POLITECNICO DI TORINO
Facoltà di Architettura
Laurea Magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile
A.A. 2018/2019

Tesi di Laurea:

SEK-TON: Ampliamento e autosostentamento di una Scuola Primaria nel sud del Madagascar

Relatrice: Bosia Daniela
Corelatrice: Coscia Cristina
Corelatore: Pennacchio Roberto

Candidato: Portinaro Fabio

POLITECNICO DI TORINO
Facoltà di architettura
Laurea Magistrale in Architettura per il progetto Sostenibile
A.A. 2018/2019

Tesi di Laurea:

SEK-TON: Ampliamento e autosostentamento di una Scuola Primaria nel sud del Madagascar

Relatrice: Bosia Daniela
Corelatrice: Coscia Cristina
Corelatore: Pennacchio Roberto

Candidato: Portinaro Fabio s240510

"L'istruzione è l'arma più
potente che puoi utilizzare
per cambiare il mondo."

Nelson R. Mandela.

INDICE

ABSTRACT

INTRODUZIONE

PARTE I: INDAGINI CONOSCITIVE

1. INQUADRAMENTO GENERALE p. 2
   - 1.1. Popolazione, culture e religioni p. 3
   - 1.2. Clima e idrografia p. 6
   - 1.3. Economia e risorse p. 8

2. SISTEMA SCOLASTICO p. 11
   - 2.1. Sistema scolastico pubblico p. 11
   - 2.2. Sistema scolastico privato p. 13

PARTE II: ANALISI DELL'ARCHITETTURA

3. ARCHITETTURA VERNACOLARE p. 18
   - 3.1. Architetture in terra p. 20
     - 3.1.1. Abitazioni in Torchis p. 21
     - 3.1.2. Abitazioni in Pisé p. 23
     - 3.1.3. Abitazioni in Adobe p. 26
     - 3.1.4. Abitazioni in Mattoni cotti p. 28
   - 3.2. Architetture vegetali p. 28

PARTE III: INQUADRAMENTO AREA

4. IL VILLAGGIO DI MANANOVY p. 34
   - 4.1. Viabilità p. 34
   - 4.2. Economia p. 36
   - 4.3. Servizi p. 39

5. ASPETTI CLIMATICI p. 42
5.1. Ventilazione p. 42
5.2 Soleggiamento p. 42

6. AREA DI PROGETTO p. 45
6.1. Proposta progetto classico p. 49

7. SINTESI DELLE ANALISI p. 53

PARTE IV: PROPOSTA DI SCENARIO DI INTERVENTO

8. CONSORZIO COOPERATIVO p. 56
8.1. Simulazioni su flussi economici p. 65

9. PROGETTO ARCHITETTONICO p. 73
9.1. Processo di sviluppo dell'area p. 74
9.2. Concept architettonico p. 78
9.3. Aule p. 83
9.3.1. Ventilazione p. 83
9.3.2. Illuminazione p. 85
9.4. Aspetti tecnologici p. 87
9.5. Centro servizi p. 91
9.6. Sala Polivalente p. 93
9.7. Finiture p. 95

CONCLUSIONI

BIBLIOGRAFIA

RINGRAZIAMENTI

ABSTRACT

Oggigiorno, gran parte della zona subequatoriale del globo, risulta essere ancora eccessivamente sottosviluppata, tenendo le condizioni di vita generali di moltissima gente sotto la soglia di povertà.
Il Madagascar, dopo una lunga colonizzazione della Francia, nonostante disponga di una forma governativa occidentale, non è ancora riuscito a rendere la propria economia autosufficiente e in grado di migliorare il tenore di vita della popolazione.
L'istruzione rappresenta, in questo contesto più che mai, uno strumento essenziale per lo sviluppo di una società che sia in grado di prendere il proprio posto all'interno di un mondo sempre più globalizzato.

La riflessione su questi presupposti e aver vissuto personalmente la realtà malgascia mi hanno dato lo stimolo di approfondire e sviluppare queste tematiche per realizzare la costruzione di un edificio scolastico al servizio di tutti.
Prima di mettere in atto questa idea è stato necessario conoscere la cultura e le tradizioni che caratterizzano questi luoghi così differenti dai nostri.
Per questo motivo nel primo capitolo viene analizzata la realtà socio-culturali ed economica dell'Isola per fornire un quadro generale della società odierna. La ricerca si è poi focalizzata sugli aspetti architettonici col fine di apprendere le tipologie, i sistemi tecnologici ed i materiali utilizzati che contraddistinguono gli edifici locali appartenenti alle architetture vernacolari.
Si è poi svolto lo studio del sito: Mananovy, un villaggio a sud del Mada-

gascar; essendo l'area di progetto posta in una zona rurale, la disponibilità di informazioni risultava molto scarsa, per questo motivo l'esperienza personale in loco si è rivelata fondamentale per poter svolgere un'attenta panoramica del contesto dove dovrà sorgere il complesso.
Il progetto pone come obiettivo principale l'ampliamento di una Scuola Primaria, gestita da una missione delle Suore Nazarene senza l'utilizzo di contributi statali, al fine di offrire continuità negli studi fino al completamento della Scuola Secondaria. Per far fronte al problema della bassa scolarizzazione, dovuta anche alla scarsa disponibilità economica delle famiglie, si sono cercate soluzioni per rendere l'istruzione gratuita e accessibile a tutti.
A questo scopo la creazione di un Consorzio Cooperativo è parsa l'opzione più adeguata e realistica per mettere in piedi un sistema economico che permetta alle famiglie di mandare i propri figli a scuola.
Infine la progettazione si è concentrata sul concepimento di un polo che fornisca un punto d'incontro tra la Scuola delle Suore Nazarene e il nuovo Consorzio Cooperativo, attraverso la realizzazione di più edifici interconnessi che accolgano le differenti attività.

Lo svolgimento di questa tesi mi ha dato l'opportunità di mettere in atto gli studi effettuati in ambito architettonico e sostenibile, inseriti in un contesto che in un futuro potrebbe evolversi in un'attività lavorativa per me gratificante.

ABSTRACT
English

Nowadays, much of the subequatorial area of the globe is still too underdeveloped, considering the level of general living conditions of many people below the poverty line.
Madagascar, after a long colonization by France, despite having a Western form of government, has not yet managed to make its own economy self-sufficient and able to improve the standards of living conditions of the population.
Education represents, even more so in this context, an essential tool for the development of a society that is able to affirm its own position in an increasingly globalized world.

Reflecting on these premises, and having personally experienced the reality of Madagascar, gave me the input to deepen and develop these issues to realize the construction of a school building at the service of the whole community.
Before the realization of this idea, it was necessary to know the culture and traditions that characterize these places so different from ours.
For this reason, the first chapter analyzes the socio-cultural and economic reality of the island to provide a general framework of today's society.
The research then focuses on architectural aspects, with the aim of understanding the used typologies, technological systems and materials that distinguish local buildings, associated with vernacular architecture.
I have then studied the site: Mananovy, a village south of Madagascar. The project area is located in a rural area, thus the availability of information was very scarce. Because of that, my personal experience on the

ground turned out to be fundamental to carry out a careful overview of the context in which the building will be realized.
The project mainly aims to expand a Primary School, run by a mission of the Nazarene Nuns without relying on state funding, in order to offer continuity to the studies until the completion of Secondary School. To face the problem of low schooling, also due to scarce economic availability of families, solutions to make education free and accessible for everybody were sought. The creation of a Cooperative Consortium seemed to be the most suited and feasible solution available to set up an economic system that will allow families to send their children to school.
To conclude, the design planning focused on the conception of a pole that serves as a meeting point between the school and the Nazarene Nuns and the new Cooperative Consortium, through the construction of several interconnected buildings that welcome several different activities.

Working on this thesis has given me the opportunity to put into practice the study of the fields of architecture and sustainability, applied to a context that, in the future, could constitute for me a rewarding working experience.

INTRODUZIONE

L'idea di svolgere la tesi di laurea in un paese in via di sviluppo è sorta successivamente ad alcuni viaggi, prima in Etiopia e poi in Madagascar, attraverso i quali ho potuto conoscere parte del continente africano dal quale sono rimasto molto affascinato.

In seguito a vari colloqui con le Suore Nazarene, dalle quali ho potuto soggiornare in Madagascar nel novembre 2016, è emerso che il villaggio di Mananovy, situato a sud dell'Isola, disponesse esclusivamente di una Scuola Primaria. In questo modo i ragazzi sono costretti a spostarsi in altre città limitrofe per continuare gli studi o come accade più frequentemente ad interromperli definitivamente, escludendo ogni possibilità di miglioramento delle proprie condizioni future.

La volontà delle Suore Nazarene di ampliare la scuola con nuove aule dedicate alla Scuola Secondaria ha incontrato il mio desiderio di voler operare in un Paese in via di sviluppo in un ambito di miglioramento sociale, definendo così il punto di partenza per il mio progetto.

Il seguente sviluppo del progetto di tesi è basato, oltre che su un'attenta fase di ricerca, sull'esperienza personale che si è svolta nel sud del Madagascar nell'aprile del 2018. Entrando a diretto contatto con la gente del posto è stato perciò possibile apprendere gli aspetti culturali e sociali che hanno permesso di svolgere il progetto in linea con le reali necessità del luogo.

PARTE I
INDAGINI CONOSCITIVE

1. INQUADRAMENTO GENERALE:
Sud Madagascar

Lo scopo di questo capitolo è quello di fornire un inquadramento generale a livello storico, geografico, demografico ed economico della zona del Madagascar del sud avente caratteristiche omogenee. L'intento è quello di far comprendere, attraverso ricerche e soprattutto grazie all'esperienza vissuta in questo luogo, quanto più possibile una realtà estremamente differente dalla nostra, all'interno della quale è situata l'area oggetto di studio: il villaggio di Mananovy.

Il Madagascar detto anche Isola Rossa, è la quarta isola più grande al mondo e la più grande del continente africano. Situato nell'Oceano Indiano, a lato del Mozambico, è conosciuto nel mondo per la sua vasta biodiversità dovuta al suo distaccamento dal continente milioni di anni fa, che ha permesso uno sviluppo singolare.
Ha di una superficie di 587.041 km^2 (doppia dell'Italia), con una popolazione di circa 25 milioni di abitanti divisa in 6 province a scopo unicamente amministrativo. Nonostante le infinite ricchezze (ambientali, culturali, ecc.) di cui dispone questo Paese, risulta uno dei più poveri al mondo, con una percentuale di popolazione al di sotto della soglia di povertà di oltre il 75% del totale [1].

I primi uomini che approdarono in Madagascar furono di origine indonesiana-malese intorno al I-IV secolo d.c., fissando all'interno dei geni malgasci evidenti radici orientali, caratteristici della tribù dei *Merina,* abitanti dell'altopiano centrale. Verso il X-XI secolo giunsero sull'isola gli arabi con lo scopo di commerciare schiavi, influenzando così la lingua malgascia, unificatasi nel corso del tempo, e le culture delle varie tribù.
L'avvio delle spedizioni europee oltreoceano alla scoperta di nuove terre e la crescente richiesta di schiavi, portò esploratori portoghesi e successivamente inglesi e francesi alla creazioni di porti di scalo lungo le coste malgasce, come per la città di Fort-Dauphin (oggi chiamata Tolagnaro) prima porto francese nel sud del Madagascar.
All'inizio del XVIII secolo l'Isola appariva divisa in più regimi tribali: regimi costieri come

1. https://it.actualitix.com/paese/mdg/statistiche-presentazione-madagascar.php

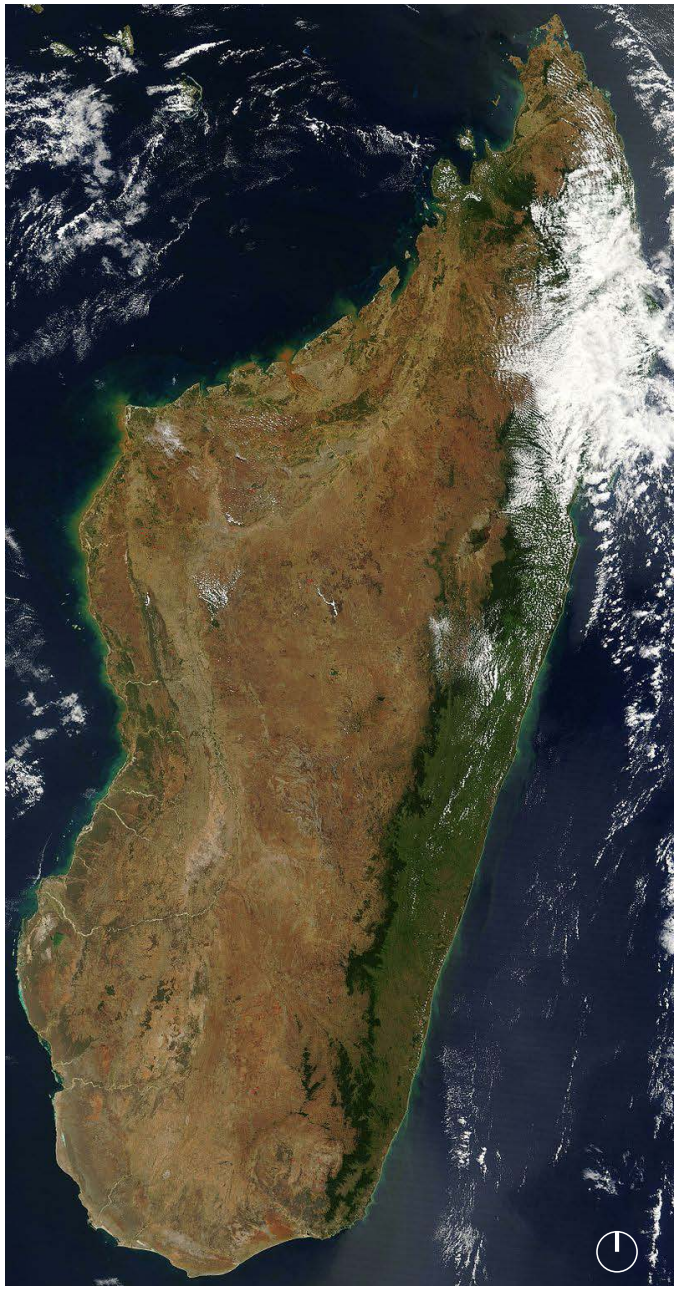


fig. 1 Carta satellitare del Madagascar, Google Earth

Menabe e Boina, popoli di Sakalava sulla costa ovest, Betsimisaraka su quella est, Mahafaly e Antandroy a sud, mentre al centro dell'Isola troviamo piccoli regimi come Betsileo e Merina.

Il regno di Betsimisaraka riuscì a riunire tutti gli altri sotto un unico re, Radama I, il quale istituì la capitale ad Antananarivo, formando così nel 1824 il Regno del Madagascar.

Nel 1885, alla fine delle prima spedizione malgascia, la Francia dichiara il Madagascar un proprio protettorato, che dopo un vano tentativo di rivolta nel 1895 diventa ufficialmente colonia francese. Solamente nel 1947 ebbero luogo la prime opposizioni al regime francese, il quale dai primi anni cinquanta mette in atto alcune riforme fino al 26 giugno 1960 quando viene proclamata la prima Repubblica del Madagascar con Philibert Tsiranana come primo presidente.

A partire dall'indipendenza si sono susseguiti una serie di presidenti con ideolgie più o meno liberali, mantenendo a volte linee filo-francesi e altre filo-sovietiche, avvicinandosi molto a regimi totalitari [2].

Come in molti altri paesi africani, l'arrivo dell'emancipazione dall'Occidente non ha portato a dei cambiamenti sostanziali da permettere uno sviluppo. Il motivo di questi sessant'anni di "stallo" è con tutta probabilità da attribuire all'incapacità, dovuta a scarsa esperienza da parte della classe politica, di governare uno stato e alla costante presenza di alcuni paesi occidentali nelle zone più redditizie del Paese, i quali sovente continuano tuttora a trarre benefici a scapito delle popolazioni locali.

1.1. Popolazione, culture e religioni

La popolazione malgascia è all'incirca quintuplicata dopo l'indipendenza dalla Francia, arrivando a 25.571.000 abitanti (dati 2017). In rapporto alla superficie dell'Isola risulta però relativamente poca avendo una densità media di 40 ab/km^2 confronto ad esempio alla densità della popolazione italiana che è di 200 ab/km^2.

2 . https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/Madagascar_histoire/187014

La moneta malgascia si chiama *"ariary"* e come accade in buona parte dei paesi sottosviluppati ha un potere d'acquisto molto basso, tant'è che 1 euro equivale a circa 4000 ariary.
La popolazione è divisa in 18 tribù differenti tra loro anche in modo evidente, sia per quanto riguarda i tratti somatici che per le usanze e le tradizioni.
Nella zona sud l'etnia più diffusa è quella dei *Bara,* il cui nome è di origine bantù (gruppo etno-linguistico che comprende etnie dell'Africa sub-sahariana) ma di cui non si conosce il significato. Con tratti somatici molto simili a quelli africani, erano conosciuti dai popoli vicini per essere degli abili guerrieri che per dimostrare la propria autorità e virilità praticavano il furto di capi di bestiame. Ancora oggi, nel sud del Madagascar, sebbene presumibilmente non più per cultura ma per necessità, un problema molto presente è quello del furto degli zebù che causano spesso la rovina di intere famiglie le quali basano la loro economia sull'allevamento. Questa tribù, come in generale la popolazione malgascia, dà grande importanza allo spirito dopo la morte, per questo motivo seppelliscono i morti all'interno di grotte naturali per poterli poi riesumare con periodicità (fig. 2) [3].

fig. 2 Tomba tipica della tribù dei Bara, Parco di Isalo, Madagascar
foto: Fabio Portinaro, novembre 2016

Come visto in precedenza il Madagascar è stato colonizzato da numerose etnie provenienti da differenti parti del mondo (Oriente, Medio Oriente, Europa) le quali hanno contribuito a creare una lingua che possedesse peculiarità di ognuna di esse. In questo modo si ha oggi la lingua *malgascia* che viene parlata in tutta l'isola ma con alcune sfumature a seconda delle zone. Oltre la lingua malgascia, essendo stata nell'ultimo secolo colonia francese, il Madagascar ha acquisito il francese come seconda lingua, conosciuta però solo nei maggiori centri urbani o turistici.

Gli abitanti dell'Isola Rossa sono molto giovani e nonostante negli ultimi decenni sia aumentata l'aspettativa di vita alla nascita a 65 anni (fino gli anni sessanta era di

3 . http://www.madagasikara.it/tribu%27.htm

circa 40 anni), il tasso di mortalità è ancora molto elevato. Le cause sono molteplici: malattie molto diffuse come ad esempio la malaria per la quale non si ha ancora una cura efficace, sistema sanitario spesso inefficiente o addirittura inesistente, le scarse condizioni igieniche dovute ad abitazioni ancora molto arretrate ecc. Inoltre più dei due terzi della popolazione vive ancora in zone rurali, da che ne consegue un difficile accesso ai servizi di prim'ordine da parte di buona parte degli abitanti, portando così a tassi molto elevati di malnutrizione che nei bambini fino ai cinque anni raggiunge il 49.20 %.
A differenza dei paesi occidentali, in Madagascar avendo una prospettiva di vita notevolmente inferiore, l'età media di quando ci si sposa e si hanno i primi figli è di 20 anni. Nonostante per la maggior parte delle famiglie sia difficile sfamare tutti i componenti si ha la tendenza ad avere numerosi figli, questo a causa dell'alto tasso di mortalità infantile dello scarso utilizzo di metodi contraccettivi [4].

La cultura malgascia, essendo stata influenzata dalle tradizioni occidentali solo negli ultimi secoli ha avuto modo di sviluppare vari culti e riti tradizionali, definendo così una serie di credenze "religiose". Essi hanno infatti un forte legame con i defunti, l'aldilà e la vita dopo la morte, tanto da condizionare buona parte delle azioni nel corso della vita. Per niente raro è infatti trovare lapidi e tombe in cima a colline, in mezzo a radure o addirittura nei centri abitati, come simbolo di costante presenza degli antenati.
Le religioni occidentali hanno iniziato a diffondersi a partire dall'indipendenza, con la partenza delle prime missioni umanitarie cristiane. Ad oggi circa il 45% della popolazione è cristiana, divisa all'incirca equamente in cattolici e protestanti, e sebbene molto inferiori sono in rapida crescita il numero delle adesioni all'islamismo. Le religioni più affermate non rinnegano i riti tradizionali, ma li ritengono una parte della cultura malgascia che va mantenuta, per questo vengono praticati rituali antichi anche da cristiani devoti [5].

4 . https://it.actualitix.com/paese/mdg/statistiche-presentazione-madagascar.php
5 . Pedrazzini Alberto, *Madagascar L'architettura dell'Isola Rossa fra cronache e storia*, , Skira, Milano 2010

Legenda:

- Precipitazioni estive
- Precipitazioni durante tutto l'anno
- Venti alisei
- Venti monsonici
- Area semi-arida
- Mananovy
- Sezione trasversale A-A

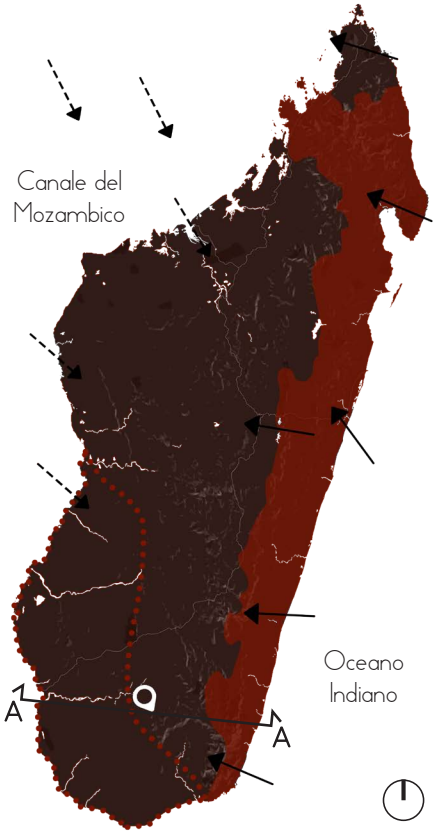


fig. 3 Venti che influenzano il clima malgascio. Fonte: Cornet Antoine, *Essai de cartographie bioclimatique à Madagascar*, Orstom, Paris 1974 , p. 5.

Tra le missioni cattoliche in Madagascar si riconosce anche quella delle Suore Nazarene di Torino la quale, iniziata nel 1967, ha realizzato da allora fino ad oggi 13 "case". Sparse soprattutto nel sud del territorio malgascio, offrono sostegno a migliaia di persone con ospedali, dispensari, orfanotrofi, case per anziani e scuole.

1.2. Clima e idrografia

La zona sud del Madagascar si trova attorno al 23° Parallelo, quasi interamente compresa nella zona intertropicale. Le azioni meteorologiche che determinano il clima dell'intera isola sono:

- L'anticiclone proveniente dall'Oceano Indiano che genera il vento aliseo da sue-est.
- Le basse pressioni equatoriali situate a nord dell'isola che provocano i monsoni del nord-ovest che giungono ad intermittenza nella stagione estiva.

In questo modo, grazie all'incontro di questi due fenomeni meteorologici e alla morfologia dei rilievi dell'isola, si possono distinguere due tipologie di climi differenti suddivisibili lungo l'asse nord-sud: uno tropicale (caldo-umido) sulla costa est e uno desertico (caldo-secco) ad ovest.
Durante l'inverno australe (21 giugno-22 settembre) l'intera isola è sottoposta quasi interamente ai venti alisei provenienti da sud-est (fig. 3). Essi sono carichi di masse di

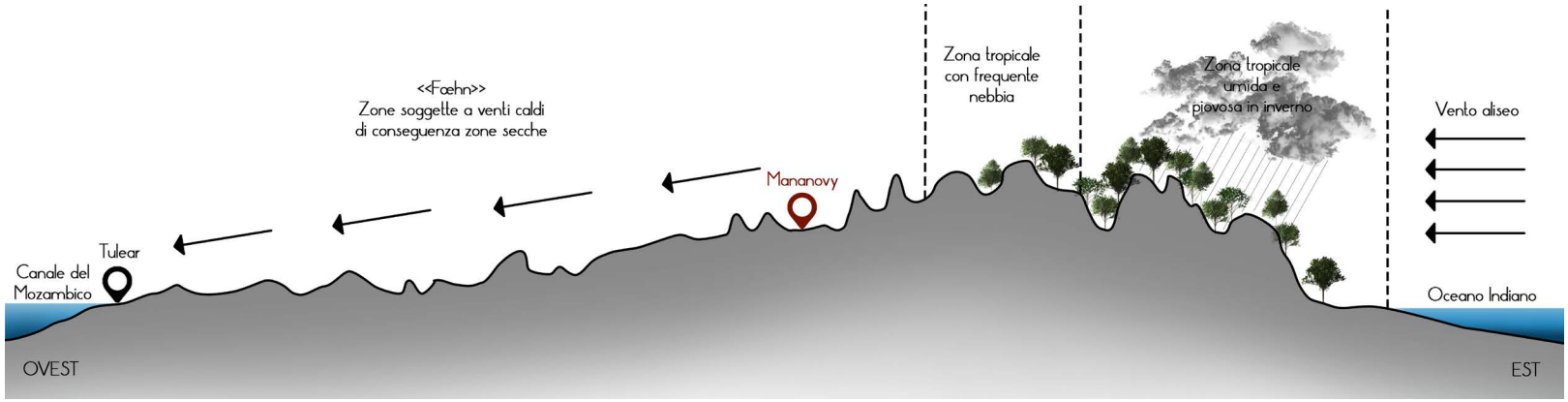


fig. 4 Sezione trasversale A-A del Madagascar alla longitudine di Mananovy - Tipologie di venti che caratterizzano l'inverno australe. Fonte: Cornet Antoine, *Essai de cartographie bioclimatique à Madagascar*, Orstom, Paris 1974 , p. 4.

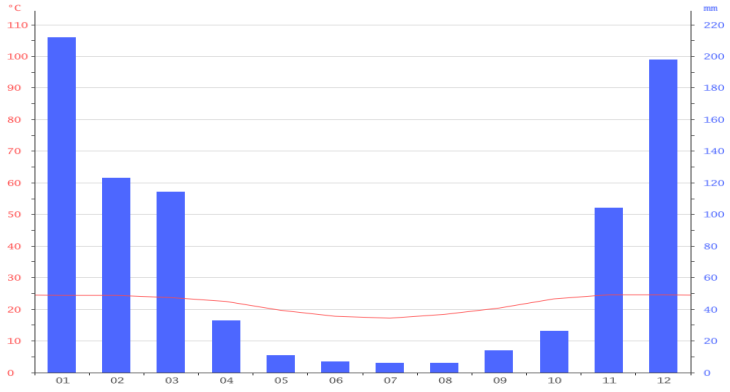


fig. 5 Grafico clima di Betroka (localita vicino Mananovy)
Fonte: https://it.climate-data.org/

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	24.4	24.4	23.7	22.5	19.7	17.8	17.2	18.4	20.4	23.3	24.6	24.6
Temperatura minima (°C)	18.8	18.8	18.1	16.1	12.6	11	10.6	11.5	13.1	15.5	17.6	18.6
Temperatura massima (°C)	30.1	30	29.4	28.9	26.9	24.6	23.9	25.4	27.8	31.1	31.7	30.6
Precipitazioni (mm)	212	123	114	33	11	7	6	6	14	26	104	198

fig. 6 Tabella climatica di Betroka (località vicino mananovy)
Fonte: https://it.climate-data.org/

aria umida che scontrandosi con i rilievi presenti sulla costa est provocano importanti precipitazioni che si estendono solamente nella zona dei rilievi. Al di la di quest'ultimi le masse d'aria discendono i pendii, causando un fenomeno detto "foehn", ovvero un vento che diventa sempre più caldo a mano a mano che scende di quota, mantenendo le temperature dell'entroterra molto più elevate e secche.
Durante l'estate australe invece, i venti provenienti da est, sono contrastati dai monsoni provenienti da nord-ovest, che provocano la formazione di uragani accompagnati da piogge violente, che caratterizzano soprattutto i mesi di dicembre, gennaio e febbraio.

Nonostante queste piogge riescano a risollevare dalla siccità buona parte dell'isola nel periodo estivo, l'estremo sud è invece caratterizzato da un clima *semi-arido*, con piovosità insufficiente e irregolare, in quanto colpito dai monsoni con discontinuità.
Per questo motivo, oltre ai già lunghi mesi di siccità ordinari (mai inferiori a 8-9), queste situazioni di secchezza prolungata, che sono causate da precipitazioni (400mm/anno) notevolmente inferiori a quelle minime necessarie per poter garantire la coltivazione dei campi, non di rado provocano lunghi periodi di carestia che mettono in grande difficoltà le popolazioni del sud. Allo stesso tempo, le forti perturbazioni estive che sono fondamentali per garantire un apporto minimo di acqua nei luoghi più secchi, possono comportare altresì numerosi danni ai campi e vie di comunicazione, rendendo difficile anche in questi periodi la coltivazione e gli spostamenti [6].

In merito all'esistenza del vasto "bacino" che si estende dai rilievi della costa orientale fino al Canale del Mozambico si crea un'evidente asimmetria tra est e ovest, facendo sì che i principali fiumi del Madagascar si immettano nelle coste ovest.
Nel sud la stagione delle piogge è molto corta, con precipitazioni poco consistenti ed un'evaporazione molto elevata dovuta a temperature costanti e alte. Tutto ciò comporta un regime fluviale molto saltuario, con alluvioni sugli altopiani ma che si

6 . Cornet Antoine, *Essai de cartographie bioclimatique à Madagascar*, Orstom, Paris 1974.

disperdono nel suolo che per gran parte dell'anno rimane secco.
L'insieme del complesso idrico del Madagascar rappresenta una risorsa con molto potenziale economico, ancora solo parzialmente utilizzato e con poca efficienza, che potrebbe risollevare la nazione dando a gran parte della popolazione i beni essenziali per condurre una vita dignitosa [7].

1.3. Economia e risorse

Il Madagascar risulta ancora oggi uno dei paesi più poveri al mondo, con buona parte della popolazione che vive attualmente sotto la soglia di povertà. Ciò è dovuto principalmente ad un'economia che è in lenta crescita a causa della grande corruzione della classe politica che non dà alcuna garanzia di diritti alla popolazione e non è in grado di fornire un piano per un adeguato sviluppo. Nonostante il PIL pro-capite (valore di tutti i prodotti e servizi prodotti in uno stato, diviso per la popolazione media di un anno) sia di anno in anno in aumento, al 2016 risultava ancora di circa 392,55 $ (PIL pro-capite italiano: 29.847,38 $) , facendo risultare in classifica quest'Isola al 183 posto su 187 [8].
Questi dati fanno comprendere come la situazione del Madagascar sia drammatica, rendendo questo paese, che dispone di enormi potenzialità, un paese ancora molto sottosviluppato.
L'economia del paese è basata principalmente sull'agricoltura e l'allevamento di bestiame, che fornisce l'occupazione primaria della popolazione malgascia.
La coltura più prodotta in Madagascar è il riso, probabilmente importato dai popoli orientali, i quali hanno introdotto anche le pratiche agricole che sono in parte ancora utilizzate al giorno d'oggi. Il riso costituisce l'alimento principale per i malgasci, i quali lo consumano, quando possibile, a colazione, pranzo e cena accompagnato da verdure bollite o carne. Del riso, data la cultura molto povera e la scarsità di acqua potabile, viene utilizzata come bevanda anche l'acqua in cui viene fatto bollire (ranumafana: acqua calda). Altri prodotti da semina presenti nel sud del Madagascar sono il mais, la

7 . René Battistini, *Geographie de Madagascar*, Jean-Michel Hoerner, SEDES, Parigi 1986.
8 . https://it.actualitix.com/

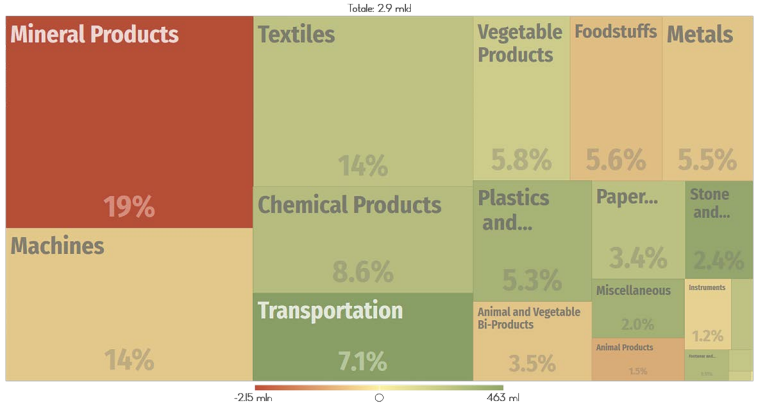


fig. 7 Grafico rappresentante le percentuali (scritte), e il tasso di crescita (colore rosso: diminuzione, verde: aumento) dei prodotti IMPORTATI in Madagascar, per un totale di 2.9 miliardi di dollari
Fonte: https://atlas.media.mit.edu/en/profile/country/mdg/

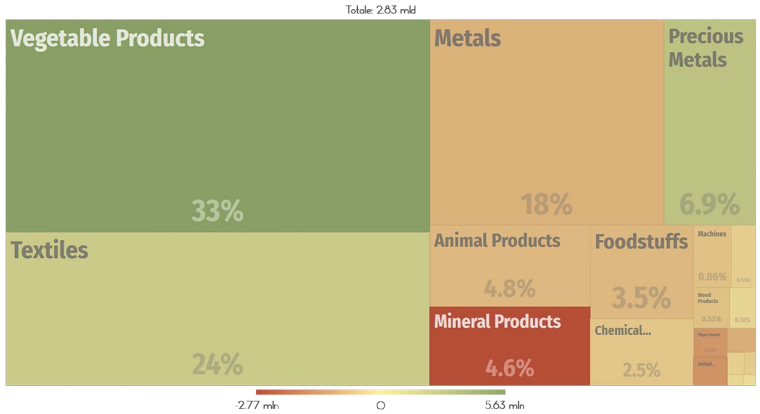


fig. 8 Grafico rappresentante le percentuali (scritte), e il tasso di crescita (colore rosso: diminuzione, verde: aumento) dei prodotti ESPORTATI in Madagascar, per un totale di 2.83 miliardi di dollari.
Fonte: https://atlas.media.mit.edu/en/profile/country/mdg/

manioca, patate dolci e le cipolle per le quali Mananovy è riconosciuto in tutta l'isola.
L'allevamento rappresenta l'altra fonte principale di sostentamento, che il più delle volte viene praticato in misure modeste, con piccoli allevamenti composti da pochi capi di bestiame. Lo zebù è l'animale da allevamento più comune in Madagascar, e fornisce carne e latte seppure in quantità minori rispetto alle mucche classiche. Le mandrie sono di un unico proprietario il quale ne affida la gestione solitamente a ragazzini, che pur di guadagnare qualcosa rinunciano agli studi.
A causa delle tecniche agricole ancora molto arretrate, risulta difficile avere un grande rendimento da parte delle coltivazioni, costringendo le singole famiglie a lavorare in piccoli appezzamenti di terre di loro proprietà. Oltre alla carenza tecnologica, il principale motivo che non permette una commercializzazione delle colture più redditizie è la necessita della gente di nutrirsi, mantenendo così poco margine per la vendita.
Un altro problema per la commercializzazione dei prodotti a veloce deterioramento è il trasporto, che può protrarsi anche per diverse giornate a causa delle strade in cattivo stato e dei mezzi poco sicuri, rischiando di compromettere le merci [9].

L'economia internazionale invece si è sviluppata solamente negli ultimi anni e sebbene sia andata crescendo il valore dei prodotti importati risulta ancora superiore di quelli esportati.
Come si può notare dalla figura qui a fianco (fig. 7) i beni di cui necessita maggiormente questo paese che sono necessariamente importati dall'estero sono i prodotti minerali, tra cui il petrolio che costituisce il 14% dei prodotti importati. In secondo luogo si hanno le macchine tecnologiche le quali vengono interamente importate, facendo si che nel caso in cui si necessiti di manutenzione non vi sia personale qualificato in loco per poterla effettuare.
Nel secondo grafico invece (fig. 8) vengono evidenziati quelli che sono i beni più esportati, mostrando come i prodotti vegetali costituiscano un terzo del totale. Di

9 . Geographie de Madagascar, René Battistini, Jean-Michel Hoerner, SEDES, Parigi 1986.

questi infatti il 19% è composto dalla *vaniglia* della quale il Madagascar è il più grande produttore.

Nonostante vi sia, seppure in lenta crescita, un mercato attivo con il resto del mondo, non sempre significa che i profitti di queste esportazioni restino nel paese e vengano reinvestiti sul luogo. Accade invece piuttosto frequentemente, che le aziende, solitamente operanti nell'ambito turistico o minerario, siano di proprietà di compagnie occidentali (Stati Uniti nel settore minerario) oppure orientali (Cina nel settore tessile e dell'allevamento), facendo si che solo una minima parte dei profitti vada a beneficio dei locali [10].

10 . https://atlas.media.mit.edu/en/profile/country/mdg/

2. SISTEMA SCOLASTICO: MADAGASCAR

Occupandosi della progettazione di un ambiente scolastico, qui di seguito vengono messi a confronto il sistema scolastico pubblico e quello privato, con lo scopo di analizzare le principali problematiche ed in seguito proporre un progetto che miri a migliorare quanto possibile queste condizioni.

2.1. SISTEMA SCOLASTICO PUBBLICO

Con l'acquisizione dell'indipendenza dalla Francia nel 1960, il Madagascar ha instaurato una politica scolastica ispirata a quella dei colonizzatori, con formazione del personale e programmi simili a quelli francesi.

A partire dagli anni duemila, si ha una riforma amministrativa e territoriale generale, con la quale viene messo in discussione il sistema scolastico in atto. Per questo il Ministero dell'Educazione nazionale e della ricerca scientifica (MENRS) istituisce 22 nuove regioni territoriali con a capo dei direttori generali. Al di sotto di quest'ultimi vi sono centoundici capi di circoscrizione scolastica i quali si servono di équipes per la gestione degli stabilimenti, delle scuole e delle varie organizzazioni come l'Associazione dei Genitori degli Alunni (FRAM). In questo modo si passa ad uno sviluppo educativo sostenuto da iniziative regionali e comunali, che conoscono meglio le necessità legate ad ogni zona.

Con questo rinnovamento, tra il 2001 e il 2004 si ha un aumento dei fondi stanziati per l'istruzione, che comporta una crescita dell'affluenza scolastica[1-2].

Viene inoltre riorganizzato il sistema scolastico per permettere di allungare l'obbligo di frequenza dei primi anni e garantire una scolarizzazione minima, ottenendo così un sistema illustrato qui di seguito molto simile a quello italiano:

1. Velomihanta Ranaivo, *Le système éducatif de Madagascar*, Revue internationale d'éducation de Sèvres, 46, dicembre 2007, pp. 125-132.
   Fonte web: https://journals.openedition.org/ries/778#entries
2. Mitchell Morey David Seidenfeld, *Impact Evaluation of UNICEF's Let Us Learn Cash Transfer Supplement Programme in Madagascar*, American Institutes for Research, Washington DC, aprile 2017.

Solamente uno studente su tre completerà la su educazione primaria

Le famiglie supportano il 40% dei costi legati al sistema educativo

Solo il 30,5% degli insegnanti sono dipendenti pubblici, il 97% non possiede il diploma di insegnamento professionale

Punti PASEC (programma di analisi dei sistemi educativi): 26,9% per il francese, 43,5% per il malgascio, 40% per matematica

	Nome classe	n° anno	Età	Nome corso	Obbligo	Esame
1	Scuola materna	1	3-5 anni	Classe 12°	NO	
2	Scuola primaria CP1	1	6-7 anni	Classe 11°: C.so preparatorio 1° a.	SI	CEPE: Certificat d'Etudes Primaires Elémentaire
	Scuola primaria CP2	2	7-8 anni	Classe 10°: C.so preparatorio 2° a.	SI	
	Scuola primaria CE	3	8-9 anni	Classe 9°: C.so elementare	SI	
	Scuola primaria CM1	4	9-10 anni	Classe 8°: C.so medio 1° a.	SI	
	Scuola primaria CM2	5	10-11 anni	Classe 7°: C.so medio 2° a.	SI	
3	Scuola media	1	11-12 anni	Classe 6°	SI	BEPC: Brevet d'Études du Premier Cycle
	Scuola media	2	12-13 anni	Classe 5°	SI	
	Scuola media	3	13-14 anni	Classe 4°	SI	
	Scuola media	4	14-15 anni	Classe 3°	SI	
4	Liceo	1	15-16 anni	Classe 2°	NO	Baccalaureate
	Liceo	2	16-17 anni	Classe 1°	NO	
	Liceo	3	17-18 anni	Classe terminale	NO	
5	Università	-	-	In funzione della facoltà	NO	

Nonostante le numerose riforme, i risultati scolastici sono peggiorati negli ultimi 20 anni, in particolare dalla crisi del 2009, portando ad una diminuzione del sostegno economico da parte dello stato per ogni studente, collocando il Madagascar fra gli ultimi stati africani per spesa pubblica nell'educazione.
La percentuale di studenti che abbandonano gli studi è molto elevata, tanto che solamente il 30% circa degli iscritti al primo anno riesce a concludere la scuola primaria [3].

Negli ultimi dieci anni sono però state apportate ulteriori modifiche: fino al 2007 gli insegnanti dipendenti dello stato potevano svolgere le professione possedendo il BEPC (Brevet d'Études du Premier Cycle, corrispondente al diploma di terza media in Italia) e svolgendo 15 mesi di formazione (6 di corsi + 9 di stage). In seguito, con il decentramento della gestione scolastica, spetta ad ogni direttore regionale il compito di scegliere e formare il personale, sviluppare i metodi di studio e ricerca, e produrre del

3. Analyse budgétaire de l'éducation nationale 2018, CCOC Madagascar, UNICEF, agosto 2018
Fonte: https://www.unicef.org/madagascar/rapports/analyse-budg%C3%A9taire-de-l%C3%A9ducation-nationale-2018

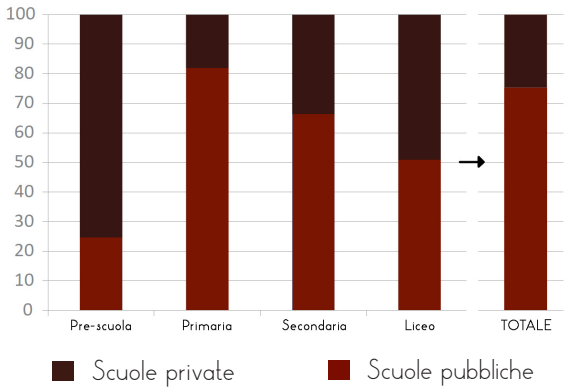


fig. 1 Grafico rappresentante la ripartizione delle scuole pubbliche e quelle private tra 2011 e 2012.
Fonte: L'enfance à Madagascar: une promesse d'avenir, UNICEF MADAGASCAR, settembre 2014
Fonte web: https://www.unicef.org/madagascar/rapports/lenfance-%C3%AO-madagascar-une-promesse-davenir

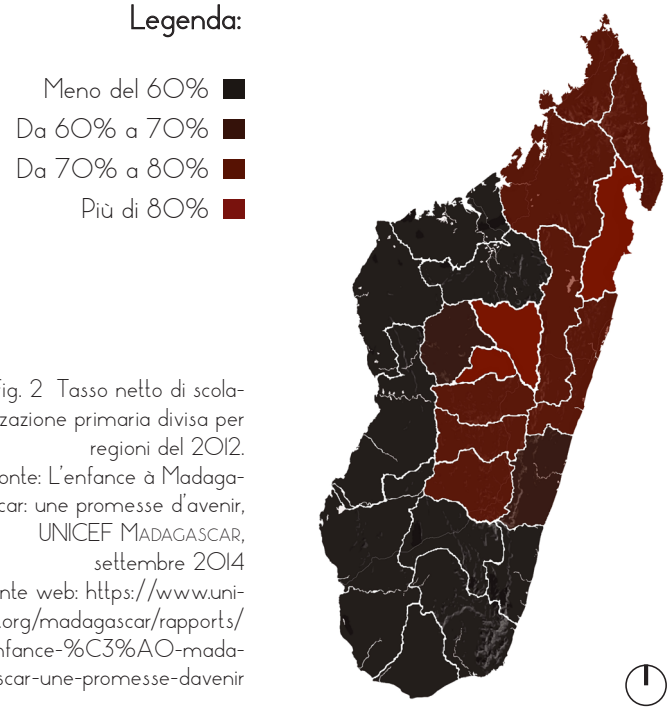


fig. 2 Tasso netto di scolarizzazione primaria divisa per regioni del 2012.
Fonte: L'enfance à Madagascar: une promesse d'avenir, UNICEF MADAGASCAR, settembre 2014
Fonte web: https://www.unicef.org/madagascar/rapports/lenfance-%C3%AO-madagascar-une-promesse-davenir

materiale pedagogico. L'istituto responsabile della formazione (INFP) ha stabilito che in un anno di formazione generale si riescano ad istruire dai 3 ai 4 mila futuri insegnanti, garantendo una preparazione basata sull'alternanza teorica e pratica.

I tre quarti degli studenti malgasci frequenta scuole pubbliche, le quali spesso hanno il ciclo di studi incompleto, ovvero si fermano alla scuola secondaria o addirittura a quella primaria che costituisce l'85% di tutte le scuole sul territorio malgascio. Per questo motivo l'istruzione pubblica oltre ad avere delle carenze formative per quanto riguarda gli insegnanti non riesce a fornire una continuazione degli studi adeguata, soprattutto nei luoghi rurali (brousse). Come si può infatti notare dalla fig. 2 nelle zone a sud-ovest il tasso netto di scolarizzazione è al di sotto del 60% (riferito al 2012), valore che abbassa notevolmente la media di tutto il Madagascar che è circa del 69%, nonché notevolmente inferiore a quello riferito al 2005 dell'83%.
Nonostante le scuole vengano collocate in posizioni strategiche per convogliare più paesi circostanti così da permettere una maggiore affluenza degli studenti, le ampie distanze da percorrere e i mezzi di trasporto inefficienti non permettono un facile accesso ai servizi. Le scuole secondarie ed i licei sono invece posti nei paesi più grandi e le università esclusivamente nei centri urbani maggiori, per questa ragione non accessibili agli studenti più delocalizzati [4].

2.2. Sistema scolastico privato

Accanto al sistema scolastico pubblico è attivo un sistema scolastico privato gestito prevalentemente dalle Missioni di vario genere.
Esso recepisce circa il 25% degli studenti totali del Madagascar, costituito per lo più da scuole religiose (cattoliche o protestanti), facendo si che solamente il 15% degli alunni della scuola primaria e il 30% di quella secondaria frequentino una scuola laica.

4. L'enfance à Madagascar: une promesse d'avenir, UNICEF MADAGASCAR, settembre 2014
Fonte web: https://www.unicef.org/madagascar/rapports/lenfance-%C3%AO-madagascar-une-promesse-davenir

fig. 3 Foto della pluriclasse della scuola pubblica di Mananovy, foto: Fabio Portinaro, aprile 2018

fig. 4 Foto di una classe della scuola privata delle suore Nazarene di Mananovy, foto: Fabio Portinaro, aprile 2018

In seguito alla crisi del 2009 lo sviluppo della scuola pubblica materna e primaria è fortemente rallentato, permettendo al settore privato di espandersi. Ciò ha reso questo sistema elitario, garantendo un'istruzione opportuna solamente a chi ha disponibilità economica. Per questo motivo gran parte della gente che vive al di sotto della soglia di povertà e che non può permettersi di mandare i propri figli più piccoli alla scuola materna, li affida ai fratelli più grandi i quali fin dalla tenera età si trovano a dover accudire dei neonati.

In sintesi: le principali cause della bassa scolarizzazione dei ragazzi nella scuola primaria sono essenzialmente legate all'incapacità o al rifiuto dei genitori di mandare i propri figli a scuola, a causa di molteplici fattori quali:

- Costo dell'educazione: spesso a carico delle famiglie che non sono in grado di sostenere le spese.
- Localizzazione delle scuole: nelle zone rurali sono troppo distanti dai piccoli villaggi.
- Cattive condizioni di insegnamento: dovute all'insufficiente numero di insegnanti e alla loro carente formazione.
- Insuccessi scolastici: causano frequenti bocciature, con conseguente aumento dei costi per le famiglie.
- Lavoro: nelle famiglie povere occupa i ragazzi fin dai 4-5 anni per contribuire al sostegno finanziario familiare.
- Violenze: verbali e fisiche ancora molto presenti in contesti scolastici.
- Malnutrizione: dovuta a scarsità di cibo, con conseguente inefficienza nello studio.

Questa moltitudine di fattori, che invece di portare ad uno sviluppo del sistema scolastico inducono ad una recessione della frequenza scolastica, sono la principale causa del mancato progresso che condiziona gran parte dell'Africa sub-sahariana.
L'istruzione infatti dovrebbe essere il punto di partenza da cui iniziare la crescita dello stato, dando l'opportunità alle nuove generazioni di studiare per poter lavorare in altri ambiti e migliorare così le loro condizioni di vita.

PARTE II

ANALISI DELL'ARCHITETTURA

3. ARCHITETTURA VERNACOLARE: MADAGASCAR

In questo capitolo varranno analizzate quelle che sono le principali architetture vernacolari presenti sull'Isola Rossa in modo da conoscere ed approfondire quanto più possibile le tradizioni architettoniche strettamente legate al territorio tramandate di generazione in generazione. Venendo così a conoscenza delle tecniche, dei materiali e delle tipologie, sarà poi possibile in fase di progetto effettuare scelte al fine di inserire al meglio, nel contesto sociale e culturale, l'opera.

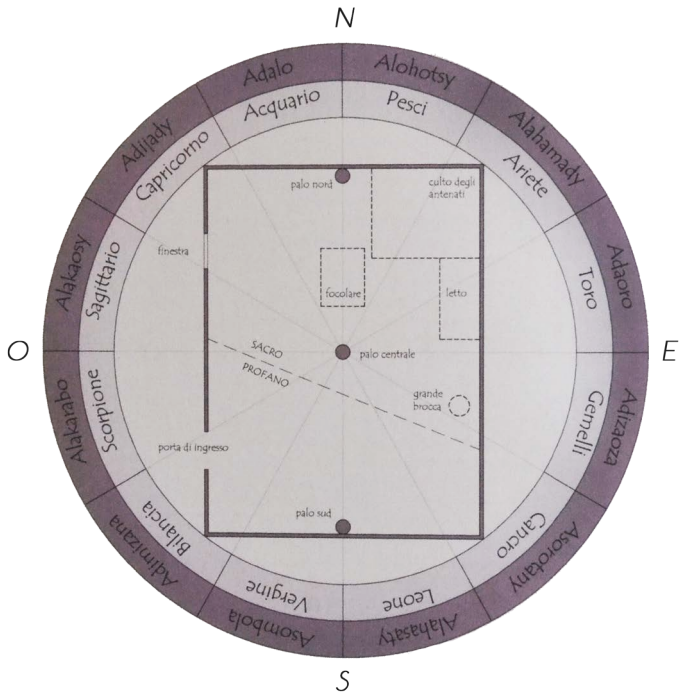


fig. 1 Orientamento della casa tradizionale, con divisione simbolica dello spazio.
Fonte: Pedrazzini Alberto, *Madagascar L'architettura dell'Isola Rossa fra cronache e storia*, , Skira, Milano 2010, p. 30.

I primi esploratori e missionari che approdarono sull'isola si resero conto fin dal principio che vi erano degli elementi ricorrenti nell'architettura vernacolare dei villaggi. Ci si rese conto col passare del tempo che la scelta del luogo, l'orientamento degli edifici, le tecniche costruttive e persino la divisione degli spazi interni delle abitazioni venivano stabiliti da una simbologia complessa legata ai *vintana* ovvero i destini, che influenzavano ogni azione con credenze e divieti.
I principi astrologici, stabiliti da persone che avevano una "cultura superiore" (*ombiasy o mpanandro*) dettavano e dettano tutt'ora la maggior parte degli usi e dei riti della popolazione, tra cui anche l'organizzazione degli insediamenti e l'interno delle abitazioni.
I villaggi venivano quindi sviluppati secondo due gerarchie crescenti: la prima che identificava il ruolo del singolo all'interno della famiglia e la seconda che stabiliva l'importanza della famiglia nella comunità; ciò permetteva di avere una disposizione in funzione del rango e dell'età.
In questo modo, nei villaggi così come internamente alle singole case, avveniva una sistemazione per punti cardinali: le case dei capi famiglie erano normalmente poste al centro in quanto erano le prime ad essere costruite, le abitazioni delle spose erano poste a sud, in ordine da est verso ovest. I figli ponevano le loro abitazioni a nord vicino al recinto degli zebù e i granai e pollai, quando presenti, erano posti rispettivamente a est e a sud-ovest delle abitazioni. Il tutto veniva accerchiato da una recinzione fatta di cactus alti anche due-tre metri, che non permetteva l'intrusione di estranei, cosa molto frequente al sud in quanto spesso i siti erano isolati. In questo modo con la sola lettura della collocazione delle abitazioni, si poteva capire la gerarchia all'interno del villaggio.

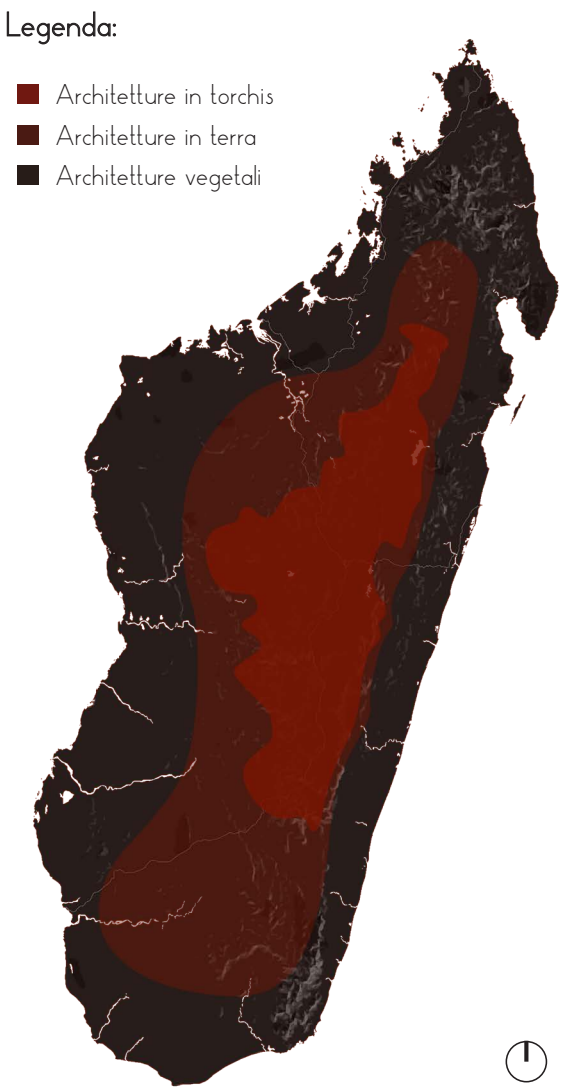


fig. 2 Diffusione delle tipologie di architetture in Madagascar.
Fonte: Jean-Louis Acquier, *Architectures de Madagascar*, Arthaud, 1997, p. 14.

L'interno della casa era raramente suddivisa da tramezzi, ma nonostante questo gli spazi avevano una precisa suddivisione funzionale. La metà a nord-est era riservata al capofamiglia come zona di ricezione degli ospiti e di svolgimento dei riti sacri, mentre quella sud-ovest era destinata al resto della famiglia. La porta di entrata veniva posta solitamente a ovest verso il basso e mai ad est, a cui si accedeva salendo due grosse pietre cilindriche con la funzione di prolungare all'esterno le funzioni domestiche che si svolgevano all'interno. Le finestre invece erano tendenzialmente poche e di dimensioni ridotte, solo alcune tribù disponevano più finestre con un certo ordine. All'interno delle abitazioni, vi erano e vi sono tutt'ora, focolari a carbone senza camino di scarico utilizzati per cucinare, che frequentemente causano incendi e problemi di salute.
Le condizioni povere in cui vertono le abitazioni fanno sì che gran parte della giornata venga svolta all'esterno, dando luogo ad una vita sociale molto presente all'interno delle comunità malgasce.

Così come la popolazione malgascia nel corso dei secoli ha manipolato e modellato il territorio in funzione dei propri bisogni, caratterizzando il paesaggio con i terrazzamenti, la natura ha determinato e influenzato il luogo degli insediamenti e le tipologie architettoniche presenti sul territorio a causa delle enormi differenze climatiche che caratterizzano l'intera isola.
Per questo motivo a seconda della zona in cui ci troviamo si può notare (fig. 2) come le tipologie architettoniche e le tecniche costruttive varino soprattutto in funzione della disponibilità di materie prime. Si riconoscono perciò due tipologie di architetture vernacolari suddivise per tipi di materiali, che a loro volta si distinguono in funzione delle tecnologie. Le tecnologie che vengono descritte qui di seguito rappresentano ancora oggi i sistemi costruttivi maggiormente utilizzati, per questo motivo viene effettuata un'attenta analisi.

7 . Pedrazzini Alberto, *Madagascar L'architettura dell'Isola Rossa fra cronache e storia*, , Skira, Milano 2010, p. 30.

3.1. Architetture in terra

Nella zona sud-ovest del Madagascar, data la mancanza di una fitta vegetazione, la terra diventa il materiale più utilizzato in ambito edilizio, in quanto facilmente reperibile e lavorabile. Questo materiale di scarso valore assume importanza se lavorato a dovere per ottenere prodotti come i mattoni o le tegole.

La produzione dei mattoni viene fatta a livello familiare quando il lavoro nei campi scarseggia. La terra viene dunque estratta dai campi o dai nuovi terrazzamenti, impastata e le viene infine donata la forma voluta, per poi essere deposta al sole nel caso di *adobe* oppure in apposite fornaci per i mattoni cotti.

La differenza nell'utilizzo dei materiali oltre a derivare dalla loro disponibilità, è dettata dal comfort che ognuno di essi può apportare all'interno delle strutture. La terra infatti offre un beneficio rispetto al legno in termini di regolazione termica e dell'umidità grazie alla sua ingente massa, dalla quale ne deriva un'alta inerzia termica. Questa proprietà infatti conferisce la capacità di variare più o meno lentamente la propria temperatura come risposta a variazioni di temperatura esterna, ritardando così la diffusione del calore all'interno.

A seconda della disponibilità dei materiali e delle conoscenze tecniche sviluppate negli anni perciò si sono diffuse più tecnologie costruttive che utilizzano processi differenti nell'impiego della terra.

3.1.1. Abitazioni in Torchis

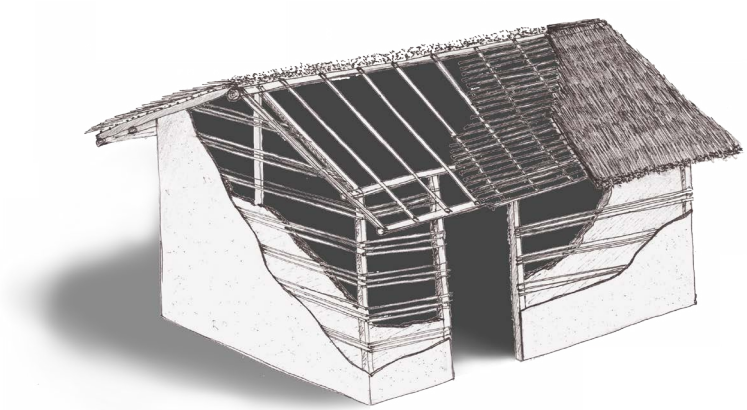


fig. 3 Abitazione in Torchis,
Disegno Fabio Portinaro

È una tecnica che si è sviluppata sugli altopiani intermedi, non superano i 600m di altitudine e dove il legno è un materiale ancora abbastanza reperibile e la terra non troppo utilizzata.
Il torchis è infatti una tecnica di incontro tra le architetture vegetali che caratterizzano le coste e quelle in terra che si trovano sugli altipiani.
Per la sua realizzazione viene costruita un'intelaiatura con dei pali di medie dimensioni (spessore 10 cm circa, a seconda della dimensione dell'abitazione) infilati in profondità nel terreno. Essi fungono da struttura portante e vengono perciò posti ai quattro angoli, in mezzo alle luci più ampie, in prossimità del colmo e delle aperture. Ad essa viene fissata una fitta "armatura" spesso fatta di canne cave oppure da rami sottili legati tra loro in serie così da rendere la struttura leggera. Viene poi ancorata internamente ed esternamente ai pali portanti, in maniera da ottenere una sorta di cassa al loro interno. In questa cassa vuota viene poi pressato a mano un conglomerato plastico composto da argilla, limo e sabbia a cui vengono aggiunti paglia di riso e sterco con lo scopo di renderlo più compatto. Una volta concluso il riempimento interno viene fatta un'intonacatura sempre in argilla, per rendere le pareti lisce.
La copertura viene realizzata anch'essa con una struttura in legno per le travi principali

fig. 4 Casa realizzata con la tecnica torchis nella brousse del sud del Madagascar.
foto: Fabio Portinaro, aprile 2018

fig. 5 Muro danneggito realizzato in torchis.
foto: Fabio Portinaro, aprile 2018.

fig. 6 Fessurazione dell'intonaco posto su un muro in torchis.
foto: Fabio Portinaro, aprile 2018

e quelle secondarie, sulle quali vengono appoggiate delle canne molto vicine tra loro così da creare una base molto fitta su cui poi appoggiare dei fasci di paglia legati.
Il vantaggio del torchis in confronto al pisé e l'adobe, è la velocità di messa in opera, dovuta alla ridotta quantità di materiale (pareti poco spesse 10-12cm) e alle semplicità di assemblaggio.
D'altra parte però, esso presenta dei problemi di fessurazione della terra, dovuti all'eccessiva presenza di sabbia rispetto all'argilla all'interno del composto che, in assenza d'acqua, tende a perdere il legame e a ritirarsi, creando così delle crepe. Perciò per evitare infiltrazioni di acqua, è spesso necessario tamponare e riempire le fessure.

3.1.2. Abitazioni in Pisé

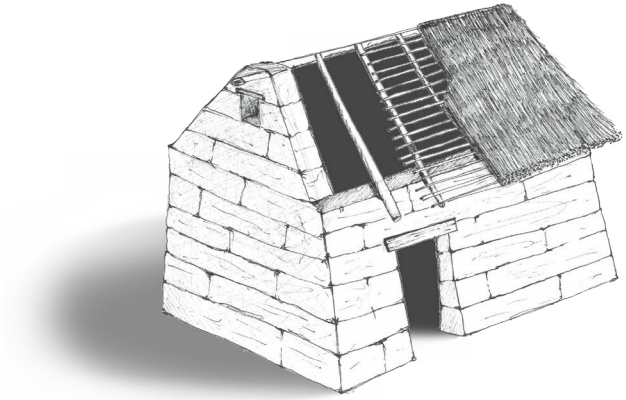


fig. 7 Abitazione in Pisé
Disegno Fabio Portinaro

Il pisé (in malgascio *tamboho*) è una tecnica antica sviluppata dalla tribù Imerina negli altopiani e poi estesa nel resto dell'isola. Con tutta probabilità quest'ultimo insieme al torchis sono state le prime tecniche diffuse nell'entroterra del Madagascar, in quanto non richiedevano strumenti e conoscenze particolari per la loro realizzazione. Questo metodo venne inizialmente utilizzato esclusivamente per la realizzazione di fortificazioni, ma col passaggio dalle abitazioni vegetali a quelle in terra, esso venne applicato anche alle case.

fig. 8 Casa realizzata con la tecnica pisé nella brousse del sud del Madagascar.
foto: Fabio Portinaro, aprile 2018

fig. 9 Particolare di un muro in pisé.
foto: Fabio Portinaro, aprile 2018

Per l'innalzamento di questi muri viene utilizzata una terra piuttosto magra con argilla (10%circa), limo (30-50%) sabbia (40-60%) a cui viene aggiunta della paglia per aumentarne la coesione. Questo conglomerato viene mescolato con dell'acqua con proporzioni dettate dall'esperienza (100 lt/m^3 circa) fino ad ottenere un composto omogeneo che viene fatto riposare per una notte, in modo che ottenga la giusta plasticità. Per creare le fondazioni si fa un fosso nel terreno non troppo profondo, all'interno del quale viene pressato il primo strato di composto che viene fatto seccare per 5-6 giorni. Nelle abitazioni a più piani è solito però creare uno strato in pietra più largo, su cui far poggiare il primo strato di composto.

Si procede poi con la creazione di strati di altezza compresa tra 30-60 cm e di lunghezza 120cm circa, senza l'utilizzo di casseforme, che conferiscono perciò una sezione del muro sempre minore verso l'alto (ogni 4 strati si diminuisce lo spessore) per evitare dei cedimenti. La larghezza della sezione della base perciò viene decisa in base all'altezza finale del muro, così da ottenere una giusta proporzione tra altezza e spessore (compresi tra 40 e 60 cm). Con l'arrivo degli occidentali sono state introdotte delle casseforme che permettono una migliore realizzazione dei muri. Infatti grazie ad esse il composto può essere pressato e battuto maggiormente, così da avere un risultato più solido e sezioni dei muri omogenee.

Tra la realizzazione di uno strato e l'altro viene fatto passare sufficiente tempo affinché il composto si solidifichi a tal punto da poter procedere con lo strato successivo. Per le aperture si pone un architrave in legno che poggia sui muri laterali.

Nel caso in cui l'abitazione debba essere su più piani, vengono lasciati dei fori nei muri affinché, una volta asciutti, si possano posizionare i travi dei solai.

La copertura realizzata come per le abitazioni in torchis viene appoggiata ai muri in terra e tamponata con della terra in modo da fissare i travi principali.

Questo tipo di tecnica, se fatta senza utilizzare metodi moderni, risulta poco omogenea e facilmente attaccabile da agenti esterni, perciò viene impiegata di rado.

3.1.3. Abitazioni in Adobe

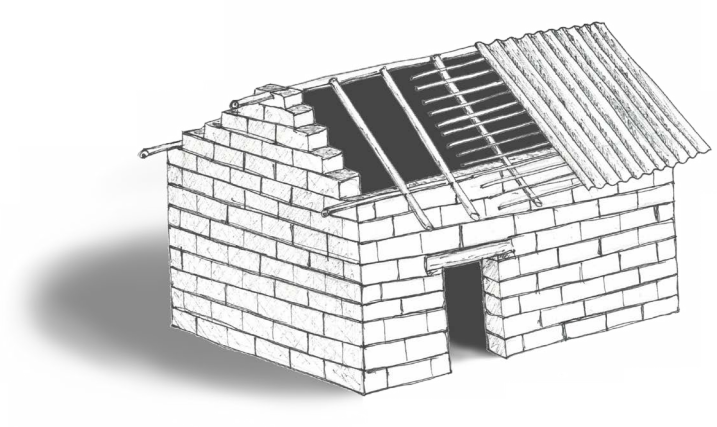


fig. 10 Abitazione in Adobe
Disegno Fabio Portinaro

Questa tecnologia venne introdotta nel 1826 sull'Isola Rossa da un missionario scozzese di nome James Cameron.
Il procedimento per la realizzazione dell'impasto di terra è il medesimo del pisé, però con percentuali di argilla più elevate (14-18%), con lo scopo di ottenere una terra più grassa. Una volta ultimato, invece di essere posto a strati direttamente in loco, esso viene pressato all'interno di casseforme o stampi i quali conferiscono la forma desiderata. Le dimensioni di questi stampi in legno sono solitamente di 9xIIx22 cm. Una volta pressato e battuto con legni appositi, il composto viene fatto asciugare al sole per alcuni giorni. I mattoni in terra così ottenuti vengono poi utilizzati come i mattoni cotti e uniti grazie all'aiuto di malta che fa da legante.
Questa diventa così la tecnica più utilizzata e diffusa soprattutto al sud in quanto non necessita di materiali costosi ed è relativamente semplice da realizzare.
Anche in questo caso le coperture sono simili a quelle precedenti, ma essendo una tecnica più recente non di rado si vedono alcune coperture in lamiera che, nell'immaginario comune, porta dei vantaggi a livello di tenuta dell'acqua (in quanto utilizzata in occidente). Spesso però questi elementi metallici sono forati e non hanno la stessa durata di un tetto in paglia fatto a regola d'arte, creando inoltre un notevole discomfort degli spazi interni nelle zone molto calde.

fig. 11 Casa realizzata con la tecnica Adobe nella brousse del sud del Madagascar.
foto: Fabio Portinaro, aprile 2018

fig. 12 Particolare della tecnica di realizzazione di un muro in adobe.
foto: Fabio Portinaro, aprile 2018

fig. 13 Particolare interno di una copertura.
foto: Fabio Portinaro, aprile 2018

3.1.4. Abitazioni in Mattoni cotti

Fu Jean Laborde che nel 1831 introdusse il primo forno per la cottura dei mattoni. Questa divenne in poco tempo la tecnica costruttiva più utilizzata nei centri abitati del centro-nord. La diffusione del mattone cotto permise di sperimentare nuovi elementi e tipologie architettoniche.

Grazie alla maggiore precisione che si riesce a raggiungere con il mattone cotto si iniziano a costruire edifici fino a tre piani, vengono introdotti i balconi grazie alla realizzazione dei pilastri, e grazie all'arrivo delle tegole si iniziano a realizzare coperture in laterizio.

Nonostante questa nuova tecnica sia ormai a conoscenza dei malgasci da quasi due secoli, la maggior parte delle abitazioni dell'Isola Rossa sono tutt'oggi realizzate con metodi tradizionali. Questo per due ragioni: la prima dovuta ai vantaggi di comfort ed economici che ancora implicano queste tecniche, e la secondo per la mancanza di strumenti dei villaggi più isolati.

3.2. Architetture "vegetali"

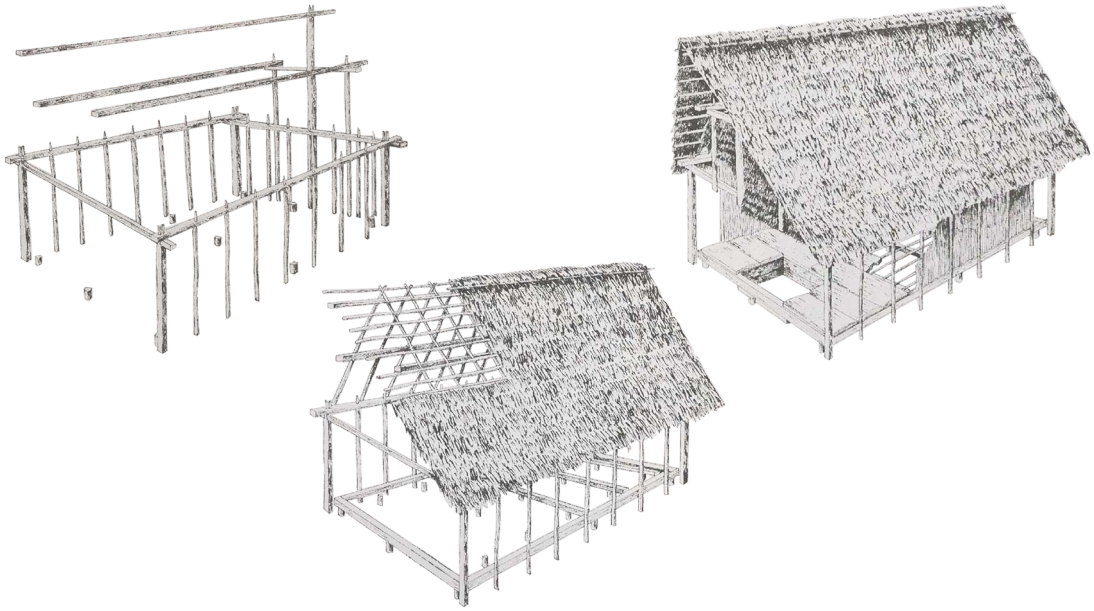


fig. 14 Abitazione vegetali,
Fonte: Jean-Louis Acquier, *Architectures de Madagascar*, Arthaud, 1997,pp. 28-29

Le architetture vegetali si possono considerare le più antiche dell'Isola Rossa proprio perché i primi navigatori che approdarono sull'isola si stabilirono sulle coste che, essendo le zone più rigogliose, permisero di costruirvi i primi insediamenti.
Il largo utilizzo di materiali vegetali come il *ravenala* (palma a forma di ventaglio caratteristica del Madagascar), il bambù e la *rafia* (palma originaria del Madagascar) oltre ad essere legato alla grande disponibilità sulle coste, è dovuto altresì alla sua predisposizione per la costruzione di "strutture leggere", che permettono una maggiore ventilazione, necessaria in zone caldo-umide come questa.
Queste abitazioni raramente sono disposte su due o più piani, a causa dell'instabilità delle strutture legata alla realizzazione con principi statici non sempre efficienti e qualità dei materiali scadente.
L'architettura delle coste ad est è molto uniforme, non solo nell'utilizzo dei materiali ma anche nelle tecniche costruttive tramandate di padre in figlio. Si ha infatti per ogni villaggio almeno un costruttore, che svolge questo lavoro saltuariamente a seconda delle esigenze e dei lavori nei campi.
La cultura generale vuole che in queste zone le abitazioni siano posate su pilotis, soluzione che offre molteplici funzioni: salvaguardare il legno dal deterioramento dovuto all'acqua, evitare l'ingresso di animali nelle abitazioni e soprattutto nei granai e permettere una miglior ventilazione all'interno.
Le abitazioni si ergono con strumenti semplici come accette, che permettono di togliere la corteccia, squadrare e tagliare alla lunghezza desiderata i tronchi. Le loro dimensioni sono medio piccole e variano intorno ai 6-4m di lunghezza, 3-2m larghezza e al massimo 5-3m di altezza. Nella costruzione non si ha sempre un ordine predefinito, però al fine di preservare le tavole del pavimento interno dalle intemperie, si procede frequentemente con le seguenti tre fasi:

- Si riuniscono tutti i materiali e si dispongono i primi 4 pilasti degli angoli per definire il perimetro su cui verranno posti altri pali di dimensioni inferiori, che verranno poi inquadrati sulla sommità da travetti orizzontali. Sui lati corti ven-

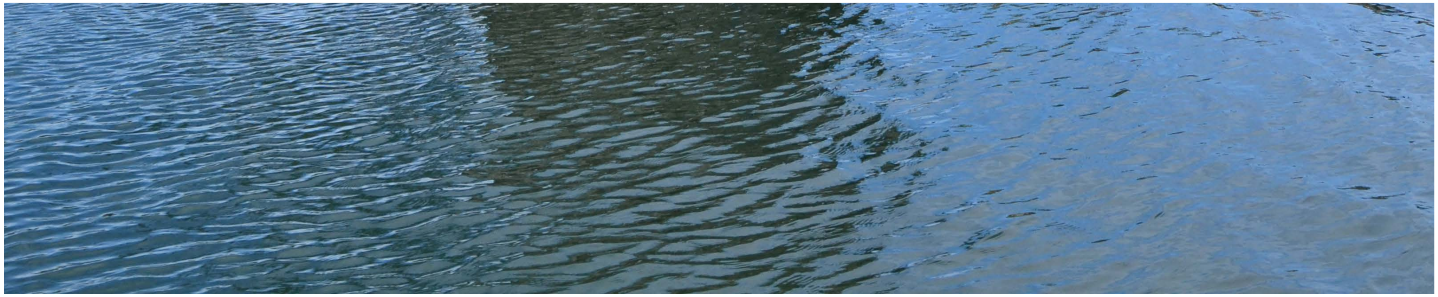


fig. 15 Casa realizzata con mateiali vegetali nella provincia di Manakara sulla costa est del Madagascar.
foto: Fabio Portinaro, aprile 2018

fig. 16 Particolare di un tetto realizzato con foglie di ravenala e i muri con la sua corteccia nei pressi di Vohipeno.
foto: Fabio Portinaro, aprile 2018

gono innalzati dei pali più alti in mezzeria per poter sorreggere i travi principali della copertura.

- Viene poi creata la struttura della copertura formata dai travi principali e travi secondarie in legno, e l'orditura finale in canne legate tra loro in modo più fitto. Essa viene poi ricoperta con le foglie del *ravenala* tegliate a metà e poste una sull'altra (tecnica chimata "*raty*"). Tendenzialmente la pendenza delle coperture è molto elevata per favorire lo scarico delle acque nei periodi monsonici.
- Infine si fissano i pannelli sulle pareti e sul pavimento che possono essere in bambù, fatti con la corteccia del *ravenala* (tecnica chiamata "*rapaka*") oppure con gli steli delle foglie *di ravenala* intrecciati (tecnica chiamata "*falafa*").

Queste tecniche anche se non utilizzate nell'entroterra hanno fornito le basi per lo sviluppo delle tecniche introdotte poi nel susseguirsi degli anni [8-9].

8. Jean-Louis Acquier, *Architectures de Madagascar,* Arthaud, 1997.
9. Alberto Pedrazzini, *Madagascar L'architettura dell'Isola Rossa fra cronache e storia,* Skira, Milano 2010.

PARTE III

INQUADRAMENTO DELL'AREA

4. IL VILLAGGIO DI MANANOVY: Analisi Territoriale

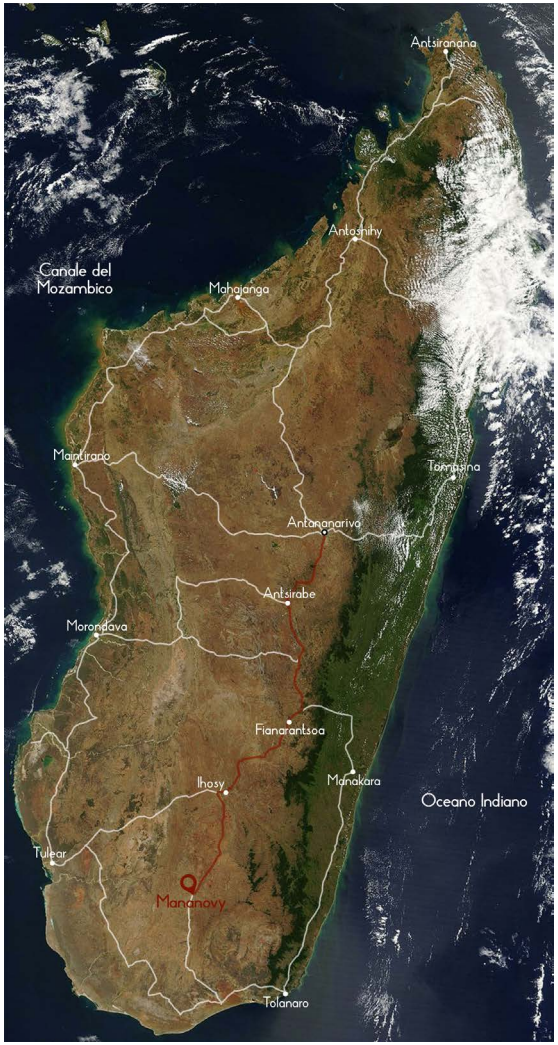


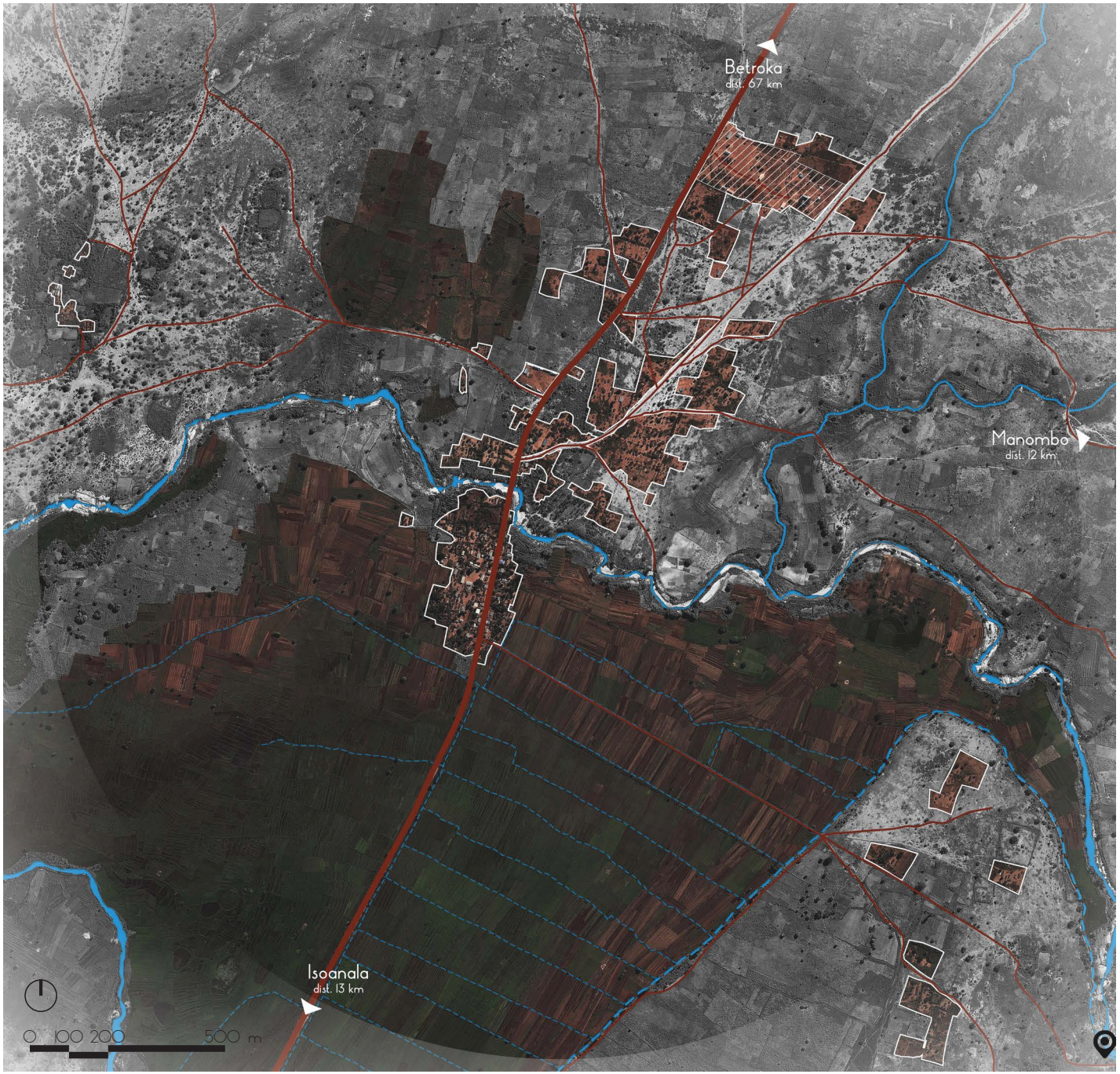
fig. 1 Localizzazione di Manannovy nel Madagascasr e messa in evidenza della strada di connessione tra la capitale e il villaggio, Ortofoto Google Earth Elaborato a cura di Fabio Portinaro

Nel seguente capitolo verrà analizzato il territorio strettamente circostante l'area di progetto, cercando di comprendere quelli che sono i punti di forza che possono essere sviluppati ulteriormente, le problematiche che comporta la vita della brousse e le esigenze di cui la comunità necessita. Questa analisi diverrà poi la base dalla quale verrà svolto il progetto, con l'obiettivo di apportare un miglioramento al sistema scolastico del villaggio e delle condizioni di vita generali.

Mananovy è un piccolo comune di campagna, situato nel distretto di Betroka, nella provincia di Toliara, posta nell'estremo sud del Madagascar.
Il paese conta all'incirca 2000 abitanti (dati forniti dalle suore locali), dei quali oltre cinquecento sono ragazzi. Esso si trova nella brousse del sud, un luogo decisamente poco favorevole allo sviluppo di città e comunità moderne. Questo è dovuto agli scarsi collegamenti con le altre città, alla costante aridità che pervade questi territori per buona parte dell'anno ed all'estrema povertà in cui vivono le popolazioni di questi luoghi.

4.1. Viabilità

Per raggiungere Mananovy dalla capitale Antananarivo vi è una sola strada, la Route Nationelle (RN), che taglia l'entroterra dell'isola da nord a sud tra curve, tratti sterrati e guadi per circa 800 km. L'ultimo tratto che si estende per oltre duecento chilometri a partire dalla città di Ihosy risulta particolarmente disagevole, essendo totalmente sterrato rende i tempi di percorrenza molto lunghi, che in caso di piogge prolungate possono diventare anche di alcuni giorni a causa dell'esondazione dei torrenti che passano sulla strada.
Inutile dire come per circolare su queste strade sia necessario avere dei mezzi adeguati, per questo motivo i rifornimenti dei beni principali di vario genere sono molto difficili a causa dei frequenti guasti che colpiscono i camion. I trasporti pubblici sono rari e saltuari, vengono effettuati attraverso piccoli pullmini chiamati taxi-brousse, che teoricamente hanno capienza massima di 20 persone circa, ma che vengono cari-



Legenda:

- Area di progetto
- RN 13, Viabilità principale, praticabile con mezzi
- Viabilità secondaria, praticabile a piedi o con mezzi appositi
- Agglomerati di abitazioni
- Torrenti principali
- Ruscelli
- Canali artificiali
- Campi coltivati
- Diga artificiale per le canalizzazioni

fig. 2 Carta dell'area circostante il villaggio di Mananovy, in evidenza la viabilità ed i campi coltivati
Elaborato a cura di Fabio Portinaro.

cati frequentemente con oltre trenta persone, costringendo tutti i passeggeri a viaggi piuttosto estenuanti.
Lungo la strada si svolge l'intera vita quotidiana dei malgasci, di conseguenza i principali agglomerati urbani si sviluppano lungo essa, così come succede anche per Mananovy. Nonostante questo, è tutt'altro che raro vedere piccolissimi raggruppamenti di case isolate da tutto il resto, che comportano la necessità di svolgere una vita di sussistenza con pochi spostamenti negli altri villaggi.
La quasi totalità della popolazione malgascia si sposta a piedi, per questo motivo vengono definiti un popolo di camminatori. Così fanno anche gli studenti per raggiungere le scuole: essendo poste solo in alcuni villaggi strategici implicano per molti ragazzi lunghi tragitti per il loro raggiungimento senza poter contare sull'ausilio di mezzi di trasporto.

4.2. Economia

Come nel resto del Madagascar, i lavori più diffusi nella brousse sono l'agricoltura e l'allevamento, i quali nella maggior parte dei casi sono l'unico mezzo di sostentamento. A Mananovy l'agricoltura fornisce riso, manioca, mais, e le cipolle, per le quali è molto conosciuta anche nel resto dell'isola.
La coltivazione della cipolla si è sviluppata grazie alla sua proprietà di riuscire a conservarsi a lungo anche in ambienti caldi, a differenza degli altri alimenti vegetali che si deteriorano in breve tempo. In questo modo, questo prodotto, oltre che rappresentare una delle poche risorse nelle stagioni secche, risulta essere uno dei pochi commerciabili anche al di fuori dei luoghi di produzione. Nonostante questo, le vie di circolazione restano il principale problema per il commercio di qualsiasi prodotto, questo perché il complicato trasporto comporta un aumento di prezzo che non risulta competitivo con i prodotti delle zone più agiate.
La sua produzione è legata a terreni ricchi, presenti nelle zone del centro-ovest del Madagascar, dove i torrenti scendono sporadicamente dai pendii della costa est.
Nonostante sull'Isola Rossa le filiere di cipolle siano localizzate in pochissimi villaggi (tra

fig. 3 Ragazzi in età scolare al lavoro nei campi.
foto: Fabio Portinaro, aprile 2018

fig. 4 Campi di cipolle e riso a Mananovy
foto: Fabio Portinaro, aprile 2018

cui anche Mananovy) alcuni di essi sono riusciti a sviluppare più di altri una cultura intensiva che grazie a strumenti tecnologici più moderni, ha permesso di indirizzare la produzione verso un prodotto standardizzato così da poterlo esportare. Altri paesi più a sud, proprio come il nostro caso di progetto, sono rimasti più arretrati, impedendo così una crescita del commercio e rendendoli vulnerabili alle condizioni climatiche [1].

Le coltivazioni, nei territori limitrofi a Mananovy visibili nella carta, occupano un'area di circa 400 ettari che si sviluppano a sud del villaggio grazie ad un canale artificiale che parte da una diga sul torrente principale. Da esso infatti si diramano poi una gerarchia di canali realizzati in maniera sistematica affinché la totalità dell'acqua possa essere utilizzata senza alcuno spreco. Questi canali servono a portare l'acqua agli appezzamenti di terreno (come evidenziato nella carta a pag. 35), i quali però vengono irrigati esclusivamente a mano per mezzo di bacinelle e contenitori.

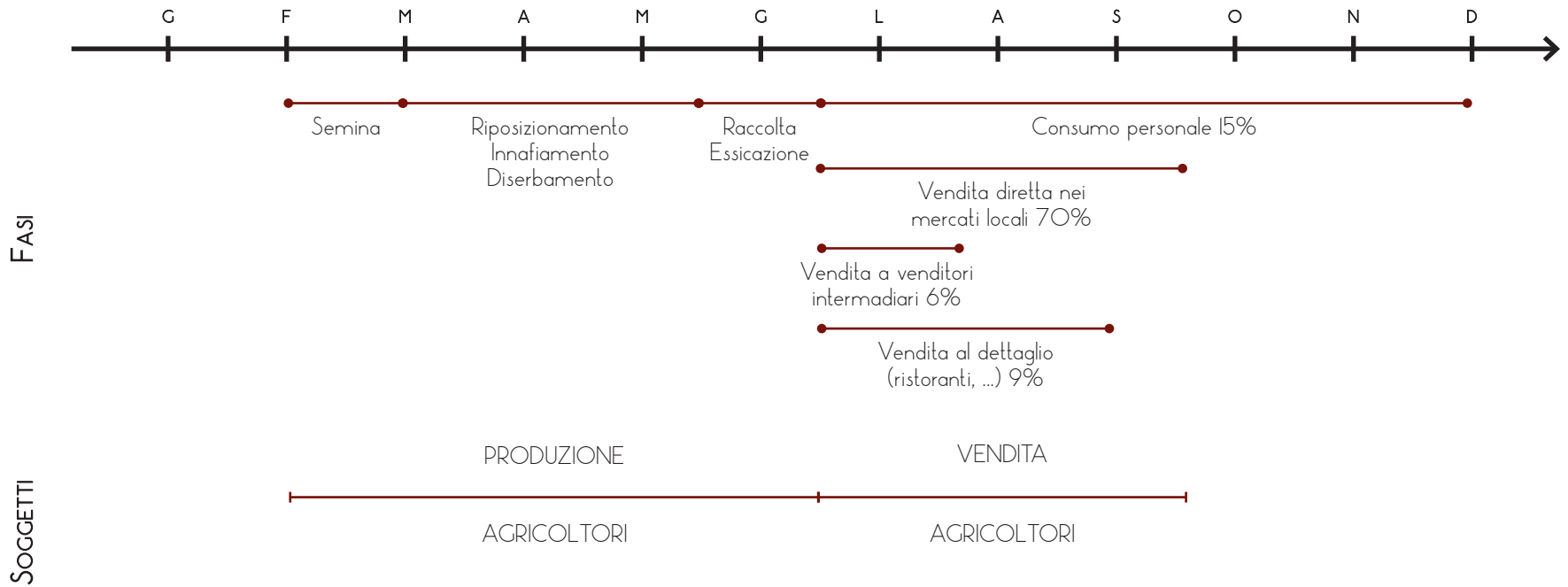
Il lavoro nei campi viene svolto principalmente dalle donne, le quali si occupano interamente delle fasi di produzione quali:

- Semina: ogni 10 cm circa (3-6kg/ha)
- Riposizionamento: ogni 15-20cm (ogni 30-45 giorni)
- Innaffiamento: a mano
- Diserbamento: per favorire la crescita dei bulbi (2-4 volte al mese)
- Fertilizzazione: a seconda se il terreno ne necessita
- Raccolta: quando 2/3 delle foglie sono cadute
- Essicazione e stoccaggio: devono essicare per almeno un giorno e poi conservate in un luogo asciutto.

Dell'intero raccolto il 10% circa viene conservato per il consumo personale del produttore mentre la restante parte venduta a differenti compratori: 73% vendita diretta, 9% invio a clienti potenziali (ristoranti, grossi mercati, ecc.), 8% vendita a venditori intermediari che a loro volta smerciano nei mercati.

1. Diagnostic rapide de la filière de l'oignon à Madagascar, THOMAS SCHULZ, GRET-CITE, Antananarivo, gennaio 1999, http://open-library.cirad.fr/files/4/750__Diagnostic_rapide_de_la_filiere_de_l_oignon_a_Madagascar_a_partir_de_la_region_Bezaha_-_SudOuest_et_de_Mampikony_Centre_Ouest.pdf

A Mananovy i mesi di produzione sono da febbraio a giugno a seconda del periodo delle piogge. Il prodotto finale viene solamente in parte esportato in altre città per la vendita, tra queste quella più usuale è Tolognaro [2].



2 . Etudes et élaboration de plan opérationnel filière oignon/ail intéressant principalement la zone du Haut Mandrare, Cité - Informer et developer, gennaio 2007

4.3. Servizi

Mananovy è un piccolo paese che dispone di servizi molto limitati, che offrono ben poco ai propri abitanti, facendo sì che vi sia la mancanza anche dei beni di necessità primaria.

Della totalità dei ragazzi presenti in queste zone solamente la metà frequenta le scuole, ed in maniera molto discontinua, a seconda delle necessità delle famiglie di forza lavoro nei campi.
Per quanto riguarda l'educazione dei ragazzi vi sono in questo paese due scuole che si occupano però esclusivamente dell'istruzione fino alla Scuola Primaria.
La prima è la scuola pubblica situata all'interno del centro abitato e costituita da due aule in un edificio in legno ormai decisamente deteriorato. Vicino ad essa sta nascendo un altro blocco con due aule che però sono ancora in costruzione da ormai tre anni.
In seguito alla visita a questa scuola pubblica ci è stato detto che gli studenti iscritti alla scuola primaria sono circa 80, ma nonostante questo, nel momento in cui abbiamo visitato la scuola in una mattinata in orario scolastico, all'interno dell'aula vi erano solamente 22 studenti che seguivano la stessa lezione in un'unica classe.
Adiacente alla scuola primaria vi è un altro blocco costituito da due aule: la scuola materna e l'asilo nido. Il primo ospita 22 bambini che vengono impegnati nell'arco della giornata a colorare con dei gessetti delle lavagnette e a fare dei giochi di gruppo, mentre all'asilo due maestre si occupano di 11 bambini, i quali non dispongono di alcun materiale didattico e per il gioco.
La seconda è invece la scuola privata cattolica di cui parleremo più dettagliatamente nel seguente capitolo.

fig. 6 Negozio-bar del villaggio di Mananvy
foto: Fabio Portinaro, aprile 2018

All'interno del paese non vi sono ospedali o centri medici, l'unico punto di riferimento che gli abitanti hanno è il dispensario delle Suore Nazarene, il quale ogni venerdì mette a disposizione un infermiere per la distribuzione di medicinali.
Dal momento che il primo ospedale è situato a Isoanala, che dista da Mananovy 13

Legenda:

1. Scuola primaria pubblica
2. Scuola materna e Asilo
3. Unico negozio-bar del paese
4. Scuola privata protestante
5. Chiesa protestante
6. Scuola privata Suore Nazarene
7. Dispensario CSBI
8. Casa delle Suore Nazarene
9. Alloggi degli insegnanti laici
10. Abitazioni destinati ai più poveri

fig. 5 Carta dei servizi del centro abitato del villaggio di Mananovy. Elaborato a cura di Fabio Portinaro.

km, chi opera all'interno del dispensario spesso svolge anche i compiti del medico. Uno dei principali problemi di questo paese e del resto del Madagascar è la forte presenza della malaria, la quale costituisce ancora oggi la principale causa di morte, tant'è che oltre il 95% dei casi di ricovero nell'ospedale di Isoanla sono dovuti alla malaria. Sebbene non ci sia ancora una cura per questa malattia solo in alcune zone dell'Isola viene coltivata l'artemisia annua che fin dall'antichità veniva usata come rimedio naturale per la sua prevenzione. Nonostante la conoscenza delle proprietà di questa pianta nel sud del Madagascar, a causa del forte soleggiamento, non è mai stata portata avanti una coltivazione più intensiva.
Con l'assenza di medicinali e la possibilità di essere curati diventa difficile lo svolgimento di qualsiasi attività, comportando così, soprattutto tra gli adolescenti che risultano più vulnerabili, frequenti assenze a scuola dovute ai lunghi periodi di convalescenza.

Per l'acquisto di alcuni beni si ha esclusivamente un negozio-bar (fig. 4) nel centro del villaggio il quale offre una piccola dispensa di cibo, bevande e poco altro. Una volta a settimana gli abitanti di Mananovy sono costretti a spostarsi nel villaggio limitrofo dove viene svolto il mercato ed è possibile acquistare anche altri beni.

5. ASPETTI CLIMATICI: MANANOVY

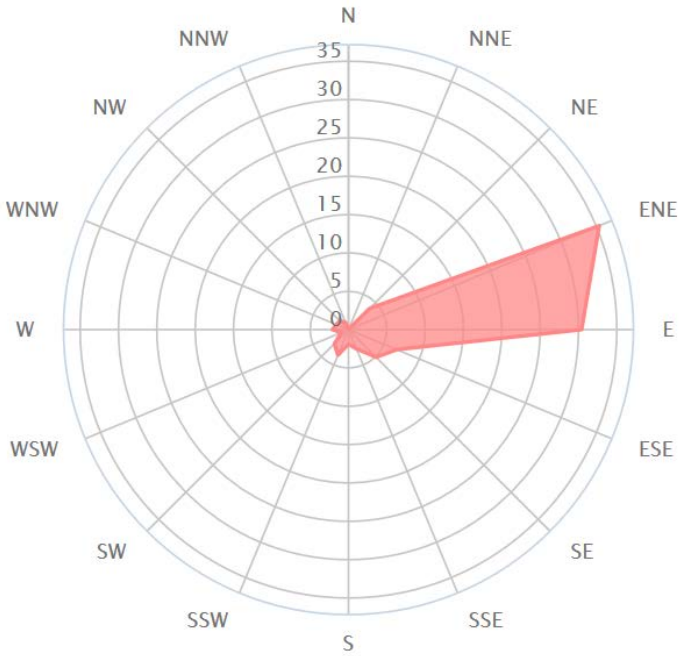


fig. 7 Direzione del vento annuale riferito alla provincia di Fort Dauphin, Fonte: https://www.windfinder.com/windstatistics/tolanora_fort_dauphin

Per poter raggiungere un livello di comfort adeguato con sistemi passivi e senza l'ausilio di impianti tecnologici, che risulterebbero difficili da installare e da mantenere, è bene evidenziare e tenere bene a mente alcune caratteristiche intrinseche del luogo di progetto, così da poterne trarre al massimo i vantaggi.

5.1. VENTILAZIONE

Nei paesi molto caldi la gestione della ventilazione naturale degli ambienti interni è un aspetto che risulta determinante nella creazione di zone di comfort. Al contrario di come avviene in occidente, dove il comfort interno viene raggiunto prevalentemente per mezzo di impianti tecnologici, in questi luoghi, in cui la disponibilità di energia è pressoché inesistente, e la ventilazione diventa l'unico strumento che può rendere un ambiente comfortevole o meno.

Per creare queste correnti d'aria è necessario disporre le aperture in modo strategico:

- Creare aperture su pareti opposte.
- Creare aperture ad altezze sfalsate per sfruttare l'effetto camino che porta l'aria calda verso l'alto.

5.2. SOLEGGIAMENTO

Per la realizzazione di un qualsiasi progetto è estremamente importante tenere conto dell'ambiente all'interno del quale esso viene inserito. Per questo motivo è necessario svolgere un'adeguata analisi solare al fine di evidenziare le relazioni che si hanno con esso.

In primo luogo bisogna tener conto del fatto che il Madagascar si trova nell'emisfero australe, facendo si che le stagioni siano invertite e il percorso del sole a mezzogiorno lo veda nel punto più alto a nord e non a sud.

Per mezzo di software come Revit 2017 è possibile, attraverso la creazione di un modello 3D e la sua geolocalizzazione, realizzare uno studio del sole nei giorni dell'anno a noi più significativi. In questo modo si ottengono immagini che sovrappongono gli

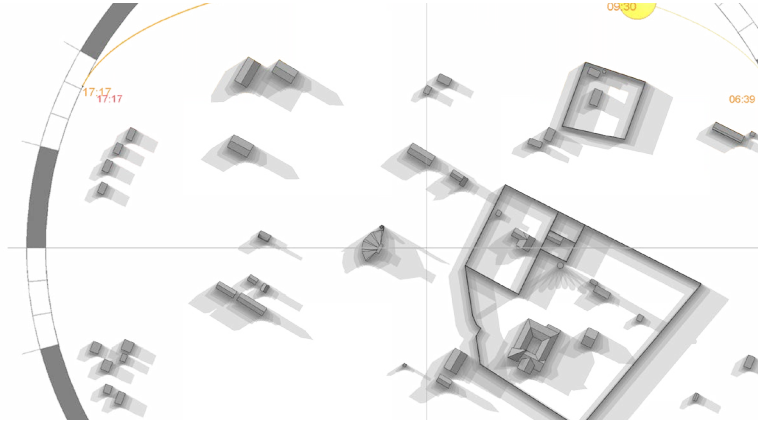


fig. 8 21 giugno, solstizio d'inverno (emisfero australe)

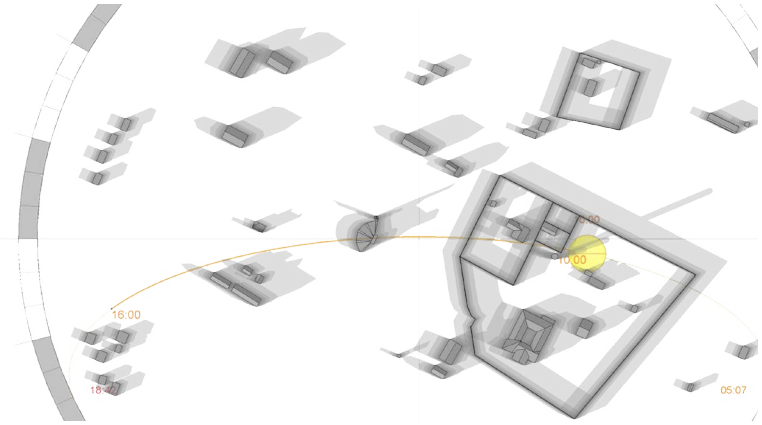


fig. 9 21 dicembre, solstizio d'estate (emisfero australe)

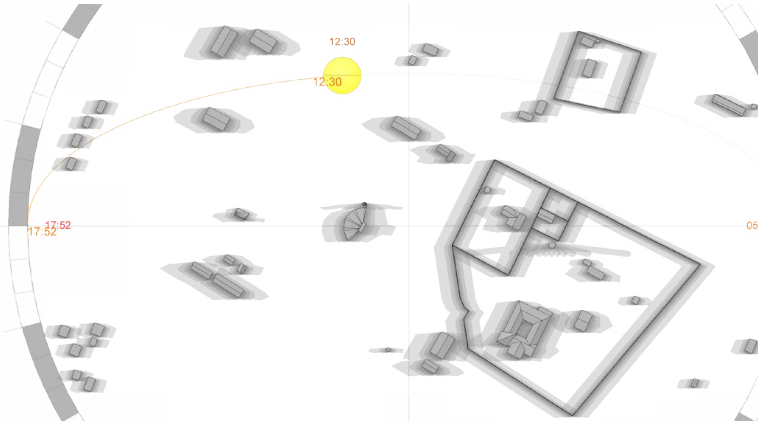
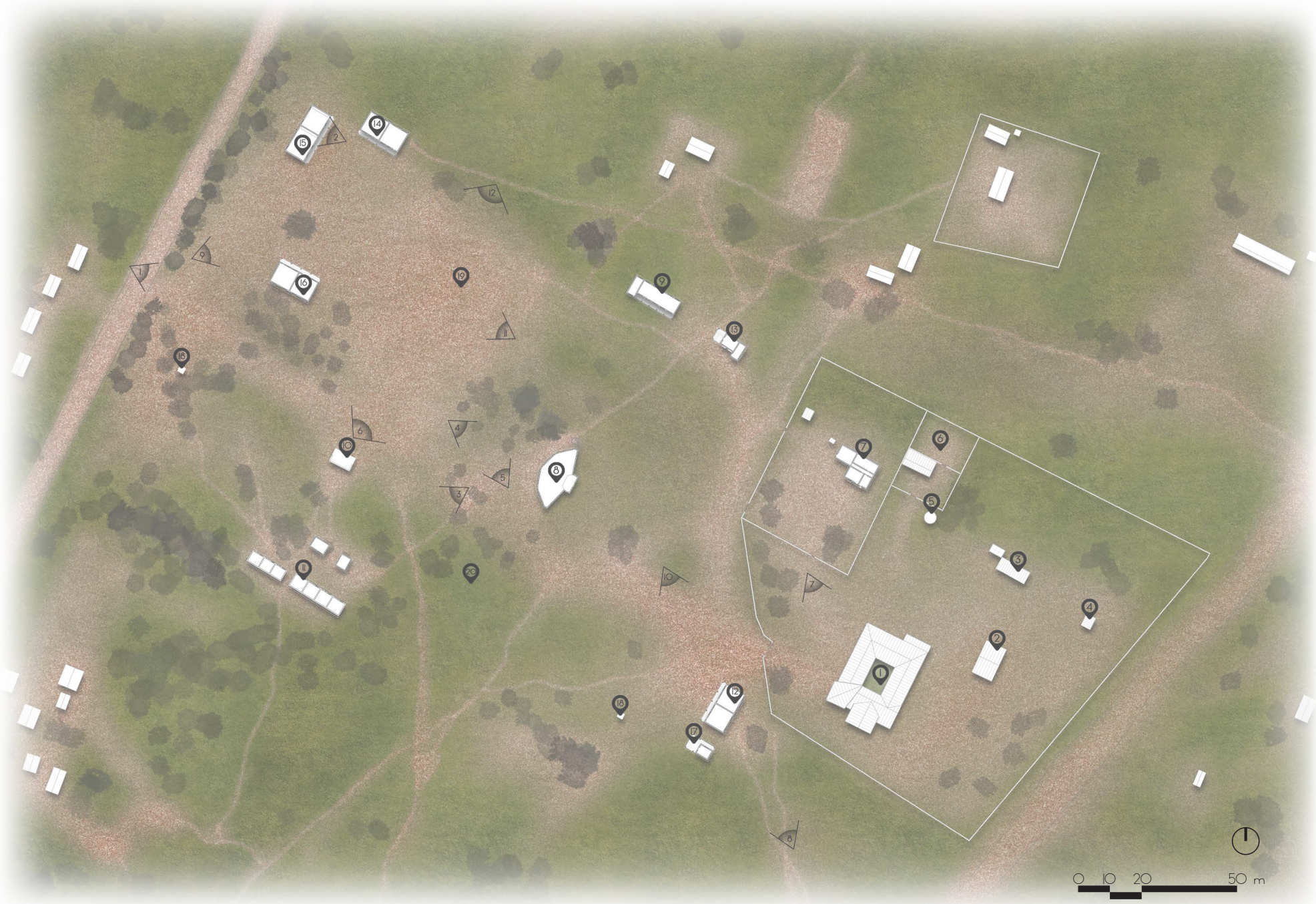


fig. 10 22 settembre, equinozio di primavera (emisfero australe)

ombreggiamenti nell'arco delle giornate del solstizio d'inverno (fig. 8), solstizio d'estate (fig. 9) ed equinozio di primavera, simile a quello d'autunno (fig. 10).
I risultati di questa analisi ci permettono di effettuare delle scelte progettuali che definiscono:

- Illuminazione: nei luoghi di studio deve dipendere prevalentemente da apporti esterni (per questo estremamente legata alla posizione del sole) e deve entrare nell'edificio in maniera indiretta.
- Riscaldamento: date le elevate temperature costanti per tutto l'anno è necessario disporre numerosi luoghi ombreggiati e progettare le pareti perimetrali fortemente irragiate con materiali e spessori che garantiscano un elevata inerzia termica.
- Coperture: l'irraggiamento ne determina l'inclinazione ottimale per l'installazione eventuale di pannelli fotovoltaici.
- Disposizione degli spazi interni: il posizionamento di alcuni spazi può essere determinato dall'irraggiamento.


0 10 20 50 m

6. AREA DI PROGETTO:
Scuola delle Suore Nazarene

Legenda:

1. Casa delle Suore Nazarene
2. Deposito
3. Pannelli fotovoltaici e batterie malfunzionanti
4. Pozzo dell'acqua
5. Cisterna dell'acqua
6. Fattoria
7. Dispensario CSBI
8. Chiesa cattolica
9. Foyer dei parroci
10. Palco
11. Abitazioni degli insegnanti laici
12. Blocco n° 1
13. Blocco n° 2
14. Blocco n° 3
15. Blocco n° 4
16. Blocco n° 5
17. Aula degli insegnanti
18. WC
19. Campo da calcio
20. Campo di manioca

fig. II Planimetria area di progetto.
Elaborato a cura di Fabio Portinaro.

Il complesso della Scuola dell'Infanzia e Primaria, chiamato Maison Saint-Joseph, è stato inaugurato nel 2012 grazie alla congregazione delle Suore Nazarene che operano nelle loro tredici case presenti in tutto il Madagascar a partire dal 1967, anno in cui iniziarono le loro missioni sull'Isola.
L'iniziativa nacque con l'idea di istruire i ragazzi più disagiati nella brousse malgascia, facendo sì che anche loro potessero avere l'opportunità di studiare e di migliorare di conseguenza le proprie condizioni.
La scuola si trova all'interno della casa delle suore, direttamente sulla Route Nationelle 13, appena prima del centro abitato in un'ampia area comprendente più edifici con differenti funzioni. All'interno della cinta muraria abbiamo la casa delle suore che ospita 4 religiose le quali si occupano della scuola, del dispensario e della fattoria dove vengono prodotti parte degli alimenti. Vi è inoltre un deposito e un impianto fotovoltaico che fornisce energia esclusivamente alla casa delle suore, ma che spesso se viene danneggiato non può essere riparato per mancanza di tecnici nella zona.
All'esterno della cinta vi è la chiesa cattolica e il foyer dedicato ai parroci che però è tutt'ora in costruzione. La scuola è costituita da cinque blocchi da due aule, che ospitano gli alunni delle differenti classi. Nelle due aule del 1° Blocco vi sono 19 alunni dai 3 ai 4 anni e 15 dai 4 ai 5 anni che frequentano la scuola dell'infanzia. Nel 2° Blocco una stanza è dedicata al medico che fa visita quando necessario e nell'altra vi è un'aula provvisoria che ospita 26 alunni dai 5 ai 6 anni che frequentano la scuola materna. Le due aule del 3° Blocco ospitano la prima elementare con 7 alunni e la seconda elementare con 18 alunni, nel 4° Blocco vi sono invece 19 alunni della terza elementare e 18 della quarta e il 5° Blocco ospita 26 alunni della quinta elementare e 25 della prima media.
L'insegnamento viene svolto da 3 suore e da 5 maestre laiche, che alloggiano con le proprie famiglie in un lungo fabbricato costruito dalla congregazione a fianco alla scuola. Per il mantenimento delle strutture e delle insegnanti, che percepiscono uno stipendio di circa 195000 ariary al mese (pari a 50 euro circa), viene però richiesto il pagamento di una quota mensile da parte degli alunni:

fig. 1

fig. 2

fig. 3

fig. 4

fig. 5

fig. 6

figg. 12 Fotografie dell'area di progetto riferite alla carta di pagina 42.
foto: Fabio Portinaro, aprile 2018

fig. 11

fig. 7

fig. 8

fig. 9

fig. 10

fig. 12

figg. 13 Fotografie dell'area di progetto riferite alla carta di pagina 42.
foto: Fabio Portinaro, aprile 2018

- 6000 ariary/mese = 1,5 €/mese per la 1°, 2° e 3° Elementare
- 7000 ariary/mese = 1,75 €/mese per la 4°, 5° Elementare e scuola materna.
- 11000 ariary/mese = 2,75 €/mese per la 1° Media.

Qui di seguito viene presentato un quadro di bilancio della Scuola, evidenziando i costi che deve sostenere ed i ricavi provenienti esclusivamente dalla retta scolastica che pagano gli studenti.

tab. 1 - ANALISI COSTI - RICAVI attuale Scuola Suore Nazarene

	n	Voci	Unità	Quant.	Costo unitario [Ar/mese]	Costo mensile [Ar]	Costo annuo (10 mesi) [Ar]
Costi	01	Stipendio insegnanti laiche	n	5	195.000,00	975.000,00	8.775.000,00
	02	Stipendio suore insegnanti	n	3	0	0	0
	03	Materiale scolastico	-				530.000,00
						Totale costi [ariary]	9.750.000,00
						Totale costi [euro]	2.437,50
Ricavi	01	Retta 1°, 2° e 3° Elementare	n	44	6.000,00	264.000,00	2.376.000,00
	02	Retta 4°, 5° Elem. e scuola materna	n	78	7.000,00	546.000,00	4.914.000,00
	03	Retta 1° Media	n	25	11.000,00	275.000,00	2.475.000,00
						Totale ricavi [ariary]	9.765.000,00
						Totale ricavi [euro]	2.441,25

Queste cifre, che possono sembrare minime, risultano essere decisamente ingenti per le famiglie che nella maggior parte dei casi non dispongono di alcun reddito, soprattutto considerando il numero di figli di cui ognuna di esse è costituita.
In questo modo questa scuola, che come abbiamo visto precedentemente risulta essere l'unica effettivamente valida, diventa una scuola elitaria, dove solamente 174 studenti su circa 500 ragazzi della zona riescono a poter studiare in maniera adeguata.

Osservando la planimetria precedente si nota che i blocchi, sebbene costruiti in periodi differenti, dispongono del medesimo sistema costruttivo e tipologico che si può osservare nella maggior parte degli edifici scolastici d'Africa, ovvero costituiti da due

aule in linea ed un portico sul lato lungo. Questo progetto, che viene ripetuto sistematicamente, non tiene però conto di alcuna logica riguardante l'illuminazione, gli ombreggiamenti, la ventilazione ed altri aspetti che potrebbero migliorare lo stato di comfort interno.
Nella Maison Saint-Joseph tre di questi blocchi sono edificati a semi-corte attorno ad un campo da calcio in terra battuta, ponendo sempre verso l'interno il porticato, creando, per edifici identici, delle condizioni molto differenti.
Come si può immaginare l'edificazione di nuove strutture non è vincolata da alcun piano regolatore. Solamente per edifici più strutturati ed ampi si ha bisogno di un permesso rilasciato dal comune in cui viene costruito.
Per quanto riguarda la costruzione di nuovi edifici bisogna fare una distinzione tra le abitazioni comuni, fabbricate dagli abitanti stessi con l'aiuto di persone del villaggio più specializzate e quelle che sono le strutture più articolate, come le scuole, che richiedono maggiori conoscenze in campo edilizio e perciò l'impiego di un'impresa [2].

6.1. Proposta progetto classico

Il progetto proposto dalle Suore Nazarene per l'ampliamento della scuola prevede la realizzazione di un nuovo blocco costituito da due aule con il portico annesso, simile ai fabbricati preesistenti. Esso verrebbe collocato indicativamente a nord del lotto, compreso tra il blocco numero 3 ed il foyer, a lato del campo da calcio. Ciò che ci è stato fornito dalle Suore Nazarene è il computo metrico riportato qui sotto redatto dall'impresa edile incaricata della realizzazione.

n	Operazione	Unità	Quant.	Prezzo un.	Prezzo [ariary]
1	LAVORI PREPARATORI				
	Installazione del cantiere				2.500.000,00
	Piega del cantiere				1.300.000,00
				Totale parziale	3.800.000,00

2 . Dati ed informazioni reperite in loco in seguito ad interviste poste alle Suore Nazarene della Casa di Mananovy e di Isoanala. Fabio Portinaro

fig. 10 Restituzione 3D di un blocco tipo.
Elaborato a cura di Fabio Portinaro.

n	Operazione	Unità	Quant.	Prezzo un.	Prezzo [ariary]
2	TERRAZZAMENTI				
	Terrazzamento generale per ottenere un livello generale delle quote				270.000,00
	Scavi d'opera compresi pareti e fondo	mc	31,76	5.280,00	167.737,15
	Riporto della terra da scavo, spargimento e regolazione	mc	23,10	15.180,00	350.694,43
	Smaltimento delle terre in eccesso	mc	8,66	6.840,00	59.275,44
				Totale parziale	847.707,02
3	OPERE ED INFRASTRUTTURE				
	Cemento 150 kg/mc sottofondo	mc	2,47	288.000,00	713.289,60
	Cemento 250 kg/mc di CPA	mc	9,24	372.000,00	3.437.637,12
	Cemento 350 kg/mc di CPA	mc	4,44	498.000,00	2.214.526,32
	Muratura in pietra da costruzione con malta 300kg/mc, compresi i giunti sporgenti	mc	23,57	222.000,00	5.233.960,80
	Acciaio dolce di differenti diametri, compresa la manodopera	kg	311,27	10.200,00	3.175.043,76
	Casseri in legno ordinario	mc	42,69	31.200,00	1.331.917,52
	Letto in pietra di 15 cm di spessore	mc	18,48	62.400,00	1.153.271,81
				Totale parziale	17.259.646,92
4	OPERA DI SOVRASTRUTTURA				
	Cemento 350 kg/mc di CPA, compresa vibrazione	mc	13,78	498.000,00	5.861.942,00
	Acciaio da armatura di tutti i diametri	kg	974,53	10.200,00	9.838.206,00
	Casseri in legno ordinario	mc	132,28	31.200,00	4.127.086,08
				Totale parziale	20.827.234,08
5	MURATURA ED INTONACATURA				
	Muratura in mattoni cotti artigianali con malta 300 kg/mc 22cm	mq	230,52	43.000,00	9.912.360,00
	Rivestimento ordinario in malta 350 kg/mc di CPA	mq	655,47	9.750,00	6.390.832,00
	Pavimentazione	mq	115,51	11.600,00	1.339.939,20
				Totale parziale	17.643.131,70
6	COPERTURA E SOFFITTI				
	Fornitura e posa di carpenteria non assemblata in legno	mc	5,28	1.250.000,00	6.600.000,00
	Fornitura e posa copertura ondulata prelaccata 50/100	mq	255,16	42.500,00	10.844.674,00
	Fornitura e posa di colmi e gronde in lamiera galvanizzata 50/100	ml	39,68	28.750,00	1.140.800,00
	Fornitura e posa di assi da sponda	ml	36,56	13.800,00	504.528,00
				Totale parziale	19.090.002,00
7	SERRAMENTI IN METALLO				
	Fornitura e posa di finestre 150x120	u	10	675.000,00	6.750.000,00
	Fornitura e posa porte metalliche 70x200	u	2	475.000,00	950.000,00

n	Operazione	Unità	Quant.	Prezzo un.	Prezzo [ariary]
	Fornitura e posa di ante metalliche piene 120x215	u	2	568.000,00	1.136.000,00
				Totale parziale	8.836.000,00
8	SMALTIMENTO ACQUE				
	Grondaia in tubo TPP4/10	ml	37,36	35.00,00	1.307.600,00
	Tubo PVC diametro 100 per pluviale	ml	16,00	34.500,00	552.000,00
	Profili	ml	6,00	92.000,00	552.000,00
	Curve	u	6	63.400,00	380.400,00
				Totale parziale	2.792.000,00
9	PITTURE				
	Pittura di fondo	mq	655,34	2.750,00	1.802.185
	Pittura all'acqua per interni	mq	245,28	6.800,00	1.729.104,00
	Pitture all'acqua per esterni	mq	320,15	7.300,00	2.337.095,00
	Vernice in due strati	mq	244,50	9.500,00	2.322.750,00
	Pitture a olio	mq	76,80	9.500,00	729.600,00
				Totale parziale	8.920.734,00
				TOTALE in Ariary	100.016.455,73
				TOTALE in EURO	27.031,47

Computo metrico svolto da Razafindrakoto Léon Arsene,
Impresa edile del cugino di una Suora Nazarena.
Redatto in Francese, fornito dalle Suore Nazarene.

La proposta progettuale qui analizzata comporta alcuni limiti e alcune carenze che è bene evidenziare al fine di poterli risolvere con una nuova proposta migliorativa:

- LOCALIZZAZIONE: La localizzazione del nuovo blocco di aule va a disperdere ulteriormente la scuola, senza definire uno spazio delimitato esclusivamente dedicato ad essa.
- ORIENTAMENTO: il nuovo blocco verrebbe orientato con gli accessi rivolti verso l'interno del lotto, collocando di conseguenza il portico verso sud, unica zona dalla quale non si ha soleggiamento, rendendo vano l'ombreggiamento portato dal portico.
- MATERIALI: l'utilizzo di un sistema costruttivo "moderno" comporta l'utilizzo di materiali non presenti in loco quali: calcestruzzo per la struttura portante, mattoni cotti per le murature e lamiere per la copertura. Di conseguenza si ha la neces-

sità di trasportare questi materiali dalle città più a nord comportando un elevato aumento dei prezzi.

- MANODOPERA: il sistema costruttivo implica l'assunzione di manodopera specializzata nell'utilizzo di questi materiali, comportando un aumento di prezzi e limitando la partecipazione degli abitanti del villaggio.

Tutti questi aspetti di cui non si tiene conto nel progetto classico portano a due conseguenze principali: l'aumento dei costi dovuti al sistema costruttivo e le situazioni di discomfort per chi usufruisce degli edifici.
Nella fase progettuale successiva si partirà da questi aspetti negativi per realizzare una nuova proposta architettonica che rispetti i criteri di buona progettazione e soddisfi le necessità dei committenti.

7. SINTESI DELLE ANALISI:

Al fine di sviluppare il progetto nel migliore dei modi possibile, viene svolta una sintesi dei punti a favore e dei punti critici del villaggio e della scuola nello specifico.
In questo modo si ha la possibilità di focalizzarsi su quelli che sono gli obiettivi da raggiungere, per un miglioramento generale delle condizioni di vita degli abitanti di Manannovy.

POTENZIALITA'

CAMPI DI CIPOLLE

Coltivazione intensiva di una varietà di cipolle particolare

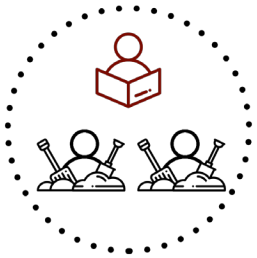
EFFICIENZA SCOLASTICA

La scuola delle Suore Nazarene offre una migliore preparazione scolastica rispetto al sistema pubblico.

CRITICITA'

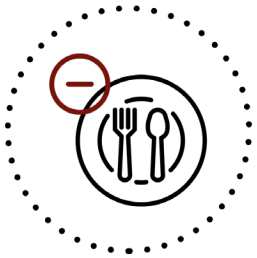
RETTA SCOLASTICA

La scuola offre il servizio in cambio di un pagamento mensile che non tutti gli abitanti possono permettersi



BASSA SCOLARIZZAZIONE

Della totalità dei ragazzi in età scolare presenti a Mananovy solo il 50% circa frequenta la scuola (del quale il 17% nella scuola pubblica)



SCARSITA' CIBO

Molti ragazzi spesso saltano un pasto al giorno ed hanno un'alimentazione irregolare ed insufficiente

SALUTE ed IGIENE

Elevata diffusione della malaria (circa 95% dei ricoveri) con elevate spese mediche per famiglie già poco abbienti

LOGISTICA MERCI

Viabilità poco efficiente con eccessivi tempi di percorrenza di qualsiasi genere

PARTE IV

PROPOSTA DI SCENARIO DI INTERVENTO

8. CONSORZIO COOPERATIVO:
Progetto migliorativo

Prima di definire il vero e proprio progetto architettonico è necessario pensare ad un sistema che possa fare fronte a tutte le problematiche evidenziate nel capitolo precedente.
Considerando l'istruzione come uno dei punti principali su cui deve vertere lo sviluppo dei paesi del terzo mondo, gli obiettivi che si vogliono raggiungere attraverso questo progetto sono:

SCUOLA GRATUITA

Rendere la scuola gratuita per poter dare accesso a tutti i ragazzi in età scolare senza alcuna distinzione dovuta alle condizioni economiche

SCOLARIZZAZIONE

Aumentare la scolarizzazione dei ragazzi portando il tasso di frequenza dei primi 9 anni prossimo al 100%

ALIMENTAZIONE

Garantire un'alimentazione corretta e sufficiente per gli studenti

SALUTE ed IGIENE

Effettuare tramite la scuola un educazione igienica ed alimentare al fine di migliorare le condizioni di salute generali

Il raggiungimento di questi obiettivi è strettamente legato ad attività che migliorino le condizioni economiche degli abitanti di Mananovy.
In un primo tempo si è pensato che la coltivazione dell'artemisia annua potesse creare un sistema economico redditizio, ma dalle verifiche effettuate, come detto in precedenza, il forte soleggiamento non ne permette la produzione.
Poiché il progetto prevede un sistema per generare energia da fonti rinnovabili, in un altro contesto sarebbe stato possibile vendere l'eccesso e trarne un guadagno. Purtroppo in questo villaggio non esiste ancora un sistema di distribuzione elettrica per cui è stato necessario trovare una fonte di reddito differente.
A questo punto, venuto a conoscenza della diffusa coltivazione di cipolle, si è pensato che potenziarne la filiera produttiva potesse generare benefici. Il mezzo con il quale si pensa si possa raggiungere questo obiettivo è creare un Consorzio Cooperativo tra gli abitanti di Mananovy.
Per consorzio si definisce:

> *"Con il contratto di consorzio più imprenditori istituiscono un'organizzazione comune per la disciplina o per lo svolgimento di determinate fasi delle rispettive imprese."*
>
> art. 2602, Codice civile.

Con l'insediamento di questo Consorzio Cooperativo si va a creare un sistema per il quale si può ottenere una crescita continua strettamente legata alla formazione professionale di una figura imprenditoriale. I tanti coltivatori che fino ad ora si sono occupati singolarmente della produzione e della vendita dei loro prodotti, possono in questo modo condividere i benefici di un lavoro collaborativo.

Il consorzio sarà strettamente collegato alla scuola in quanto si verrà a creare una rete di scambio tra i due enti.
Le Suore Nazarene saranno i soggetti principali di questo organismo: gestiranno la parte economica, essendo le uniche ad avere le competenze per svolgere questo lavoro in modo corretto e imparziale.
Il responsabile di produzione sarà la figura chiave per la buona riuscita del progetto e col tempo questo ruolo potrà essere coperto da uno dei ragazzi che ha avuto l'opportunità di continuare gli studi.
Con la realizzazione del consorzio si creeranno figure lavorative qualificate.
Alcuni agricoltori avranno la possibilità di diventare lavoratori specializzati attraverso corsi di formazione attivati dal consorzio e in questo modo potranno diversificare il lavoro nell'arco dell'anno. Altri potranno acquisire la licenza di guida che permetterà loro di diventare addetti al trasporto e ridurre di conseguenza i costi legati ad esso.
La maggioranza della popolazione del villaggio continuerà a svolgere le proprie mansioni senza alterare i ritmi della comunità.
Se il consorzio sarà il tramite per raggiungere i primi due obiettivi (scuola gratuita e aumento scolarizzazione) la scuola dovrà creare le condizioni per garantire un'alimentazione corretta e fornire una buona educazione igienica ed alimentare.
Nella pagina seguente sono evidenziati i diritti e i doveri delle figure che prendono parte al sistema con conseguente spiegazione delle fasi che compongono il processo.

SOGGETTI

"CHI FA CHE COSA"

CONSORZIO COOPERATIVO

SCUOLA SUORE NAZARENE

Suore Nazarene

Responsabilità e ruoli: gestiscono le finanze dividendo i ricavi tra: i rispettivi compensi degli agricoltori, spese di miglioramento del consorzio, spese della scuola, borse di studio.

Responsabile produzione

Benefici: stipendio mensile
Responsabilità e ruoli: migliorare la produzione, frequentare corsi per il miglioramento della produzione, istruire gli agricoltori e gestire la vendita nei centri dislocati

Lavoratori specializzati

Benefici: stipendio mensile
Responsabilità e ruoli: corsi per apprendere come può avvenire la trasformazione dei prodotti
Lavoro nel laboratorio di trasformazione
Trasporto della merce
Lavoro a turno nella mensa scolastica

Addetti al trasporto

Benefici: compenso a trasporto con mezzi del consorzio
Responsabilità e ruoli: trasporto dei prodotti nelle altre città per la loro vendita

Agricoltori

Benefici: profitto in funzione della loro produzione
Nessuna tassa scolastica
Responsabilità e ruoli: lavoro nei campi per la produzione di prodotti.
Lavoro per alcune ore settimanali per conto delle suore, al fine di pagare le rette scolastiche.
Lavoro alla mensa scolastica

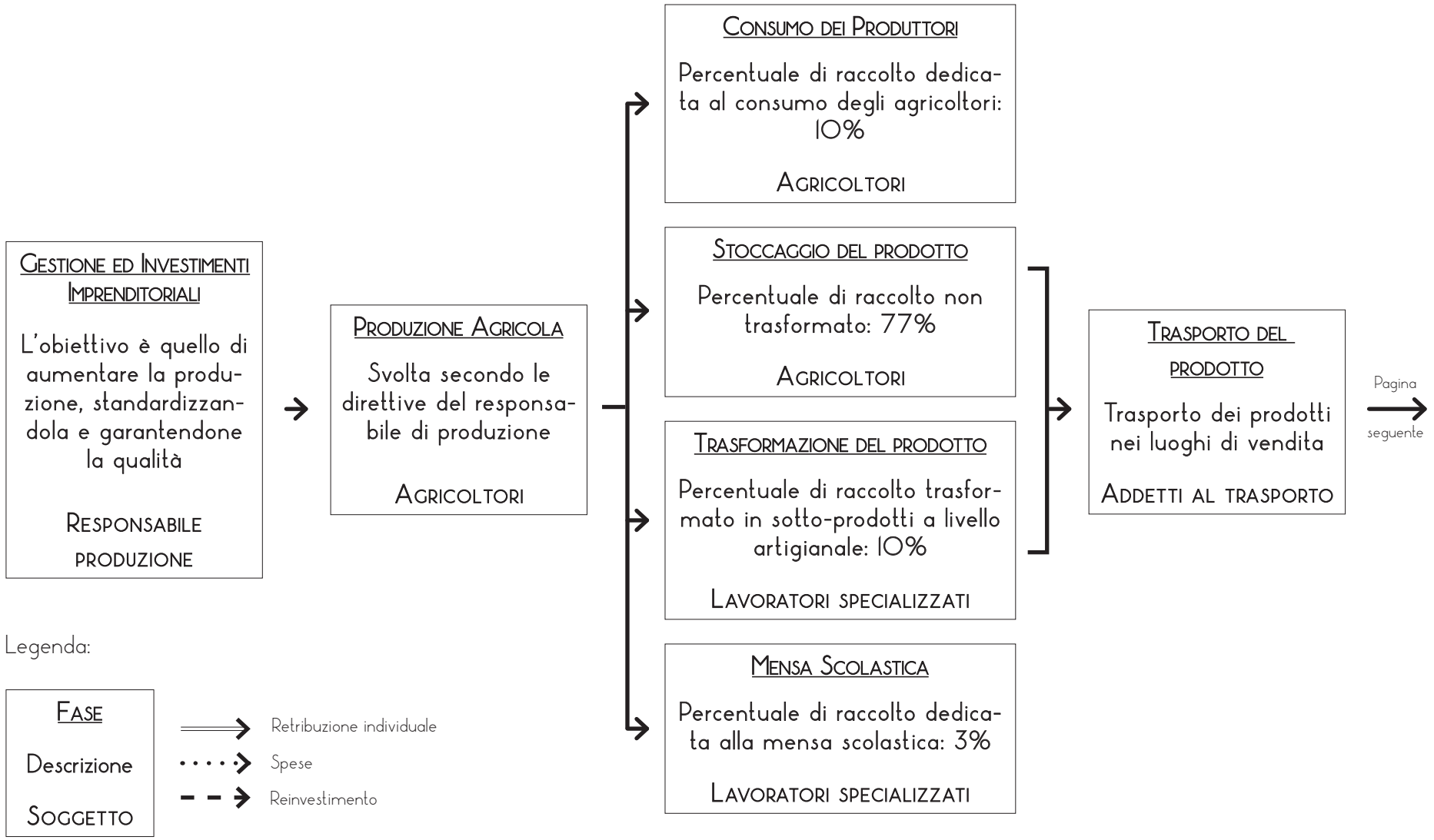
Insegnanti laici

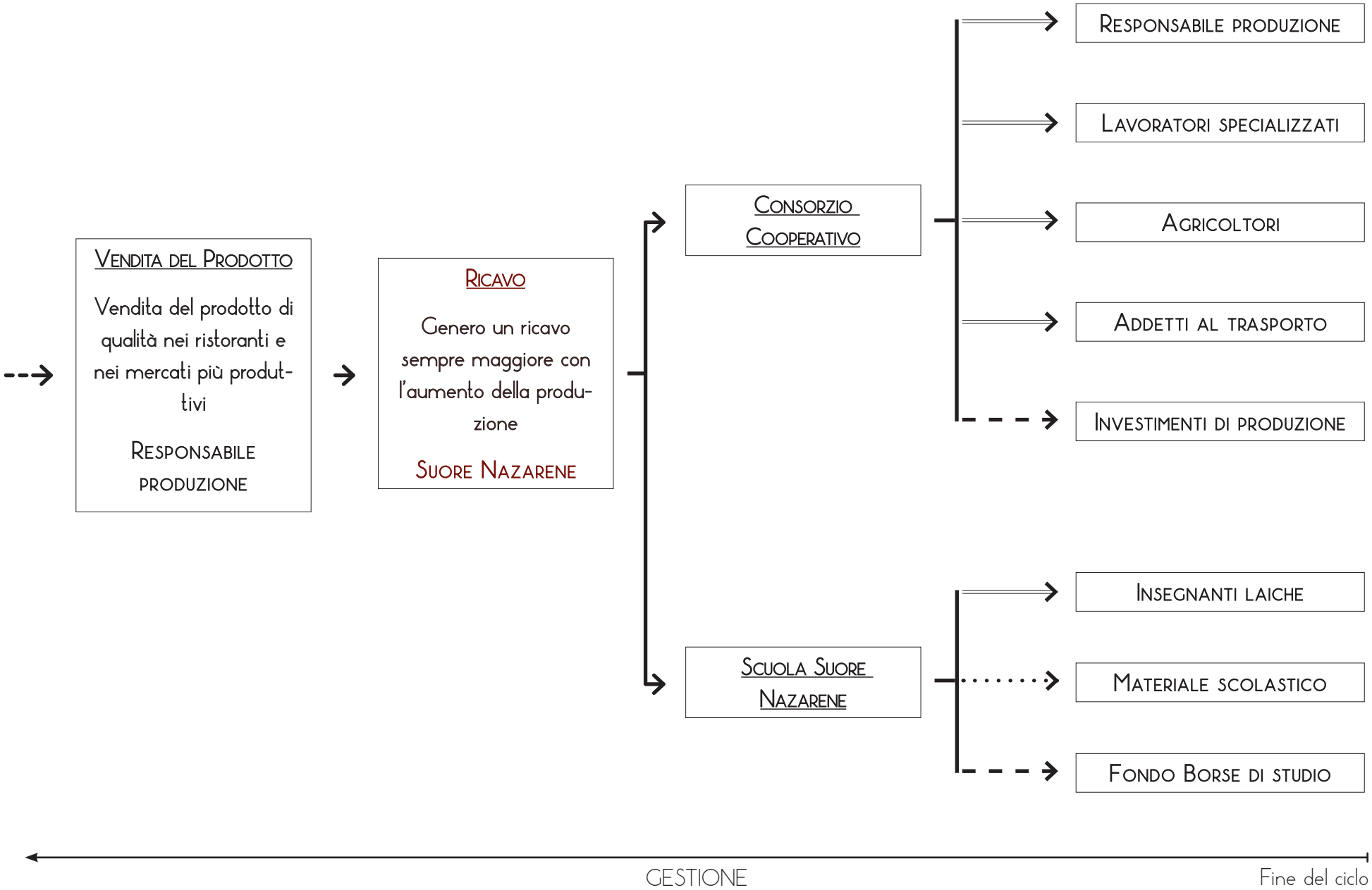
Benefici: stipendio mensile
Responsabilità e ruoli: istruzione degli alunni
Educazione igienica ed alimentare

Studenti

Benefici: frequenza scolastica gratuita per tutti i ragazzi i cui genitori fanno parte del Consorzio Cooperativo.
Frequenza ai corsi di educazione alimentare ed igienica
Frequenza all'avviamento al lavoro attraverso laboratori
Un pasto al giorno nella mensa scolastica
Borsa di studio per studenti più meritevoli per continuare gli studi al liceo in altre città

FASI del Consorzio Cooperativo e Scuola




VENDITA DEL PRODOTTO
Vendita del prodotto di qualità nei ristoranti e nei mercati più produttivi
RESPONSABILE PRODUZIONE
RICAVO
Genero un ricavo sempre maggiore con l'aumento della produzione
SUORE NAZARENE
CONSORZIO COOPERATIVO
SCUOLA SUORE NAZARENE
RESPONSABILE PRODUZIONE
LAVORATORI SPECIALIZZATI
AGRICOLTORI
ADDETTI AL TRASPORTO
INVESTIMENTI DI PRODUZIONE
INSEGNANTI LAICHE
MATERIALE SCOLASTICO
FONDO BORSE DI STUDIO
GESTIONE
Fine del ciclo

Il Responsabile di produzione è una figura con animo imprenditoriale che conosce bene l'ambito dell'agricoltura e che si occupa del suo sviluppo istruendosi ed aggiornandosi continuamente, con lo scopo di aumentare la produzione. Una volta che il Responsabile ha acquisito le competenze generali si occupa di comunicarle agli agricoltori, i quali opereranno secondo le sue disposizioni.
La maggior parte del prodotto derivato viene trasportato in altre città senza essere lavorato per essere venduto nei mercati (77%); il restante è spartito tra: agricoltori per uso personale (10%), mensa scolastica delle Suore Nazarene (3%), trasformato in sotto-prodotti per una maggiore conservazione e venduto (10%).
I ricavi dati dalla vendita dei prodotti vengono gestiti dalle Suore Nazarene le quali si occupano di spartirli tra gli agricoltori, in funzione della loro produzione, e gli altri lavoratori che si occupano della vendita, del trasporto e della gestione. Un'ulteriore parte viene rinvestita per l'acquisto di utensili, costruzione di nuove canalizzazioni e tutto ciò che può comportare un miglioramento ed aumento della produzione.

Una parte dei ricavi viene invece impiegata nella gestione della scuola (stipendio insegnati laiche, materiale scolastico) in sostituzione della retta scolastica dei figli di chi fa parte del Consorzio Cooperativo. In questo modo si incentivano gli agricoltori a partecipare al consorzio e di conseguenza a mandare i propri figli a scuola, in quanto non direttamente vincolati nel pagare una retta scolastica.
Con l'obiettivo di incentivare ulteriormente la frequenza scolastica dei ragazzi di Mananovy, viene offerto il pranzo all'interno della mensa della scuola. Così facendo le famiglie hanno un vantaggio economico e assicurano ai propri figli un pasto al giorno. Per creare posti di lavoro, la mensa viene gestita all'interno della scuola da alcuni abitanti del villaggio, occupandosi della preparazione e somministrazione del pasto giornaliero. Questo è un primo passo per far fronte alla malnutrizione e alle innumerevoli malattie derivate dalla scarsa igiene; gli alunni della scuola inoltre fin dai primi anni vengo educati attraverso laboratori e lezioni ad una corretta alimentazione e alla cura dell'igiene.

Come detto in precedenza con l'ampliamento della scuola si arriverebbe a garantire la scolarizzazione fino al termine della Scuola Secondaria, obiettivo primario. Nonostante ciò gli studenti non hanno l'opportunità di continuare gli studi. Per questo motivo si è pensato che una piccola parte dei proventi derivati dal Consorzio Cooperativo possano essere destinati ad un fondo che permetta di stanziare borse di studio (una o due l'anno per iniziare) per studenti meritevoli, al fine di far continuare loro gli studi ospitati nelle case delle Suore Nazarene presenti nelle città.
Questa idea è sorta nel momento in cui durante un'intervista ad un campione di 20 studenti frequentanti la Scuola delle Suore Nazarene, alla domanda "Cosa vuoi fare da grande?" è stato risposto nella maggior parte dei casi "Suore, Preti o dottori".
Queste risposte fanno riflettere su come la loro immaginazione riguardo un lavoro futuro, sebbene consideri un miglioramento delle condizioni di vita, si limiti ad una realtà molto ristretta e vicina a loro ovvero quella legata ad un ambito religioso o medico.
Lo studio in altre città, da parte di alcuni ragazzi, consentirebbe di fare conoscere loro differenti realtà che verrebbero poi importate nel villaggio al loro ritorno. Questo processo potrebbe stimolare gli altri ragazzi a continuare gli studi e considerare la scuola un'opportunità per una vita migliore.

Il buon funzionamento del Sistema precedentemente descritto porterà vantaggi economici verso tutti gli abitanti del villaggio e di conseguenza alla Scuola delle Suore Nazarene raggiungendo così gli obiettivi sopra citati.
Questi vantaggi sono puntualizzati nella pagina successiva e presi come punto di partenza per lo studio economico nella sezione successiva.

EFFETTI POSITIVI ED ESTERNALITA'

DERIVATI DAL SISTEMA

Consorzio cooperativo

EFFETTI PPOSITIVI

- Riduzione delle spese di produzione.
- Riduzione delle spese di trasporto.
- Aumento della produzione dovuto agli investimenti produttivi.
- Aumento dei ricavi dovuti alla vendita dei sotto-prodotti.
- Aumento dei ricavi legati alla vendita di un prodotto standardizzato e di qualità nei mercati più proficui.
- Miglior gestione delle vendite in quanto organizzate da personale addetto.
- Aumento del tempo a disposizione, precedentemente impiegato nella vendita, che può essere utilizzato per altre attività.
- Possibilità di accedere più facilmente a contributi esterni come il microcredito.

Profitto

Scuola Suore Nazarene

EFFETTI POSITIVI

- Incentivo alla frequenza scolastica legata all'iscrizione gratuita.
- Incentivo alla frequenza scolastica legato alla somministrazione del pasto giornaliero.
- Corretta alimentazione dovuta alla somministrazione del pasto giornaliero.
- Maggiore igiene legata ad ambienti scolastici dotati dei servizi essenziali.
- Ampliamento della scolarizzazione fino al termine della Scuola Secondaria.
- Possibilità di proseguire gli studi a livelli superiori.

Scuola Gratuita

Scolarizzazione

Alimentazione

Salute ed Igiene

Legenda tabelle:

Senso di lettura tabella

Linea temporale

	Produzione	——	Prodotti
	Costi	– –	Somme
	Ricavi	· · · ·	Differenze
	Profitti		
	Ripartizioni		
	Vincoli		
	Surplus		

Tab. 1 - INPUT VINCOLATI popolazione di Mananovy		
Abitanti Mananovy circa	Nuclei familiari tot Mananovy	Nuclei familiari aderenti al consorzio iniziale
2.000	500 [1]	40% [2]

1. Dato desunto dal numero di abitazioni presenti in Mananovy
2. Dato dagli studenti attualmente iscritti alla scuola delle suore

Tab. 2 - VINCOLI minimi da soddisfare			
Soggetti	Valore di partenza al 40% [Ar]	Quota [3]	Vincoli [Ar] [4]
Agricoltori	16.848.000,00 [1]	+15%	23.166.000,0
		+25%	27.378.000,0
		+40%	33.696.000,0
Scuola	9.750.000,00 [2]	+15%	11.212.500,0
		+25%	12.187.500,0
		+40%	13.650.000,0

1. Dato di partenza da tab. 1, Profitto aderenti al Consorzio
2. Dato di partenza da tab. 1 presente nella Parte III, rappresenta il totale dei costi attuali della Scuola
3. Aumento delle percentuali degli aderenti al Consorzio cooperativo
4. Vincoli minimi da soddisfare nelle ripartizioni delle quote affinché si mantenga lo stato attuale dei profitti.

8.1. Simulazioni su flussi economici

Una volta definita nel dettaglio l'unione che si va a creare tra Scuola delle Suore Nazarene ed il Consorzio Cooperativo, è necessario definire il punto chiave affinché esso possa funzionare, ovvero l'aumento delle ricchezze.

Per fare ciò occorre quindi delineare nel tempo i vantaggi in termini economici che questo nuovo sistema può comportare.

Qui di seguito vengono presentati i flussi economici in ordine cronologico a partire dalla situazione attuale (2019, senza Consorzio Cooperativo) fino ad arrivare uno scenario ipotetico di funzionamento ottimale.

Con questo scopo si andranno a modificare con criteri logici quelli che sono i fattori variabili, di costo, di produzione e di ricavo, che compongono l'economia delle cipolle di Mananovy, così da ottenere dei risultati quantificabili e confrontabili.

I dati reperiti per le analisi seguenti sono stati ricavati da differenti fonti quali: documenti, testimonianze delle Suore Nazarene e in alcuni casi dedotti da ragionamenti logici [2]. Questo è dovuto principalmente alla quasi totale assenza di banche dati presenti sul territorio che impediscono di avere delle informazioni attendibili.

Nonostante questo, l'obiettivo dello studio non è quello di definire con precisione il profitto che si può ottenere con l'instaurazione del Sistema, ma bensì dimostrare che un efficiente coordinazione del territorio ed una collaborazione tra gli abitanti della medesima comunità possa portare dei vantaggi e di conseguenza un miglioramento delle condizioni di vita generali.

In ogni Scenario proposto vengono dapprima evidenziate le varianti che si vanno a modificare e di quanto, nell'apposita colonna; vengono poi fatti vedere i vari cambiamenti dovuti alla variazione ed in fine quale profitto si ottiene. Esso viene in seguito suddiviso tra i Soggetti, Investimenti, Costi e Fondi secondo delle quote che tengono conto in primo luogo dei vincoli da rispettare (tab. 2) e in secondo luogo di una logica che favorisca l'avanzamento del Consorzio Cooperativo.

2 . Etudes et élaboration de plan opérationnel filière oignon/ail intéressant principalement la zone du Haut Mandrare, Cité - Informer et developer, gennaio 2007

2019, Scenario attuale.

In questo scenario vengono evidenziati i profitti totali derivati dalla vendita delle cipolle nel villaggio di Mananovy, stabilendo una situazione di partenza. Questi sono i guadagni totali che rappresentano il massimo profitto che può generare la coltivazione di cipolla attualmente.

Tab. 3 - 2019, Scenario Attuale

	FATTORI VARIABILI				PROCEDIMENTO						
	Voci	Note	Unità di misura	Quantità	Superficie campi di cipolla	Produzione cipolla per ogni anno	% prodotto venduto ogni mercato	Flussi economici singoli	Somma dei flussi economici	Profitto totale	Profitto aderenti al Consorzio
COSTI	Costi di produzione	1*	Ar/kg	300,0							
COSTI	Costi di trasporto	*	Ar/kg	60,0							
PRODUZIONE	Superficie campi di Mananovy	2	ha	500,0	300,0 ha						
PRODUZIONE	Percentuale campi di cipolla sul totale	3	%	60							
PRODUZIONE	Produzione cipolla per ettaro	4	Kg/ha	300,0		90.000,0 kg					
PRODUZIONE	Percent. nuclei f. aderenti al Consorzio	5	%	40							
RICAVI	Prezzo di vendita nei mercati	6*	Ar/kg	900,0				27.000.000,0 Ar	32.400.000,0 Ar	42.120.000,0 Ar	16.848.000,0 Ar
RICAVI	Percentuale di vendita nei mercati	7*	%	73+8				5.400.000,0 Ar			
RICAVI	Prezzo di vendita al dettaglio (ristoranti)	6*	Ar/kg	1.100,0			72.900,0 kg	65.610.000,0 Ar	74.520.000,0 Ar		
RICAVI	Percentuale di vendita al dettaglio	7*	%	9			8.100,0 kg	8.910.000,0 Ar			

1. I costi di produzione sto stati arrotondati
2. Calcolo effettuato con Google Earth
3. Ipotetica percentuale di utilizzo dei campi esclusivamente per le cipolle
4. Dato generico legato alla produzione delle cipolle
5. Vedi tabella pag. prima
6. Il prezzo di vendita è stato stabilito dalla media tra prezzo max. e min. dei mercati nei periodi di abbondanza e periodi di scarsità
7. Le percentuali sono spiegate nella sezione di Inquadramento dell'area, capitolo di Analisi territoriale, paragrafo dell'Economia.

*. Fonte: Etudes et élaboration de plan opérationnel filière oignon/ail intéressant principalement la zone du Haut Mandrare, Cité - Informer et developer, gennaio 2007

Scenario di sviluppo - Fase I°

0-2 anni dall'avvio del Consorzio Cooperativo.

In questo scenario si ha la diminuzione dei costi di produzione e trasporto, in quanto si pensa che siano i primi fattori che possano diminuire con l'instaurazione del Consorzio Cooperativo sul territorio nei primi anni.

Tab. 4 - Scenario installazione consorzio

FATTORI VARIABILI					PROCEDIMENTO						
	Voci	Unità di misura	Variazioni	Quantità	Superficie campi di cipolla	Produzione cipolla per ogni anno	% prodotto venduto ogni mercato	Flussi economici singoli	Somma dei flussi economici	Profitto totale	Profitto aderenti al Consorzio
COSTI	Costi di produzione	Ar/kg	-20%	240,0							
COSTI	Costi di trasporto	Ar/kg	-20%	48,0							
PRODUZIONE	Superficie campi di Mananovy	ha		500,0	300,0 ha						
PRODUZIONE	Percentuale campi di cipolla sul totale	%		60							
PRODUZIONE	Produzione cipolla per ettaro	Kg/ha		300,0		90.000,0 kg					
PRODUZIONE	Percent. nuclei f. aderenti al Consorzio	%		40							
RICAVI	Prezzo di vendita nei mercati	Ar/kg		900,0				21.600.000,0 Ar			
RICAVI	Percentuale di vendita nei mercati	%		73+8				4.320.000,0 Ar	25.920.000,0 Ar		
RICAVI	Prezzo di vendita al dettaglio (ristoranti)	Ar/kg		1.100,0			72.900,0 kg	65.610.000,0 Ar			
RICAVI	Percentuale di vendita al dettaglio	%		9			8.100,0 kg	8.910.000,0 Ar	74.520.000,0 Ar	48.600.000,0 Ar	19.440.000,0 Ar

Δ utile da scenario precedente	2.592.000,0 Ar
	648,0 €
Δ utile da scenario 2019	2.592.000,0 Ar
	648,0 €

19.440.000,0 Ar

Soggetti	Quote	Ripartizioni	Vincoli di bilancio
Agricoltori	87,0%	16.912.800,0 Ar	= 16.848.00,0 Ar
Altri lavoratori	5,0%	972.000,0 Ar	
Investimenti Consorzio	8,0%	1.555.200,0 Ar	
Scuola	00,0%	00,0 Ar	
Borse di studio	00,0%	00,0 Ar	

Ciò comporta un surplus che viene spartito tra Agricoltori, Altri lavoratori e Investimenti nel Consorzio per aumentare ulteriormente la produzione.
I profitti non sono ancora sufficienti per mantenere anche la scuola.

2-4 anni dall'avvio del Consorzio Cooperativo.

In questo secondo scenario si va ad aggiungere la produzione di sotto-prodotti che comportano dei costi maggiori ma la possibilità di vendita ad un prezzo maggiore. Di conseguenza le percentuali di vendita nei mercati o al dettaglio viene rapportata all'intero dei prodotti non lavorati.
Un altro fattore che aumenta è la percentuale di adesioni al consorzio che porta ad una maggiore produzione.

Tab. 5 - Scenario primi anni consorzio

FATTORI VARIABILI					PROCEDIMENTO								
	Voci	Unità di misura	Varia-zione	Quantità	Superficie campi di cipolla	Produzione cipolla per ogni anno	Divisione prodotti lavorati e non	Divisione prodotti per mercato	Flussi economici singoli	Somma dei flussi Economici + e -	Profitto totale	Profitto aderenti al Consorzio
COSTI	Costi di produzione sotto-prodotti	Ar/kg	•	600,0					5.400.000,0 Ar			
COSTI	Costi trasporto sotto-prodotti	Ar/kg	•	80,0					720.000,0 Ar			
COSTI	Costi di produzione non-lavorati	Ar/Kg		240,0					16.632.000,0 Ar	26.078.400,0 Ar		
COSTI	Costi di trasporto non-lavorati	Ar/kg		48,0					3.326.400,0 Ar			
PRODUZIONE	Superficie campi di Mananovy	ha		500,0	300,0 ha							
PRODUZIONE	Percentuale campi di cipolla sul totale	%		60		90.000,0 kg					60.177.600,0 Ar	
PRODUZIONE	Produzione cipolla per ettaro	Kg/ha		300,0			9.000,0 kg					33.097.680,0 Ar
PRODUZIONE	Percent. nuclei f. aderenti al Consorzio	%	+15%	55								
PRODUZIONE	Percentuale sotto-prodotti	%	•	10			69.300,0 kg		22.500.000,0 Ar			
PRODUZIONE	Percentuale prodotti non lavorati	%		77								
RICAVI	Prezzo di vendita dei sotto-prodotti	Ar/kg	•	2500								
RICAVI	Prezzo di vendita nei mercati	Ar/kg		900,0				62.370,0 kg	56.133.000,0 Ar	86.256.000,0 Ar		
RICAVI	Percentuale di vendita nei mercati	%	•	90								
RICAVI	Prezzo di vendita al dettaglio (ristoranti)	Ar/kg		1.100,0				6.930,0 kg	7.632.000,0 Ar			
RICAVI	Percentuale di vendita al dettaglio	%	•	10								

Δ utile da scenario precedente	13.657.680,0 Ar
	3.414,4 €
Δ utile da scenario 2019	16.249.680,0 Ar
	4.062,4 €

33.097.680,0 Ar

Soggetti	Quote	Ripartizioni	Vincoli di bilancio
Agricoltori	70,0%	23.168.376,0 Ar	= 23.166.000,0 Ar
Altri lavoratori	5,0%	1.654.884,0 Ar	
Investimenti Consorzio	25,0%	8.274.420,0 Ar	
Scuola	00,0%	00,0 Ar	
Borse di studio	00,0%	00,0 Ar	

In questo caso viene data ancora precedenza agli Investimenti nel Consorzio Cooperativo piuttosto che alla Scuola, affinché si possa avere una continua crescita dei profitti.

Scenario di sviluppo - Fase 3°

4-6 anni dall'avvio del Consorzio Cooperativo.

In questo scenario oltre l'aumento delle adesioni al Consorzio, grazie alla capacità imprenditoriale dei Responsabili e ad una maggiore qualità del prodotto si pensa che si possa ottenere un incremento dei prezzi di vendita ed un aumento della percentuale di vendita nei mercati più proficui.

Tab. 6 - Scenario Consorzio già avviato

FATTORI VARIABILI					PROCEDIMENTO							
	Voci	Unità di misura	Variazione	Quantità	Superficie campi di cipolla	Produzione cipolla per ogni anno	Divisione prodotti lavorati e non	Divisione prodotti per mercato	Flussi economici singoli	Somma dei flussi Economici + e -	Profitto totale	Profitto aderenti al Consorzio
COSTI	Costi di produzione sotto-prodotti	Ar/kg		600,0					5.400.000,0 Ar			
	Costi trasporto sotto-prodotti	Ar/kg		80,0					720.000,0 Ar			
	Costi di produzione non-lavorati	Ar/Kg		240,0					16.632.000,0 Ar	26.078.400,0 Ar		
	Costi di trasporto non-lavorati	Ar/kg		48,0					3.326.400,0 Ar			
PRODUZIONE	Superficie campi di Mananovy	ha		500,0	300,0 ha							
	Percentuale campi di cipolla sul totale	%		60		90.000,0 kg					68.729.220,0 Ar	
	Produzione cipolla per ettaro	Kg/ha		300,0			9.000,0 kg					44.673.993,0 Ar
	Percent. nuclei f. aderenti al Consorzio	%	+25%	65								
	Percentuale sotto-prodotti	%		10			69.300,0 kg		22.500.000,0 Ar			
	Percentuale prodotti non lavorati	%		77						94.807.620,0 Ar		
RICAVI	Prezzo di vendita dei sotto-prodotti	Ar/kg		2500								
	Prezzo di vendita nei mercati	Ar/kg	+11%	1000,0				55.440,0 kg	55.384.560,0 Ar			
	Percentuale di vendita nei mercati	%	-10%	80								
	Prezzo di vendita al dettaglio (ristoranti)	Ar/kg	+11%	1.200,0				13.860,0 kg	16.923.060,0 Ar			
	Percentuale di vendita al dettaglio	%	+10%	20								

Δ utile da scenario precedente	11.576.313,0 Ar
	2.137,9 €
Δ utile da scenario 2019	27.825.993,0 Ar
	6.956,5 €

44.673.993,0 Ar

Soggetti	Quote	Ripartizioni	Vincoli di bilancio
Agricoltori	58,0%	25.910.915,9 Ar	= 27.378.000,0 Ar
Altri lavoratori	5,0%	2.233.699,7 Ar	
Investimenti Consorzio	9,0%	4.020.659,4 Ar	
Scuola	28,0%	12.508.718,0 Ar	= 12.187.500,0 Ar
Borse di studio	0,0%	00,0 Ar	

I profitti in questo caso vengono dedicati anche per la copertura delle spese scolastiche tenendo conto dell'aumento dei costi della scuola dovuti all'aumento delle adesioni al Consorzio. Per fare ciò viene comunque diminuita la quota degli agricoltori in quanto loro hanno un risparmio dovuto alla mancanza della retta scolastica da pagare.

6-X anni dall'avvio del Consorzio Cooperativo.

In questo scenario si presume si possa arrivare ad avere una buona parte di adesione al Consorzio da parte degli abitanti perciò, grazie agli investimenti degli anni precedenti, un aumento dei fattori di produzione che portano ad avere maggiore prodotto.

Tab. 7 - Scenario Consorzio ben avviato

FATTORI VARIABILI					PROCEDIMENTO							
	Voci	Unità di misura	Variazione	Quantità	Superficie campi di cipolla	Produzione cipolla per ogni anno	Divisione prodotti lavorati e non	Divisione prodotti per mercato	Flussi economici singoli	Somma dei flussi Economici + e -	Profitto totale	Profitto aderenti al Consorzio
COSTI	Costi di produzione sotto-prodotti	Ar/kg		600,0					7.078.500,0 Ar			
	Costi trasporto sotto-prodotti	Ar/kg		80,0					943.800,0 Ar			
	Costi di produzione non-lavorati	Ar/Kg		240,0					21.801.780,0 Ar	34.184.436,0 Ar		
	Costi di trasporto non-lavorati	Ar/kg		48,0					4.360.356,0 Ar			
PRODUZIONE	Superficie campi di Mananovy	ha	+10%	550,0	357,5 ha							
	Percentuale campi di cipolla sul totale	%	+5%	65		117.975,0,0 kg					88.075.887,9 Ar	70.460.710,3 Ar
	Produzione cipolla per ettaro	Kg/ha	+10%	330,0			11.975,5 kg					
	Percent. nuclei f. aderenti al Consorzio	%	+40%	80								
	Percentuale sotto-prodotti	%		10			90.840,75 kg		29.493.750,0 Ar			
	Percentuale prodotti non lavorati	%		77								
RICAVI	Prezzo di vendita dei sotto-prodotti	Ar/kg		2500								
	Prezzo di vendita nei mercati	Ar/kg		1000,0				81.756,7 kg	81.674.918,3 Ar	122.260.323,9 Ar		
	Percentuale di vendita nei mercati	%		90								
	Prezzo di vendita al dettaglio (ristoranti)	Ar/kg		1.200,0				9.084,1 kg	11.091.655,6 Ar			
	Percentuale di vendita al dettaglio	%		10								

Δ utile da scenario precedente	25.786.717,3 Ar
	4.836,7 €
Δ utile da scenario 2019	53.612.710,3 Ar
	13.403,18 €

70.460.710,3 Ar

Soggetti	Quote	Ripartizioni	Vincoli di bilancio
Agricoltori	52,0%	36.639.569,4 Ar	= 33.696.000,0 Ar
Altri lavoratori	8,0%	5.636.856,8 Ar	
Investimenti Consorzio	15,0%	10.569.106,5 Ar	
Scuola	20,0%	14.092.142,1 Ar	= 13.650.000,0 Ar
Borse di studio	3,0%	2.113.821,3 Ar	

I profitti aumentano quindi è possibile incrementare il margine dedicato agli agricoltori, mantenendo le spese scolastiche.
Viene introdotta anche la quota per il Fondo delle Borse di studio.

Con lo svolgimento di queste analisi si è cercato di dimostrare come le "leve" utilizzate, Scuola e Consorzio, possano effettivamente apportare dei benefici alla comunità di questo villaggio.
Come detto in precedenza lo studio è stato svolto in una condizione di incertezza, rendendo i valori economici non del tutto attendibili a causa dei numerosi fattori variabili di cui non si è tenuto conto (che caratterizzano il mercato e la produzione) e a causa dei dati stessi non sempre provenienti da fonti certe. Ciò nonostante, è stato comunque possibile definire un quadro di sviluppo del sistema che si va a creare tra Consorzio Cooperativo e Scuola delle Suore Nazarene.
Da questa analisi sono emersi gli effettivi vantaggi che si possono ottenere con l'installazione del Consorzio Cooperativo sul territorio. Nella prima fase l'aumento dei profitti è strettamente legato alla riduzione dei costi grazie alla collaborazione che si viene a creare. Successivamente l'esperienza dei venditori permette di distribuire le vendite nei mercati più proficui e il raggiungimento di un prodotto di maggiore qualità, dovuto alla standardizzazione del processo produttivo, consente di aumentare i prezzi di vendita.
Infine, consecutivamente agli investimenti produttivi in atto da alcuni anni, si ha la possibilità di aumentare i fattori di produzione quali superficie coltivabile, percentuale di campi dedicati alla coltivazione della cipolla e rendimento per ettaro.
Il fattore che si può definire come il più influente è quello legato alle adesioni dei nuclei famigliari al progetto. Esso infatti determina la quantità di prodotto che si riesce ad ottenere dai campi coltivabili di Mananovy, e di conseguenza l'aumento o la diminuzione dei profitti totali.
Questi cambiamenti portano ad ottenere un utile che inizialmente non risulta essere molto cospicuo ma che con il passare del tempo incrementa, dando la possibilità di finanziare anche gli altri soggetti introdotti col Sistema Consorzio-Scuola.
Le ripartizioni dei proventi vengono effettuate affinché si rispettino i vincoli minimi: la retribuzione degli agricoltori in primo luogo e le spese scolastiche in seguito all'introduzione della Scuola nel bilancio del Consorzio. Inoltre le quote vengono stabilite secondo una logica imprenditoriale che comporta degli investimenti iniziali a scapito di un maggior

guadagno dei singoli e del sostegno della Scuola.
Con il passare del tempo questa crescita di profitto tenderà a diminuire, arrivando ad una situazione costante. Nonostante questo si continuerà a trarre dei benefici di vario genere, non solo più economici, ma anche legati all'aumento dell'istruzione dei ragazzi.

In conclusione la buona gestione imprenditoriale può essere definita come l'aspetto fondamentale per la buona riuscita del Sistema. Per questo motivo risulta essenziale un insegnamento della cultura dell'impresa ai lavoratori di Mananovy così da far comprende l'importanza di questo aspetto. In seguito è necessario istituire una figura del posto che sia in grado di aumentare i profitti ma soprattutto che sappia creare un clima lavorativo di cooperazione, condizione indispensabile per il raggiungimento degli obiettivi.

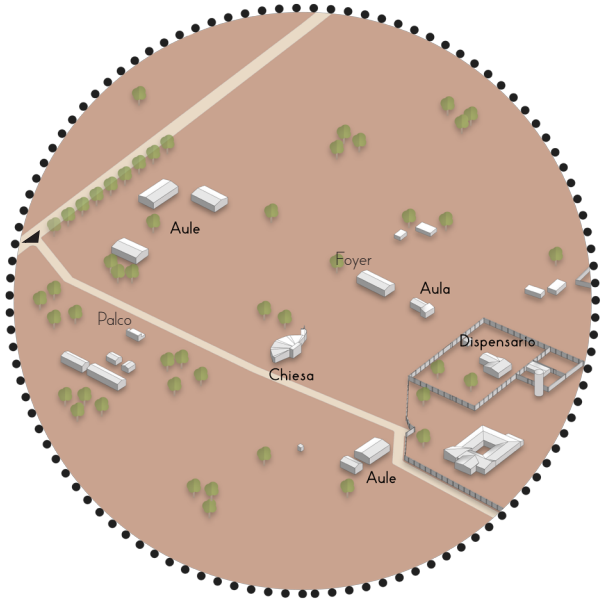
9. PROGETTO ARCHITETTONICO:
Ampliamento Scuola

In questo capitolo si andrà a sviluppare il progetto architettonico del nuovo polo della Scuola delle Suore Nazarene. Oltre la richiesta iniziale di esclusivo ampliamento della scuola con l'aggiunta di aule, varrà inserito un centro con molteplici funzioni legate anche alla proposta del Consorzio Cooperativo.

Il processo di sviluppo del progetto si è svolto attraverso passaggi di scala, partendo da una visione d'insieme fino ad arrivare al dettaglio costruttivo, ponendo ad ognuna di esse le dovute attenzioni. Esse sono scaturite dalle analisi precedentemente effettuate che hanno portato ad una buona conoscenza degli aspetti socio-culturali, della morfologia e del clima del sito sotto ogni punto di vista.
Durante tutto il percorso non si è mai potuto tralasciare l'aspetto economico, fondamentale in queste contesto, che ha condizionato le scelte architettoniche e tecnologiche. Per questo motivo tutti gli edifici, nonostante siano inseriti in un ambiente omogeneo ed armonioso, sono stati pensati come strutture a sé stanti. In questo modo si dà la possibilità di una realizzazione in periodi differenti, in funzione dei fondi disponibili.
Edificare in un ambiente con delle preesistenze discontinue può apparire agevole, ma comporta comunque dei vincoli che influenzano le decisioni, al fine di integrare al meglio i nuovi edifici.
Con l'inserimento dei fabbricati progettati, il complesso diventa un luogo simbolo in cui si incontrano i vari aspetti sociali degli abitanti di Mananovy.

Di seguito viene proposto il progetto nelle varie fasi in cui è stato ideato, analizzando ed accostando ad ogni elaborato grafico gli aspetti che maggiormente hanno influenzato la sua realizzazione. Alla fine del trattato sono riportati in tavole separate le rappresentazioni grafiche in scala, mentre di seguito si trovano quelle fuori scala che servono esclusivamente ad illustrare i commenti scritti.

9.1. PROCESSO DI SVILUPPO DELL'AREA

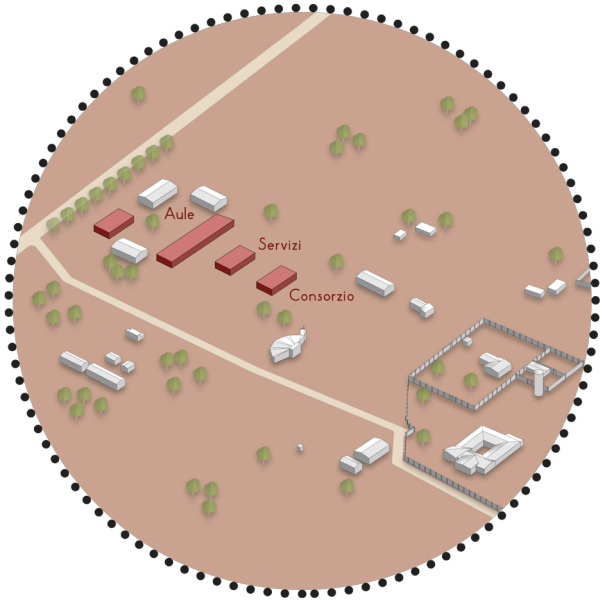


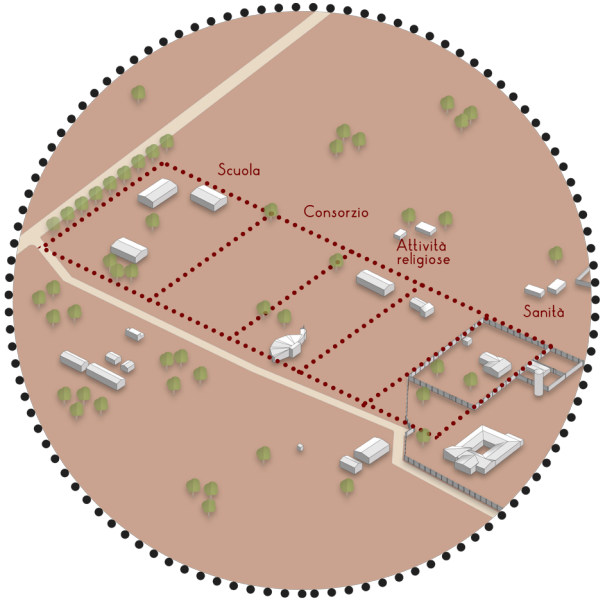
01. Stato attuale

Lo stato attuale dell'area di progetto presenta molteplici zone con differenti funzioni alle quali si accede con un'unica strada carrabile.
La scuola, come detto in precedenza, dispone di tre blocchi aule a semicorte nella zona nord-ovest e di altri due blocchi nella zona sud-est. Nel mezzo vi è la Chiesa cattolica con a fianco il foyer dedicato ai preti. All'interno della cinta muraria vi è il dispensario che risulta essere l'unico punto di assistenza sanitaria del villaggio. Infine, di recente, è stato realizzato un palco in muratura a lato della strada che porta alla casa delle Suore Nazarene.

02. Nuovi edifici

Nel primo step si è pensato a dove inserire i nuovi edifici composti da nuove aule, che completeranno la Scuola Primaria, e altri fabbricati facenti parte sia del consorzio che della scuola come i servizi igienici e il centro polifunzionale.
Il luogo scelto è quello compreso tra la semicorte delle aule e la zona della Chiesa, dove attualmente vi è un'ampia area dedita esclusivamente al gioco. Il motivo di questa disposizione è legato all'intenzione di chiudere la corte della scuola così da creare uno spazio circoscritto per gli alunni.



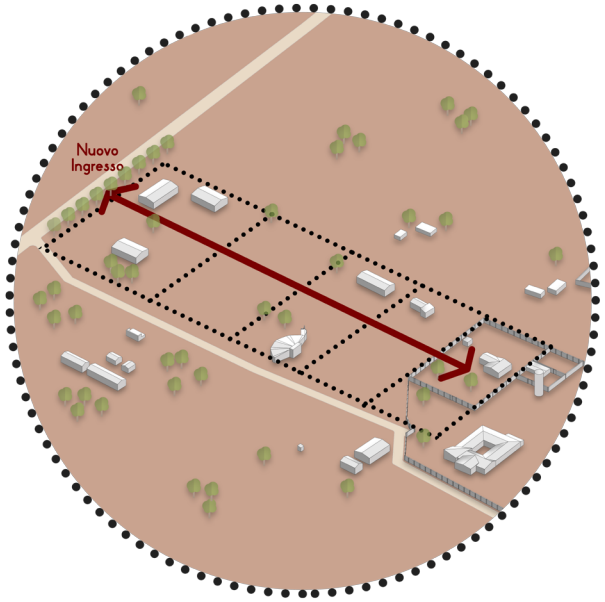


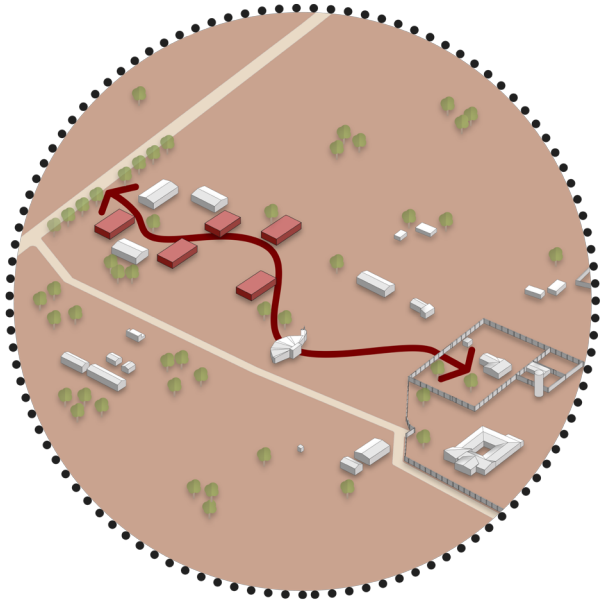
03. Zone omogenee

Una volta decisa l'area di progetto sono state identificate delle zone "omogenee" all'interno delle quali si svolgono le medesime funzioni.
Queste sezioni si susseguono a partire dalla zona scolastica vicino alla strada, per proseguire in quella legata al consorzio, quella dedicata ad attività religiose ed infine la zona legata alla sanità.

04. Connessioni

Con la volontà di unire queste aree omogenee si è pensato di creare un nuovo ingresso esclusivamente pedonale in asse con le zone. In questo modo vengono unite le attività molto differenti che rappresentano i vari aspetti della vita malgascia (istruzione, lavoro, religione e sanità) al fine di ottenere un luogo rappresentativo comune.



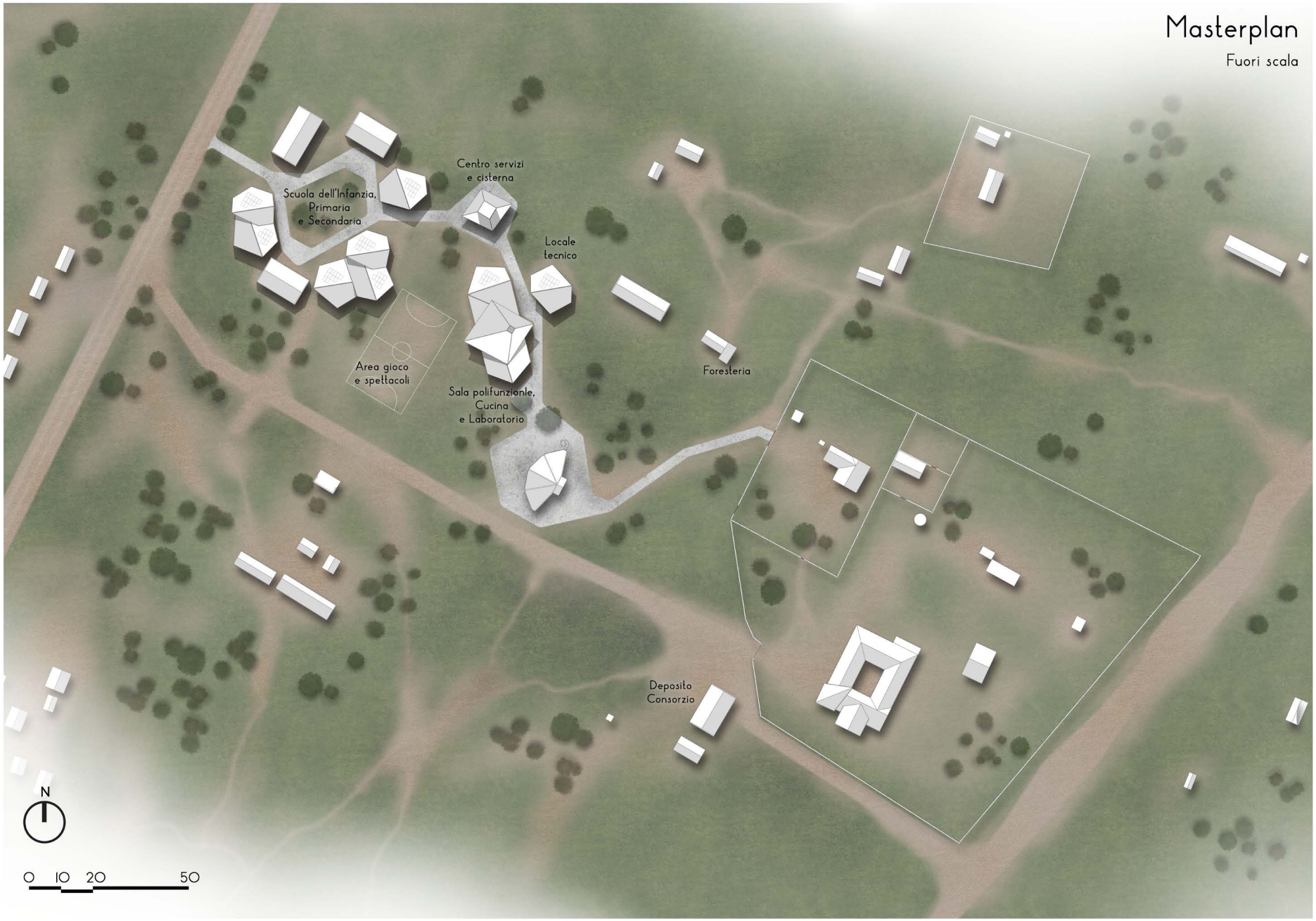


05. Fruizione

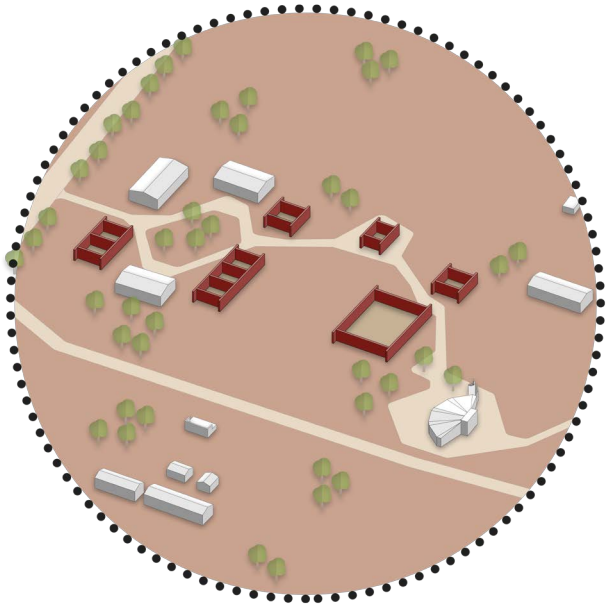
Come anticipato precedentemente gli spazi in cui si va ad inserire il progetto risultano essere eccessivamente dispersivi e poco vissuti. Per questo motivo si è deciso di sviluppare la connessione tra le zone in modo più irregolare così da usufruire maggiormente degli spazi, andando a collegare i punti di interesse e accostando al percorso pedonale i nuovi edifici.

In seguito a questi ragionamenti si ottiene perciò un quadro generale dell'area meglio rappresentato nel Masterplan qui di fianco:

- Complesso scolastico in un area circoscritta a nord-ovest.
- Centro servizi e cisterna posti leggermente dislocati dal resto degli edifici con lo scopo di facilitare lo smaltimento dei rifiuti.
- Centro polifunzionale posto lungo il collegamento con la Chiesa al fine di lasciare uno spazio aperto adiacente alla scuola.
- Collocazione della cucina verso sud più vicino alla strada per poterla meglio rifornire anche con l'ausilio di mezzi.
- Locale tecnico contenente le batterie dei pannelli fotovoltaici e pompe idrauliche per la cisterna.
- Realizzazione del campo da gioco tra il Centro polifunzionale e la scuola, così da creare uno spazio aperto utilizzabile anche come platea per il palco preesistente.
- Rifunzionalizzazione del blocco aule a sud in deposito per il consorzio e dell'altra aula in Foresteria.


Masterplan
Fuori scala
Scuola dell'Infanzia,
Primaria
e Secondaria
Centro servizi
e cisterna
Locale
tecnico
Area gioco
e spettacoli
Sala polifunzionle,
Cucina
e Laboratorio
Foresteria
Deposito
Consorzio
N
0 10 20 50

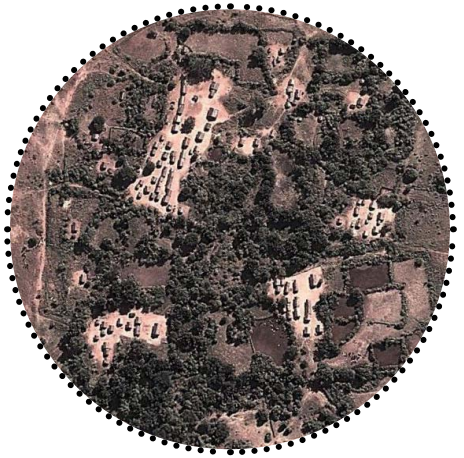
9.2. CONCEPT ARCHITETTONICO

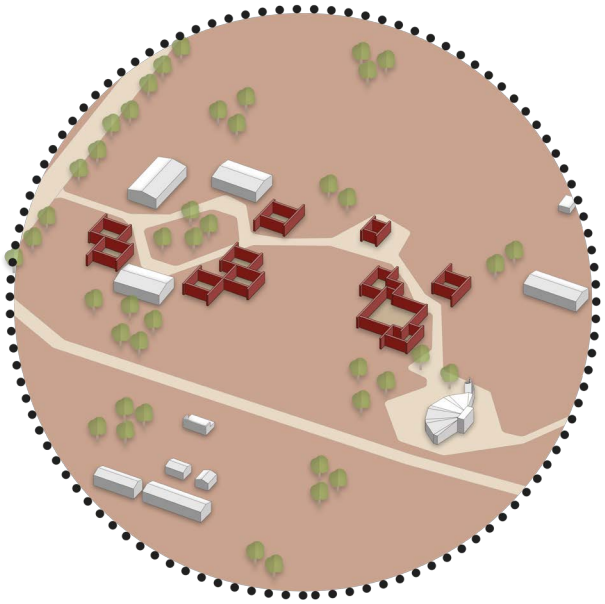


01. Architettura tradizionale

Per lo sviluppo degli edifici, ci si è ispirati all'architettura tradizionale, la quale dispone le abitazioni lungo l'asse nord-est e sud-ovest. Nonostante possa apparire che l'orientamento delle abitazioni sia legato ad un parallelismo degli edifici con la strada esso ha origini culturali ben più antiche, legate alla disposizione interna degli spazi. Questo aspetto lo si può notare dalla disposizione di altri gruppi di abitazioni poste a qualche chilometro da Mananovy.
Per fare ciò sono stati utilizzati dei setti portanti, facendoli sporgere oltre gli angoli, al fine di marcare questa direzione.

Esempi di insediamenti posti nelle vicinanza di Mananovy: si nota come le abitazioni seguano tutte il medesimo orientamento.



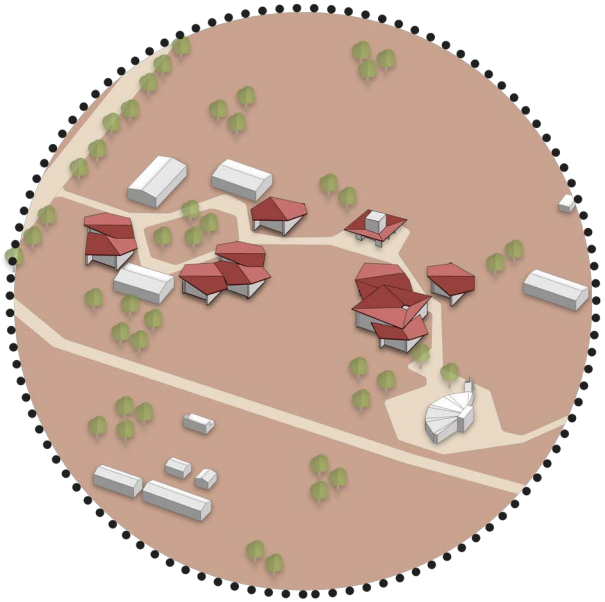


02. Sfalsamento

I setti vengono sfalsati così da poter creare delle zone esterne più appartate che grazie al prolungamento delle coperture degli edifici vengono ombreggiate, senza un eccessivo utilizzo di portici.
Nonostante queste traslazioni degli ambienti, si è voluto comunque mantenere una geometria regolare in pianta, sia per conservare le forme tradizionali che per una più semplice realizzazione.

03. Coperture

Con la forma delle coperture inclinata verso nord, si vanno a risolvere invece i differenti aspetti legati all'esposizione del sole. Inoltre con il loro prolungamento tra i setti sfalsati si ottengono numerose zone coperte dove i ragazzi possono trascorrere i momenti di gioco al riparo dal sole.

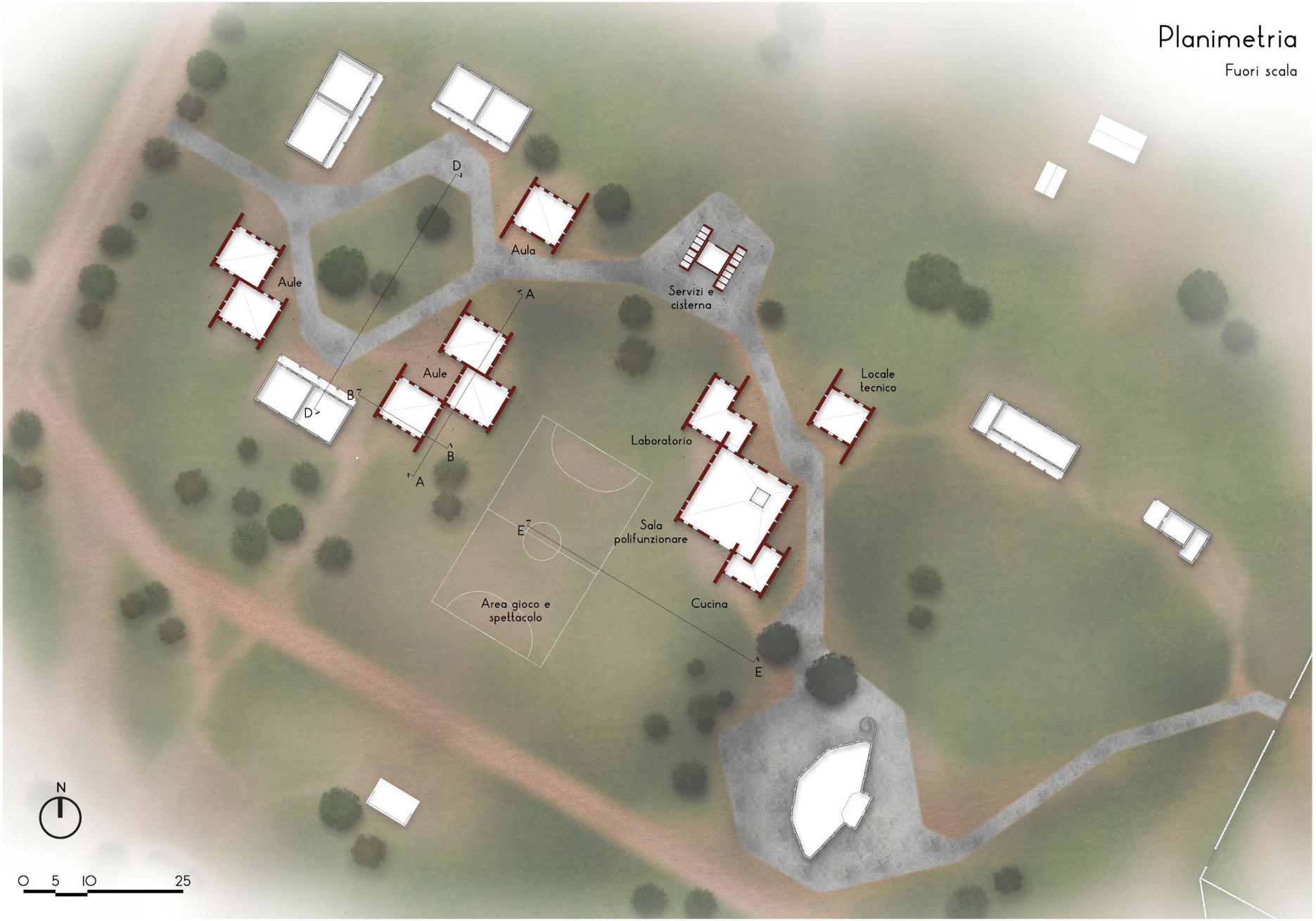


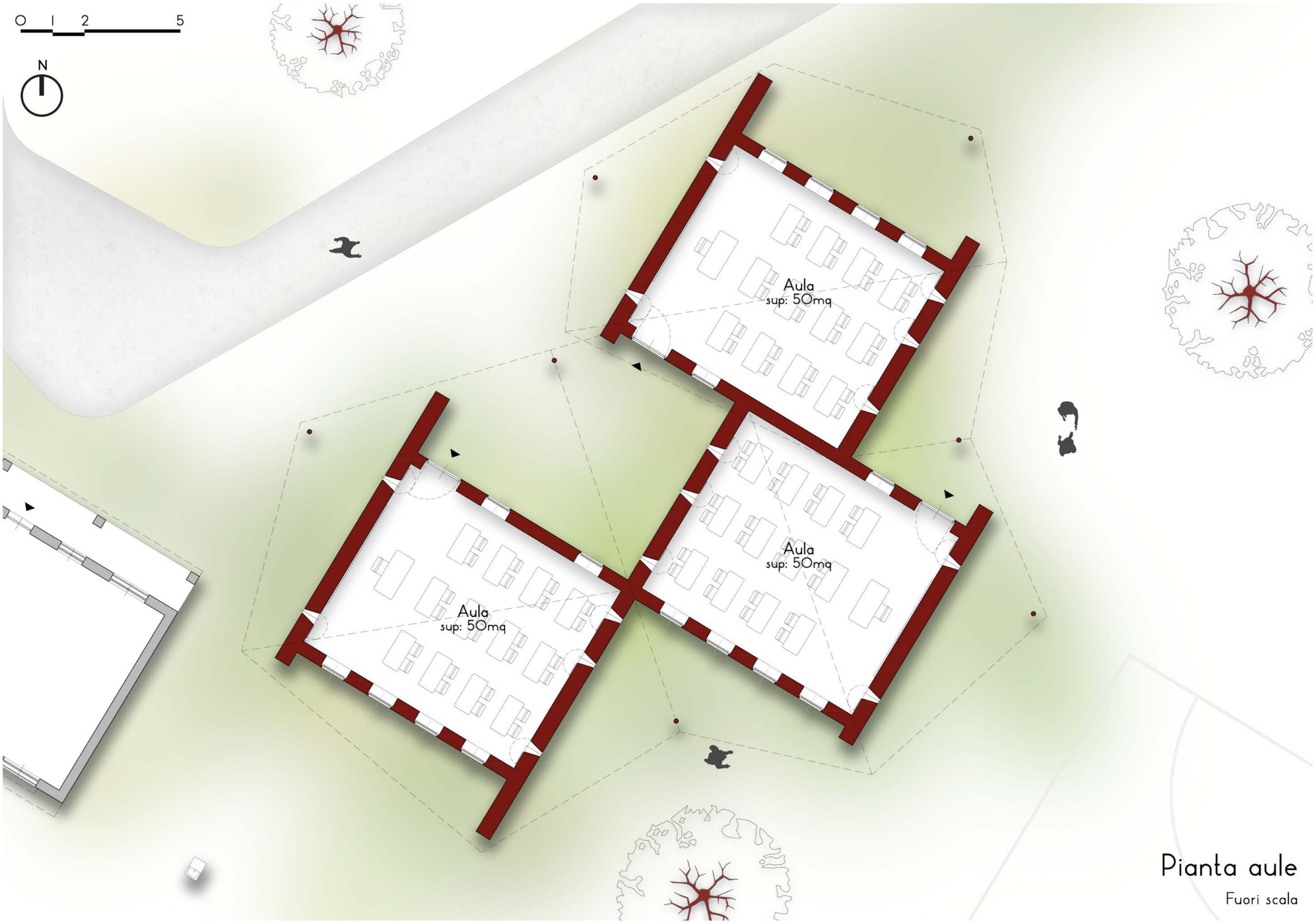
Una volta definiti gli spazi vengono qui di seguito elencate le caratteristiche dei singoli ambienti che sono stati inseriti nel progetto:

- AULE: vengono aggiunte tre aule per il completamento del ciclo della Scuola Secondaria e spostate le tre aule poste vicino alla casa delle Suore Nazarene, per un totale di sei aule nuove.
  - superficie 50 mq > 45 mq di superficie per aula = 1,8 mq per alunno x 25 alunni circa.
  - rapporto aero-illuminante tra 1/4 e 1/5 > 1/5 e 1/7 limite di legge.
- SALA POLIFUNZIONALE: utilizzata come mensa per i ragazzi e come sala per il consorzio, all'interno della quale si svolgono i corsi e laboratori.
  - superficie 170mq circa
- LABORATORIO: strettamente legato alla sala polifunzionale all'interno del quale vengono lavorati i sottoprodotti del consorzio a livello artigianale e si possono svolgere laboratori con i bambini.
  - superficie 60 mq
- CUCINA: locale adibito alla preparazione del pasto giornaliero offerto dalla scuola
  - superficie 35 mq
- CENTRO SERVIZI: utilizzato per l'educazione igienica dei bambini, con divisione tra maschi e femmine.
  - dispone di 14 wc e 20 lavandini
- CISTERNA ACQUA: una cisterna d'acqua posta sotto terra per la raccolta delle acque pluviali che vengono poi depurate e pompate in una cisterna sopraelevata ad utilizzo della cucina e del centro servizi.
  - volume d'acqua cisterna sopraelevata 45 mc = 45.000 litri.
- AREA GIOCO E SPETTACOLO: luogo di ritrovo attrezzato con campi da calcetto e basket.

Planimetria

Fuori scala

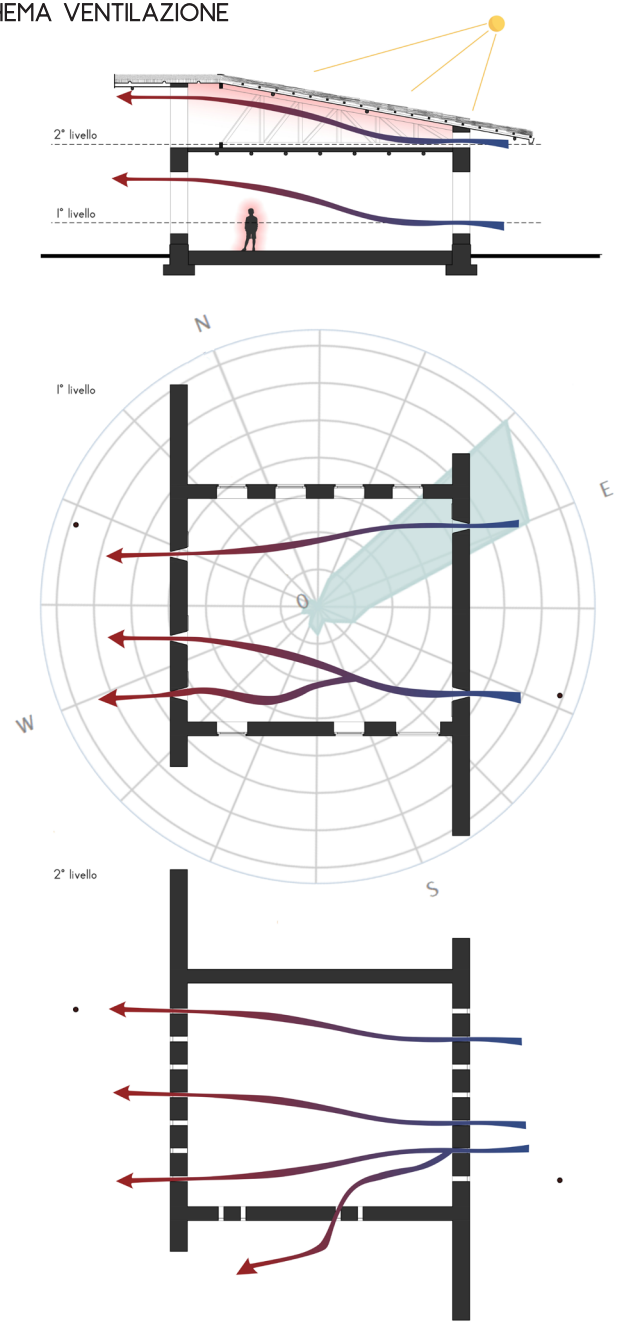




Pianta aule

Fuori scala

Schema ventilazione



9.3. Aule

Per quanto riguarda le aule, in fase di progettazione, si è tenuto conto di alcuni aspetti che rendessero il comfort interno ottimale poiché sono destinate ad un utilizzo prolungato nella giornata.

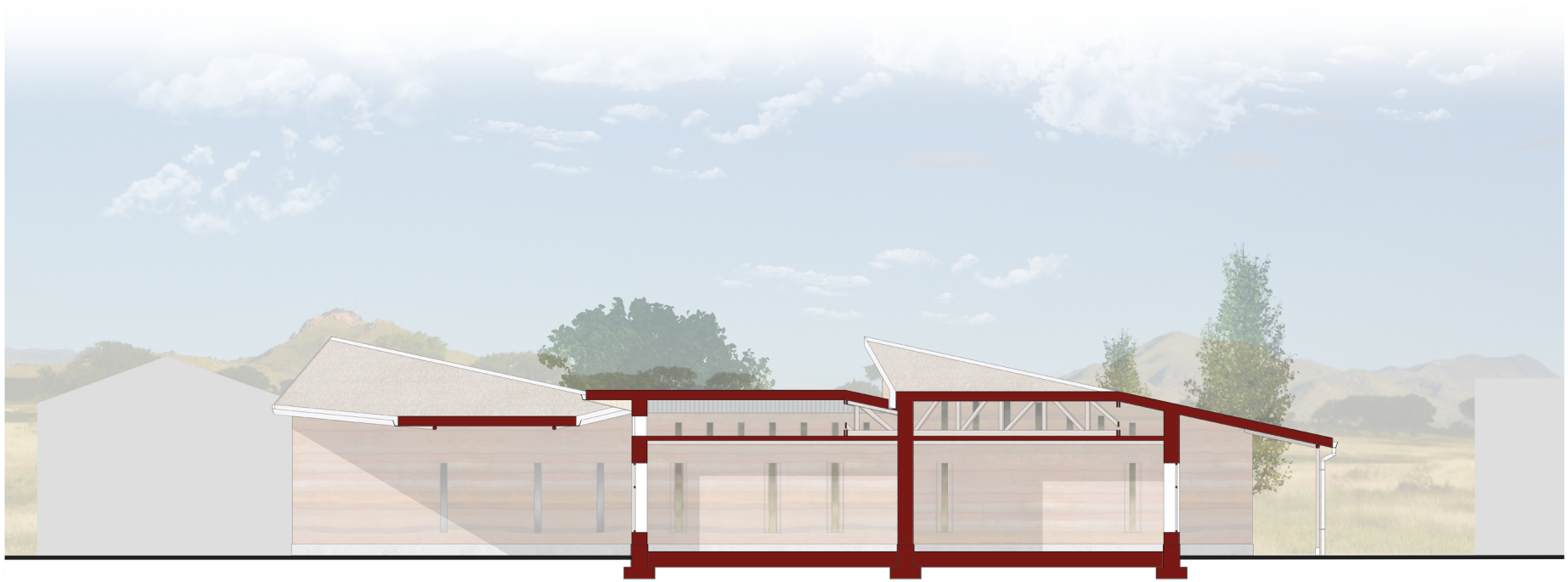
9.3.1. Ventilazione

Un aspetto fondamentale per la progettazione nelle zone subequatoriali secche è la buona gestione della ventilazione.

Poiché gli apporti di calore interno sono strettamente legati a due principali fattori oggettivi, l'uomo e l'irraggiamento solare, il progetto prevede la divisione dell'aerazione su due livelli.

Per far fronte al primo fattore si è pensato ad un sistema di aperture strette e alte poste sui setti principali che consentano all'aria di attraversarle, creando correnti interne alle aule. Questi passaggi sono pensati come delle feritoie che non necessitano di alcun serramento ma semplicemente di un'anta che ne permetta l'apertura o la chiusura. In questo modo si ottiene un ricambio d'aria che permette di eliminare il calore prodotto dall'utenza.

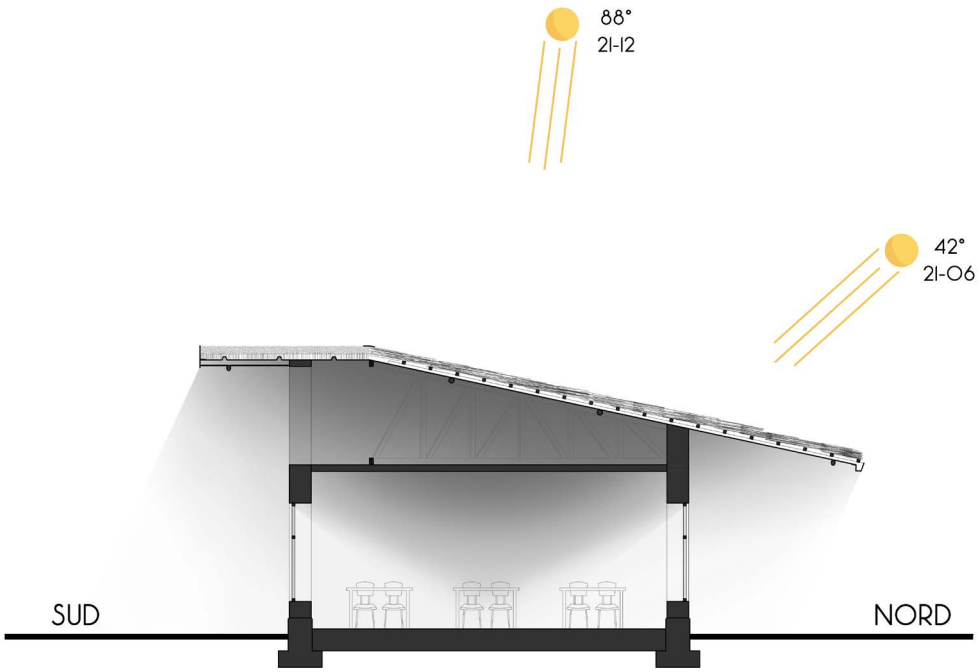
L'apporto di calore proveniente dall'esterno passa prevalentemente attraverso la copertura, la quale capta maggiore radiazione solare nell'arco della giornata. Per questo motivo la struttura del tetto è stata scomposta in due strati: il primo più esterno viene colpito direttamente dal sole, trasmettendo il calore nel sottotetto diviso dall'ambiente sottostante tramite il secondo strato. L'inclinazione del tetto permette il movimento dell'aria calda verso l'alto facendola poi fuoriuscire dalle feritoie poste con più frequenza. Queste aperture sono dotate esclusivamente di una rete a trama fitta che non permette l'ingresso di animali e corpi estranei.



0 1 2 5

Sezione A-A

Fuori scala



SCHEMA ILLUMINZIONE

9.3.2. ILLUMINAZIONE

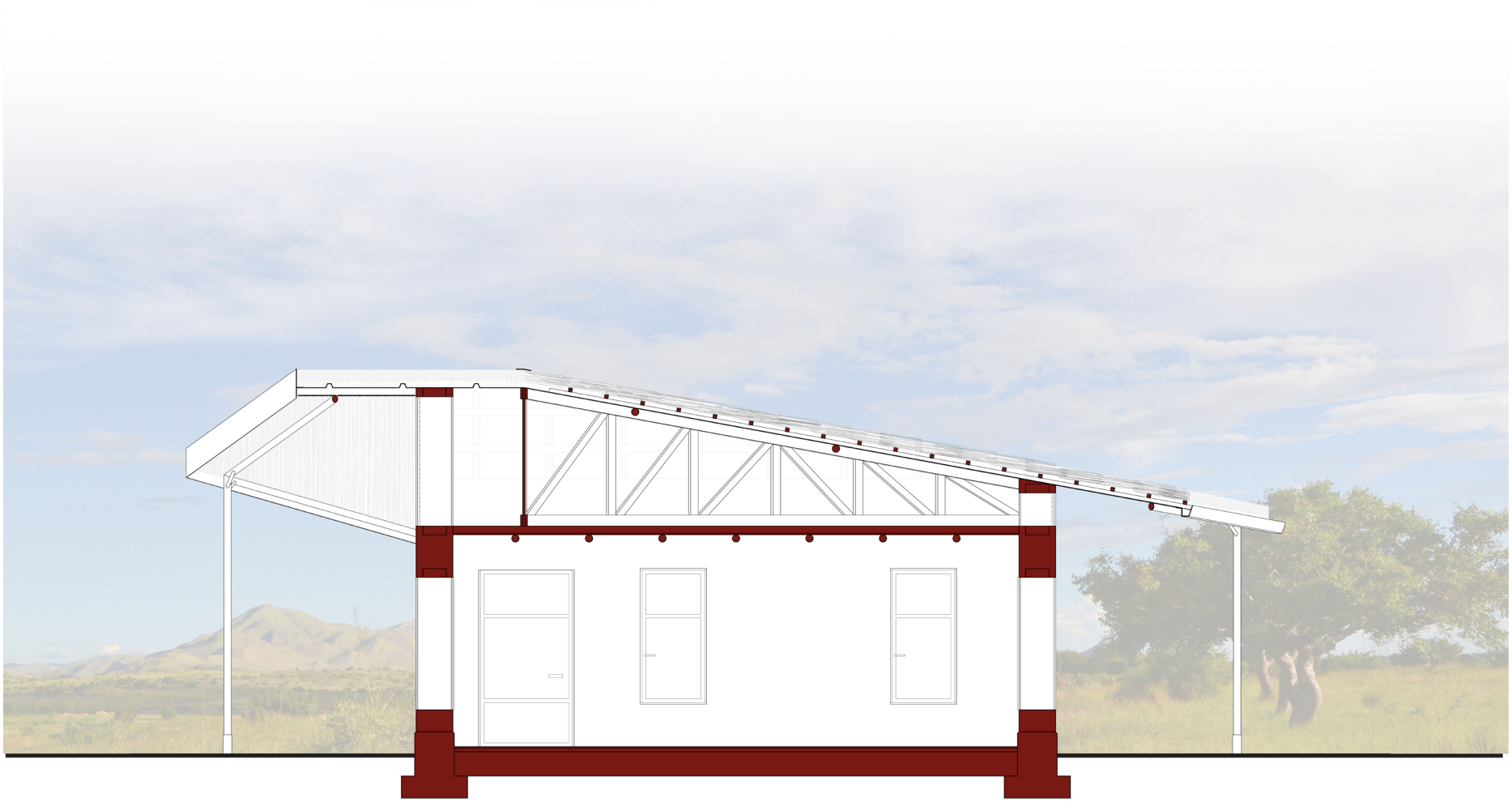
Oltre alla ventilazione, al fine di ottenere un livello di comfort interno ottimale, si è tenuto conto di un altro aspetto fondamentale che è l'illuminazione.

Nonostante la volontà di disporre gli edifici lungo l'asse nord-sud, per seguire l'orientamento tradizionale, il lato lungo delle aule è stato rivolto sull'asse ovest-est, così da poter posizionare l'arredamento interno lungo questa direzione. In questo modo si ottiene un'illuminazione laterale che evita l'abbagliamento, nel caso in cui fosse frontale e l'ombreggiamento, nel caso in cui fosse retrostante.

Essendo l'aula un luogo di studio risulta essenziale avere un'illuminazione indiretta, affinché non si rimanga abbagliati da superfici riflettenti. Di conseguenza, per quanto possibile, le aperture sono state poste a sud dove, trovandosi nell'emisfero australe, il sole non è mai presente. Questo fattore, oltre a favorire l'illuminazione, evita il surriscaldamento dei locali legato all'irraggiamento diretto.

Nel caso in cui, per necessità architettoniche, le finestre siano poste a nord, lo sporto delle coperture è stato prolungato per ostacolare l'ingresso della luce diretta del sole.

Così come per la superficie stessa delle aule sono stati rispettati i termini di legge italiani, anche per l'illuminazione si è tenuto conto del rapporto aero-illuminante. Infatti per le aule la superficie finestrata deve essere compresa tra 1/5 e 1/7 della superficie di pavimento. In questo caso il rapporto oscilla tra 1/4 e 1/5, facendo risultare le aule molto luminose.



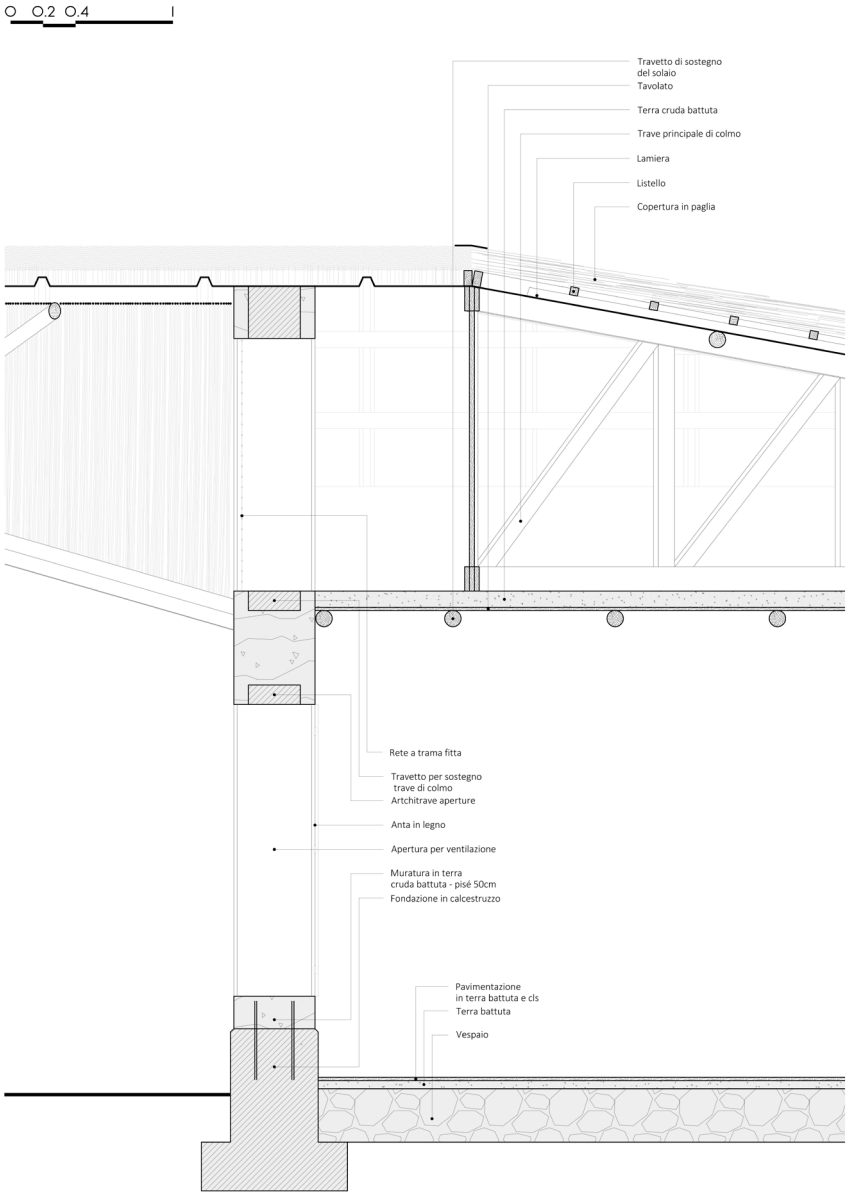
0 0.5 1 2

Sezione D-D

Fuori scala

9.4. Aspetti tecnologici

Le soluzione tecnologiche scelte sono basate sempre su un aspetto principale che è quello di una realizzazione semplice e a basso costo. Per far ciò sono stati utilizzati prevalentemente materiali locali che, oltre ad essere poveri e limitare i costi di trasporto, permettono di garantire un perfetto inserimento degli edifici nel contesto circostante.
Seguendo un ordine cronologico di realizzazione, si parte dalle fondazioni che, essendo a contatto con il terreno, vengono necessariamente realizzate in calcestruzzo armato.
A lato delle fondazioni sorge il solaio contro terra, realizzato a partire dal basso con un vespaio in ghiaia, sul quale viene posto uno strato di terra battuta ed infine la pavimentazione, composta da una miscela di terra e calcestruzzo per renderla più durevole.
Le fondazioni vengono fatte fuoriuscire dal terreno così da impedire il diretto contatto del muro realizzato in pisé con il suolo, evitando il rischio di dilavamento della terra.
I motivi che hanno portato a scegliere questa tecnica costruttiva sono molteplici: in primo luogo, come visto in precedenza, è un metodo già utilizzato in queste zone del Madagascar, in secondo luogo i casseri impiegati possono essere messi a disposizione degli aderenti al Consorzio, consentendone una fruizione continua ed infine si riesce ad ottenere un risultato estetico stratificato dei setti, che permette di rafforzare il concetto di orientamento.
In prossimità delle feritoie o dei serramenti, all'interno dei muri, vengono messi degli architravi che permettono di sostenere la muratura soprastante e di ancorare i serramenti e le ante. Inoltre in fase di battitura della terra, all'altezza della trave di colmo e di travetti secondari, vengono posti dei cordoli in cls che fungono da dormiente, scaricando più uniformemente il carico della copertura.
Come detto precedentemente la copertura è stata suddivisa in due strati che comportano notevoli vantaggi in termini di comfort. Il primo strato più interno è composto da un tavolato che appoggia su dei travetti orientati in direzione del lato corto dell'aula. Sopra esso viene battuto uno strato di terra che funga da isolante tra il sottotetto che si surriscalda e lo spazio vissuto.



Sezione tecnologica

Scala 1:20

La copertura esterna è invece sorretta in prossimità del colmo per mezzo di una trave reticolare in legno che permetta di far fronte alla luce compresa tra i due appoggi di circa 8-9 metri. Essa viene posta in obliquo, percorrendo la diagonale dell'aula e definendo le inclinazioni delle falde a 90 gradi. Questa soluzione, nonostante possa sembrare inusuale, comporta numerosi vantaggi: viene utilizzata esclusivamente una trave principale, in quanto i travetti secondari hanno luci minori e possono essere più snelli, un'inclinazione maggiore da un lato favorisce la fuoriuscita dell'aria calda ed infine permette di avere una falda sempre orientata a nord, in modo da favorire l'esposizione dei pannelli fotovoltaici.

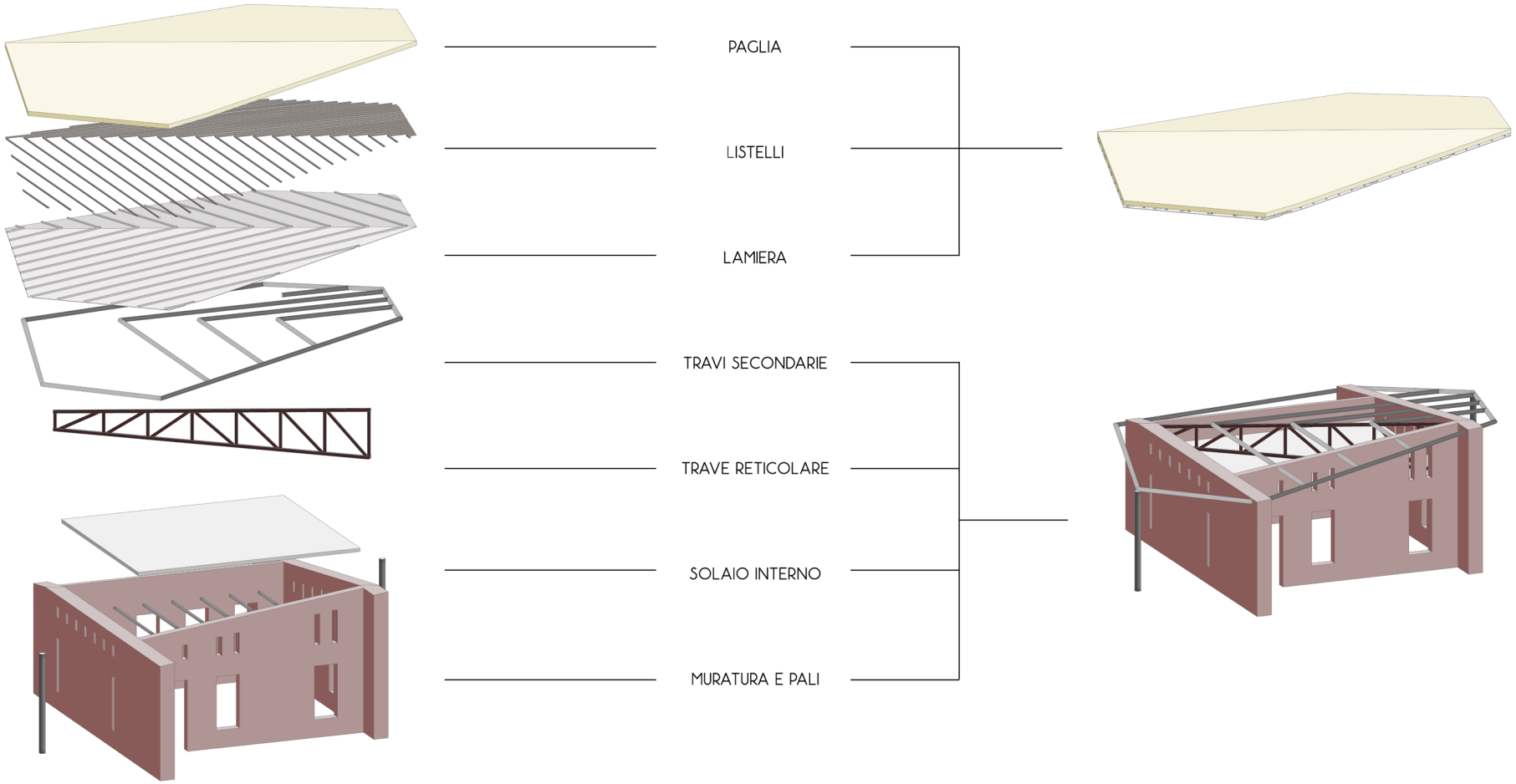
Ancorati alla sommità della trave principale da un lato e appoggiati sui muri dall'altro, vi sono i travetti secondari che fungono da sostegno alla lamiera. Essa ha la funzione principale di non far passare l'acqua all'interno e di convogliarla attraverso la sagomatura e l'inclinazione verso le grondaie per poi canalizzarla nella cisterna di accumulo.

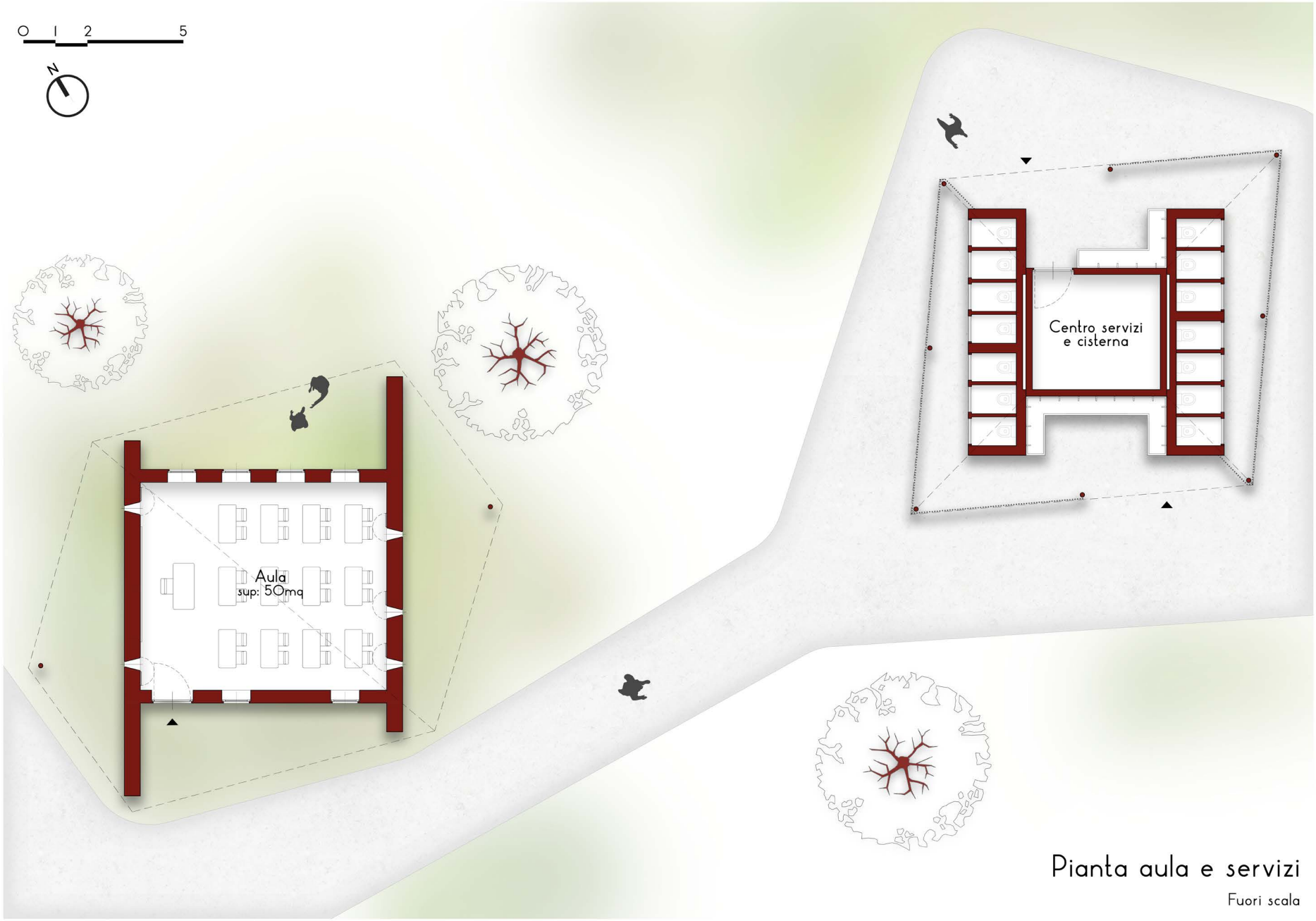
Dal momento che la lamiere è un metallo, il calore verrebbe trasmesso all'interno dell'edificio molto facilmente a causa dell'elevata conducibilità termica di questo materiale. Per questo motivo, nell'ultimo strato più esterno, vengono fissati dei fasci di paglia legati tra loro ed ancorati a dei listelli che a loro volta sono inchiodati alla sagomatura della lamiera. Così facendo la radiazione solare viene captata principalmente dallo strato di paglia evitando la conduzione del calore all'interno, mentre l'acqua scivola su di essa oppure sulla lamiera.

Gli sporti costituiscono la continuazione della struttura della copertura, estendendo i travetti secondari che vengono sostenuti da travi di bordo che a loro volta convogliano in un pilastro. Questi ampi prolungamenti evitano inoltre che, in caso di forti piogge, l'acqua non colpisca le murature che essendo fatte in terra cruda, potrebbero essere danneggiate.

Sulle linee di bordo delle coperture vengono collocate delle scossaline così da evitare la perdita di acqua.

Esploso schematico della copertura





Pianta aula e servizi

Fuori scala

9.5. Centro Servizi

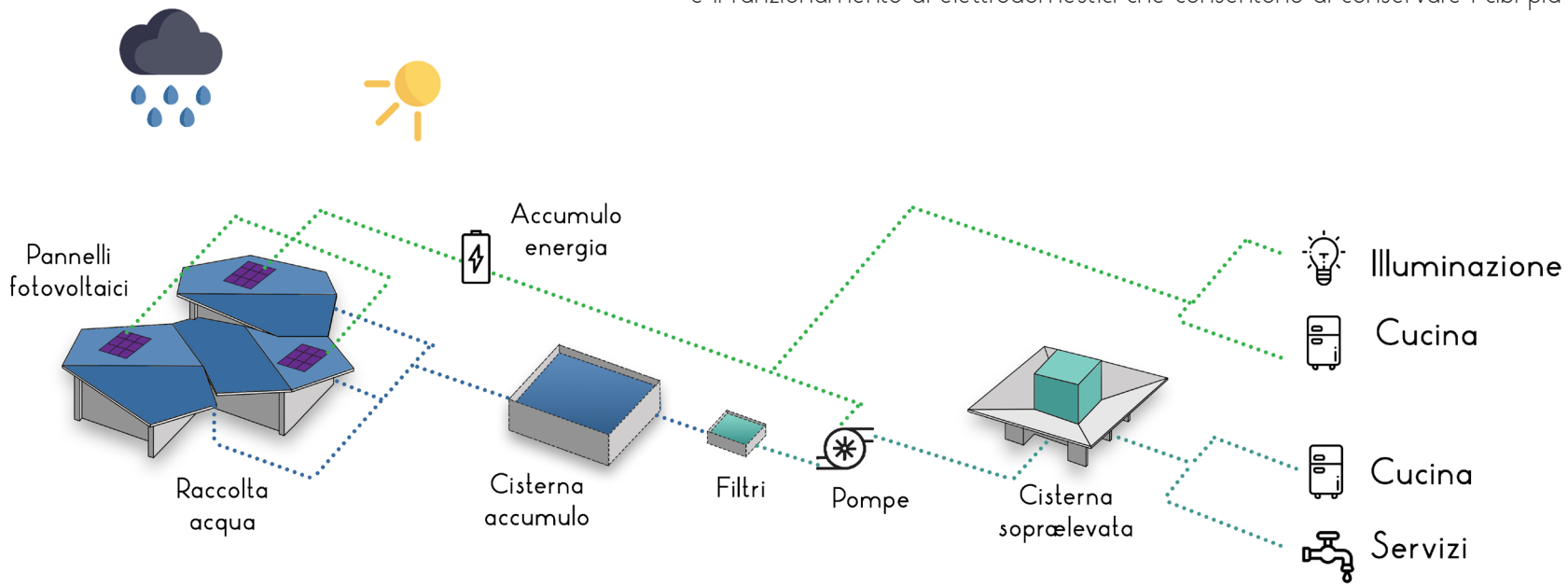
Essendo il sud del Madagascar una zona dove nell'arco dell'anno si hanno scarse precipitazioni, l'acqua rappresenta un bene essenziale. Il suo consumo deve essere ponderato ed è necessario prevedere un sistema di raccolta delle acque piovana, per avere risorse nei periodi di siccità.

All'interno del progetto si ipotizza un processo di accumulo che parte con la raccolta dell'acqua dalle coperture attraverso gronde e pluviali che la canalizzano in un impianto di tubature nel sottosuolo. Esse sfociano in una prima cisterna di accumulo posta sotto terra collegata ad un'altra vasca che permette il filtraggio per renderla riutilizzabile.

Da qui viene portata attraverso delle pompe elettriche, in una cisterna sopraelevata per poter sfruttare il principio dei vasi comunicanti e rifornire cucine e servizi.

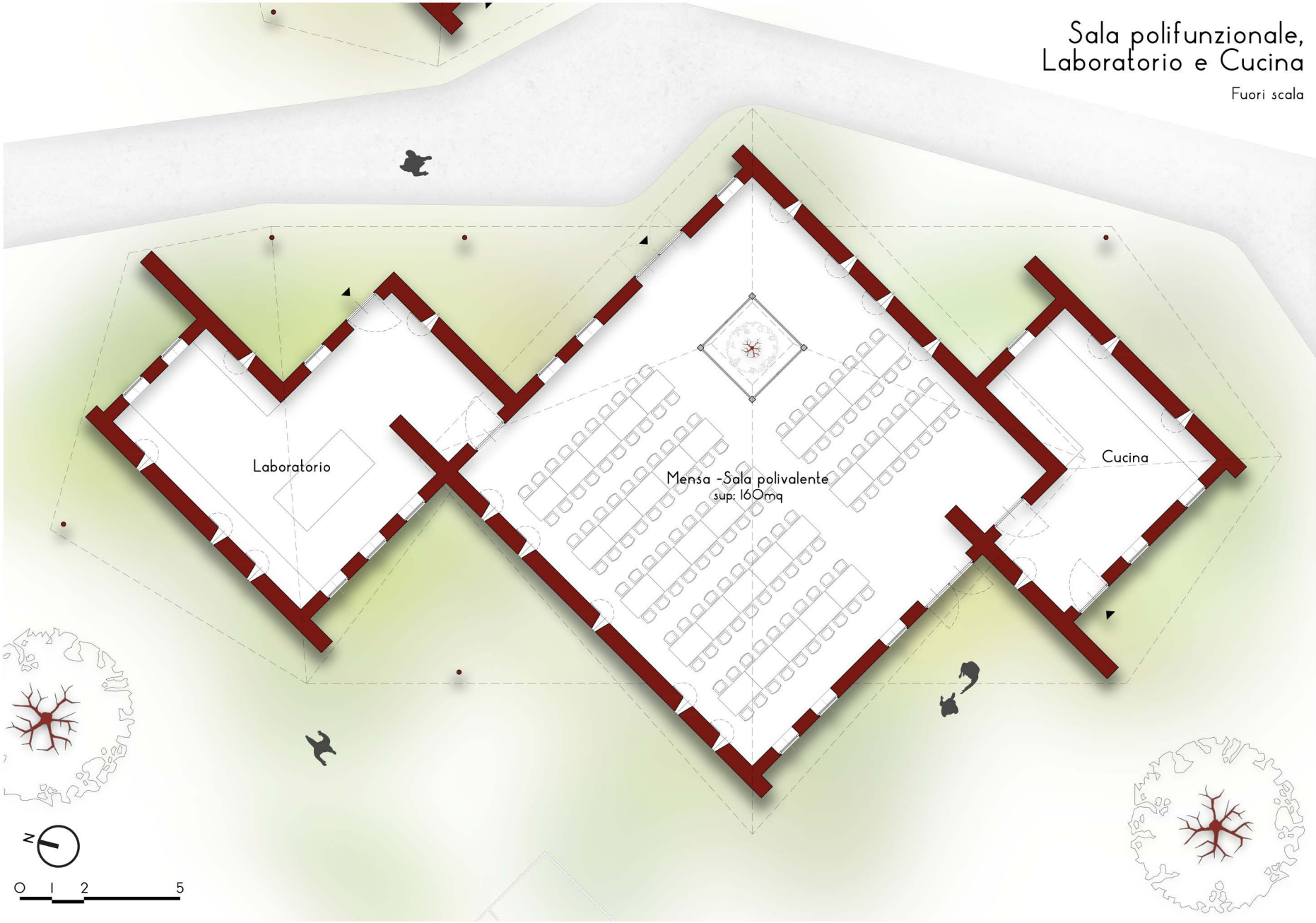
L'inclinazione delle coperture verso nord permette anche l'installazione di pannelli fotovoltaici che garantiscono, attraverso batterie, un'autonomia energetica del complesso. L'energia prodotta viene utilizzata per alimentare le pompe per l'acqua, l'illuminazione e il funzionamento di elettrodomestici che consentono di conservare i cibi più a lungo.

Schema raccolta delle acque



Sala polifunzionale, Laboratorio e Cucina

Fuori scala



9.6. Sala polivalente

Questo spazio è stato pensato sia come locale mensa che come luogo di aggregazione usufruibile da parte di coloro che partecipano al consorzio.
Essendo la sala molto ampia, la struttura della copertura necessita di appoggi intermedi affinché si possa ridurre la luce delle travi.
Unendo l'esigenza di porre dei pilastri nel mezzo del locale a quella di apportare maggiore illuminazione all'interno, si è pensato ad un cavedio.
Questa soluzione però riduce la versatilità dello spazio utilizzabile, impedendo di avere un ampio ambiente continuo. Di conseguenza la corte è stata decentrata in modo da ovviare a questo problema.
Essendo un locale molto ampio che può contenere numerose persone, oltre l'entrata principale, nella parete opposta è prevista un'uscita di sicurezza.
Annesso a questo corpo centrale vi è il laboratorio all'interno del quale i bambini potrebbero svolgere attività legate alla lavorazione della cipolla.
Nonostante gli aspetti compositivi di questo edificio siano stati ripresi da quelli utilizzati per le aule, alcune considerazioni precedenti, come l'illuminazione, sono venute meno a causa delle diverse necessità della funzione svolta.
Il locale tecnico è stato posto in una sede separata in quanto contenente strumenti rumorosi e per motivi di sicurezza, in particolare nei confronti dei bambini.

0 1 2 5

Prospetto D-D

Fuori scala

0 1 2 5

Prospetto E-E

Fuori scala

9.7. Finiture

L'utilizzo dei materiali locali ha permesso di inserire i nuovi edifici nel conteso, mantenendo armonia con il paesaggio circostante.
Il pisé, con la sua trama orizzontale, ha fatto sì che il concetto dell'orientamento dei fabbricati, secondo le abitazioni tradizionali, venisse maggiormente rafforzato. Inoltre intonacando con terra cruda le pareti ortogonali è stato possibile differenziare e marcare ulteriormente questo aspetto compositivo.
Per evitare però che questa trama orizzontale della terra battuta diventasse troppo ripetitiva, le feritoie sono servite, oltre che per la ventilazione interna, anche ad interrompere questo motivo.
L'utilizzo della paglia come finitura della copertura, oltre a migliorare il comfort interno, ha reso l'integrazione delle nuove costruzioni in linea con l'architettura tradizionale.
Nonostante si sia ragionato sempre in termini economici per qualsiasi aspetto tecnologico, i serramenti si pensa che possano costituire la parte più ingente della spesa complessiva. Siccome sono essi essenziali si è comunque cercato di inserire all'interno del progetto poche variazioni nelle finestre e nelle porte, al fine di ridurre quanto più possibile i costi di produzione.

CONCLUSIONI

Lo sviluppo di questo progetto di tesi ha permesso di spaziare argomenti di vario tipo, estendendo le tematiche di studio oltre gli obiettivi inizialmente prefissati.
Non ci si è solamente limitati all'ampliamento di una scuola primaria già esistente, ma si è provato ad immaginare come si potessero migliorare le condizioni di vita di questa gente in modo autonomo.
Sono state messe in atto le conoscenze acquisite durante il corso di studi integrandole con approfondimenti di tematiche sociali totalmente differenti dalle nostre. Questo, fin dal principio, ha portato non poche difficoltà, legate principalmente alle differenze culturali e linguistiche. La maggior parte delle informazioni sono state fornite dalla gente del posto e dalle suore stesse: spesso il loro punto di vista non corrisponde con quello occidentale, facendo sì che le esigenze e le priorità siano diverse.
L'analisi iniziale è stata svolta sotto diversi aspetti per ottenere un quadro generale del contesto, dal quale partire per introdurre un nuovo sistema di crescita.
In questo modo è stato possibile oltrepassare i confini del progetto esclusivamente architettonico e inoltrarsi in un ipotetico scenario di sviluppo del territorio.
Mantenendo come obiettivo primario la scolarizzazione gratuita per tutti si è ideato un sistema che, oltre a migliorare la scuola, apporti dei benefici economici, in modo che le famiglie possano garantire ai figli un'istruzione adeguata.
Avendo vissuto in prima persona la realtà di questo ambiente, ci si è accorti fin dal principio che non bastava l'ampliamento della scuola ma che era necessario strutturarla affinché diventasse autosufficiente.
Questo progetto, oltre che la conclusione del ciclo di studi, è stato un percorso che mi ha avvicinato ad una nuova realtà permettendomi di conoscere nuovi valori che potrebbero diventare la base per una scelta di vita diversa.

FONTI

Bibliografia

- Pedrazzini Alberto, *Madagascar L'architettura dell'Isola Rossa fra cronache e storia*, , Skira, Milano 2010.
- René Battistini, *Geographie de Madagascar*, Jean-Michel Hoerner, SEDES, Parigi 1986.
- Jean-Louis Acquier, *Architectures de Madagascar*, Arthaud, 1997.
- Laura Marino, *Hervé Brugoux, Architetture in Madagascar, Ediz. italiana e francese*, LetteraVentidue, 2012.
- Ray Garrison, Eric Noreen, Peter Brewer, Marco Agliati, Lino Cinquini, *Programmazione e controllo - Managerial accounting per le decisioni aziendali,* McGraw-Hill Education, 3° Edizione, 2012.
- Gianni Scudo, Barbara Narici, Cinzia Talamo, Norberto Tubi, *Costruire con la terra: tecniche costruttive, campi di utilizzo e prestazioni,* Sistemi editoriali Se, Napoli, 2001
- Hugo Houben, Hubert Guillaud, *Traité de construction en terre*, Parenthèses, Marseille, 1989.

Sitografia

- https://it.actualitix.com/paese/mdg/statistiche-presentazione-madagascar.php
- https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/Madagascar_histoire/187014
- http://www.madagasikara.it/tribu%27.htm
- http://uis.unesco.org/en/topic/education-africa
- http://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso3=MDG
- https://it.climate-data.org/
- https://atlas.media.mit.edu/en/profile/country/mdg/
- https://www.windfinder.com/windstatistics/tolanora_fort_dauphin

- https://www.fert.fr/en/actions/madagascar-en/
- http://craterre.org

Tesi

- Barberis, Andrea, Giavelli, Francesco, *Un percorso "sostenibile" per il parco e la cascina della Nova-Mondovì,* Rel. Bosia Daniela, Coscia Cristina, Politecnico di Torino, Facoltà di architettura, Torino 2014.
- Roberto Pennacchio, *Tecnologie per il recupero di costruzioni in terra battuta in Piemonte*, Politecnico di Torino,2015

Documenti

- Cornet Antoine, Essai de cartographie bioclimatique à Madagascar, , Orstom, Paris 1974, http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/notexp/06946.pdf
- Velomihanta Ranaivo, *Le système éducatif de Madagascar*, Revue internationale d'éducation de Sèvres, 46, dicembre 2007, pp. 125-132, https://journals.openedition.org/ries/778#entries
- Mitchell Morey David Seidenfeld, *Impact Evaluation of UNICEF's Let Us Learn Cash Transfer Supplement Programme in Madagascar*, American Institutes for Research, Washington DC, aprile 2017, https://www.unicef.org/madagascar/rapports.
- Analyse budgétaire de l'éducation nationale 2018, CCOC Madagascar, UNICEF, agosto 2018, https://www.unicef.org/madagascar/rapports/analyse-budg%C3%A9taire-de-l%C3%A9ducation-nationale-2018
- L'enfance à Madagascar: une promesse d'avenir, UNICEF Madagascar, settembre 2014, https://www.unicef.org/madagascar/rapports/lenfance-%C3%AO-madagascar-une-promesse-davenir

- Diagnostic rapide de la filière de l'oignon à Madagascar, THOMAS SCHULZ, GRET-CITE, Antananarivo, gennaio 1999, http://open-library.cirad.fr/files/4/750__Diagnostic_rapide_de_la_filiere_de_l_oignon_a_Madagascar_a_partir_de_la_region_Bezaha_-_SudOuest_et_de_Mampikony_Centre_Ouest.pdf
- Etudes et élaboration de plan opérationnel filière oignon/ail intéressant principalement la zone du Haut Mandrare, Cité - Informer et developer, gennaio 2007

RINGRAZIAMENTI

Vorrei ringraziare:

La professoressa Bosia, la professoressa Coscia e l'architetto Pennacchio, fondamentali per la stesura di questo progetto, rappresentando un punto di riferimento al quale rivolgersi lungo tutto lo sviluppo della tesi.

La mia Famiglia: Papà, Mamma e Chiara, i quali mi hanno sempre sostenuto durante questo percorso, nei momenti più difficili e in quelli più felici, portandomi ad essere la persona che sono.

La mia Famiglia allargata: i nonni, gli zii e i cugini, anche loro sempre presenti.

Norberto, amico fraterno e compagno in questo viaggio in Madagascar.

Fabio, Cesare, Matteo e Alberto V. con i quali ho trascorso i migliori momenti di questi anni.

Dario, Marco e Francesca, validissimi compagni di università.

Enzo, mio primo coinquilino dal quale ho appreso molto condividendo lo stesso tetto per cinque mesi.

I bambini del Madagascar, che mi hanno lasciato più di quanto io non possa mai lasciare a loro.

Le Suore Nazarene, per tutto ciò che fanno e per la loro infinita ospitalità e disponibilità.

Tutti i miei amici non ancora citati che in un modo o nell'altro hanno contribuito alla mia crescita.