



POLITECNICO DI TORINO

Collegio di Architettura

Corso di Laurea Magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile
a.a. 2018/2019

**PROGETTARE IN CONDIZIONI DI SCARSITÀ.
UN CASO STUDIO IN TANZANIA**

Tesi di Laurea Magistrale

Settembre 2019

Relatore:

Prof.ssa Francesca De Filippi

Candidato:

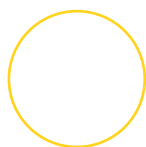
Sonia Pau

Correlatori:

Prof. Alezio Rivotti

Prof. Guido Zolezzi

INDICE



INTRODUZIONE

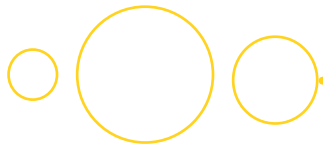
1. Quadro di inserimento e metodologia



LA SCARSITÀ,

Dal problema all'approccio internazionale

2. Definire la Scarsità
3. La problematica: da un approccio settoriale al "nexus"
 - 3.1 Water, energy and food scarcity and security
 - 3.2 Evoluzione storica del tema
 - 3.3 Approccio Nexus
 - 3.4 Gli SDGs e il rapporto col Nexus WEF
 - 3.5 Diritto e strategie in "Africa" e in Tanzania
4. Il ruolo dell'architettura nella scarsità



CASO STUDIO E PROGETTO

5. La richiesta e gli stakeholders

5.1 Le ragioni della richiesta

5.2 L'uso del dormitorio in Tanzania

5.3 Gli stakeholders

6. Il contesto

6.1 Territorio, politica, cultura e società

6.2 La risorsa idrica

6.3 Il clima

6.4 L'architettura vernacolare e contemporanea

6.5 I materiali

7. Linee guida e casi studio

7.1 Criteri di scelta e parametri di analisi

7.2 Progetti a confronto

7.3 I casi specifici

7.4 Conclusioni

8. Il progetto : dal retro-fitting alla Nuova Costruzione

8.1 La scuola

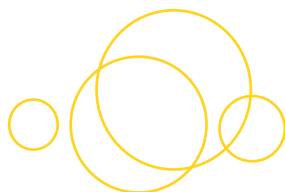
8.2 Il modello standard

8.3 Le fasi del progetto: dal Retro-fitting alla Nuova Costruzione

8.4 L'architettura

8.5 La tecnologia

8.6 Gli impianti idrico ed energetico



CONCLUSIONI

BIBLIOGRAFIA

INTRODUZIONE



1. QUADRO DI INSERIMENTO E METODOLOGIA

Il lavoro di tesi analizza il tema della scarsità, definendolo nel quadro internazionale e esaminandone le tendenze e gli approcci attuali per poi applicarli ad un contesto e ad un progetto specifico.

Si divide quindi in due macro-parti: una teorica, nella quale viene definito il campo di applicazione e la problematica viene studiata sui suoi temi chiave: acqua, cibo, casa ed energia, con un occhio particolare al diritto internazionale e agli attuali sviluppi del Nexus e degli SDGs; e una pratica che viene introdotta dopo una breve descrizione delle posizioni in merito dell'Architettura e del luogo specifico di appartenenza del progetto.

La parte più "pratica" e consistente del lavoro di tesi propone uno studio scrupoloso del contesto, che prende avvio dalla proposta dell'ONG IOP Italia di progettazione di un dormitorio femminile per una scuola secondaria ad Ilula, in Tanzania. La pratica del dormitorio è infatti molto adoperata, sebbene non sempre con successo, in diversi Stati africani, per ovviare ai tentativi di adescamento e abuso sessuale che molte studentesse affrontano nei lunghi tragitti dalla propria casa alla scuola. Una parte importante e di supporto alla progettazione è stato lo studio dei progetti realizzati in contesti simili, riletti attraverso analisi qualitative e quantitative, che fanno riferimento a standard, parametri e direttive sviluppate a livello internazionale per garantire la dignità, la qualità di vita minima e il rispetto della persona anche in casi estremi di emergenza.

Infine viene proposto un progetto che, partendo dal contesto e dall'analisi dei bisogni, si sviluppa su due fronti suddivisi in più fasi: uno è quello di riqualificazione dell'edificio scolastico, che al momento presenta una situazione di degrado generale e di incompletezza dei suoi spazi e delle infrastrutture fondamentali (manca completamente un approvvigionamento di acqua e servizi igienici adeguati); l'altro è lo sviluppo di un dormitorio ex-novo che non sia un semplice "rifugio" ma che possa portare con la qualità del costruito un contributo positivo alla vita delle ragazze, che fanno parte della popolazione più vulnerabile, e alla scuola stessa.

È nel progetto che trovano vasta applicazione gli standard minimi all'alloggio adeguato, i diritti e gli obiettivi dei temi chiave sopradetti studiati nel lavoro svolto.

Un'operazione così ampia è legata alla metodologia con cui è stata portata avanti. Il lavoro, infatti, si è sviluppato in tre lunghe fasi che spesso si sovrappongono fra di loro, hanno comportato rivisitazioni, riconsiderazioni e aggiunte di quanto precedentemente fatto e supposto in base alle informazioni che man mano sono state reperite:

-Una prima di analisi del contesto e del quadro di inserimento a seguito della proposta. Quest'ultima, per le modalità di svolgimento, ha da subito posto il progetto nella sfera di partecipazione consultativa nella quale non era prevista una co-operazione diretta con i beneficiari ultimi, ma piuttosto una consultazione con la comunità a seguito della quale altri avrebbero preso le decisioni.

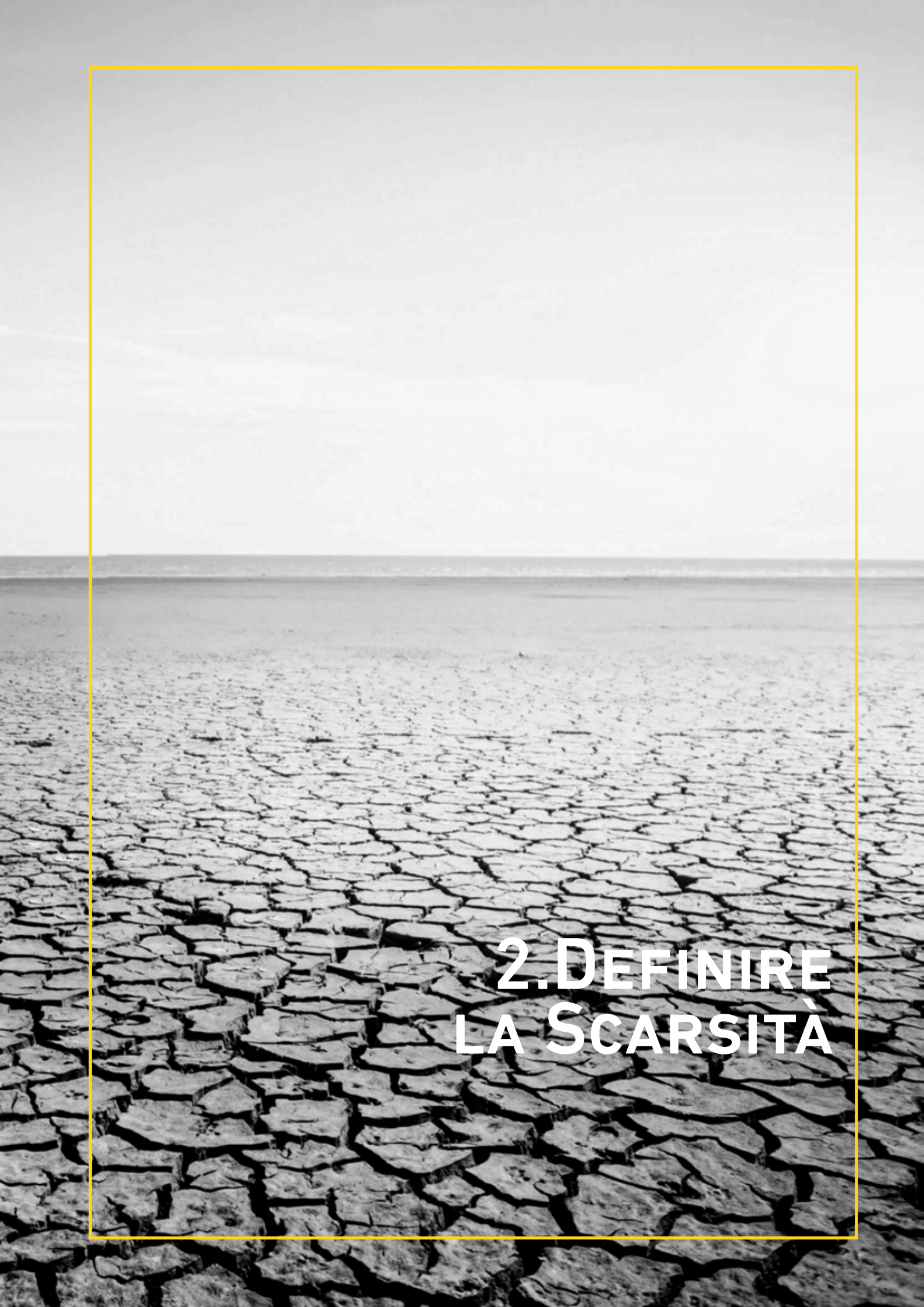
-Una seconda di missione in loco dove un denso cronoprogramma ha permesso la conoscenza e consultazione di tutti gli stakeholders locali in gioco, dai beneficiari diretti, agli aiutanti, ai decisori politici e non; la conoscenza del territorio, delle usanze, dell'architettura e della cultura del luogo; e il rilievo topografico e architettonico del sito del progetto.

-Una terza fase di rielaborazione dei dati raccolti e di sviluppo della proposta. Il progetto tocca i temi chiave e lo fa attraverso un occhio attento alla sostenibilità, all'uso delle risorse materiali e umane locali, attraverso proposte formali e tecnologiche che siano il più possibile coerenti con il contesto. Particolare attenzione è infine conferita all'approvvigionamento idrico, senza il quale nessun intervento qualitativamente positivo sarebbe possibile.



LA SCARSITÀ

Dal problema
all'approccio internazionale

A black and white photograph of a dry, cracked landscape under a cloudy sky. The foreground is filled with a dense pattern of irregular, polygonal cracks in the ground, suggesting extreme dryness. The cracks recede into the distance, meeting a flat horizon line. The sky above is filled with soft, diffused clouds. A thin yellow border frames the entire image.

2. DEFINIRE LA SCARSITÀ

2. DEFINIRE LA SCARSITÀ

La parola scarsità deriva dall'antico termine francese "escarsete" ed indica un'insufficienza di provviste. Fino al tardo 19 secolo, la scarsità era connessa ad un periodo temporalmente limitato di scarsità o di carestia: è dopo la rivoluzione industriale, che creò nuovi bisogni e desideri, che il concetto acquisì il significato definito dal pensiero economico neoclassico del 18 secolo. Dalle scarsità, che erano limitate nel tempo e differenziate nello spazio, si passò alla scarsità, "a kind of open-ended myth"¹ che non tiene conto delle differenze regionali e delle ambiguità. Tale universalizzazione del concetto è stata promossa dall'economia mainstream che è diventata la madre delle discipline inerenti alla scarsità.

L'APPROCCIO MAINSTREAM E LA SUA CRITICA.

Oggi utilizziamo la parola scarsità per indicare la penuria di risorse quali acqua, cibo, risorse materiali ed energia; messe a rischio da un sistema economico e industriale globale basato sul presupposto dell'infinita crescita. Queste carenze a livello fisico sono determinate in parte da reali limiti naturali e dalla gestione irregolare delle risorse prodotte naturalmente e in parte da altri fattori.

Un interessante studio è la Nation's Eco Footprints del New Economics Foundation and Global Footprint Network, che rende immediatamente visibile tramite l'immagine dei pianeti il problema del consumo di risorse: se tutti i cittadini del mondo consumassero quanto i cittadini statunitensi servirebbero risorse pari a più di cinque volte quelle del nostro pianeta.

Tuttavia, nonostante la veridicità del problema climatico dei limiti oggettivi del nostro pianeta, semplificare la scarsità ad una mera questione ambientale, non è risolutivo.

La scarsità, infatti, è un termine complesso che include problematiche ecologiche, sociali, culturali e politiche e fa "da ponte tra il mondo ecologico e quello economico"²; ha in sé la problematica della sua definizione e dei suoi significati, e un piano economico che da sempre ne ha determinato i termini.

*"Scarcity does more than describe an empirical account of natural and human resources; as soon as the term enters economic or political discourse, it takes on ideological forms- it naturalises and obscures the social and political aspect of resource allocation."*³

La visione della Scarsità e le teorie economiche, ideologiche e politiche legatevi, è stata condizionata dal postulato di scarsità dell'economia neoclassica che afferma che, mentre

le risorse sono limitate, i desideri umani non lo sono; e da pensieri quali quelli di Thomas Malthus e Lionel Robbins.

Il primo ha teorizzato la teoria demografica per la quale la crescita della popolazione viene additata come la causa della scarsità in quanto più veloce della disponibilità di risorse; il secondo ha eretto l'economia a "scienza che studia la condotta umana nel momento in cui, data una graduatoria di obiettivi, si devono operare delle scelte su mezzi scarsi applicabili ad usi alternativi."

Il discorso economico, focalizzato sulla scarsità, ha influenzato il modo in cui pensiamo, parliamo e discutiamo di natura, ambiente, risorse e sostenibilità avendo un impatto che va molto al di là della mera disciplina anche quando le questioni economiche non risultano attinenti.

Tuttavia, diversi studiosi attuali, mettono in discussione quanto sopradetto sostenendo che il postulato della scarsità potrebbe e dovrebbe non essere universale e che spesso il problema sta nel modo in cui noi vediamo la scarsità e nei modi in cui è socialmente generata.

*"Conventional visions of scarcity that focus on aggregate numbers and physical quantities are privileged over local knowledges and experiences of scarcity that identify problems in different ways. The 'scare' of scarcity has led to scarcity emerging as a political strategy for powerful groups, and problematic ideas of nature and society continue to get reproduced. These feed into simplistic and often inappropriate solutions that cause inaccessibility and perpetrate exclusions. Thus, the scarcity problem gets aggravated."*⁴

In generale si cerca di dimostrare che al di là delle questioni naturali e dal postulato economico che tiene manforte al concetto mainstream di scarsità e legittima soluzioni spesso discutibili fissando il problema ad una mera questione di sovrappopolazione, la scarsità è

spesso il risultato di problemi di diversa natura: da quelli distributivi, alle disuguaglianze, alle relazioni sociali e politiche che legittima l'accesso distorto e il controllo delle risorse, alle rivalità etniche, alle forze di mercato.

A ragion di questo il postulato è stato messo in discussione attraverso diverse analisi: a volte romanticizzando troppo le società pre-moderne quali esenti da dinamiche di mercato e quindi libere dalla sfrenata corsa all'abbondanza; altre tramite approcci istituzionali che individuano il problema legato alla natura delle istituzioni, che tendono spesso ad essere funzionaliste e statiche e ignorano il radicamento nelle specificità della storia e delle società locali, o all'assenza di esse; secondo la sfera dei diritti, individuata da Amartya Sen, che pone l'accento sulle questioni distributive e di equità sociale; secondo approcci sociologici e antropologici, che rifiutano l'universalizzazione della scarsità per tenere in conto le contingenze locali, storiche e culturali e le conseguenti risposte diversificate; secondo una critica socio-politica che oltre alla percezione individuale afferma la necessità di comprendere l'intricata rete di potere e relazioni sociali che regolano l'accesso e il controllo delle risorse naturali a vari livelli (da quello individuale, familiare fino a quello regionale, statale e internazionale). Altri studiosi hanno messo in discussione l'assunto secondo il quale i bisogni sono illimitati, distinguendo l'uomo reale da quello economico, e ponendo l'accento sui mezzi individuali che sono i veri determinanti dei desideri o fini.

Personalmente trovo molto interessante l'analisi del premio nobel Amartya Sen che mette in discussione il primato dell'economia sulla scarsità e pone l'accento sui diritti e sulle questioni distributive. Egli ha dimostrato come, anche in caso di carestie acute, contrariamente a quanto si pensa, le persone soffrono la fame non a causa di una scarsità localizzata di cibo ma perché il loro diritto ad esso crolla per

altri ragioni quali quelle di guadagno. Ovvero, i prodotti alimentari vengono esportati dalle regioni in crisi perché a fronte di un aumento del bisogno, è diminuita la domanda effettiva e quindi il guadagno (vd. cap 3.1 paragrafo "Food scarcity and security").

*"distributional issues are crucial in a world in which some 20 per cent of the world's population consume approximately 80 per cent of the resources"*⁵

Un'altra visione interessante e per certi versi simile è quella di Jasveen Jairath, che dimostra come la scarsità d'acqua sia spesso confusa con l'inaccessibilità ad essa e che ancora una volta il problema si riflette maggiormente sulla mancanza di diritti fondamentali, sulla disuguaglianza, sulla povertà, sul controllo dei poteri forti; piuttosto che sulle problematiche naturali.

QUALI SOLUZIONI?

Nel tempo sono state avanzate dagli studiosi e dalle varie correnti di pensiero soluzioni differenti che, come la Scarsità, complessa e sfaccettata, anche esse lo sono.

Per un lungo periodo e tutt'oggi viene posto l'accento sull'implementazione della scienza, dell'innovazione e della tecnologia per assicurare l'abbondanza delle risorse. Tuttavia la tecnologia si è rivelata spesso sia il "problema" che la "soluzione". Ad esempio si presume che *"Privatization models are purported to be the 'solution' to efficiently manage 'scarce' goods and services — but their impacts on human well-being and people's basic rights are questionable, especially in the world's poorest countries."*⁶

Altri studiosi propugnano il bisogno di un superamento della nozione universale di Scar-

sità per analisi più contestuali, che tengano conto dell'accesso alle risorse, alla loro natura, alla modalità e al tempo di accesso. Come visto sopra, molti pongono l'accento oltre alle cause naturali anche a quelle politiche e distributive che ledono i fondamentali diritti umani (dalla mancanza di accesso alla terra, alle disuguaglianze di genere, alla discriminazione razziale).

Senza una riflessione e un intervento sulla sfera dei diritti, qualsiasi controllo delle nascite o di controllo demografico agirebbe sulla scarsità di risorse. Questo approccio è validato dal fatto che è assolutamente improbabile che la crescita di popolazione si fermi a ragione di un modello teorico malthusiano le cui ideologie si allontanano dall'effettiva realtà dei fatti.

Inoltre, sebbene non risolutivo del problema, gli studiosi ritengono che sarebbe bene distinguere la scarsità dalla finitezza in quanto la prima è un concetto per lo più relazionale che si riferisce alla quantità di un qualcosa rispetto al bisogno di essa, mentre la finitezza è una proprietà oggettiva, indipendente dai bisogni e dai fini umani. L'uso della definizione di Scarsità tende a rafforzare l'illusione che sia causata dall'indisponibilità delle cose invece che dall'eccessiva volontà.

Alla luce di quanto detto è necessario capire che la scarsità non è solo un fenomeno naturale isolato dai modelli di pianificazione, dalla politica, dal mercato, dai diritti fondamentali e dalle dinamiche sociali, storiche e culturali. L'universalizzazione del concetto spesso porta alla legittimazione di politiche discutibili, di programmi e di progetti non sostenibili e inquinanti, e di soluzioni semplicistiche basate sull'aumento dell'offerta della risorsa che non tengono conto dell'accessibilità e dell'uguaglianza.

New conceptual tools that capture the diverse and dynamic aspects of resources must therefore inform high-level policy debate around

*water scarcity, energy and food politics. Issues concerning costs and benefits need to transcend mere monetary value to focus on non-quantifiable, non-monetary benefits and their wide ranging impacts on individuals in society (rich, poor, women, men, powerful and powerless). "simplistic portrayals of resource 'crises' must be challenged and local realities need to be a part of policy responses to resource management and allocation processes. This means engaging proactively with global processes such as the Millennium Development Goals (MDGs) in ways that will ensure that local complexities as well as diverse and dynamic aspects of resources can inform high-level policy debates. These need to be combined with improving democratic processes in decision-making around resource management where experts acknowledge local people's own understandings of resources and ways to govern them."*⁷



3. LA PROBLEMATIC: DA UN APPROCCIO SETTORIALE AL "NEXUS"

3.1 WATER, ENERGY AND FOOD SCARCITY AND SECURITY

Occuparsi di scarsità necessita della considerazione dei suoi temi cardine. Per tale motivo il presente paragrafo inquadra e definisce sistematicamente le problematiche connesse alla scarsità d'acqua, d'energia e di cibo per poi dimostrarne brevemente la loro forte interconnessione.

Vengono introdotti man a mano anche i concetti di sicurezza idrica, energetica e alimentare che sono i prerequisiti per il godimento dei diritti umani fondamentali a cui sono riferiti.

Tali temi sono il fulcro del dialogo e degli approcci internazionali attuali, alle diverse scale dei programmi e dei progetti, e trovano riscontro anche nel settore architettonico: dalla scala urbana a quella del singolo edificio.

WATER SCARCITY AND SECURITY

Comunemente si definisce la scarsità d'acqua come una carenza nella sua disponibilità per ragioni fisiche, scarsità dell'elemento, o per ragioni di accesso, dovute al fallimento da parte delle istituzioni nel garantire infrastrutture di approvvigionamento e di distribuzione adeguate.

Il fenomeno colpisce tutti i Paesi e si scontra con l'aumento del consumo d'acqua pro-capite che, nell'ultimo secolo, è cresciuto più del doppio del tasso di aumento della popolazione. Inoltre le problematiche si fanno maggiori nei Paesi già poveri e nelle regioni più aride del pianeta dove la scarsità colpisce maggiormente e i servizi idrici non possono più essere erogati in modo sostenibile.⁸

Secondo i dati dell'ONU oltre 2 miliardi di persone vivono in paesi in forte stress idrico; ciò si

verifica quando l'acqua disponibile in un Paese scende al di sotto dei 1700 m³ all'anno o 4600 litri al giorno a persona. Quando non viene superata la soglia dei 1000 m³ all'anno o dei 2700 litri al giorno a persona, si verifica la cosiddetta "scarsità d'acqua". I paesi con meno di 500 m³ d'acqua all'anno o meno di 1400 litri al giorno a persona vivono in condizioni di scarsità assoluta. Secondo questa definizione, 49 paesi sono stressati dall'acqua, 9 dei quali sperimentano la scarsità d'acqua e 21 la carenza idrica assoluta.

Le condizioni di stress sono dovute alla popolazione, al clima e alla domanda d'acqua e alle pratiche di consumo. La domanda solo in minima parte è connessa agli usi personali e domestici quanto piuttosto all'industria e all'agricoltura.

Il Factsheet dell'UN sulla scarsità d'acqua riporta che, entro il 2030, 700 milioni di persone in tutto il mondo potrebbero essere sfollate

a causa dell'intensa scarsità d'acqua e circa 4 miliardi di persone vivono attualmente in aree che soffrono di scarsità d'acqua per almeno un mese all'anno.

Inoltre un terzo delle risorse idriche sotterranee più grandi del mondo è già in condizioni di stress e le stagioni secche nei paesi aridi si fanno sempre più lunghe ed intense tanto che ci si aspetta che, entro il 2025, 1,8 miliardi di persone vivranno in paesi o regioni con assoluta scarsità d'acqua e due terzi della popolazione mondiale potrebbe trovarsi in condizioni di stress idrico.

La maggior parte di coloro che non hanno accesso all'acqua potabile e ai servizi igienico sanitari connessi sono le persone più vulnerabili: i poveri, che si trovano in aree urbane o rurali, le donne, i bambini e le persone con disabilità. Essi, oltre ad essere più esposti al rischio, sono meno in grado di gestire le conseguenze che derivano da questa privazione.

I poveri delle aree rurali rappresentano la maggior parte di coloro che non hanno accesso ad acqua potabile sicura e servizi igienico-sanitari di qualità e ciò ha dirette conseguenze sui loro diritti fondamentali, sulla salute, sulla sicurezza e sulla privacy; i poveri delle aree urbane, che spesso vivono nelle baraccopoli, devono affrontare le questioni legate all'informalità dei propri insediamenti e all'impossibilità di pagare i servizi che, per tali ragioni, vengono privati dalle autorità. Di conseguenza ricorrono spesso a fonti non protette ed inquinate o all'approvvigionamento da fornitori senza scrupoli che ne aumentano il prezzo.

La scarsità d'acqua colpisce particolarmente le donne, i bambini e i disabili. Spesso infatti, le donne devono affrontare lunghi cammini per arrivare alla fonte d'acqua e ciò ha dirette conseguenze sulla

salute, sia per il contatto con acqua contaminata sia per il peso portato quotidianamente durante i tragitti, e sull'educazione delle ragazze, che devono abbandonare gli studi per dedicare il proprio tempo al recupero e al trasporto dell'acqua o perché l'assenza di acqua a scuola, e quindi di servizi igienici adeguati per lo svolgimento dei propri bisogni e per cambiarsi durante il periodo mestruale, le allontana dalla scuola e le espone alle malattie.

I bambini sono maggiormente danneggiati in quanto hanno un sistema immunitario meno sviluppato e una minor massa corporea che rende i prodotti chimici disciolti nell'acqua pericolosi alle concentrazioni relativamente innocue per un adulto. La diarrea dovuta all'ingestione di acqua contaminata è tutt'oggi nei paesi con alta mortalità infantile la principale causa di morte dei bambini sotto i cinque anni, molto più di HIV, malaria e polmonite.

Ai disabili spesso non è garantita l'accessibilità anche laddove sia presente un'infrastruttura per l'approvvigionamento. Questo impedisce loro di vivere la propria vita in modo indipendente e ne mina la dignità.

Che cosa si intende quindi per Water security? La water security si realizza quando la scarsità d'acqua sicura viene meno o è stata ridotta. Una definizione ufficiale è stata data dall'UN-Water nel 2013 come punto di partenza per il dialogo sulla problematica all'interno del sistema della Nazioni Unite. Per Water Security si intende:

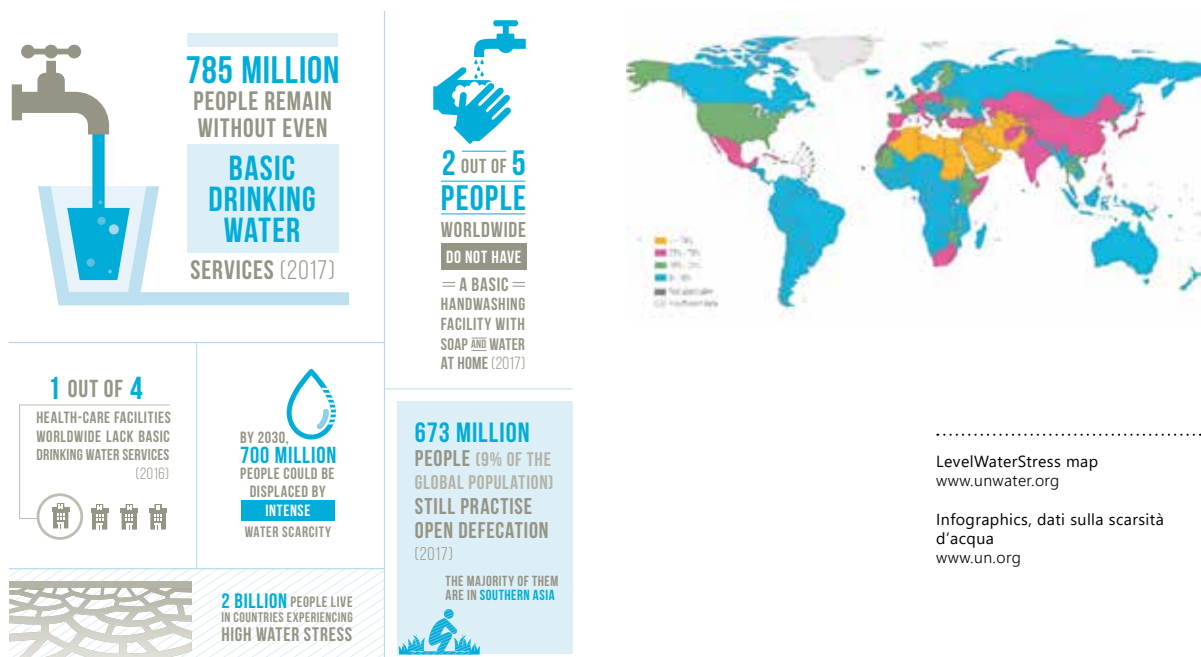
"The capacity of a population to safeguard sustainable access to adequate quantities of acceptable quality water for sustaining livelihoods, human well-being, and socio-economic development, for ensuring protection against water-borne pollution and water-related disasters, and for preser-

*ving ecosystems in a climate of peace and political stability*⁹

I suoi aspetti chiave sono:

- L'accesso all'acqua potabile sicura e sufficiente a un costo accessibile per soddisfare i diritti e i fabbisogni fondamentali del bere, dell'igiene personale, della salute e del benessere;
- L'adeguata allocazione idrica per lo sviluppo e le attività socioeconomiche legate alla produzione di cibo, di energia, dell'industria, dei trasporti e del turismo;
- La protezione degli ecosistemi che forniscono i servizi, tra cui la disponibilità di acqua dolce, sui quali la natura e le persone fanno affidamento
- La capacità della popolazione di far fronte alle incertezze e ai rischi legati all'acqua come siccità, inondazioni e inquinamento.

Ciò richiede la cooperazione transfrontaliera dei vari stati; una buona governance che includa leggi, istituzioni e infrastrutture adeguate; fonti di finanziamento che prevedano la collaborazione del settore pubblico con quello privato e regimi di micro-finanziamento e per ultimo ma non meno importante pace e stabilità politica in quanto i conflitti hanno un impatto negativo sulla qualità, sulla quantità, sulle risorse e sulle infrastrutture connesse all'acqua.



ENERGY SCARCITY AND SECURITY

L'accesso all'energia è fondamentale per tutte le attività che svolgiamo e comprende i bisogni personali e non, e in maggior misura l'industria, i trasporti, l'edilizia.

L'energia è importante per la produzione alimentare, per il lavoro, per la sicurezza, per la salute, per l'educazione e per lo sviluppo più in generale. Eppure ancor oggi 1,4 miliardi di persone non dispongono di elettricità sufficiente e poco meno di un miliardo non ha accesso all'energia; di questa popolazione il 50% è collocato nell'Africa subsahariana. Il 13% della popolazione mondiale non ha ancora accesso all'elettricità moderna e 3 miliardi fanno affidamento al legno, al carbone e ai rifiuti degli animali per cucinare e riscaldare.¹⁰

I paesi ricchi sono anche quelli con un maggiore consumo pro capite di energia, mentre i più poveri consumano solo una frazione di ciò che viene consumato da paesi come Stati Uniti, Canada, Emirati Arabi, Islanda e Australia.

Inoltre il problema non riguarda solamente la carenza fisica delle fonti energetiche più utilizzate (i combustibili fossili), dovuta alle attuali pratiche di consumo eccessivo, all'aumento della popolazione e quindi della domanda, ai cambiamenti climatici e ai conflitti e alle manipolazioni di mercato; ma anche le conseguenze che lo sfruttamento di fonti energetiche quali gas, petrolio e carbone comporta al nostro ecosistema.

L'uso di combustibili fossili produce il 60 % delle emissioni globali di gas a effetto serra che sono causa dei cambiamenti climatici, e l'inquinamento prodotto ha effetto diretto sulla salute delle persone e sull'ambiente. Basti pensare che l'inquinamento dell'aria interna dovuto all'utilizzo di combustibili per l'energia domestica ha causato 4,3 milioni di decessi nel 2012 colpendo maggiormente il sesso femminile.¹¹

Secondo il World Economic Forum la sicurezza energetica è:

*"an umbrella term that covers a range of issues linking energy, economic growth and political power, such as the security of energy supply, the level and quality of access and uncertainty over prices. The concept emerged in the 1970s as a consequence of supply disruptions and price volatility, which resulted from OPEC oil embargoes in 1973 and the Iranian revolution in 1979."*¹²

Il World Economic Forum ha anche accolto la definizione di sicurezza energetica orientata ai risultati sancita dall'Agenzia Internazionale per l'Energia (IEA); essa afferma che la sicurezza energetica è: *"the uninterrupted availability of energy sources at an affordable price."*¹³

Secondo l'IEA i componenti cruciali della sicurezza energetica sono l'affidabilità, la convenienza e l'accessibilità alla fornitura; il World Economic Forum fa riferimento invece alle quattro "A": Availability (la disponibilità geologica e fisica), Accessibility (accessibilità legata a questioni geopolitiche), Affordability (economicità), Acceptability (accettabilità connessa alle questioni sociali ed ambientali).

La sicurezza energetica richiede autosufficienza e diversità di approvvigionamento, sicurezza internazionale, resilienza e flessibilità delle infrastrutture, la capacità di rispondere alla crescente domanda e alla volatilità dei prezzi, l'accesso a fonti energetiche sicure e rinnovabili, un utilizzo più consapevole, una buona governance e meccanismi di risposta alle diverse emergenze che possono intercorrere.

Oggi delle nuove tendenze stanno modificando e condizionando i componenti sulla sicurezza energetica sopradetti. Esse sono: la transizione verso la produzione di energie da fonti rinnovabili e forniture diversificate che stanno creando opportunità e sfide per la sicurezza

FOOD SCARCITY AND SECURITY

I dati della FAO riportano che oltre un miliardo di persone nel mondo sono denutrite e oltre due miliardi soffrono di carenza di vitamine e minerali necessari. Ogni anno milioni di bambini muoiono di fame o per malattie correlate ad essa. Solo una parte di queste morti sono dovute a carestie, a catastrofi naturali o a conflitti: la maggior parte è invece dovuta alla mancanza cronica di cibo adeguato.

Sempre secondo dati della FAO, sulla base dei livelli riscontrati negli anni 2005/2007, la domanda di cibo dovrebbe aumentare del 60% entro il 2050¹⁴. Tale spinta è indotta dall'aumento della popolazione globale, dall'aumento del reddito medio nei Paesi in Via di Sviluppo, che porta ad un maggior consumo di cibo pro-capite e dalle pratiche di consumo, che riguardano particolarmente il settore della carne; oltre che da una serie di fattori fisici e climatici legati all'inquinamento, già ribaditi precedentemente, che stanno portando ad un progressivo deterioramento della fertilità del suolo e a stagioni secche sempre più lunghe, quindi ad una minor resa delle produzioni agricole. Inoltre, l'espansione dei terreni dedicati alla produzione di cibo è limitata dalla ben più conveniente produzione di biocarburanti e dalla crescente urbanizzazione.

Al di là di queste dinamiche parlare di carenza vera e propria di cibo a livello globale è sbagliato: in realtà, in rapporto alla popolazione totale esistente, vi è un surplus di cibo dimostrato più volte dai dati FAO.

Il problema è legato piuttosto all'inequità della distribuzione che, per ragioni di mercato e di guadagno, invece di seguire il bisogno segue la domanda effettiva, privilegiando anche in periodi di carestia l'esportazione verso i paesi più ricchi.

"...for at least 200 years there has not been, any

overall global aggregate scarcity of food. Millions of people have gone, and still go, hungry: not because food is unavailable but because they are too poor to gain access to the food that is plentiful. Moreover, huge agricultural surpluses have been generated by public policy measures in the industrialized countries, although other policy measures and commercial initiatives have meant that a superficial impression of scarcity has been created by taking plentiful staple foods and industrially transforming them into scarce, relatively expensive and profitable products. Chronic hunger in poor countries is therefore a consequence of poverty and an artefact of commercial and industrial transactions and policy decisions, not a fact of nature — even less an inevitable one. The global food system exhibits the bizarre pathology of simultaneously producing underconsumption and hunger in poor countries and chronic overconsumption in the industrialized countries. Neither of those nutritional pathologies is natural or inevitable, rather they are both interconnected socio-economic artefacts. In general, and for the most part, the appearance of scarcity of foodstuffs has been the artefact of public and corporate policies and strategies."¹⁵

Anche in questo caso sono i poveri, gli emarginati, le donne i bambini e i disabili a risentire di tale scarsità e anche in questo caso alla mancanza di cibo seguono in un rapporto di reciprocità altre mancanze che ledono i diritti fondamentali delle persone. Ad esempio viene spesso a mancare l'accesso alla terra (che arriva ad assumere la forma di sfratto forzato) e ad altre risorse produttive fondamentali per la sussistenza e lo sviluppo economico delle famiglie a causa della concorrenza sleale delle industrie agroalimentari, estrattive o per altri progetti di sviluppo; l'accesso ai mercati che permetterebbe la crescita economica e una dieta più variegata attraverso l'acquisizione di diversi prodotti; l'accesso all'istruzione, all'informazione e alle tecnologie; la sicurezza, la salute, il lavoro e un salario dignitoso.

Secondo la FAO, la sicurezza alimentare esiste quando *"all people, at all times, have physical and economic access to sufficient, safe and nutritious food that meets their dietary needs and food preferences for an active and healthy life"*⁶

E' quindi un concetto multidimensionale i cui quattro componenti fondamentali sono:

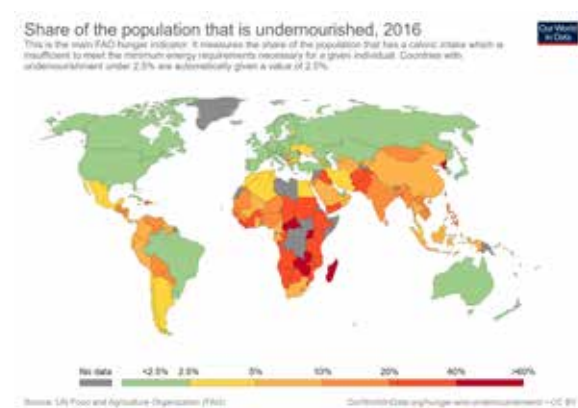
-la disponibilità di cibo sufficiente e di qualità appropriata che sia proveniente da produzioni

domestiche o importazioni

-l'accesso personale a risorse adeguate per l'acquisizione di cibo ad una dieta appropriata

-l'utilizzo adeguato del cibo, che evidenzia l'importanza degli input non alimentari, tra cui la disponibilità di acqua sicura e di servizi igienico-sanitari di qualità, nella sicurezza alimentare;

-la stabilità dell'accesso adeguato al di là delle crisi economiche, politiche e climatiche



Share of undernourished population map
ourworldindata.org

Infographics, dati sulla scarsità di cibo
www.un.org

INTERCONNESSIONI

Sebben trattate sistematicamente a fini puramente esplicativi alle tematiche di scarsità e sicurezza, come più spesso si è potuto rilevare dal testo, le risorse di acqua, cibo ed energia sono fortemente interconnesse.

IL 69 % dell'acqua globale è usata per l'irrigazione, mentre la produzione di cibo ha dirette conseguenze sulla quantità e sulla qualità delle risorse idriche. L'impronta quantitativa che la produzione di cibo ha sulla risorsa idrica è ben rappresentata dal popolare poster sull'impronta idrica di Timm Kekertiz (vd. figura affianco); mentre quella qualitativa è dovuta ai prodotti chimici, ai sedimenti, alla materia organica scaricate dalle aziende agricole.

L'acqua viene usata in quantità diverse anche per l'estrazione, la trasformazione, la raffinazione, per le centrali elettriche di raffreddamento e per lo smaltimento dei residui di combustibili fossili, nonché per la coltivazione di biocarburanti e per l'energia idroelettrica.

D'altra parte l'energia è necessaria anch'essa, in quantità diversa a seconda dei casi, per l'estrazione dell'acqua, per il suo trattamento, per il pompaggio delle acque sotterranee e superficiali, per il trasporto, per la distribuzione e per la desalinizzazione.

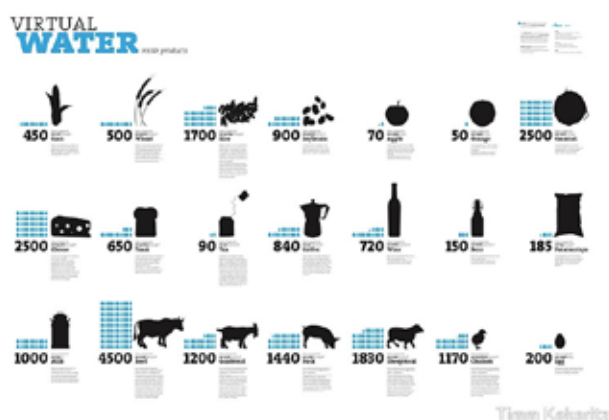
Il 30% della domanda globale di energia è impiegato per la produzione di cibo; l'uso di energia è implicato in ogni fase della filiera alimentare: dalla produzione, alla trasformazione e distribuzione, alla preparazione e cottura.

Molte colture, a loro volta, sono destinate alla produzione di biocarburanti.

La FAO ha previsto che la produzione di biocarburanti per 2030 richiederà 35 milioni di ettari di terreno, superficie pari alle dimensioni della Francia e della Spagna combinate.

Si prevede inoltre che la produzione alimentare richiesta aumenterà del 60% entro il 2050 e il raggiungimento di questo obiettivo sarà difficile a causa dell'aumento dei prezzi dell'energia, dell'esaurimento delle falde acquifere disponibili e della continua perdita di terreni agricoli per l'urbanizzazione.

Diversamente dal passato queste dinamiche sono sempre più chiare ed esplicitate negli approcci attuali di gestione delle risorse, delle politiche e degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile e si interrelazionano sul piano dei diritti fondamentali dell'uomo, in particolar modo nel diritto ad un alloggio adeguato. Nel capitolo seguente verrà meglio definito questo concetto.



Waterfootprint, Timm Kekertiz
waterfootprint.org

3.2 EVOLUZIONE STORICA DEL TEMA

Nel presente paragrafo si vuole fornire un breve excursus storico su come da un approccio settoriale e divisivo si è arrivati oggi a trattare la questione del diritto e i piani d'azione inerenti a livello intersettoriale e unitario.

Ai fini della tesi sarà dimostrato come il diritto all'acqua è diventato strettamente connesso al diritto ad un alloggio adeguato e alla salute dell'uomo: ciò pone il progettista in dovere di approcciarsi in modo "nexus" alle problematiche legate all'abitare. In breve e senza pretesa di entrare nel dettaglio del diritto internazionale, materia non padroneggiata dall'autore, verrà tracciato il "filo di Arianna" che ha condotto dalla sanzione dei diritti fondamentali e in particolare del diritto al cibo e all'acqua, ai contributi portati dal loro intrecciarsi con le tematiche dell'alloggio adeguato, della salute e della sostenibilità.

LA DICHIARAZIONE UNIVERSALE DEI DIRITTI UMANI E L'ICESCR

Nel 1948 la Dichiarazione Universale dei Diritti Umani sancisce per la prima volta nella sua forma più semplice il diritto all'alloggio, o anche denominato diritto alla casa o all'abitazione. Esso fa parte degli articoli che decretano i diritti economici, sociali e culturali dell'individuo. L'articolo 25 punto 1 afferma che:

"Ogni individuo ha diritto ad un tenore di vita sufficiente a garantire la salute e il benessere proprio e della sua famiglia, con particolare riguardo all'alimentazione, al vestiario, all'abitazione, e alle cure mediche e ai servizi sociali necessari (...)."

La carta lega il diritto all'abitazione al diritto ad un tenore di vita sufficiente: non fa ancora riferimento diretto all'adeguatezza dell'alloggio. Viene però riconosciuto il diritto al cibo come prerequisito ad un tenore di vita sufficiente.

La necessità di un alloggio adeguato è introdotta e meglio specificata nel 1966 con l'articolo 11, paragrafo 1 dell'ICESCR (International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights), trattato delle Nazioni Unite entrato in vigore nel 1976. L'articolo recita:

"Gli Stati parti del presente Patto riconoscono il diritto di ogni individuo ad un livello di vita adeguato per sé e per la propria famiglia, che includa un'alimentazione, un vestiario, ed un alloggio adeguati, nonché al miglioramento

continuo delle proprie condizioni di vita. Gli Stati parte prenderanno misure idonee ad assicurare l'attuazione di questo diritto, e riconoscono a tal fine l'importanza essenziale della cooperazione internazionale, basata sul libero consenso."

Nel Patto è, inoltre, riconosciuto come fondamentale il diritto che tutti siano "liberi dalla fame" attraverso azioni da intraprendere a livello nazionale e attraverso la cooperazione internazionale. Tale importanza conferita al diritto al cibo era già stata sottolineata fin dalla Convenzione di Genova del 1949, quando le violazioni al suddetto diritto e l'uso della fame come strumento di guerra erano state universalmente dichiarate crimini contro l'umanità.

Secondo il Patto le misure adottate per prevenire la fame avrebbero dovuto indirizzarsi verso il miglioramento dei metodi di produzione, conservazione e distribuzione del cibo e verso una più equa distribuzione globale.

Il diritto al cibo sarà sempre riconosciuto e rimarcato all'interno delle varie Convenzioni internazionali e regionali, comprese quelle indirizzate a gruppi specifici quali donne, bambini e persone con disabilità. È fondamentale ricordare le Voluntary Guidelines to Support the Progressive Realization of the Right to Adequate Food in the Context of National Food Security, linee guida sul diritto all'alimentazione, adottate dal Consiglio della FAO nel 2004. Esse sono infatti uno strumento pratico per aiutare ad attuare il diritto ad un'alimentazione adeguata al di là degli strumenti legalmente vincolanti. Sono direzionate quindi indiscriminatamente sia agli Stati parte dell'International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights sia ai non facenti parte, alle ONG e al settore privato.

Alla luce di ciò, si può affermare che, attraverso i riconoscimenti normativi e attraverso gli strumenti di soft-law, esista una visio-

ne globale che ritiene il diritto al cibo come un diritto consuetudinario internazionale, vincolante per tutti gli Stati indipendente dai trattati retificati.

Il diritto all'alloggio e all'acqua potabile segue invece un iter diverso anche se per certi versi parallelo.

L'IMPORTANZA DELLA CONFERENZA A MAR DE PLATA

Nel 1977 un'importante avvenimento segna la direzione futura per i diritti e le azioni connesse all'abitare: a Mar de Plata, la Conferenza delle Nazioni Unite sull'acqua costituisce la prima iniziativa internazionale che ha tematizzato il diritto all'acqua e stabilisce per la prima volta il concetto dei requisiti idrici fondamentali per soddisfare i bisogni umani basilari.

Il suo piano d'azione ha affermato che *"tutti i popoli, qualunque sia il loro stadio di sviluppo e le loro condizioni sociali ed economiche, hanno il diritto ad avere accesso all'acqua potabile in quantità e qualità pari ai loro bisogni fondamentali"*.

La conferenza ha approvato il piano d'azione Mar del Plata, primo approccio coordinato a livello internazionale dell'IWRM (Integrated water resources management). Il piano aveva due parti: una serie di raccomandazioni che coprivano tutti i componenti essenziali della gestione delle risorse idriche e dodici risoluzioni su una vasta gamma di aree tematiche specifiche. Ha discusso la valutazione dell'uso e dell'efficienza dell'acqua; i rischi naturali per l'ambiente, la salute e il controllo dell'inquinamento; la politica, la pianificazione e la gestione; l'informazione pubblica, l'istruzione, la formazione e la ricerca; e la cooperazione regionale e internazionale.¹⁷

Da questo momento l'acqua potabile sicura entra a far parte a tutti gli effetti dei discorsi internazionali sui diritti umanitari e diventa condizione imprescindibile all'abitare.

Per arrivare al concetto di diritto alla casa come lo intendiamo oggi si sono tuttavia seguite numerose conferenze, dichiarazioni e piani d'azione che hanno contribuito a chiarirne i vari aspetti e hanno riaffermato gli impegni degli Stati nei confronti della sua realizzazione. Vari trattati internazionali si sono rivolti al diritto all'abitazione adeguata in modi diversi. "Alcuni sono di applicazione generale mentre altri riguardano i diritti umani di gruppi specifici, come donne, bambini, popoli indigeni, lavoratori migranti e membri delle loro famiglie, o persone con disabilità."¹⁸

Tra questi si vogliono ricordare: la Dichiarazione di Vancouver sugli Insediamenti umani, stilata a seguito della prima Conferenza delle Nazioni Unite sugli Insediamenti Umani nel 1976 conosciuta come Habitat I; la CEDAW (Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination against Women) del 1979; la CRC (Convention on the Rights of the Child) del 1989.

Altri documenti e convenzioni, nel frattempo, sanciscono e trattano il diritto a livello più regionale.

GENERAL COMMENT N.4

Nel 1991 il General Comment n.4, adottato dalla Sesta Sessione della Commissione per i Diritti Economici, Sociali e Culturali, approfondisce il diritto all'alloggio nei suoi vari aspetti facendo perno sulla sua adeguatezza: esso non limita il diritto alla sola garanzia dell'abitazione ma ad una "adeguata privacy, ad uno spazio adeguato, una sicurezza adeguata, un'illuminazione e ventilazione adeguate, infrastrutture di base adeguate e una posizione adeguata per il

lavoro e i servizi di base- tutto ad un costo ragionevole " ¹⁹

L'alloggio adeguato diventa quindi quello dove i beneficiari possono avere "accesso sostenibile a risorse naturali e comuni, acqua potabile sicura, energia per cucinare, riscaldamento e illuminazione, servizi igienici e di lavaggio, mezzi di stoccaggio degli alimenti, smaltimento dei rifiuti, drenaggio dei siti e servizi di emergenza". L'alloggio comprende la varietà di forme presenti sia pubbliche che private: dall'abitazione privata di proprietà o in affitto a quelli pubblici e cooperativi, dall'abitazione formale e permanente agli insediamenti di emergenza e/o informali. (In questo senso anche il dormitorio per una scuola superiore è inteso come alloggio e in quanto tale deve garantire i requisiti minimi alla sua adeguatezza).

LO SVILUPPO SOSTENIBILE E I DETERMINANTI SOCIALI DELLA SALUTE

Gli anni '90 sono gli anni in cui il concetto di Sviluppo Sostenibile e il vocabolario SDH (Social Determinants of Health) si diffondono nei vari Paesi e pervadono i discorsi nazionali e internazionali.

Il primo concetto è stato introdotto per la prima volta nel 1987 tramite il rapporto Our Common Future ed è stato ripreso successivamente al Summit delle Nazioni Unite tenutosi a Rio de Janeiro nel 1992. Dalla Conferenza scaturisce l'Agenda 21, un ampio "programma d'azione" per lo sviluppo sostenibile, nato dalla consapevolezza che le emergenze climatico-ambientali e socio-economiche saranno le nuove sfide dell'umanità nel Terzo Millennio, da realizzare su scala globale, nazionale e locale con il coinvolgimento più ampio possibile di tutti i portatori di interesse (stakeholders) che operano su un determinato territorio.

Non volendo entrare nel merito dell'Agenda 21 (sarà invece preoccupazione dell'autore trattare nel dettaglio la ben più recente Agenda 2030 di Rio+20 per i punti di interesse alla stesura della tesi) basti sapere che da questo punto in avanti la sostenibilità ambientale, economica e sociale sarà condizione basilare e necessaria per tutte le Conferenze, Dichiarazioni, Convenzioni e piani d'azione che fanno riferimento all'acqua potabile, all'alloggio e alla salute come un diritto umano.

Difatti l'Agenda Habitat, risultata dalla Seconda Conferenza delle Nazioni Unite per gli Insediamenti Umani nel 1996, affronta alla stessa stregua i temi dell'adeguatezza dell'alloggio (acqua e servizi igienici sanitari sono parte del diritto ad un livello di vita adeguato) e lo sviluppo sostenibile degli insediamenti umani.

Il secondo concetto era stato già introdotto dalla Dichiarazione di Alma-Ata del 1978 sull'assistenza sanitaria di base e il conseguente movimento Health for All, che "ha ribadito la necessità di rafforzare l'equità della salute affrontando le condizioni sociali attraverso programmi intersettoriali."²⁰

Come riporta il Social Determinants of Health Discussion Paper 2, la Dichiarazione propugna un modello sociale di salute che si era perso nei decenni precedenti: infatti, la Costituzione del 1948 dell'OMS riconosce chiaramente l'impatto delle condizioni sociali e politiche sulla salute e la necessità di collaborazione con settori come l'agricoltura, l'istruzione, l'alloggio e il benessere sociale per ottenere guadagni di salute; tuttavia negli anni '50 e '60 la tecnologia e le campagne "verticali" mirate a specifiche malattie vengono enfatizzate come soluzioni a fronte di una scarsa considerazione per i contesti sociali...

Da questo momento molti governi hanno abbracciato il principio di azione intersetto-

riale sugli SDH, sotto la bandiera Health for all; tuttavia, i modelli economici neoliberali durante gli anni '80 hanno ostacolato l'azione politica.

Sono stati una serie di importanti studi a riportare in auge l'attenzione alle condizioni sociali e di contesto e ai conseguenti impatti sulla salute e ad avviare i dibattiti e le indagini nazionali sulle disuguaglianze sanitarie: in particolare ricordiamo l'UK's Black Report on Inequalities in Health (1980) che ha segnato una pietra miliare nella comprensione di come le condizioni sociali modellano le disuguaglianze, e la necessità, per ridurre i divari di salute tra i gruppi sociali privilegiati e quelli svantaggiati, di interventi in settori quali l'istruzione, l'alloggio e il benessere sociale, oltre al miglioramento della cura clinica.

È del 1999 il Protocollo sull'Acqua e la Salute dell'UNECE, primo accordo internazionale che lega il tema della salute a quello del diritto all'acqua e che è stato adottato con l'obiettivo di raggiungere un'offerta adeguata di acqua potabile sicura e di servizi igienici per tutti. Il legame tra l'accesso all'acqua potabile e ai servizi igienici e la salute viene ribadito nel General Comment No. 14 all'articolo 12: l'acqua e i servizi sono determinanti della salute.

Bisogna tuttavia aspettare il 2008 perché la Commissione sui Determinanti Sociali della Salute, istituita nel 2004 dall'OMS, riassume e sintetizzi in una relazione le prove su come la struttura delle società, attraverso le interazioni sociali, le norme e le istituzioni influenza la salute dell'uomo, e realizzi un quadro concettuale per l'azione sui determinanti.

L'alloggio e la sua adeguatezza fanno parte di quelle che sono definite come circostanze materiali dei determinanti sociali diret-

tamente significative per lo stato di salute. Infatti un certo numero di aspetti delle abitazioni hanno un impatto diretto o indiretto sulla salute: ad esempio la loro struttura; le condizioni interne, come l'umidità, il freddo ed eventuali contaminazioni; il possesso dell'alloggio stesso e le condizioni esterne della casa quali la posizione e il vicinato.

Vengono proposti servizi per la casa quali l'accesso all'acqua calda e fredda, il riscaldamento, l'uso esclusivo di servizi igienici, la collocazione del bagno (se interna od esterna alla casa) e il possesso di elettrodomestici quali frigorifero, lavatrice, o telefono come marcatori di circostanze materiali che possono anche essere associati a meccanismi specifici di malattia. Ad esempio, la mancanza di acqua corrente e di servizi igienici domestici possono essere associati ad un aumento del rischio di infezione.²¹

Riconoscere la varietà di fattori che determinano la salute e i meccanismi attraverso i quali operano all'interno del contesto socio-economico e politico significa riconoscere la complessità del tema e la necessità di interventi da più parti: ciò richiede intersectorialità fra diversi campi e discipline; intersectorialità che da questo momento in avanti caratterizzerà i nuovi obiettivi e i diversi piani d'azione.

LE ATTUALI DIREZIONI

L'ultimo decennio è stato caratterizzato da importanti avvenimenti che avvalorano la direzione intrapresa:

-la Conferenza di Bonn del 2011 che ha fornito una prima piattaforma per la considerazione delle interconnessioni fra acqua, energia e sicurezza alimentare e i vantaggi di una prospettiva nexus in un processo multi-stakeholder.

-la Conferenza delle Nazioni Unite sullo svi-

luppo sostenibile del 2012 anche nota come Rio+20 a cui fa seguito l'Agenda 2030 che ingloba 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile - Sustainable Development Goals, SDGs - in un grande programma d'azione per un totale di 169 'target' o traguardi da raggiungere entro il 2030 nei diversi campi individuati.

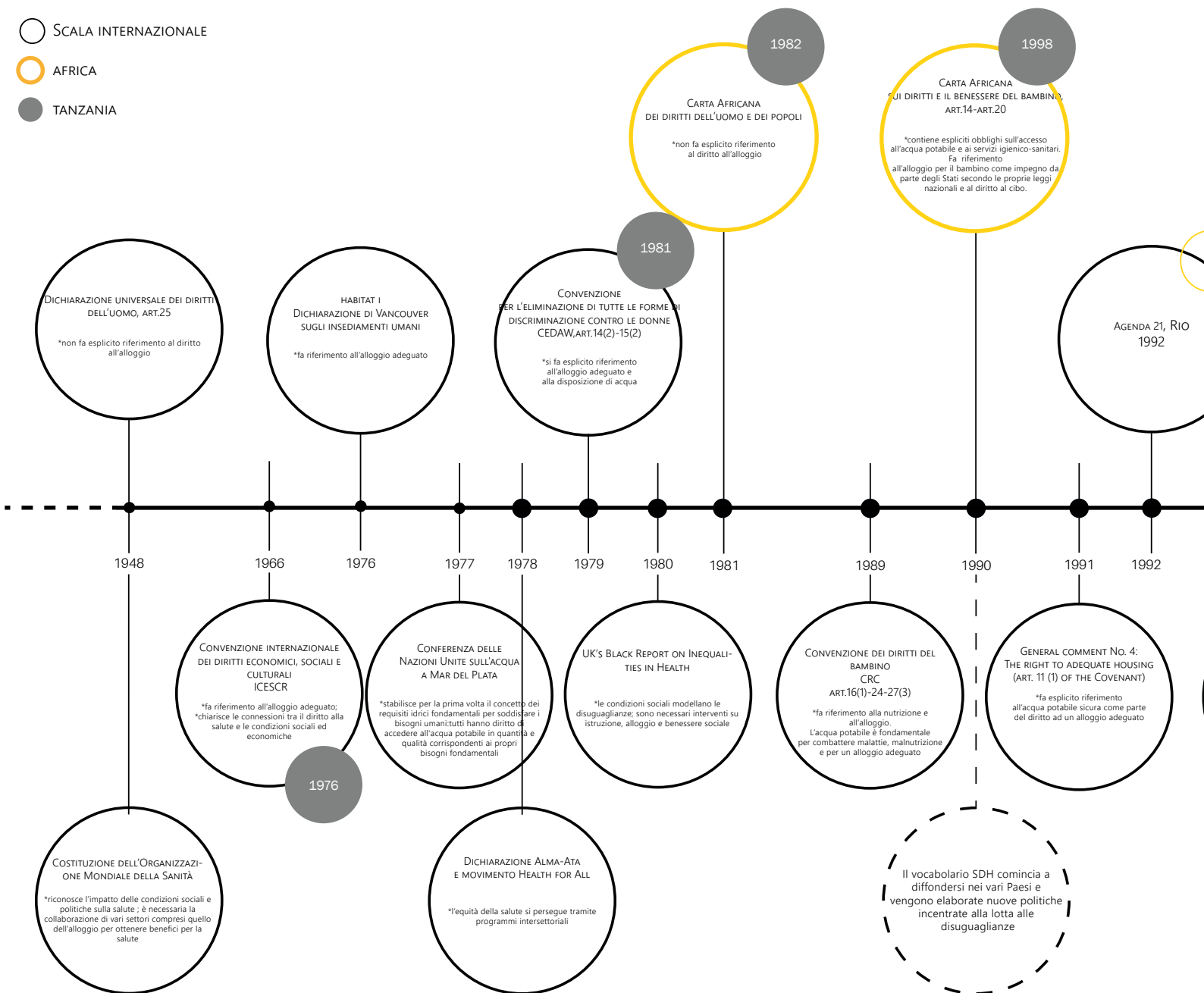
-Habitat III, la Conferenza delle Nazioni Unite sull'edilizia abitativa e lo sviluppo urbano sostenibile, tenutasi nel 2016, per ratificare la "Nuova Agenda Urbana", basandosi sull'Agenda Habitat di Istanbul nel 1996, e per definire l'attuazione di nuovi obiettivi globali di sviluppo e per il cambiamento climatico.

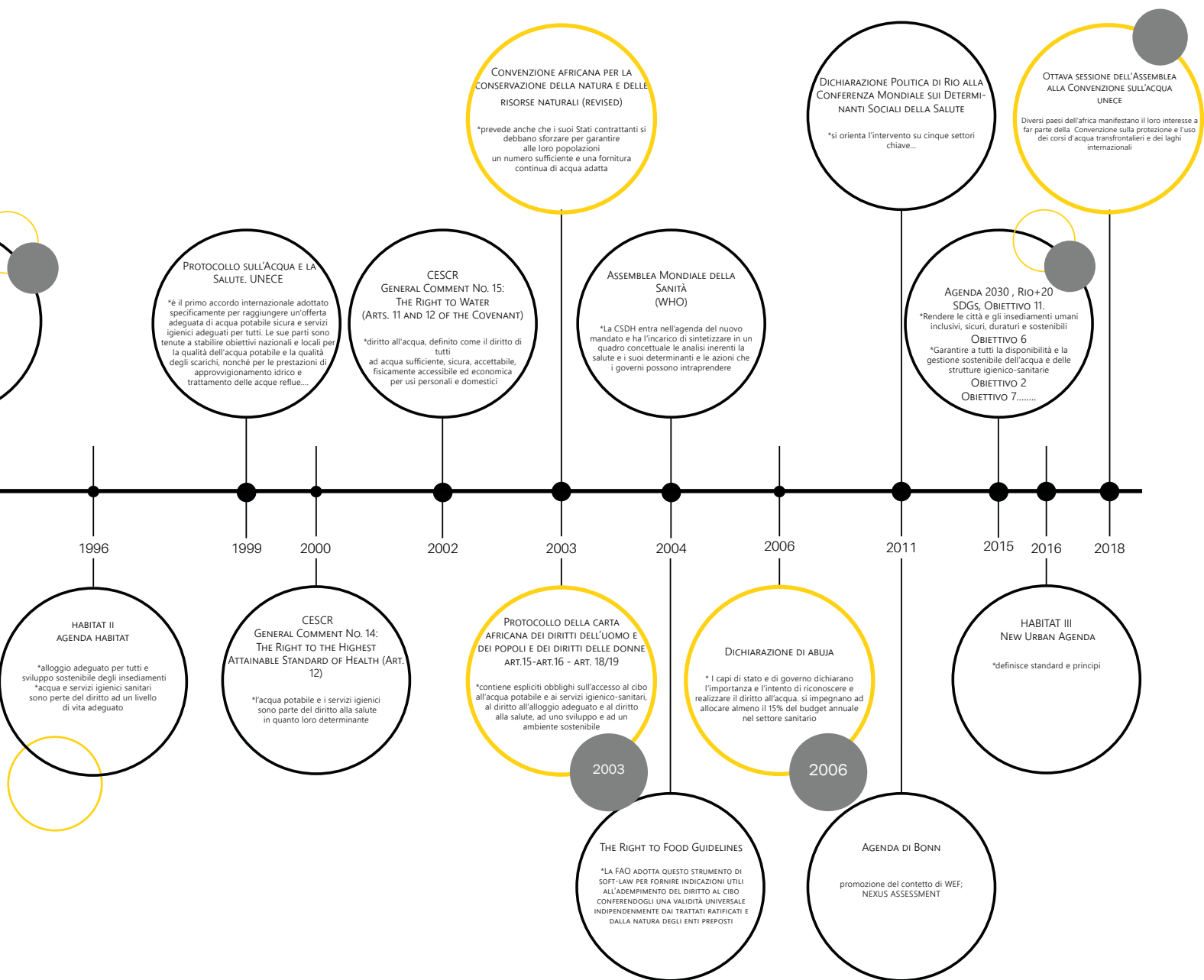
L'approccio Nexus e gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile saranno oggetto nei seguenti paragrafi di una più approfondita analisi che inquadra il tema della ricerca nell'attuale contesto internazionale per comprendere quali sono i parametri e i piani d'azione stabiliti.

SCALA INTERNAZIONALE

AFRICA

TANZANIA





3.3 APPROCCIO NEXUS

Il 16-18 novembre 2011, assodato che il tradizionale modo settoriale di trattare i vari settori non sia più adatto all'attuale mondo interconnesso e consapevoli della profonda importanza di includere la considerazione del nesso tra i settori dell'acqua, dell'energia e del cibo in qualsiasi discussione credibile sulla sostenibilità, vari stakeholders e partner si sono riuniti a Bonn, in Germania, per esplorare un metodo visionario per raggiungere la sostenibilità attraverso una conferenza denominata "The Water, Energy and Food Security Nexus – Solutions for the Green Economy".

Ma in che cosa consiste l'approccio Nexus?

*"L'approccio Nexus presenta un approccio concettuale per comprendere meglio e analizzare sistematicamente le interazioni tra l'ambiente naturale e le attività umane e per lavorare verso una gestione e un uso più coordinati delle risorse naturali attraverso settori e scale. L'approccio Nexus aiuta a bilanciare i diversi obiettivi e gli interessi degli utenti delle risorse, mantenendo l'integrità degli ecosistemi."*²²

La conferenza di Bonn del 2011 ha promosso il concetto di WEF nell'agenda internazionale. Dopo questa conferenza, il concetto è stato adottato e promosso da molti attori della politica, dell'economia e del mondo accademico e attualmente impenna il lavoro di diversi enti e soggetti di ricerca internazionali tra cui: il WWF (WEF Nexus Research Group) ; l'Environmental Defense Fund (Energy-Water Nexus); la FAO (Water-Energy-Food-Nexus); la United Nations Water (Water, Food and Energy); la Nexus Platform (Water, Energy & Food Se-

curity Resource Platform), la Commissione Europea (Water Nexus – Policy) e così via.

Il concetto "originale" (Hoff, 2011) poneva l'acqua al centro del Nexus in quanto variabile di stato e di controllo del cambiamento. Ha inoltre individuato delle forze di guida esterne che esercitano pressioni sul sistema: come l'urbanizzazione, la crescita demografica e il cambiamento climatico. Oggi la stessa definizione del Nexus prevede un approccio più integrato, dove l'ecosistema si trova al centro e le tre risorse (acqua, cibo ed energia) sono ugualmente assegnate; esse dipendono dagli ecosistemi e interagiscono tra loro. Le risorse terrestri, idriche ed energetiche (atmosfera) fanno quindi parte dell'ecosistema e devono essere utilizzate e protette in modo equilibrato.

Esistono diversi altri Framework Nexus che guidano la valutazione delle complesse interconnessioni correlate ad esso; questo perché "non esiste un modo standard o "più corretto" per modellare le interconnessioni Nexus dato che ogni situazione e regione è unica; per cui, alcuni modelli concettuali possono essere più idonei a descrivere una situazione rispetto ad altri.



L'obiettivo di una valutazione del Nexus consiste, all'interno dei vari programmi e progetti, nel costruire una comprensione condivisa di:

- Stato attuale e pressioni sui sistemi di risorse naturali e umane;
- Richieste, tendenze e driver attesi sui sistemi di risorse;
- Interconnessioni tra acqua, energia e sistemi alimentari;
- Diversi obiettivi settoriali, politiche e strategie in materia di acqua, energia e cibo;
- Investimenti, acquisizioni, riforme pianificate e infrastrutture a larga-scala
- Stakeholders chiave, decisori e gruppi di utenti

Questa valutazione è necessaria non solo per comprendere le interconnessioni tra i diversi settori, ma anche per individuare potenziali soluzioni quali nuove politiche, regolamenti, incentivi, interventi tecnici, ecc. per ridurre i compromessi e massimizzare le sinergie. Il processo di valutazione dovrebbe sempre essere accompagnato da un dialogo che includa le parti interessate in ogni fase della sua attuazione per individuare quali sono le priorità e creare il senso di proprietà.

L'analisi del contesto può essere sia qualitativa (ad esempio da interviste) o basarsi su una valutazione quantitativa. L'Analisi qualitativa di solito avviene attraverso pareri di esperti o consultazioni multilaterali. Per la valutazione quantitativa, i dati vengono raccolti e analizzati per valutare le interconnessioni del Nexus con l'obiettivo di determinare quali risorse ambientali e sociali sono sotto pressione e identificare le interconnessioni critiche, gli interessi concorrenti e i potenziali conflitti.

A seconda del sistema, dei dati disponibili e di quelli attesi la valutazione potrà essere

attuata attraverso l'uso di determinati strumenti che si dividono in categorie:

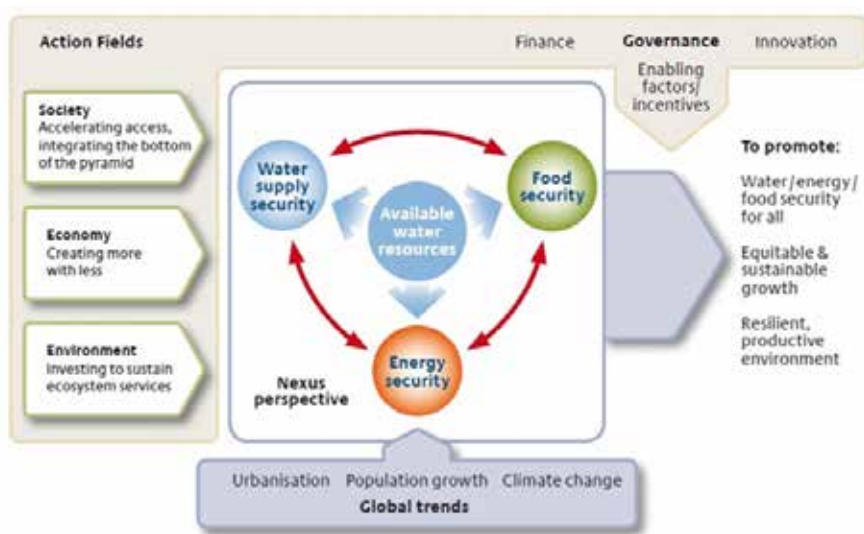
strumenti di visualizzazione concettuale, che contribuiscono a concettualizzare qualitativamente i componenti principali e la loro rispettiva rilevanza nel sistema; strumenti di valutazione (quantitativi) Nexus, che valutano il peso di ogni componente in modo quantitativo in base agli indicatori Nexus e confrontano altri componenti;

i modelli, che utilizzano serie temporali mensili per variabili quali acqua, rese, aree agricole, produzione di energia e clima per simulare variabili target determinate in base a diversi input (possono essere utilizzati per valutare i componenti sensibili di un sistema, dove le modifiche in un componente causano cambiamenti significativi negli altri, e per simulare scenari futuri per il supporto decisionale nella pianificazione);

strumenti del quadro politico, in quanto le normative regionali, nazionali e locali giocano un ruolo importante nel modo in cui le risorse vengono gestite: è pertanto importante valutarle per identificare politiche presenti o mancanti che ostacolano un processo di pianificazione di un Nexus sostenibile; strumenti di analisi della governance che mirano a valutare le istituzioni e le persone coinvolte nelle decisioni del Nexus, nonché i processi di comunicazione presenti o mancanti che ostacolano un processo di pianificazione del Nexus sostenibile.

I dati disponibili e il monitoraggio appropriato sono fondamentali per la valutazione Nexus in quanto forniscono informazioni necessarie sul comportamento del sistema nel tempo e nello spazio relativi a specifici obiettivi di gestione e quindi è anche uno strumento necessario per valutare interventi volti a migliorare il sistema. Il monitoraggio comprende la misurazione di tutte le variabili fisiche come il clima (ad es. precipitazioni, temperatura, umidità, radiazione

solare), l'idrologia (ad esempio Streamflow, manto nevoso, livello delle acque sotterranee) e la topografia; nonché fattori socio-economici come popolazione, PIL, accesso all'energia e all'acqua, produzione alimentare, ecc.



3.4 GLI SDGs E IL RAPPORTO COL NEXUS WEF

Gli SDGs, Sustainable Development Goals, sono stati sviluppati dalle Nazioni Unite nel 2015 all'interno dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, a seguito dei risultati di Rio+20. Essi si collocano alla fine di un processo iniziato effettivamente nel 1992 con la Conferenza sull'Ambiente e lo Sviluppo delle Nazioni Unite e la derivante Agenda 21, ma che trova le sue radici nei decenni passati, a partire dalla Conferenza di Stoccolma del 1972 e dal rapporto Our Common Future.

"Gli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile e i traguardi sono interconnessi e indivisibili; sono di natura globale e universalmente applicabili, tenendo conto delle diverse realtà nazionali, delle capacità e dei livelli di sviluppo e nel rispetto delle politiche e delle priorità di ogni stato....".²³

CIBO, ACQUA, ENERGIA E CASA

Non volendo entrare nel merito di tutti i 17 Obiettivi, è interessante per il lavoro di tesi e dato quanto precedentemente dichiarato sull'interconnessione delle tematiche acqua-cibo-energia, esporre gli Obiettivi connessi a tali tematiche.

Ogni obiettivo si applica secondo dei targets definiti da un numero (specifici e con tempi chiari) o da un numero e una lettera (dall'approccio più ampio), definiti a loro volta da indicatori di valutazione.

Obiettivo 2: Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile.

I targets dell'obiettivo 2 spaziano dagli obiettivi prettamente inerenti alla sicurezza alimentare per le persone più vulnerabili all'attenzione per una produzione maggiore, equa e sostenibile di cibo. Gli ultimi targets sono invece indirizzati agli investimenti e al mercato e pongono l'attenzione allo sviluppo tecnologico e ad una maggiore cooperazione e giustizia all'interno del settore.

Secondo l'ultimo report, l'Obiettivo non è stato assolutamente raggiunto, anzi: "La fame è di nuovo in aumento a livello globale e la denutrizione continua a colpire milioni di bambini. Gli investimenti pubblici nell'agricoltura in tutto il mondo sono in calo...". I livelli di denutrizione sono aumentati e l'Africa rimane il continente dove il problema è maggiormente accentuato.

Obiettivo 6: Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie.

I targets dell'Obiettivo 6 pongono l'accento sui temi della potabilità, della qualità e dell'accesso all'acqua determinati tramite indicatori proporzionali; ancora una volta si fa riferimento alla sostenibilità ed efficienza della fornitura e all'implementazione della gestione integrata delle risorse idriche, oltre che alla protezione degli ecosistemi...

La raccolta dell'acqua, la dissalazione, il trattamento delle acque reflue, il riciclaggio e il riutilizzo sono considerate tecnologie verso le quali convogliare ed espandere la cooperazione internazionale; rafforzando anche la partecipazione delle comunità locali e migliorando la gestione delle risorse idriche e igieniche.

L'ultimo report riporta un generale progresso, tuttavia il "raggiungimento dell'accesso universale al servizio igienico-sanitario di base entro il 2030 richiederebbe il raddoppio dell'attuale tasso annuale di progresso."

Obiettivo 7: Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni.

Anche in questo caso l'accento è posto sulla garanzia dell'accesso, sulla sostenibilità e sul miglioramento dell'efficienza; il tutto attraverso un rafforzamento della cooperazione internazionale e l'ampliamento delle infrastrutture e il potenziamento delle tecnologie per i paesi in via di sviluppo.

Secondo il report anche in questo settore vi sono dei miglioramenti, tuttavia per raggiungere gli Obiettivi vi è ancora molta strada da fare specie per quanto riguarda le energie rinnovabili, i trasporti e il riscaldamento.

Obiettivo 11: Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e so-

stenibili.

Nei targets viene evidenziata la necessità di un alloggio adeguato, accessibile, sicuro, a prezzo abbordabile. Vengono anche riconosciute la necessità di garantire qualità agli insediamenti e protezione alle persone più vulnerabili.

Viene sottolineata la necessità di adottare e implementare politiche e piani integrati verso l'inclusione, l'efficienza delle risorse, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la resilienza alle catastrofi e la gestione olistica del rischio a tutti i livelli.

Secondo l'ultimo report sono stati compiuti notevoli progressi in merito; tuttavia sono necessarie azioni urgenti per l'inquinamento dell'aria, i trasporti, gli spazi pubblici e in generale per la sostenibilità.

INTERCONNESSIONI

Tutti gli Obiettivi sono interconnessi fra di loro e si condizionano attraverso interazioni positive, in cui un obiettivo è inestricabilmente legato al raggiungimento di un altro, o interazioni negative, dove l'uno ostacola o rende impossibile la realizzazione del secondo.

Questo avviene per i settori dell'acqua, dell'energia e del cibo secondo gli esempi già riportati nei precedenti capitoli.

Ad esempio l'aumento della produzione di elettricità comporterebbe fattori positivi come una maggiore sicurezza energetica ma implicherebbe anche una maggiore estrazione di acqua per il raffreddamento e quindi una minor disponibilità della stessa per altri settori...

È importante in questo senso che le analisi Nexus siano ben svolte e considerino le sovrapposizioni e le interazioni tra i vari settori per migliorare i progetti e i piani d'azione.

3.5 DIRITTO E STRATEGIE IN "AFRICA" E IN TANZANIA

Nell'attuale sotto-capitolo sono sintetizzate brevemente le direzioni che, a partire dalla Carta Africana dei Diritti dell'Uomo e dei Popoli del 1981, gli Stati africani, e nello specifico la Tanzania in quanto Stato del caso studio specifico della tesi, hanno intrapreso sul piano dei diritti e delle tendenze internazionali, ovvero in tema di Nexus ed SDGs.

Parlare di una posizione africana univoca sarebbe, per ovvie ragioni, scorretto ragione per cui le informazioni date si riferiscono solamente a quanto stabilito in sede dell'Unione Africana e non implica che tutti gli Stati Africani ne abbiano ratificato le carte e applicato le direttive; come d'altronde succede anche a scala globale.

Una sintesi schematica e cronologica del racconto è stata proposta al punto 3.2 (vd. pp.) ed interconnessa con ciò che succede nella scena mondiale.

LE CARTE FONDAMENTALI

Dalla Carta Africana dei Diritti dell'Uomo e dei Popoli stilata nel 1981 a Nairobi, nell'ambito della Conferenza dell'OAU, Organization African Union sostituita dall'African Union nel 2002, e ratificata da buona parte degli stati membri, gli Stati Africani hanno sviluppato un sempre maggior interesse per la sfera dei diritti dell'uomo che ha portato ad una maggiore collaborazione internazionale. La Tanzania ha da subito ratificato il documento; come Stato singolo aveva già ratificato la Convenzione Internazionale dei Diritti Economici, Sociali e Culturali e nel 1981 la Convenzione per l'Eliminazione di tutte le forme di Discriminazione Contro le Donne.

Al contrario di quanto succede nello stesso

periodo a livello globale, la Carta Africana dei Diritti dell'Uomo non fa esplicito riferimento al diritto ad un alloggio adeguato.

È del 1990 la Carta Africana sui Diritti e il Benessere del Bambino che dall'articolo 14 al 20 contiene espliciti obblighi sull'accesso al cibo e all'acqua potabile e ai servizi igienico-sanitari. Essa fa riferimento all'alloggio per il bambino come impegno che gli Stati firmatari dovrebbero portare avanti ma sempre secondo le proprie leggi nazionali. La Tanzania ratifica la Carta nel 1998.

Nell'2003 l'accesso all'acqua diventa uno degli argomenti centrali delle Convenzioni stilate nello stesso anno: la Convenzione Africana per la Conservazione della Natura e delle Risorse

Naturali, che prevede che gli Stati contrattanti si sforzino per garantire alle loro popolazioni un numero sufficiente e una fornitura continua di acqua adatta, e il Protocollo della Carta Africana dei Diritti dell'Uomo e dei Popoli e dei Diritti delle Donne, ratificata da subito dalla Tanzania, e che agli articoli 15,16, 18 e 19 contiene espliciti obblighi sull'accesso al cibo (con particolare riferimento alle donne in gravidanza), all'acqua potabile e ai servizi igienico-sanitari, al diritto all'alloggio adeguato e al diritto alla salute, ad uno sviluppo e ad un ambiente sostenibile; riportando quindi tutte le tematiche e gli argomenti pregnanti la scena internazionale.

L'attenzione per l'accesso alle fonti di acqua potabile viene rimarcata con la Dichiarazione di Abuja nella quale i capi di stato e di governo dichiarano l'importanza e l'intento di riconoscere e realizzare il diritto all'acqua e si impegnano ad allocare almeno il 15% del budget annuale nel settore sanitario.

Nel 2015 l'Africa partecipa a Rio+20, durante la quale la "questione africana" risulta centrale a tutti i discorsi svoltisi e vengono avanzate diverse ipotesi di finanziamento per i paesi più poveri, oltre che prestata particolare attenzione alla gestione delle risorse naturali in Africa nel quadro del raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo del Millennio.

NEXUS E SDGs

L'applicazione degli SDGs e del Nexus interessa buona parte degli stati Africani con particolare attenzione ai confini e ai corsi d'acqua e ai laghi transfrontalieri.

In Tanzania il Nexus è entrato a far parte dei programmi e dei progetti nazionali, riconoscendo il ruolo fondamentale dell'approccio per ridurre la perdita di risorse e massimizzare i benefici in materia di acqua, energia e produzione alimentare che è una delle principali

attività del Paese.

La Tanzania ha infatti un'economia dipendente dall'agricoltura (30% del PIL) e vede la maggioranza della popolazione attiva occupata in questo settore (80% dei lavoratori).

La gestione integrata delle risorse idriche e l'attenzione per i cambiamenti climatici si riflettono all'interno degli obiettivi politici prefissati anche se hanno tutt'ora diverse difficoltà di sviluppo effettivo. Inoltre, i grandi progetti idroelettrici mal si adattano alle nuove condizioni climatiche, per cui l'intero Paese soffre di frequenti abbassamenti di pressione. Questo perché "grandi dighe e bacini idrici non sono adatti a un clima che cambia per due ragioni. Innanzitutto, le arterie del nostro pianeta soffrono già di un più alto tasso di estinzione di specie rispetto a qualsiasi altro grande ecosistema. Il cambiamento climatico aggraverà la pressione sulle risorse vitali di acqua dolce e renderà i progetti con impronte ecologiche di grandi dimensioni inaccessibili."²⁴

Il disallineamento tra le infrastrutture realizzate e lo specifico contesto potrebbe rendere alla lunga il Paese ancora più povero.

Il Nexus trova applicazione anche a scala urbana. L'Urban Nexus ha coinvolto ad esempio due scuole a Dar Es Salaam per l'erogazione di servizi in termini di acqua, igiene, cibo ed energia efficienti e produttivi. Il progetto si basa sull'autosufficienza decentrata connessa ai servizi locali (ad esempio agli orti). Le scuole diventano anche strutture educative sia per bambini che per adulti, mostrando metodologie per aumentare la resilienza che può essere replicata nelle case, e allo stesso tempo stimolare lo sviluppo economico locale. Nella pratica è stata posta particolare attenzione all'approvvigionamento idrico attraverso la raccolta dell'acqua piovana e allo sviluppo di orti verticali.

Sui diritti fondamentali tuttavia, nonostante le varie ratifiche dello Stato ai patti internaziona-

li, i passi da fare sono ancora tanti.

Per quanto riguarda l'accesso alle fonti idriche ancora oggi buona parte della popolazione sia urbana che rurale non ha accesso a fonti di acqua potabile sicura, i sistemi di distribuzione sono carenti e fatiscenti e non vi sono sistemi per il trattamento delle acque reflue. Ciò continua ad esacerbare le differenze di genere e i problemi delle persone più vulnerabili.

Inoltre il sistema legale dello Stato è basato sul diritto comune, per cui gli strumenti internazionali non sono applicabili senza l'approvazione all'interno della legislazione nazionale. Ad esempio il nuovo governo sta mettendo in atto direttive contro l'uguaglianza di genere, la salute delle persone affette da HIV e i diritti LGBT in nome dei "valori morali" delle religioni professate e della cultura Tanzaniana, e trovando riscontro "indisturbato" in diverse leggi nazionali.

A black and white photograph of a sunflower in bloom, with its large, dark, textured head and numerous light-colored petals. The flower is the central focus, with its stem and leaves visible below. The background is blurred, showing other foliage. A thin yellow border frames the entire image.

4. IL RUOLO DELL'ARCHITETTURA NELLA SCARSITÀ

4. IL RUOLO DELL'ARCHITETTURA NELLA SCARSITÀ

*"Scarcity as a concept is a profoundly complex and indeed problematic term. We use it here cautiously, as a heuristic device, and as a means of grasping and collecting together a range of responses to the complex contradictions of our socio-ecological condition today, and the possible implications of these responses for architectural and urban design."*²⁵

La scarsità, come dimostrato nei capitoli precedenti, include un gran numero di tematiche e di discipline e si manifesta attraverso una carenza fisica delle risorse naturali, causate dalle conseguenze delle azioni dell'uomo, e attraverso il venir meno dei diritti fondamentali umani per ragioni di mercato, di mancanza di accesso legato all'inefficienza delle infrastrutture distributive, alle disuguaglianze, alle relazioni sociali e politiche e così via... Per la sua complessità intrinseca, "Scarcity throws up new arenas for architect and designer to cope with that avoid the sometimes simplistic discourse of sustainability."²⁶

L'architettura, o meglio l'attività edilizia, è una delle maggiori cause dell'inquinamento del pianeta. Il 40 % del consumo di energia e dei materiali globali è il risultato diretto dell'attività costruttiva e il 10% di questi diventano rifiuti. Essa, infatti, sfrutta le risorse terrestri e causa inquinamento secondo un ciclo che parte dall'estrazione/approvvisionamento dei materiali e delle risorse, causando anche la diminuzione della disponibilità fisica delle stesse, al trasporto, alla costruzione, all'utilizzo e al fine vita in quanto rifiuto.

Tuttavia, "too often sustainability falls back on technical solutions in the belief that the technologies and industries that humans have already invented, let alone what might be developed in the future, are already more than capable of providing abundance for all. With architecture so often framed as a technocratic discipline, it is perhaps not surprising that responses to the perceived dangers of scarcity revolve around technical fixes. This is an approach that holds out the promise of escape while leaving the underlying conditions untouched. But issues of scarcity, and in particular its ideological and very real construction, demand other forms of intervention. Architectural, urban, planning and design research has (...) to suggest some new ways

of operating: developing innovative forms of analysis of global flows and scarcities, new forms of ecological thinking that look at interrelationships, and design practices that are more socially activist in orientation."²⁷

Per questo motivo è importante che nel momento in cui l'architetto opera, specie nei Paesi che vivono più gravemente la Scarsità, tenga in conto le interconnessioni del contesto specifico. È qui che il Nexus WEF e il campo dei diritti, degli obiettivi e degli standard minimi alla qualità della vita trova applicazione perché l'architettura non sia un mero contenitore ma anche fautrice di una maggiore qualità della vita, di inclusione e di resilienza.

Per garantire un'architettura di qualità, che sia alloggio, infrastruttura o interventi di più ampio respiro bisogna lavorare su diversi fronti che vanno dall'analisi e lo studio del contesto, del territorio, del clima e delle risorse fisiche disponibili, ad un processo il più possibile partecipato, che coinvolga secondo le diverse scale dei casi specifici gli stakeholders, non solo per creare senso di appartenenza e cooperazione ma anche come guida e monito per ciò che si costruisce, perché sia il più possibile integrato e adatto alle risorse e alle culture dei luoghi e non sia un mero "aiuto dall'alto" che diventa estraneo alla popolazione che lo vive e a volte, per tal motivo, abbandonato. Bisogna inoltre considerare le dinamiche sociali e politiche e le conseguenze che determinate scelte avrebbero all'interno della società in cui si opera; adottare un approccio intersettoriale alle problematiche che unisca gli esperti dei vari settori per intervenire integralmente sui grandi temi dei Paesi in Via di Sviluppo e non solo: lotta alla povertà, acqua potabile sicura, salute e igiene, diritto al cibo, lotta alla discriminazione razziale e di genere, educazione...Adottare soluzioni adatte al contesto in cui si opera, dove talvolta il compromesso porta l'architetto a "scegliere l'etica piuttosto che l'estetica" e la scelta delle forme e dei materiali tenga conto dei fattori ambientali e della sostenibilità.

*"Del resto oggi, dopo l'onda lunga degli entusiasmi neo positivisti, sempre più si ha coscienza che le risorse a disposizione non siano tanto abbondanti rispetto al fabbisogno. E che i limiti di spazio, di materiali, di clima, di disponibilità energetica, di reddito, di accessibilità, di programmi, i limiti posti da società chiuse, e segregazione razziale o religiosa, i limiti posti dalla scarsità di conoscenze, non adeguate ad affrontare il problema casa e città per tutti, i limiti alle possibilità di controllo ambientale, siano condizioni che non caratterizzano soltanto i luoghi più lontani dall'Occidente evoluto. I segnali della limitatezza delle risorse cominciano ad esser chiari. Senza dimenticare che ci si è garantiti alti standard di vita solo al prezzo dell'arretratezza del resto del pianeta: un bilancio energetico di risorse che cerca di trovare l'equilibrio."*²⁸

NOTE

1 da Metha, L., *The Limits to Scarcity. Contesting the politics of allocation*, Institute for Science, Innovation and Society, University of Oxford, 2010

2 Goodbun, J. Till, J. Iossifova, D., *Themes of Scarcity, Scarcity Architecture in an age of depleting resources*, AD, 218, pp.8

3 *"la scarsità non si limita a descrivere un resoconto empirico delle risorse naturali e umane; non appena il tema entra in un discorso economico o politico, assume forme ideologiche, naturalizza e oscura gli aspetti sociali e politici dell'allocatione delle risorse."* Ibidem 2

4 *"Le visioni convenzionali di scarsità che si focalizzano nei numeri e nelle quantità fisiche sono privilegiate rispetto alle conoscenze e alle esperienze locali di scarsità che identifica il problema in modi diversi. La paura della scarsità ha reso l'emergenza una strategia politica per i potenti. Questi adottano soluzioni semplicistiche e inappropriate che causano inaccessibilità e perpetuano l'esclusione. In questo modo il problema viene aggravato."* Ibidem 1

5 *"le questioni distributive sono cruciali in un mondo in cui circa il 20% della popolazione mondiale consuma circa l'80% delle risorse"*, Erick Millstone

6 *"I modelli di privatizzazione siano la "soluzione" per gestire in modo efficiente i "scarsi" beni e servizi - ma il loro impatto sul benessere umano e sui diritti fondamentali delle persone è discutibile, specialmente nei paesi più poveri del mondo."* da The Scare, Naturalization and Politicization of Scarcity, Lyla Metha

7 *"Nuovi strumenti concettuali che catturano gli aspetti diversi e dinamici delle risorse devono quindi informare il dibattito politico ad alto livello sulla scarsità delle risorse idriche, sull'energia e sulla politica alimentare. Le questioni relative a costi e benefici devono trascendere il mero valore monetario per concentrarsi su benefici non quantificabili, non monetari e sui loro impatti di ampio respiro sugli individui nella società (ricchi, poveri, donne, uomini, potenti e impotenti). Maggiore attenzione deve essere prestata alle scarsità della conoscenza"*, da *Afterword: Looking beyond Scarcity?*, Lyla Metha

8 dati da www.unwater.org

9 *"La capacità di una popolazione di salvaguardare l'accesso sostenibile a quantità adeguate di acqua di qualità accettabile per sostenere i mezzi di sussistenza, il benessere umano e lo sviluppo socioeconomico, per garantire la protezione contro l'inquinamento provocato dall'acqua e disastri legati all'acqua e per preservare gli ecosistemi in un clima di pace e di stabilità politica."* definizione ufficiale dell'UN, da www.unwater.org

10 Dati ricavati da www.un.org

11 Ibidem 3

12 *"un termine generico che copre una serie di questioni che collegano energia, crescita economica e potere politico, come la sicurezza dell'approvvigionamento energetico, il livello e la qualità dell'accesso e l'incertezza sui prezzi. Il concetto è emerso negli anni '70 come conseguenza delle interruzioni dell'offerta e della volatilità dei prezzi, risultante dagli embarghi petroliferi dell'OPEC nel 1973 e dalla rivoluzione iraniana nel 1979."*, www.weforum.org

13 *"La disponibilità ininterrotta di fonti di energia a un prezzo accessibile."*, www.iea.org

14 FAO (2016), *The State of Food and Agriculture*, FAO Publication.

15 *"... per almeno 200 anni non c'è stata, alcuna scarsità globale complessiva di cibo. Milioni di persone sono andate, e continuano ad andare, affamate: non perché il cibo non è disponibile, ma perché sono troppo poveri per accedere al cibo che è abbondante. Inoltre, enormi avanzi di produzione agricola sono stati generati da misure di politica pubblica nei paesi industrializzati, sebbene altre misure politiche e iniziative commerciali abbiano fatto sì che venisse creata un'impressione superficiale di scarsità prendendo gli alimenti di base e trasformandoli industrialmente in scarsi, relativamente costosi e prodotti redditizi. La fame cronica nei paesi poveri è quindi una conseguenza della povertà e un artefatto delle transazioni commerciali e industriali e delle decisioni politiche, non un fatto della natura - ancor meno inevitabile. Il sistema alimentare globale mostra la bizzarra patologia di produrre simultaneamente il sottoconsumo e la fame nei paesi poveri e il sovraconsumo cronico nei paesi industrializzati. Nessuna di queste patologie nutrizionali è naturale o inevitabile, piuttosto sono entrambi artefatti socio-economici interconnessi. In generale, e per la maggior parte, la comparsa di scarsità di prodotti alimentari è stata l'artefatto di politiche e strategie pubbliche e aziendali. (...)"* Millstone, E. (2010) ,

Chronic Hunger: A Problem of Scarcity or Inequity? in Metha, L., *The Limits to Scarcity. Contesting the politics of allocation*, Institute for Science, Innovation and Society, University of Oxford,

16 FAO, *The State of Food Insecurity in the World 2001* (Rome, 2001). <http://www.fao.org/forestry/13128-0e6f36f27e0091055bec28ebe830f46b3.pdf>

17 Biswas, 2004

18 UNHR, *The Right to Adequate Housing*, Fact Sheet No. 21/Rev.1, Geneva 10, Switzerland

19 Commission on Human Settlements and the Global Strategy for Shelter to the Year 2000.

20 WHO, *A Conceptual Framework for Action on the Social Determinants of Health*, Geneva, 2010

21 Ibidem 13, pp.37

22 www.water-energy-food.org

23 da *Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*, pp. 13

24 Bosshard, P., *From the Centralized Past to a Resilient Future*, <https://www.water-energy-food.org/news/nexus-blog-from-the-centralized-past-to-a-resilient-future/>

25 "La scarsità come concetto è un termine profondamente complesso e davvero problematico. Lo usiamo qui con cautela, come dispositivo euristico e come mezzo per afferrare e raccogliere insieme una serie di risposte alle complesse contraddizioni della nostra condizione socio-ecologica oggi e alle possibili implicazioni di queste risposte per la progettazione architettonica e urbana." Goo-dun, J. Till, J. Iossifova, D., *Themes of Scarcity, Scarcity Architecture in an age of depleting resources*, AD, 218, pp.8

26 "La Scarsità solleva nuove arene a cui l'architetto e il designer devono far fronte per evitare il discorso a volte semplicistico della sostenibilità". ibidem 25, pp.11

27 "...troppo spesso la sostenibilità ricade su soluzioni tecniche nella convinzione che le tecnologie e le industrie che gli umani hanno già inventato, per non parlare di ciò che potrebbe essere sviluppato in futuro, sono già più che in grado di fornire abbondanza a tutti. Con l'architettura così spesso definita come una disciplina tecnocratica, forse non sorprende che le risposte ai pericoli percepiti della scarsità ruotino attorno a soluzioni tecniche. questo è un approccio che mantiene la promessa di fuga lasciando intatte le condizioni sottostanti. Ma i problemi di scarsità, e in particolare la sua costruzione ideologica e molto reale, richiedono altre forme di intervento. La ricerca architettonica, urbana, di pianificazione e progettazione ha (...) iniziato a suggerire alcuni nuovi modi di operare: sviluppo di forme innovative di analisi dei flussi e delle scarsità globali, nuove forme di pensiero ecologico che guardano alle interrelazioni e progettazioni che sono più socialmente attivisti nell'orientamento." Ibidem 26

28 De Filippi, F., 2008, "INTERNAZIONALITÀ, PROGETTUALITÀ, SOSTENIBILITÀ. L'università e la cooperazione internazionale". In *"Abecedario del Cooperante"*, *World in Progress*, 3 (2008), Politecnico di Torino, pp.9



CASO STUDIO E PROGETTO

"Every child around the world bursts with creativity. Education is the only thing that children lack in order to reach their full potential. I truly believe that by promoting intelligent forms of architecture we can see all of this potential come to fruition."

Francis Kéré



5. LA RICHIESTA E GLI STAKEHOLDERS

5.1 LE RAGIONI DELLA RICHIESTA

La Tanzania ha raggiunto l'universalità dell'istruzione primaria dal 2007; nonostante ciò, dati dell'UNICEF stimano che il 19% dei bambini non frequentano la scuola primaria e il 72% dei bambini non è iscritto all'istruzione secondaria mentre solo il 3% è iscritto agli ultimi due anni di scuola. Esiste inoltre un gap di frequenza tra i bambini delle famiglie più ricche e quelli delle famiglie più povere che aumenta con le problematiche di genere e nelle aree rurali.

LE PROBLEMATICHE

Le bambine in Tanzania sono svantaggiate sia da dinamiche socio-culturali, in quanto la loro istruzione è considerata meno importante dalla famiglia, la quale ritiene o è spinta da motivazioni economiche che siano destinate al matrimonio e alla vita familiare (più di un terzo delle donne si sposa entro l'età di 18 anni); sia **dalla mancanza o inadeguatezza di servizi** quali quelli **igienici**, che contribuisce alla diffusione delle malattie e spinge all'abbandono o all'assenza durante il periodo mestruale, o quelli di **trasporto alla scuola**, che in aree rurali costringe gli studenti a fare lunghi cammini durante i quali le ragazze sono esposte al **pericolo di adescamento, molestie e sfruttamento sessuale** con conseguente trasmissione di **malattie veneree o maternità precoce** per cui devono abbandonare gli studi.

Per evitare di viaggiare per lunghe distanze, alcune famiglie mandano i propri figli a stare in un alloggio o con parenti vicini alla scuola, ma questo può essere un ambiente altrettanto pericoloso: infatti, senza la protezione della

loro famiglia, le ragazze sono ancora una volta esposte al pericolo di abusi.

Ad Ilula, città dove passa una delle principali strade di collegamento della Tanzania, questo problema è maggiormente sentito per via della presenza di automobilisti di passaggio e dello sfruttamento sessuale che ne consegue. La ex-preside della scuola, sensibile alla tematica, ha richiesto ad IOP Italia, che aveva già collaborato con la scuola primaria vicina per altri progetti, un **aiuto per la realizzazione di un dormitorio femminile dove le ragazze potessero alloggiare** durante il periodo di frequenza scolastica.

La costruzione di dormitori per ragazze nelle scuole secondarie è considerato un passo utile nella lotta contro questi problemi sia da parte dello Stato che dalle varie associazioni e organizzazioni non governative.

Nei dormitori, le ragazze possono essere **tenute al sicuro dalle aggressioni, dalla probabilità di stupri, abusi sessuali, maternità precoce e matrimonio. Inoltre il dormitorio migliora il benessere generale delle ra-**

gazze, la loro formazione e la loro qualità di vita: non solo risparmiano tempo e fatica nell'arrivare a scuola, ma alleggerisce il carico di lavoro domestico. All'interno dell'ambiente familiare sono loro, infatti, che si occupano delle faccende domestiche e dell'approvvigionamento di beni di prima necessità, quali acqua e cibo, assieme alle altre donne della famiglia; avendo più tempo per se stesse, le loro performance scolastiche migliorano e diminuisce l'abbandono degli studi.



.....
Tasso di maternità precoce.
<https://data.unicef.org/country/tza/>

5.2 L'USO DEL DORMITORIO IN TANZANIA

In Tanzania, la disposizione di opportunità educative per le ragazze è stata un'impresa importante dall'indipendenza.

"The Education Act Number 25 of 1978 with its amendments Number 10 of 1995 empowers every child with a legal right to access education (United Republic of Tanzania, 1978; 1995). Moreover, the Education and Training Policy (ETP) of 1995 articulates the quest for creating convenient accommodation facilities and learning opportunities to girls (1995)."

Nel promuovere questo sforzo, il governo della Tanzania in collaborazione con le autorità locali e i partner donatori hanno promosso la costruzione di dormitori per le ragazze frequentanti la scuola superiore attraverso il programma nazionale per lo sviluppo dell'istruzione secondaria, diviso in due fasi di 5 anni: il Secondary Education Development Programme I (2004-2009) e II **Secondary Education Development Programme II (2010 – in corso)**.

La seconda fase è supportata anche da finanziamenti della Banca Mondiale con cui i rapporti si stanno irrigidendo per le controverse politiche del nuovo Presidente della Tanzania, in particolare riguardo alle ragazze in attesa, alle quali viene vietato il ritorno a scuola. L'attuale accordo per il finanziamento di 300 milioni di dollari indirizzati alla costruzione di aule, dormitori, laboratori, case del personale e strutture didattiche è stato fatto sulla base dell'impegno preso da parte del governo di garantire l'educazione delle ragazze in gravidanza attraverso il sistema di educazione degli adulti.

IL PROGRAMMA GOVERNATIVO E IL CONTRIBUTO DELLE ONG

Tra gli obiettivi del programma di sviluppo vi è il **"Potenziamento dell'accesso e dell'equità"**.² Il documento a supporto del programma evidenzia la differenza tra il livello d'istruzione femminile e quello maschile e propugna la **costruzione di 100 dormitori che forniscano sicurezza, cibo e nutrimento** alle ragazze

come strategia di implementazione. In merito a ciò è previsto un finanziamento di **29 000 € a unità**. È anche in programma la costruzione di 50 blocchi latrina per ragazze costruiti annualmente.

Al di là del programma del ministero dell'istruzione vi sono diverse organizzazioni che appoggiano la costruzione dei dormitori femminili tra cui: il Forum for African Women Educationalists (FAWE), che nell'ambito del

programma noto come Centres for Excellence ha sostenuto la costruzione di dormitori nelle scuole secondarie del paese; l'Alto Commissariato delle Nazioni Unite for Refugees (UNHCR), che ha erogato 1.146.308 \$ in un progetto quinquennale per la costruzione di dormitori per ragazze nei distretti di Kasulu e Kibondo; il Japan's Grant Assistance per la Grassroots Human Security Projects (GGHSP), che ha sostenuto la costruzione di dormitori scolastici nel paese; ONG varie tra cui un caso interessante è quello di "Lyra" che ha finanziato diversi dormitori coinvolgendo il team di architetti HollmenReuterSandman nella costruzione di un dormitorio nella regione di Iringa, a pochi km da Ilula.

LA CARENZA DI DORMITORI E IL SOTTO-UTILIZZO DI QUELLI COSTRUITI

Nonostante i programmi, la disponibilità di dormitori è comunque insufficiente rispetto alla domanda: basti pensare che nel distretto di Kilolo, di cui Ilula fa parte, sono richiesti **90 dormitori di cui solo 30 sono stati costruiti**. Inoltre il problema permane anche laddove il dormitorio venga realizzato: infatti secondo una ricerca pubblicata dall'International Journal in Management and Social Science non vi è solo la questione sulla disponibilità ma anche il tema del sotto-utilizzo.

Le ragioni sono molteplici per entrambe le problematiche. In primo luogo, **il numero di ragazze che dovrebbero essere ospitate è maggiore della disponibilità finanziaria del governo** e laddove non sono presenti i dormitori le studentesse stanno a casa dei genitori facendo lunghi cammini per arrivare a scuola o alloggiano in stanze in affitto; per di più, **la costruzione di un dormitorio non è considerata prioritaria dalla comunità** quanto la costruzione di aule, che spesso hanno beneficiato delle iniziative di auto-aiuto dei genitori: sono le comunità più sensibili al benessere

delle ragazze e con risorse sufficienti ad essere più favorevoli alla costruzione di questi come priorità.

I motivi di sotto-utilizzo sono ancor maggiori: da una parte i **costi per alloggiare in dormitorio sono elevati per le ragazze di origini povere, dall'altra i servizi dei dormitori si rivelano scadenti per le ragazze delle famiglie più abbienti; a ragione, la carenza di servizi o i servizi inadeguati e la mancanza di manutenzione e di sicurezza rendono difficile la vita delle ragazze** all'interno dei dormitori e il basso costo dell'affitto di alloggi vicini alle scuole, benché non sicuri, crea una concorrenza più che papabile; infine in alcune comunità vi sono ancora **credenze e superstizioni legate alla stregoneria** che impediscono la vita collegiale alle ragazze.

Anche laddove il dormitorio venga realizzato con la qualità che richiede un alloggio adeguato bisogna prevedere **un'espansione sostenibile e le strutture di supporto necessarie alla sua vivibilità**.

Altre strategie riguardano dinamiche politiche e amministrative al di fuori del lavoro di tesi; in generale sarebbero utili la disponibilità gratuita di posti in dormitorio per le ragazze bisognose, la fornitura di borse di studio, un sistema centralizzato regionale per la selezione e l'assegnazione equa alle ragazze in base al background socio-economico e alla distanza della scuola secondaria da casa. **L'architettura potrebbe contribuire a queste azioni attraverso una miglior progettazione che punti all'autosufficienza dell'edificio e quindi a minor costi di gestione.**

5.3 GLI STAKEHOLDERS

Gli stakeholders del progetto sono **molteplici, locali e non, con diverso potere decisionale e diverso coinvolgimento**. Possiamo dividerli complessivamente in primari e secondari: i primari sono gli utenti, quindi le ragazze che saranno ospiti del dormitorio e la matrona con la sua famiglia; i secondari sono tutti coloro che traggono un beneficio o meno, diretto o indiretto, dal progetto; per cui si parla di un grande insieme comprendente le ONG e le organizzazioni della comunità, gli enti governativi, le aziende, i lavoratori e gli artigiani coinvolti, la scuola e i suoi rappresentanti, i vari aiutanti/consulenti, la comunità, i tutori degli studenti e così via.

Nelle seguenti pagine sono descritte le diverse figure, il loro ruolo e l'influenza all'interno del progetto; si riportano poi i bisogni rilevati, le esigenze e le richieste avanzate da parte dei principali stakeholders durante il periodo di ricerca e durante il periodo di missione in loco.

GLI STAKEHOLDERS

Come accennato nei precedenti paragrafi, la richiesta fu formulata dall'**ex-preside** della scuola, desiderosa di risolvere i problemi che molte ragazze affrontano durante il periodo scolastico, all'ONG IOP Italia.

IOP Italia è la sede italiana dell'Ilula Orphan Program, ONG che opera per lo sviluppo della comunità del villaggio di Ilula, in Tanzania, e che ha sedi in diversi Stati Europei.

IOP Tanzania ha avuto un forte impatto nella realtà di Ilula cambiandone alcuni aspetti tanto da esser riconosciuta come un'autorità importante nel territorio e ha avviato diverse attività produttive, di aiuto e di sostegno per la popolazione e per i bambini più bisognosi. Le attività spaziano dalla presenza di un orfanotrofio dove bambine orfane, vittime di abusi o in particolare difficoltà sono state

accolte, alla formazione delle young mothers; dallo sviluppo di attività e know-how agricoli a piccole imprese e negozi; dalla costruzione di scuole a quella di chiese e biblioteche. Ultimo grande progetto in cantiere è "Farm For the Future": *"A regional development project, in co-operation with local authorities in Iringa region of Tanzania, which will provide vocational training in agriculture for youth, local farmers and young single mothers, and create jobs through processing, and 'value addition' to products grown on the farm."*³

Tutti questi progetti sono finanziati per buona parte da una ricca famiglia norvegese che ha aiutato la fondatrice dell'ONG sin dalle origini di IOP; ragion per cui la loro approvazione sui progetti finanziati dalla sede locale è fondamentale.

La preside si è rivolta ad IOP Italia non a caso: l'ONG locale non ha infatti intenzione, per eventi passati non ben precisati, per il timo-

re di non poter controllare quanto viene realizzato e in che modo venga gestito da parte degli enti pubblici, e per atteggiamenti di "gelosia" delle scuole dell'intorno che vengono posposte a quelle aiutate, di cooperare nei progetti con le scuole pubbliche e preferisce costruire e gestire i propri progetti "dall'interno". Tuttavia ciò si traduce in scuole private che possono essere frequentate dai ragazzi cosiddetti sponsorizzati (adozione a distanza) o da figli di famiglie più abbienti. La biblioteca, ad esempio, non è frequentata e conosciuta dalla popolazione nonostante il costo sostenuto per costruire l'edificio.

I decisori

IOP Italia, spinta da una diversa visione, ha finanziato nel 2015 la costruzione di una grande cisterna per la raccolta di acqua piovana e nel 2018 la costruzione di nuovi bagni nella scuola primaria vicina alla Kiheka school.

IOP Italia è quindi il **committente, finanziatore e decisore finale del progetto ma IOP Tanzania e i suoi membri sono stati di fondamentale importanza per la fase di ricerca in loco**; in particolare Deogratias Mwala: dipendente che gestisce diversi progetti di IOP e che ha una visione globale del luogo, oltre che conoscenze in materia edilizia.

IOP Tanzania è inoltre sede di una falegnameria con operai specializzati, ha una produzione di blocchi di cemento, e gestisce come sopra affermato il programma delle Young Mothers, dove ragazze madri "tolte dalla strada" apprendono il mestiere sartoriale e vivono del lavoro che svolgono. Questi sono solo alcuni degli input che potrebbero ritornare utili per il progetto; non è quindi da escludere un possibile **coinvolgimento dell'ONG locale** che risulterebbe utile per la riuscita di un progetto così ampio.

Altri decisori sono l'attuale **preside della**

scuola, l'Ilula Township Authority nella figura del Manager, e l'Educational Kilolo District Office. Quest'ultimo gestisce il sistema scolastico del distretto di Kilolo di cui Ilula fa parte, dai programmi ai progetti, compresi quelli costruttivi. Ha quindi "l'ultima parola" sui progetti: questi vengono vagliati dai propri **ingegneri** prima, durante e post realizzazione e infine autorizzati dal **direttore esecutivo del distretto**. In questo senso **non sono solo decisori ma anche valutatori del progetto** stesso.⁴ In generale comunque, soprattutto se i finanziamenti sono privati e di enti esterni, lasciano ampio margine e libertà ai progettisti.

Il mediatore

Meno potere decisionale ma con una grande conoscenza dei diversi stakeholders e che ha permesso l'incontro durante la missione in loco con le varie autorità è il **Reverendo Upendo**, egli è stato il vicedirettore della scuola per cinque anni, fa parte della chiesa metodista (la religione principalmente professata all'interno di IOP Tanzania) ed è in costante contatto con gli amministratori locali. Il Rev. Upendo è quindi il mediatore, in grado di **collegare i vari stakeholders fra di loro e di mediare fra le parti**. È tuttavia un mediatore interno alla realtà locale, per cui il suo pensiero coincide con quello dei decisori locali (scuola ed enti pubblici); ma, se l'impostazione del programma potrebbe aver subito le influenze della parzialità della mediazione, ciò ha permesso durante la missione di accedere agli uffici pubblici, che senza un'autorità come quella del Reverendo non mi avrebbero ricevuta.

Gli aiutanti non decisori

Altri aiutanti sono l'**operatore dell'Ilula Urban Water Supply And Sanitation Authority**, che ha fornito la documentazione e le mappe sul sistema idrico cittadino e sta dirigendo l'at-

tuale espansione dello stesso; **i vari volontari di IOP, locali e non**, che hanno contribuito al reperimento di informazioni e ulteriori dati in loco; e **l'insegnante di inglese** della scuola che ha svolto il ruolo di traduttore durante l'incontro con i beneficiari finali (le studentesse).

I beneficiari "passivi"

I beneficiari del progetto che non hanno un ruolo "diretto" sono la **Kiheka School** come istituzione. Essa, attraverso l'intervento, può risolvere le innumerevoli problematiche riscontrate e avere maggior impatto sulla comunità; infatti è nata nel 2013 come scuola non governativa dalla necessità e volontà dei genitori e dei tutori degli studenti e non è stata inclusa nelle mappe cittadine che riportano i progetti futuri sulla rete urbana: ciò potrebbe esser dovuto alla sua realtà di **Community Based School**.

In altre parole in Tanzania le scuole superiori si dividono in due tipi: Government Schools (ad esempio l'Illula Secondary School) che sono finanziate dal governo, e le Community Based Schools (ad esempio la Kiheka school) che nascono dalla volontà dei parenti e degli abitanti vicini. In queste scuole il governo può dare un contributo nella costruzione del tetto, ma il resto è a carico dei genitori e della comunità vicina. L'attuale governo ha promesso che qualora la comunità avvii un progetto finanziandone la parte strutturale principale (fondazioni e murature), avrebbe erogato i finanziamenti per gli infissi e le coperture. Ciò potrebbe tradursi, dato l'alto numero di scuole non governative, in finanziamenti difficili da elargire in tempi celeri e nella costruzione parziale dei progetti, come è avvenuto per i nuovi bagni della Kiheka School: mai finiti e la cui struttura costruita è abbandonata da anni alle intemperie.

Come si vedrà meglio nel Capitolo 10, altre parti del complesso scolastico non sono mai state terminate probabilmente per le stesse

ragioni; per questo si ritiene che un intervento esterno possa contribuire assieme alla comunità a migliorare attraverso il progetto la qualità dell'ambiente educativo in tempi più brevi rispetto a quelli legati alle dinamiche politiche e amministrative dello Stato.

Infine altri beneficiari sono **i tutori e i genitori delle studentesse** che sarebbero maggiormente indotti a far frequentare la scuola alle proprie figlie, riconoscendolo come luogo sicuro di formazione in cui siano garantite privacy, cultura e rispetto dei diritti fondamentali delle ragazze.

Gli implementatori e realizzatori

Un discorso a parte va fatto per gli implementatori o realizzatori del progetto.

In quanto progettista **io** ricoprirei il ruolo di **implementatore**, supportato e guidato dai **professori e professionisti** che mi hanno accompagnata durante il percorso di tesi all'interno dell'ambiente universitario e che garantiscono "servizi di alta qualità professionale a tutti gli stakeholders (...) oltre naturalmente a garantire una valutazione e identificazione dei progetti meno compromessa politicamente e più scientificamente corretta".⁵

I realizzatori del progetto non sono chiari: per i progetti precedenti IOP è stata un semplice finanziatore secondo la metodologia consultiva (vd. cap.1 par. 1 "Quadro di inserimento e metodologia"), per cui i lavori sono stati affidati ad **un'azienda esterna** che si è occupata di tutta la gestione del progetto e delle sue parti con la supervisione di locali di fiducia. È stata quindi una scelta conseguente all'approvazione del progetto e così potrebbe ripetersi ancor più data la natura ipotetica del lavoro di tesi.

In tale sede e proprio in quanto lavoro di ri-

cerca sarebbe interessante comunque valutare quali altre strade e possibilità potrebbero inserirsi all'interno del programma per la scuola superiore, che gioverebbero alla sostenibilità del progetto e alla comunità tramite una maggior inclusione e un maggior senso di appartenenza.

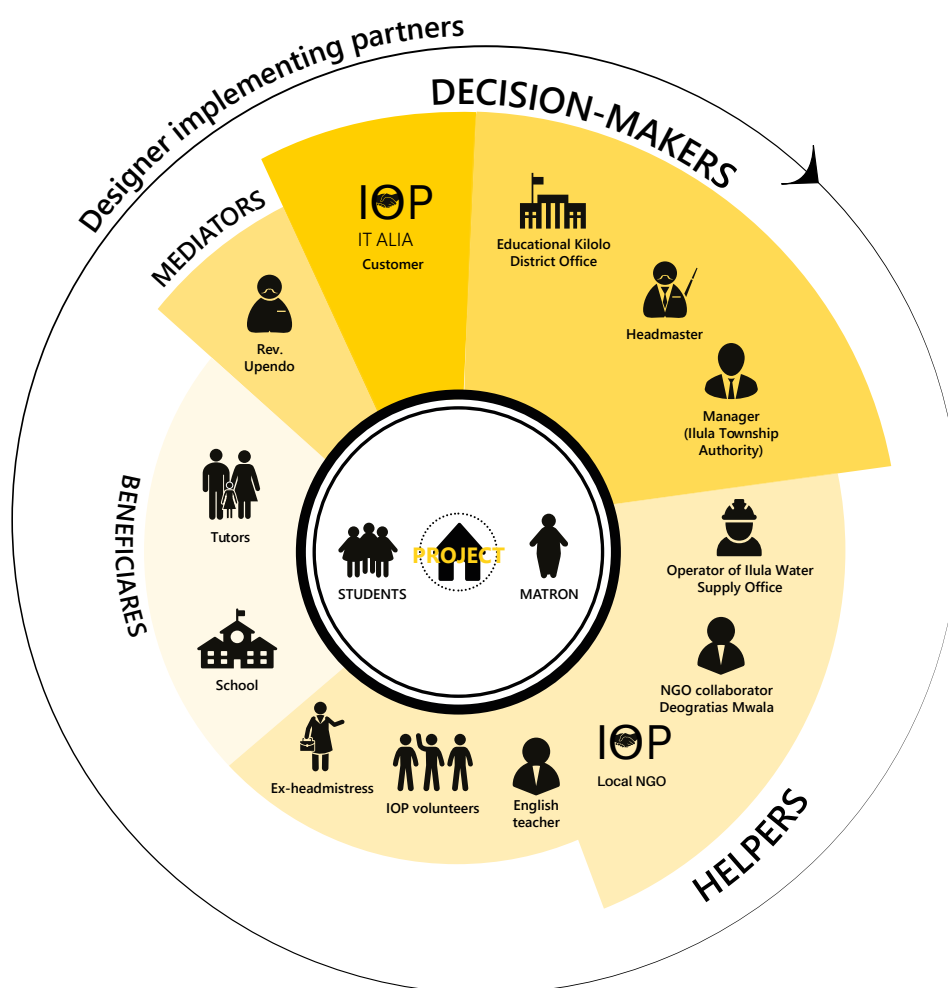
I BISOGNI, LE ABITUDINI E LE PRIORITÀ

Gli stakeholders che hanno la maggior influenza all'interno del progetto sono quindi i fruitori (le studentesse e la matrona), i decisori (IOP e le autorità) e il mediatore (Mr.Upendo).

Le studentesse

Le ragazze della scuola hanno un'età compresa fra i 13-14 anni e i 18 anni di età. Il percorso di formazione superiore dura generalmente 4 anni ma molte abbandonano gli studi prima della fine del percorso.

Durante la missione in loco l'incontro con un



gruppo di studentesse della scuola ha permesso una maggiore conoscenza dei **beneficiari diretti**. Gli output dell'incontro non hanno naturalmente pretesa di "statistica" ma sono stati indicatori delle usanze e delle necessità delle studentesse di cui si è tenuto conto per poi esser verificate da ulteriori ricerche bibliografiche e in loco.

L'incontro è avvenuto durante l'orario scolastico, in un momento di pausa dalle lezioni, e si è svolto all'interno di una delle aule con la presenza di un insegnante di sesso maschile, che ha svolto la funzione di traduttore e aiutante allo svolgimento delle prime attività per poi allontanarsi quando si sono svolte delle "interviste" dirette alle ragazze su questioni inerenti le loro personali pratiche igieniche (ancora oggi in Tanzania numerose sono le difficoltà legate alla disparità di genere e alcuni argomenti quali quelli legati al ciclo mestruale e alle pratiche igieniche sono considerati tabù di fronte all'altro sesso).

In totale all'incontro erano presenti 20 studentesse di età compresa tra i 16 e i 18 anni.

Si sono svolte le seguenti attività:

- richiesta delle generalità;
- descrizione della propria vita quotidiana e delle proprie abitudini;
- intervista diretta sulle abitudini, sui bisogni e sulle priorità.

Per la prima attività sono state distribuite delle penne e un foglio precompilato che le ragazze dovevano compilare scrivendo le loro generalità, la loro provenienza, la distanza dalla scuola e il tempo impiegato per raggiungerla. Durante la seconda le ragazze hanno disegnato un orologio di 24 h in cui segnare quali attività fanno durante la giornata, da che ora a che ora.

Il tutto è stato supportato da una spiegazione alla lavagna in cui ho utilizzato me stessa come esempio.

La terza attività si è svolta, come già afferma-

to, in parte con e in parte senza la presenza dell'insegnante. La sua assenza ha fatto rilassare notevolmente le studentesse: alcune hanno parlato liberamente, altre hanno indicato le loro risposte tramite delle immagini mostrate sul telefono.

Dall'analisi degli output si può dichiarare che: le ragazze presenti avevano dai 16 ai 18 anni; provenivano da famiglie variegata per numero e componenti: dalle 4 alle 7 persone per famiglia, una ragazza viveva con solo la nonna e una con gli zii; la fede religiosa professata è quella cristiana (cattolica o metodista) o quella musulmana; il tempo di percorrenza per arrivare a scuola varia dai 20 minuti fino alle due ore di camminata per le ragazze che alloggiano più lontano dalla scuola.

Le studentesse dormono al massimo 7 ore, ma la gran parte dorme 5 ore a notte. Si svegliano alle 4 o alle 5 del mattino per pregare, lavarsi, prepararsi e andare a scuola. Per un'ora, prima dell'inizio della lezione, probabilmente dalle 6 alle 7, puliscono le aule. Fanno lezione fino alle 14. A casa studiano e si occupano delle faccende domestiche assieme agli altri membri femminili della famiglia.

Dalle interviste dirette è risultato che:

- gli sport praticati sono il calcio, la pallavolo e il netball; suonano le percussioni;
- alcune ragazze hanno un water point vicino a casa o nella casa stessa da cui prelevano l'acqua usando dei secchi, 3 ragazze prelevano l'acqua dalla community pipe line lontana da casa, 10 ragazze prelevano acqua da pozzi vicini o lontani dalla propria abitazione. Quest'acqua viene usata per cucinare, bere, lavare i vestiti, pulire la casa, pulire il corpo, e, nelle famiglie più abbienti, lavare l'auto. Solo 2 famiglie fanno bollire l'acqua prima di berla.
- Dieci case hanno l'allaccio alla rete elettrica urbana, nove usano i pannelli solari, una è senza elettricità e la famiglia usa le-

lanterne ad olio.

- Tutte le ragazze intervistate vanno a scuola durante il ciclo, ma hanno fatto notare quanto i bagni siano molto stretti e inadatti per cambiarsi. Gli assorbenti più utilizzati sono quelli usa e getta che vengono buttati e bruciati o i pezzi di stoffa che vengono lavati. In ogni caso **non buttano e non lavano niente a scuola ma conservano tutto in una busta e aspettano di tornare a casa.**
- Riconoscono come priorità all'interno dell'alloggio la presenza di una camera da letto, un posto per studiare, la cucina, il bagno, l'accesso all'acqua e all'elettricità ed infine un luogo in cui stendere i vestiti.

Si può affermare che gli output dell'incontro sono abbastanza attendibili e confermano le ricerche sui bisogni, sulle esigenze e sulle difficoltà della vita quotidiana delle ragazze del luogo, nonostante la discordanza tra alcune piccole informazioni dovuta probabilmente ad una mancata comprensione.

Dall'osservazione diretta sulle abitudini è stato rilevato che: non tutti gli studenti pranzano a scuola (alcuni si comprano il cibo nel negozietto vicino, altri rimangono senza mangiare); sono istruiti a prendersi cura del luogo in cui si formano (puliscono e trasportavano l'acqua necessaria all'umidificazione del cemento nei laboratori in costruzione); ad di là del credo religioso, della provenienza e dell'appartenenza culturale le studentesse intervistate socializzavano senza distinzioni; diventano più inibite sugli argomenti già segnalati ma non lo considerano un tabù assoluto se non alla presenza di uomini vicino.

Handwritten form with fields for personal and school information. The fields include: Name, Class, School, Date, Nationality, Parents' occupation, (The children's) and, Religion, Religion (Others), Distance from the school, and Travel time between home and school.



Output incontro con le studentesse

La matrona

La matrona è una figura che guida gli studenti e, nel caso del progetto, le ragazze, durante la loro permanenza nel dormitorio. In swahili viene chiamata "malezi" che significa letteralmente "educazione" ma che può assumere sfumature di significato diverse.

Il "malezi" ha diversi compiti che non sono precisamente definiti ed è di sesso femminile nelle strutture ad utenza femminile e di sesso maschile nelle strutture ad utenza maschile. In questo caso viene riportata la figura della matrona per i dormitori femminili e attraverso la sua descrizione ne vengono individuate necessità ed esigenze.

Data la natura ipotetica e futura del dormitorio, **non è stata stabilita una figura precisa all'interno della scuola** che avrebbe ricoperto questo incarico; ragion per cui quanto riportato nel presente paragrafo è frutto di ricerche bibliografiche e di confronto con alcuni locali.

Dalle fonti, il ruolo della matrona può variare da quello proprio del "malezi", cioè di educatrice a quello di "walezi", cioè di guardiana e difensore delle ragazze. Oltre a questo, le matrone fungono da consigliere, educatore, tutore e custode e hanno la responsabilità di impartire competenze e valori socio-culturali tradizionali ed educativi necessari per la partecipazione delle ragazze alla società. Devono, inoltre, supervisionare le ragazze nelle attività dopo scuola, nello studio, nelle pratiche igieniche.

Dalle innumerevoli attività menzionate si intuisce come il suo ruolo non sia sempre chiaro: di fatto in Tanzania manca una vera e propria definizione del ruolo della matrona che a seconda delle regioni e delle culture può assumere connotazioni diverse; manca anche una vera e propria preparazione per questo ruolo che spesso è sostenuto da semplici insegnanti.

In generale si possono dividere e riassumere i suoi compiti in tre tipi di funzioni:

- parentali di supervisione, tutela, consulenza e disciplina;
- educative/professionali di insegnamento, consulenza, educazione sanitaria
- bridging culturale di collaborazione con i genitori/tutori, di custodia e di difesa.

Tuttavia, i malezi devono affrontare diverse difficoltà legate alla mancanza di risorse infrastrutturali, strutturali, di tempo e di formazione.

La mancanza di infrastrutture corrisponde all'assenza di mezzi di trasporto o alla presenza di trasporti scadenti e pericolosi e di strade impervie. Sono carenti anche strutture quali dormitori; strutture sanitarie; spazi per uffici e sale di consulenza o addirittura vi sono casi di completa assenza di matrone dovuta all'impossibilità da parte delle scuole di sostenerne i costi.

Come già precedente affermato, la presenza di dormitori vicini alla scuola può giovare all'educazione femminile (vd pp.10).

La carenza di uno spazio privato nelle scuole, in cui poter parlare liberamente, si traduce in un insufficiente supporto emotivo per aiutare le ragazze ad affrontare le sfide che devono sostenere durante il loro percorso scolastico. La mancanza di servizi igienico-sanitari adatti, sufficienti e di qualità che spesso coincide con l'assenza di acqua, compromette l'educazione giovanile, soprattutto quella delle ragazze per i motivi intuibili già dichiarati.

Infine non meno importante è la motivazione da parte delle matrone che devono affrontare, come altri lavoratori, il cattivo tenore di vita e i bassi salari tanzaniani, problemi che si acquiscono nelle zone rurali dove, in assenza di alloggi per sé e per la propria famiglia, devono anche affrontare le spese di viaggio e di permanenza.

A volte si verifica addirittura che il ruolo della matrona sia un'aggiunta al ruolo di insegnan-

te e che venga svolto da volontari non pagati; ciò naturalmente si traduce in mancanza di motivazione nel guidare le ragazze. La combinazione dei problemi con la carenza di risorse contribuisce alla difficoltà nell'implementare tale figura.

La mancanza di tempo è dovuta al rapporto insegnanti/matrone e studenti: più aumenta il numero di studenti e maggiori saranno le difficoltà della matrona nel seguire adeguatamente le ragazze e considerarne le esigenze individuali. Se poi la matrona è un'insegnante tale problema si aggrava.

Infine la mancanza di una formazione specifica e di linee guida precise mette in difficoltà le matrone nel definire il loro ruolo e quali siano i compiti e i confini da mantenere.

Tralasciando le dinamiche sociali e amministrative nelle quali il progetto architettonico non può intervenire, **i dati hanno evidenziato la necessità di spazi per il corretto svolgimento del lavoro del malezi.** Ciò si traduce in:

- **un alloggio adeguato per la matrona e la propria famiglia** che assicuri una certa autosufficienza idrica, alimentare ed energetica, la quale interverrebbe positivamente sulle problematiche di trasporto e di permanenza nel villaggio e sui costi che la scuola e la matrona dovrebbero sostenere per implementare tale ruolo. L'alloggio deve anche garantire privacy, sicurezza e uno spazio all'aperto come da tradizione (vd cap. 8.4);
- **un ufficio** dove le matrone possano dialogare liberamente e con la privacy necessaria con le ragazze e con i tutori e i genitori, che interverrebbe sulla qualità del loro operato e permetterebbe una maggiore attenzione e supporto emotivo verso il singolo;
- **adeguate strutture igienico- sanitarie**

che migliorino la qualità di vita delle ragazze e della matrona intervenendo, contemporaneamente, sul problema dell'abbandono scolastico durante il periodo mestruale. Data la numerosità dell'utenze sarebbe utile anche uno **spazio-infermeria**, che può coincidere con l'ufficio della matrona (sempre che rispetti le norme igieniche fondamentali), dove le ragazze possano essere curate nel caso di piccoli incidenti (lievi escoriazioni, tagli etc.) che non richiedano l'intervento di un medico e dove possano esser conservate medicine e strumenti medici di base.

La visione dei decisori e delle autorità

Sia IOP Italia che le autorità del luogo hanno esposto il loro pensiero e le loro richieste inerenti al progetto in momenti e luoghi differenti. Naturalmente le due visioni si scontrano sia per il numero di utenti, e quindi indirettamente sul costo del progetto, sia per alcuni bisogni e esigenze riportate.

Le autorità sono composte dal Reverendo Upendo, dal Preside della scuola, dall'Ilula Township Authority di cui ne fa le veci il manager e infine dall'Educational Kilolo District Office. Durante la missione si è svolta una riunione nell'ufficio del direttore esecutivo dell'Educational Kilolo District Office durante la quale io, in qualità di implementatore, ho potuto incontrare le varie autorità (tranne il preside che ho incontrato in separata sede ma le cui veci sono state tenute dal Rev. Upendo).

Essi avanzano la richiesta di costruire un progetto per un bacino di utenza di almeno **80 ragazze** e ritengono necessaria la presenza di: **camere ospitanti fino a 4 ragazze con letti, armadi e almeno due scrivanie; una casa per la matrona e la propria famiglia che sia indipendente dal dormitorio per assicura-**

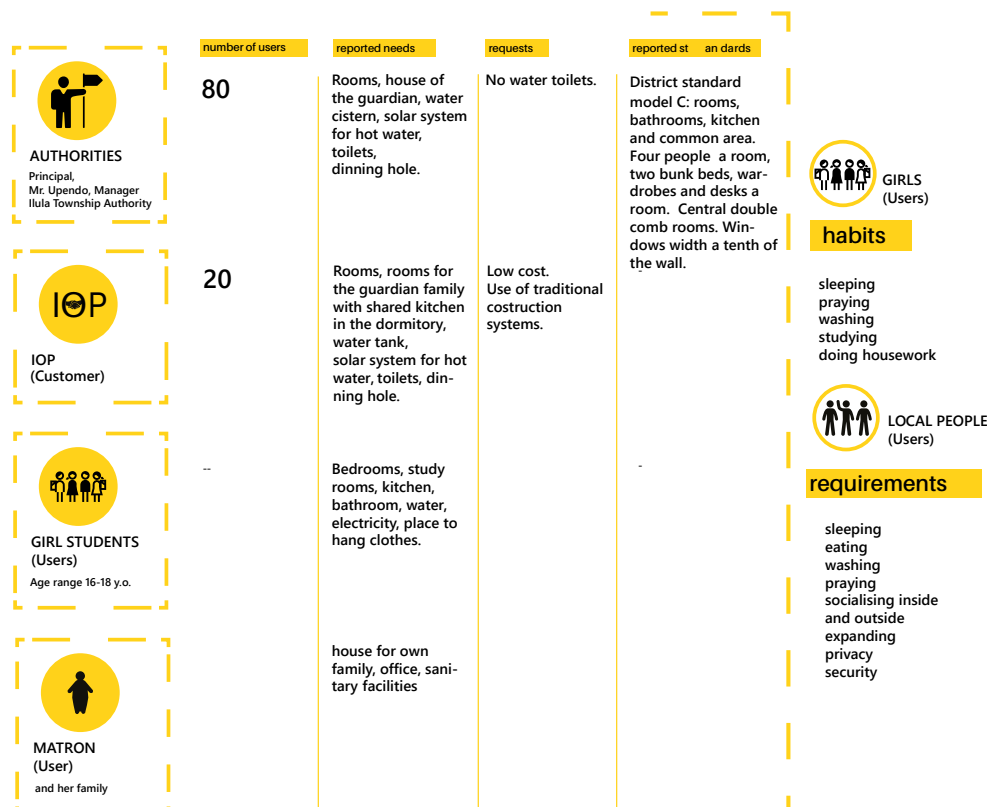
re la giusta privacy alla vita familiare; una cucina e un'area dove le ragazze possano mangiare tutte assieme; una cisterna per l'approvvigionamento di acqua e pannelli fotovoltaici per il riscaldamento della stessa; infine chiedono esplicitamente di avere dei bagni adeguati ma rifiutano l'uso di toilets a secco per i problemi di odore e di gestione. L'approvvigionamento energetico per l'elettricità non è stato nominato, probabilmente in quanto la scuola ritiene di collegarsi alla rete urbana, cosa già avvenuta per l'ufficio del preside vicino al quale è stato inserito durante l'anno un palo della luce; tuttavia il collegamento alla rete elettrica urbana comporta ulteriori costi di gestione.

IOP Italia richiede invece di pensare un **progetto a fasi** che ospiti un primo bacino d'utenza composto da una ventina di ragazze e che possa ingrandirsi con il tempo. Naturalmente particolare attenzione è richiesta sui costi (più bassi possibili) e sulla tecnolo-

gia costruttiva (più tradizionale possibile). Quest'ultima richiesta è probabilmente spinta tanto dalla metodologia di lavoro dell'ONG, non cooperativa ma consultativa (vd. cap.1 par.1), quanto all'idea diffusa che nuovi sistemi tecnologici graverebbero sui costi più di quelli tradizionali...

Il dormitorio deve essere dotato di camere per le ragazze, area per la matrona e la sua famiglia, cucina possibilmente in comune per le ragazze e la famiglia della matrona, area comune in cui le ragazze possano mangiare assieme, acqua, impianto solare per il riscaldamento della stessa e servizi igienici.

Alla luce di ciò, nell'eventualità in cui il progetto venga realizzato, sarebbe fondamentale riunire le varie parti per vagliare la proposta e valutarne i punti critici in relazione alle esigenze riscontrate (sia dei beneficiari che dei decisori) nel rispetto della cultura e del contesto.





6. IL CONTESTO

6.1 TERRITORIO, POLITICA, CULTURA E SOCIETÀ

TERRITORIO E POLITICA

Ilula è una cittadina di circa **28000 abitanti** che si trova al centro della Tanzania, precisamente a 7,6° S e 36° E a circa 1400 m di altezza; intorno ad essa si estendono vette più alte che superano i 2000 m.

La città è una **Ward** del distretto di Kilolo che fa parte della regione di Iringa. Si distende lungo una delle principali strade della Tanzania, la quale collega la metropoli di Dar es Salaam con Iringa, capoluogo della regione omonima. Ilula non ha, quindi, un fulcro urbanistico raccolto, ma **disteso lungo la strada principale, dove affacciano tutte le attività commerciali** dietro alle quali si diramano stradine secondarie sterrate che portano alle abitazioni. Gli **edifici sono ad un piano, realizzati per lo più in terra, altri in mattoni o in blocchi di calcestruzzo, con coperture in lamiera**. Dispone di un ospedale, di diverse scuole elementari e superiori, di un mercato, di una banca e di un centro amministrativo. La città, come gran parte delle ward della regione, non ha un sistema fognario e ha una discarica a cielo aperto vicino all'abitato dove i rifiuti vengono spesso bruciati.

Il centro amministrativo di Ilula controlla un'area più ampia, di tre ward: quella appunto di Ilula, quella di Nyalumbu e quella di Mlafu. Ogni ward può arrivare ad avere fino a 50 frazioni. Ilula ne ha dieci; mentre le altre due ne hanno rispettivamente cinque e tre. La Kiheka School fa parte della frazione di Ngelango, che è compresa nella Nyalumbu Ward. Il centro amministrativo è sede dell'Ilula Township Authority, a cui fa capo un manager, ed è composto da diversi uffici che si occupano delle varie infrastrutture cittadine.



CULTURA E SOCIETÀ

Le **religioni** presenti sono il Cristianesimo, divisa tra Cattolici e Metodisti, e l'Islam. Le due religioni convivono pacificamente, condividendo gli spazi e il senso di comunità.

Ad Ilula Sokoni c'è una prevalenza di musulmani ed è presente una moschea. Ad Mtua vi è invece una maggiore concentrazione di cristiani.

La chiesa ha una forte autorità e contribuisce attraverso la forma di ONG (IOP) o centri di accoglienza (l'orfanotrofio per bambini con disturbi fisici e mentali di Padre Filippo Mannaro) apportando un importante sostegno economico alla comunità e promuovendo iniziative quali missioni di volontariato, adozioni a distanza, realizzazione di progetti e programmi vari.

Sviluppata è anche **l'agricoltura**, con il 55% dei terreni coltivati nel raggio di 2 miglia da Ilula, sebbene vi sia una scarsa organizzazione tra i contadini e difficoltà nell'esportazione delle merci a causa dell'alto costo dei trasporti e delle condizioni delle strade. Vengono coltivati pomodori, riso, paprika, patate dolci, fagioli, mais, the, piretro. Ovunque sorgono spontaneamente campi di girasoli i cui semi vengono raccolti annualmente per la produzione di olio. Non molto sviluppato è l'allevamento e la vendita del bestiame. Si pratica più che altro **allevamento di sussistenza** di cui il più diffuso è quello di polli che generalmente vengono lasciati allo stato brado.

La popolazione discende dalla mescolanza di diverse tribù di cui la maggiore originaria della zona era quella degli Hehe: le case più antiche richiamano ancora la vecchia tipologia di abitazioni di questa tribù. La cultura originaria è stata modificata dai lasciti del colonialismo. Quest'ultimo ha lasciato una diffidenza generale verso "lo straniero" che si rispecchia talvolta nei rapporti con gli abitanti e rende

1. COUNTRY

↳ TANZANIA

2. REGIONS

↳ IRINGA

3. DISTRICTS

↳ KILOLO

4. WARDS

- ↳ 1. NYALUMBU
- 2. ILULA
- 3. MLAFU

5. HAMLET

- ↳ 1. Nyalumbu: es. NGELANGO...
- 2. Ilulla: es. MASUKANZI...
- 3. Mlafu: es. ITUNGI...

difficoltoso il dialogo nel caso di progetti con il pubblico. La **lingua ufficiale è lo Swahili e la seconda lingua è l'inglese.**

È una **società patriarcale**, nella quale la donna raramente decide per la sua vita. A lei sono a carico tutti i lavori domestici e l'approvvigionamento dell'acqua e del cibo, la cura della famiglia, degli anziani e dei bambini. Un terzo delle donne tanzaniane ha il primo figlio entro i 18 anni e una parte si sposa in età precoce. Nelle famiglie è ancora in uso il sistema della dote per cui molto spesso sono spinte al matrimonio anche per ragioni economiche. Con lo sviluppo della società e con la necessità di raggiungere condizioni economiche più agiate, molte donne, oltre ad occuparsi della famiglia, lavorano e alcune hanno la possibilità di completare gli studi. Tuttavia molto raramente raggiungono posizioni di potere.

Ad Ilula inoltre, per il passaggio di una delle più grandi strade della Tanzania, il via vai di automobilisti e camionisti favorisce la prostituzione e quindi la diffusione dell'HIV, di cui ha i più alti valori di positività al test. Per sfuggire alla possibilità di abusi spesso sottrarsi al test è utilizzato come sistema di difesa per le donne.

La presenza di un ospedale che gode di finanziamenti stranieri sta migliorando la situazione dei degenti e aiutando le donne a controllare le nascite attraverso la promozione dell'impianto contraccettivo sottocutaneo.

Le **scuole** superiori si dividono in Government Schools, finanziate dallo Stato (ad es. l'Ilula Secondary School); Community Based Schools, nate dalla volontà di parenti e degli abitanti vicini, nelle quali il governo può dare un contributo nella costruzione del tetto e degli infissi, ma il resto è a carico dei genitori e della comunità vicina (ad es. la Kiheka school). Le Primary Schools invece sono a carico del villaggio (ad es. l'Ikuvala-Mtua school). La scuola è strutturata secondo il sistema anglosassone;

hanno sette anni di Primary School, quattro di Secondary Ordinary Level e due di Secondary Advance Level. Le scuole hanno spesso strutture fatiscenti dove le singole aule ospitano fino a cento alunni e i servizi, quando ci sono, sono carenti. L'abbandono scolastico è una delle principali problematiche. L'assenza o le cattive condizioni dei servizi igienici hanno maggiori conseguenze sulla formazione femminile perché le ragazze, con l'arrivo del menarca, hanno difficoltà a cambiarsi e spesso saltano le lezioni. Come già visto nel capitolo, l'abbandono femminile degli studi è spinto anche dalla mancanza di infrastrutture di collegamento, dalle tradizioni culturali e dalle condizioni socio-economiche.



.....
Foto del contesto scattate dalla
statale che passa attraverso Ilula

6.2 LA RISORSA IDRICA

Il contesto idrico di Ilula riflette ciò che a scala più ampia sta accadendo in tutto lo Stato. Negli ultimi decenni, a partire dal National Water Policy (NAWAPO) del 2002, il Ministero dell'Acqua ha attuato riforme settoriali che mirano a migliorare la gestione integrata delle risorse idriche e a migliorare l'approvvigionamento idrico e i servizi igienico-sanitari nelle aree rurali e urbane. Secondo una politica di decentralizzazione, per cui è stato ridotto il ruolo dello Stato nell'attuazione e nella gestione dei progetti idrici, da una parte è stato rafforzato il ruolo delle comunità, dall'altra il ruolo del settore privato.

Dopo un breve excursus del quadro istituzionale che serve ad inquadrare Ilula sul territorio nazionale, i paragrafi successivi entreranno più nel dettaglio sulla gestione e amministrazione dell'acqua e sulle risorse fisiche. L'inquadramento idrico è stato alla base delle scelte progettuali successive.

I dati riportati provengono, oltre che dalla missione in loco, da diverse fonti governative e non; in particolare sono stati di fondamentale importanza il Water Utilities Performance Review Report for the FY 2015/2016, ottavo della serie di DT WSSAs (District Water Supply Sanitation Authority) Water Utilities Performance Review dell'EWURA e il Technical Report della città di Ilula del 2018 fornito dall'Ilula Urban Water Supply And Sanitation Authority.

IL QUADRO ISTITUZIONALE

La National Water Policy, attraverso l'attuazione del programma di sviluppo del settore idrico (WSDP), ha fornito la direzione per il raggiungimento degli obiettivi della National Development Vision entro il 2025. Le WSDP stabiliscono le priorità delle attività e dei finanziamenti in tre fasi di cinque anni ciascuno (prima fase 2007-2014; seconda fase 2014-2019 e terza fase 2019-2025). I due atti legislativi sull'acqua: il Water Resources Management Act (WARMA) e il Water Supply and

Sanitation Act (WASSA), che sono state emanate nel 2009, prevedono mandati sia per l'attuazione delle politiche che per i programmi, compresa la creazione di varie istituzioni.

In generale il settore idrico è diviso in due sotto-settori: risorse idriche regolate da Water Basins e Water Supply and Sanitation. La fornitura dei servizi di approvvigionamento idrico e servizi igienico-sanitari viene effettuata attraverso le Water Supply and Sanitation Authorities (WSSA) che sono regolate dall'EWURA e si localizzano più che altro nei centri urbani; e dalle Community Owned Wa-

ter Supply Organisations (COWSO) che sono regolate dal Ministero dell'Acqua.

L'EWURA è un'autorità di regolamentazione multisettoriale autonoma istituita dalla legge Tanzania EWURA Act Cap 414 ed è responsabile della regolamentazione tecnica ed economica dei settori dell'elettricità, del petrolio, del gas naturale e dell'acqua.

Ilula fa parte delle WSSA regolamentate dall'EWURA (IUWASSA).

È classificata all'interno della categoria c Water Utility (WSSA con **copertura del servizio idrico inferiore al 65%** e che soddisfano costi di gestione e manutenzione eccetto parte dei costi di energia elettrica dell'impianto) e ha iniziato il suo operato nell'Agosto del 2009.

Il sistema idrico urbano è stato avviato nel 1969 e da allora continua ad essere ampliato sebbene con tempi piuttosto lunghi dovuti all'ampia area da ricoprire e alla disponibilità dei finanziamenti. **Ilula ancora oggi non ha un sistema fognario e non ha installato gli impianti di trattamento dell'acqua.**

La IUWASSA è l'unica autorità idrica della municipalità di Ilula, responsabile per l'approvvigionamento idrico dell'intera comunità, è gestita da un Consiglio delle acque con un manager che svolge un ruolo importante nelle attività operative e di manutenzione e un personale, consistente in una decina di dipendenti stipendiati e una quindicina di lavoratori pagati a prestazione, che non riesce a far fronte alla mole di lavoro e di servizi che deve garantire giornalmente.

Le principali difficoltà rilevate sono:

- la presenza di fonti idriche inadeguate per soddisfare la crescente popolazione e l'aumento della domanda di approvvigionamento;
- la presenza di una fonte d'acqua stagionale inaffidabile;

- la presenza di attività umane alle fonti d'acqua e all'interno del bacino idrico;
- un monitoraggio della qualità dell'acqua non affidabile a causa della mancanza di un'infrastruttura affidabile
- mancanza di sufficienti serbatoi di stoccaggio dell'acqua;
- carenza di strumenti di lavoro.
- monitoraggio minimo dell'utenza che non permette misurazioni certe;
- assenza di strutture di trasporto per garantire l'operatività e la manutenzione;
- mancanza di fondi di investimento per il nuovo progetto idrico.

LA DOMANDA D'ACQUA

L'area di responsabilità della IUWASSA comprende 13 frazioni all'interno della città di Ilula che includono: Itabali, Ilula Sokoni, Ngelango, Mtua, Mwaya, Dinginayo, Ikuvala, Madizini, Igunga, Itunda Msukanzi e Ikokoto e due villaggi del reparto di Lugalo che sono Mazombe e Imalutwa. Quest'area ha una popolazione di 39 535 persone con un tasso di crescita del 3% annuo.

A livello amministrativo, l'area di servizio idrico si è espansa per includere il reparto di Mlafu con le sue tre frazioni di Itungi, Mlafu e Isagwa e che hanno una popolazione di 7316 abitanti. Pertanto la proiezione della popolazione totale comprendente tale circoscrizione è di **46 881 abitanti**.

La domanda totale di acqua è stimata pari a 2 767,45 m³ al giorno, mentre l'acqua prodotta è pari a 1 242,4 m³ al giorno.

La fatiscenza dell'infrastruttura idrica comporta un'ulteriore perdita d'acqua durante la sua distribuzione.

Il numero stimato attuale delle persone servite è pari a 18 780, equivalenti al 47,5% della popolazione totale.

LA RETE IDRICA URBANA

Le fonti idriche

Ilula attinge acqua da due fonti: **l'Idemule e l'Ilomba**, entrambi ruscelli. Il punto di presa del ruscello Idemule è localizzato nel villaggio di Mazombe che è a circa 15 km dal distretto di Ilula, mentre quello dell' Ilomba è localizzato nell'Imalutwa Mountain a 3 km dal villaggio di Imalutwa, che è a circa 11 km dal distretto. La capacità media di produzione dell'Idemule è di 940 m³ al giorno mentre quella dell'Ilomba è di 302,4 m³ al giorno. **La capacità di produzione combinata è mediamente di 1 242,4 m³ al giorno durante le stagioni umide.** La capacità produttiva delle due fonti d'acqua utili si riduce ad una media di 662 m³ al giorno per l'Idemule e 242 m³ al giorno per l'Ilomba, per un totale di **908 m³ al giorno durante la stagione secca (precisamente dal mese di Agosto a quello di Dicembre di ogni anno).**

FONTI D'ACQUA	CAPACITA' DI PRODUZIONE	
	STAGIONE UMIDA (m3/day)	STAGIONE SECCA (m3/day)
Idemule	940	662
Ilomba	302,4	242
CAPACITA' DI PRODUZIONE COMBINATA	1242,4	904
DOMANDA FABBISOGNO	2767,45	2767,45

.....
 Dati e tabelle ricavate da
 ILULA URBAN WATER SUPPLY AND
 SANITATION AUTHORITY,
 Technical Report, Ilula, Tanzania, 2018

La rete di distribuzione

L'acqua prelevata dall' Ilomba e dall'Idemule è **trasmessa a gravità** secondo un sistema a cascata composto da una condotta principale che confluisce in 6 grandi cisterne, localizzate in diverse aree dell'abitato, e rami di distribuzione secondari collegati a water point pubblici o serbatoi di accumulo privati. Le cisterne di accumulo vengono riempite in ordine di arrivo: una volta che la prima cisterna è stata riempita viene chiuso il collegamento alla condotta principale e l'acqua viene trasmessa alla cisterna successiva secondo un ciclo che si ripete settimanalmente.

La lunghezza della rete idrica è pari a 51,35 km: la condotta principale di trasmissione è pari a 18 km; quella di distribuzione è di 33,35 km. La condotta principale comprende tubi in PVC, HDPE e GS con un diametro variabile da 150 mm a 75 mm, mentre la distribuzione ha un diametro variabile da 100 mm a 25 mm con una combinazione di tubi in PVC, GS, HDPE. **Pertanto, il sistema idrico copre un'area operativa del 62,1%**

Al momento, secondo quanto riportato dal Technical Report, i servizi di rifornimento idrico alla comunità di Ilula sono forniti attraverso un **razionamento di mediamente 3 - 6 ore per area in un ciclo che va dai sette ai dieci giorni a seconda della disponibilità di acqua.** Dalle ricerche in loco e dalle dichiarazioni del manager dell'Ilula Township Authority sembra che le ore si allunghino **fino a raggiungere una media di 18 al giorno.**

Il razionamento dipende dalle stagioni: diventa, infatti, più grave nella stagione secca con un ulteriore peggioramento dal mese di Ottobre a quello di Dicembre. Tale razionamento dell'acqua è in vigore ad Ilula da quasi più di quindici anni.

Data la dipendenza dalla piovosità annuale **non esiste un calendario preciso di fornitura**: generalmente viene usato un calendario mensile in cui un operatore dell'Ilula WSSA contrassegna settimanalmente il giorno di rifornimento delle diverse aree.

I luoghi pubblici come scuole e ospedali hanno, data la mole del bacino di utenza, la possibilità, a seconda della disponibilità di acqua, di prelevare fino a due volte a settimana il quantitativo d'acqua che riescono ad accumulare nell'arco di un tempo pre-stabilito.

La qualità dell'acqua

Ilula fa parte dei DT WSSA che non hanno installato gli impianti di trattamento dell'acqua per la rimozione degli inquinanti. Data la già rilevata presenza di attività umane nel bacino di percorrenza idrico e la carenza di un

monitoraggio affidabile, è lecito pensare alla **probabilità che l'acqua possa non rispettare gli standard minimi di potabilità stabiliti dall'OMS.**

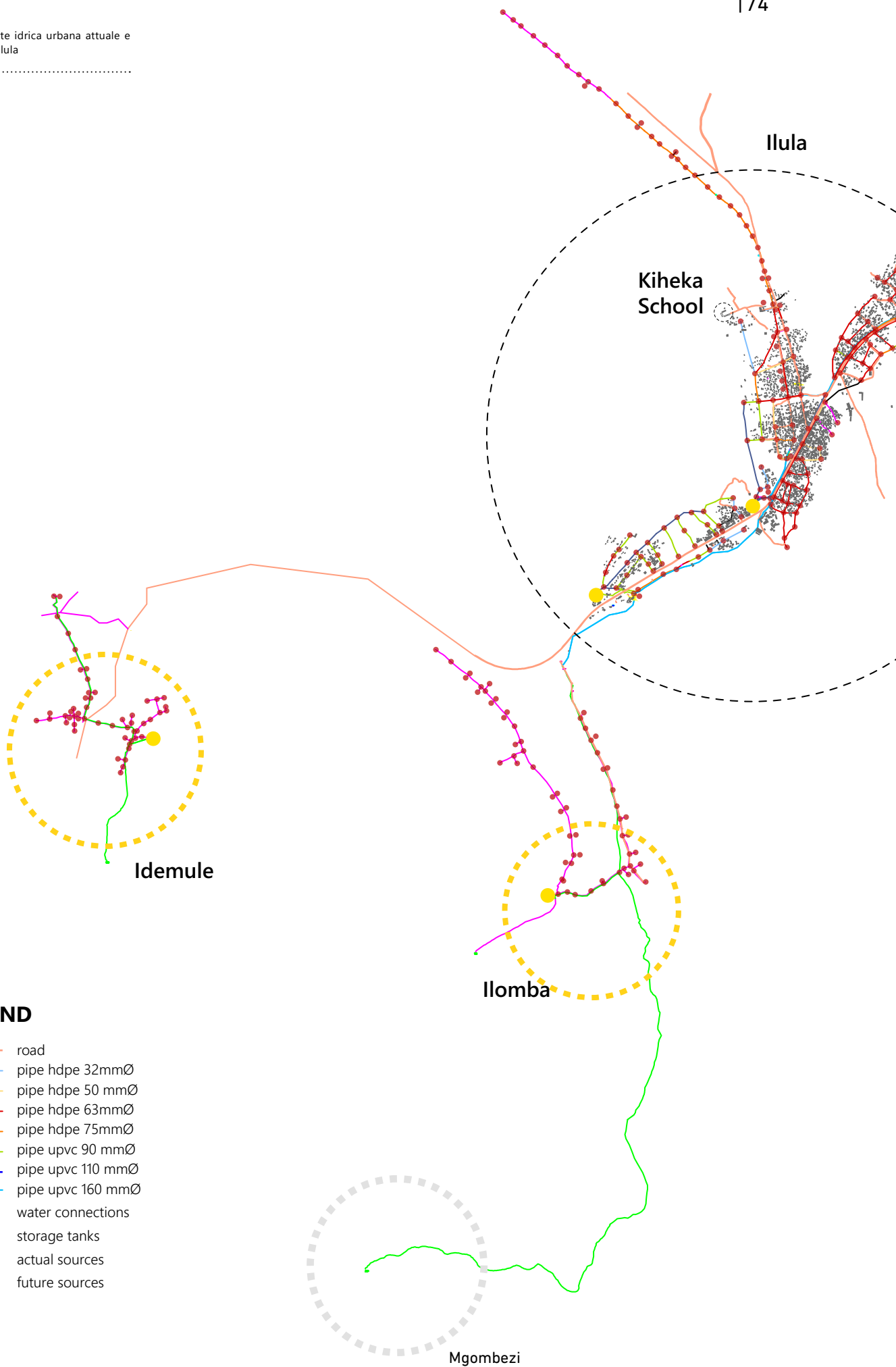
Questa ipotesi è confermata da due test condotti in diversa sede: il primo condotto da studenti dell'Università del Minnesota per l'ospedale di Ilula nel 2014; il secondo effettuato dai laboratori di Iringa per la qualità dell'acqua richiesto dal Managing Director dell'Ilula Orphan Programme nel 2015.

Il primo test conferma la presenza di un grande quantità di batteri all'interno dell'acqua della rete urbana rispetto all'acqua ricavata dai pozzi; **il secondo test consiglia di utilizzare l'acqua della rete idrica solamente per scopi domestici in quanto contaminata da batteri fecali e consiglia di bollirla prima di utilizzarla a scopo potabile.**

S/n	LOCATION	CAPACITY	YEARS FOR CON- STRUCTION	YEARS FOR REHAB	MATERIALS USED	SERVICE AREA	STATUS
1	Mazombe	45m ³	2007/2008	2014/-15	Reinforced block work	Mazombe Village	It's operational for Mazombe and Ilula Town
2	Imalutwa	12m ³	2007/08 & 2012/2013	-	2-PolyTank	Imalutwa Village	In function but needs technical rectification
3	Ilula Sokoni (Itabali)	45m ³	1968/69	-	Reinforced block work	Ilula sokoni areas	Functioning
4	Mwaya Hill	105m ³	2009/2010	-	Reinforced block work	Mtua area including Ikuvala & Masukanzi	Functioning
5	Itunda Hill	105m ³	2007/2008	-	Reinforced block work	Part of Itunda, Masukanzi and Madizini	Functioning
6	Itunda Highway	45m ³	1968/69	2013	Reinforced block work	Around Isele area	Rehabilitated but it's too old and needs reconstruction
TOTAL CAPACITY					357m³		

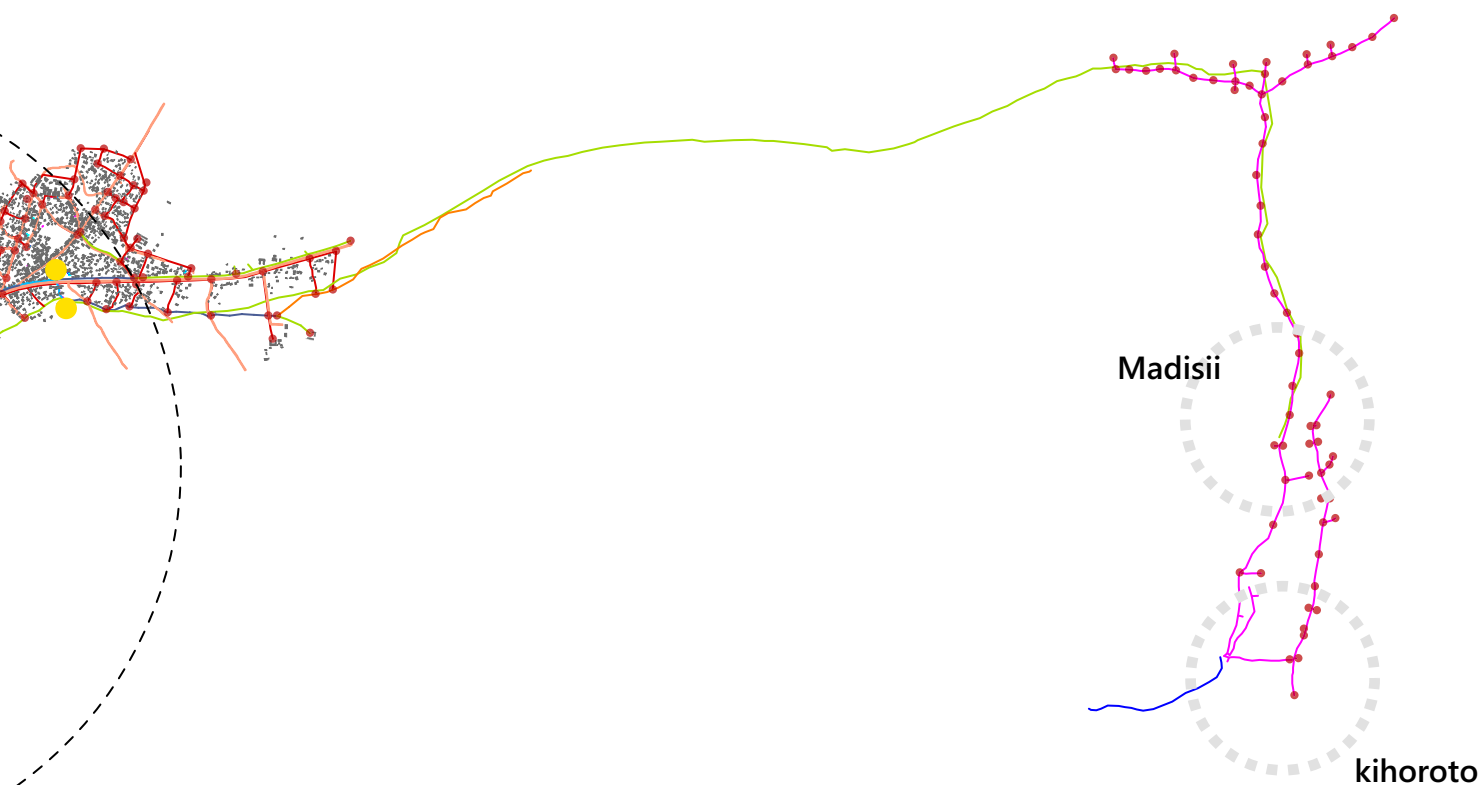
Mappa rete idrica urbana attuale e futura di Ilula

.....



LEGEND

- road
- pipe hdpe 32mmØ
- pipe hdpe 50 mmØ
- pipe hdpe 63mmØ
- pipe hdpe 75mmØ
- pipe upvc 90 mmØ
- pipe upvc 110 mmØ
- pipe upvc 160 mmØ
- water connections
- storage tanks
- actual sources
- future sources



NAME OF WATER SOURCE	TYPES	SOURCE CAPACITY(YIE LD)	LOCATION	ESTIMATED DISTANCE FROM TOWN CENTRE	PROPOSED WATER CONVEYING/SUPPLYING TECHNOLOGY	LEVEL OF TURBID	REMARKS
Madisi	spring	4.5L/sec	Ikokoto B	12km	Gravity	Low	designed
Kihoroto	spring	3.5L/sec	Ikokoto B	14km	Gravity	Low	designed
Mgombezi	River	60L/sec	Lugalo-kising'a forest	20km	Gravity	Low	Under construction
Idemule	stream	10.8L/sec	Mazombe Village	15km	Gravity	medium	Existing/operational
Ilomba	stream	4.0l/sec	Imalutwa Village	9km	Gravity	medium	Existing/Operational

I passi futuri

La IUWASSA ha enunciato diverse strategie per il miglioramento dell'attuale servizio. Le principali sono:

- la costruzione di nuove fonti di approvvigionamento per aumentare la produzione d'acqua;
- la costruzione di serbatoi di stoccaggio dell'acqua che saranno utilizzati anche per i trattamenti chimici della stessa;
- il monitoraggio di clienti strategici in modo da aumentare l'attuale rapporto di misurazione e ridurre il consumo di acqua attraverso un corretto utilizzo da parte degli utenti;
- l'acquisizione di strumenti di lavoro che faciliteranno il quotidiano funzionamento delle attività;
- la ricerca di sponsor all'interno e all'esterno del Paese in modo da finanziare le diverse strategie.

Il nuovo progetto finanziato dal governo prevede l'approvvigionamento di acqua dal fiume Mgombezi, localizzato nella montagna omonima, la cui portata è maggiore a tutte le altre fonti esistenti e progettate, e la cui distanza dal centro è pari a 15 Km.

Il progetto è diviso in due fasi: la prima, completata, che porta l'acqua dalla fonte (il fiume Mgombezi) **al punto di deviazione e distribuzione** (3 km circa); **la seconda, completata in parte, che prevede la realizzazione di una cisterna da 500 m³ collegata al punto di prelievo, e le condotte di collegamento della rete urbana** che dovrebbero coprire una lunghezza di circa 14 km. Tutto il sistema dovrebbe funzionare a gravità. Il costo previsto del progetto si aggira sui 4,9 miliardi di scellini; **la carenza di finanziamenti è uno dei motivi di ritardo rispetto al cronoprogramma stabilito** che prevedeva la fine dei lavori già ad Aprile 2019.

Altre due fonti più piccole sono state solamente progettate: sono la Madisi e il Kihoroto che, però, hanno una portata minore e sono localizzate ad una minor altezza rispetto alla precedente, per cui la distribuzione ricoprirebbe solo una parte dell'area urbana.

I SISTEMI AUTONOMI DI APPROVVIGIONAMENTO

I pozzi

L'uso del pozzo ad Ilula non è molto diffuso in quanto fra la popolazione vi è l'opinione diffusa che l'acqua del pozzo sia salata, si esaurisca velocemente e i costi di costruzione siano troppo alti per la resa finale.

Le fonti riportano la presenza di tre soli pozzi: due localizzati nell'ospedale cittadino e uno localizzato nel Centro IOP. Dallo studio condotto dagli studenti dell'Università del Minnesota, effettivamente, l'acqua proveniente dal pozzo più vecchio dell'ospedale risultava molto salata; tuttavia quella proveniente dal pozzo più recente, scavato ad una maggior profondità, è meno salata e ha una maggiore qualità e una minor carica batterica rispetto all'acqua della rete idrica. Sull'acqua raccolta dal pozzo del Centro IOP non si hanno fonti documentali; tuttavia anche all'interno del centro è opinione comune che l'acqua del pozzo sia salata, per cui viene utilizzata per l'irrigazione dell'orto, per cucinare, per lavare le verdure, per la pulizia delle stoviglie e per lo scarico delle pour flush toilets.

Dai dati ricavati dal Groundwater Information Portal, **Ilula si trova in un'area dove il rischio di siccità delle acque sotterranee è classificato come alto in quanto pari al 65%, per cui la resa dei pozzi è molto bassa e con un potenziale limitato.**

Una stima dei costi per la costruzione di un pozzo era stata effettuata da un operaio specializzato con la prima missione di alcuni studenti del Politecnico ad Ilula, durante il periodo di operatività del Team Hygiene First. L'ammontare dei costi secondo il preventivo era pari a 9875 € a cui andrebbero aggiunti i costi della manodopera, del trasporto e del gasolio; per una profondità del pozzo di almeno 135 m (normalmente i pozzi hanno una profondità media di 80 metri).

In conclusione, sebbene la qualità dell'acqua di pozzo sembri migliore rispetto alla qualità di quella proveniente dalla rete idrica nonostante la salinità, la bassa resa, l'alto rischio di esaurimento e i costi di realizzazione e gestione non giustificano l'uso di tale metodo di approvvigionamento. Per cui tale ipotesi è scartata dai futuri scenari per il progetto della Kiheka School.

L'acqua piovana

Un tipo di approvvigionamento diffuso è la raccolta di acqua piovana dai tetti degli edifici. La raccolta può essere fatta con diversi mezzi ogni qualvolta che piove: le famiglie infatti utilizzano contenitori di vario tipo, grandezza e materiale, più spesso di plastica.

La raccolta d'acqua piovana, in assenza della disponibilità di approvvigionamento dalla rete urbana, può essere **meno costosa rispetto ad altri tipi di approvvigionamento**; tuttavia ciò dipende dalla volumetria d'acqua necessaria a soddisfare il fabbisogno calcolato, dal sistema di accumulo e dalla grandezza della superficie di raccolta. **La resa dipende soprattutto dalla piovosità, per cui può essere molto difficile nel caso di stagioni secche molto lunghe o a scarsa piovosità.**

A livello qualitativo, **se il sistema di accumulo è fatto "a regola d'arte", l'acqua piovana di Ilula è migliore di quella della rete urbana**

in quanto non è contaminata dalla presenza di animali o dalle attività umane. Bisogna, però, tener conto del fatto che l'acqua piovana può essere usata per abbeverarsi in condizioni di emergenza: **la sua povertà di sali minerali non la rende dissetante, per cui sarebbe meglio utilizzare altri tipi di fonti.**

La captazione dell'acqua piovana avviene attraverso l'uso di grondaie e pluviali in PVC collegati a tetti in lamiera in acciaio zincato e più raramente, per via dei costi maggiori, in alluminio. Durante il lavoro di tesi sono sorti dubbi sulla qualità dell'acqua raccolta da tetti arrugginiti come ad esempio quelli della scuola primaria vicina; tuttavia, a patto che siano assenti batteri pericolosi per la salute umana, la presenza maggiore di ferro non determina la non potabilità dell'acqua, quanto piuttosto un cambio di colore e di sapore che indurrebbe al suo rifiuto. Una ricerca pubblicata dall'International Journal of Water Resources and Environmental Engineering sulle conseguenze dell'invecchiamento dei tetti in lamiera sulla qualità dell'acqua, condotta in Nigeria, dimostra che le differenze di valore del ferro presente nell'acqua non superava, in un arco di tempo fino ai 15 anni, i valori stabiliti dall'OMS.

Ad Ilula sono diffusi tre tipi di sistemi di accumulo che vengono utilizzati a seconda dei casi per l'acqua meteorica, per l'acqua della rete idrica o come sistema misto di approvvigionamento dalla rete idrica e dai tetti.

Vengono usate:

- **polytank fino ai 10 000 l**, solitamente rialzate con un basamento non molto alto rispetto al terreno o poggiate su una torretta alta per poter distribuire l'acqua a gravità;
- **cisterne superficiali in muratura di mattoni rinforzata** come quella finanziata da IOP Italia per la scuola primaria, il cui progetto standardizzato è fornito dall'ufficio

distrettuale;

- **cisterne sotterranee in ferrocemento** come quelle presenti al Centro IOP.

L'uso diffuso delle polytank è dovuto all'**economicità e comodità del sistema**. Tuttavia l'acqua massima accumulabile nelle cisterne vendute ad Ilula è di 10 m³ che sono una **quantità troppo esigua per ampi bacini d'utenza**. Una soluzione è data dall'uso combinato di più polytank collegate fra di loro, sistema utilizzato per esempio in uno dei punti di accumulo della rete idrica. Inoltre all'interno di queste polytank **non sembra previsto un metodo di filtraggio dell'acqua**, per cui non ne è assicurata la potabilità senza un intervento esterno.

L'uso di cisterne fuori-terra si è diffuso per accumulare **maggiori quantitativi di acqua**: ad esempio la cisterna realizzata da IOP per la scuola primaria accumula fino a 49 m³, e quella della rete urbana localizzata ad Itunda Hill fino a 105 m³. Tuttavia **il costo di realizzazione sembra essere piuttosto alto rispetto all'uso delle polytank**.

Cisterne in ferrocemento sono state invece utilizzate all'interno del Centro IOP e finalizzate a raccogliere acqua per l'igiene personale e per il lavaggio degli indumenti. L'operatore Deogratias ha lamentato una **perdita di acqua da queste cisterne dovuta probabilmente ad una cattiva costruzione**. Anche qui i **costi sono maggiori per il tipo di materiale**.

La scelta del sistema dipende oltre che dai costi e dalla volumetria anche dal tipo di terreno e di contesto del progetto.

In conclusione, **è necessario valutare in sede di progetto quale sistema sia più adatto e, se l'acqua è destinata a scopi potabili, un sistema di filtraggio e disinfezione è sempre consigliato**.



1



2



3



4

-
1. Sistemi di raccolta dell'acqua dai water point ad Ilula
 2. Approvvigionamento da pozzo, Centro IOP
 3. Cisterna in muratura di mattoni rinforzata, Scuola Primaria Mtua-Ikuvala
 4. Cisterna in ferrocemento sotterranea, Centro IOP

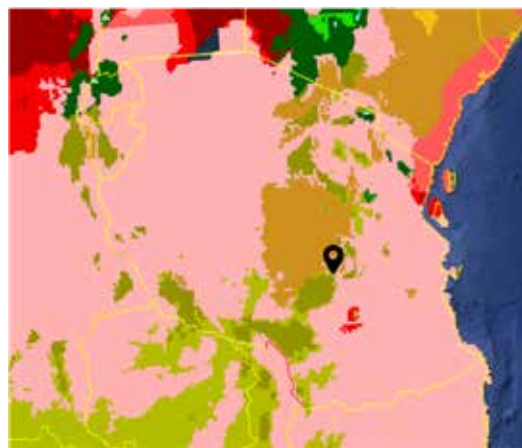
6.3 IL CLIMA

La Tanzania si trova nell'emisfero Australe, nella zona tropicale e più precisamente tra l'Equatore e il Tropico del Capricorno. **L'estate va dal 21 dicembre al 20/21 marzo e l'inverno dal 21 giugno al 22/23 settembre.** Gran parte del paese presenta temperature che raramente scendono sotto i 20 °C. Il periodo più caldo va da novembre a febbraio (25-31 °C), mentre il periodo più freddo si verifica tra maggio e agosto (15-20 °C). Invece negli altopiani il clima diventa più fresco e le temperature variano tra i 10 e i 20 °C rispettivamente durante le stagioni fredde e calde.

La Tanzania può essere divisa in due regioni in base alle precipitazioni: il sud, sud-ovest, e la parte centro-occidentale del paese, ha la stagione delle piogge nel periodo dicembre-aprile; il nord presenta due stagioni delle piogge, una da ottobre a dicembre e l'altra da marzo a maggio. È attraversata dagli **Alisei**: venti costanti che soffiano regolari per tutto l'anno da Sud-Est verso l'equatore.

CLASSIFICAZIONE DEL CLIMA SECONDO LA KOPPEN-GEIGER CLIMATE CLASSIFICATION

Ilula si trova in un'area di incontro di varie zone climatiche che ne rende difficile una classificazione precisa. Essa infatti è punto d'incontro tra il clima caldo e arido (Bsh) proprio delle zone tropicali e subtropicali a nord, il clima tropicale delle savane (Aw) con una prolungata stagione secca solitamente nel mese invernale a Est, i climi temperati con inverno secco delle zone tropicali montane (Cwa/Cwb).



Equatoriale	● Am	Arido	● Bsh
	● As		● Cfb
	● Aw	Temperato	● Cwb
			● Cwa

Koppen-Geiger Climate Classification map.
Mappa ricavata da Google Earth Pro.
Ilula si trova nel punto di incontro di quattro diverse aree climatiche.

LE TEMPERATURE

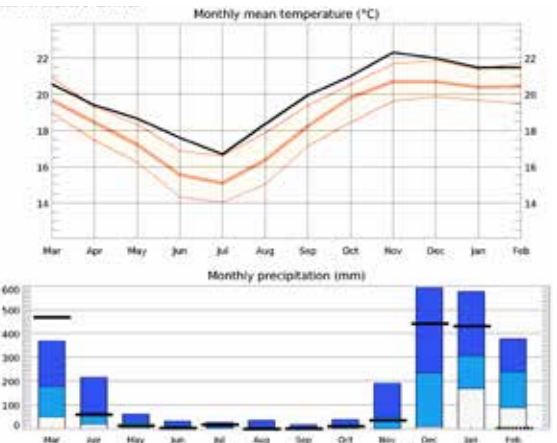
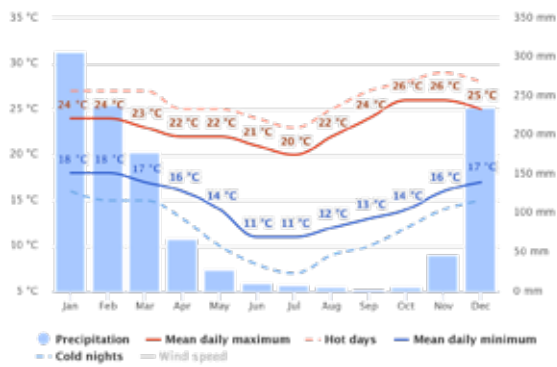
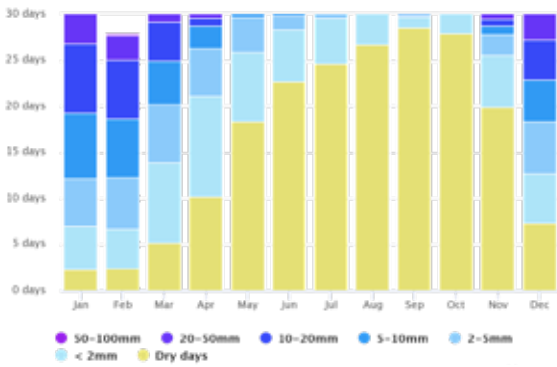
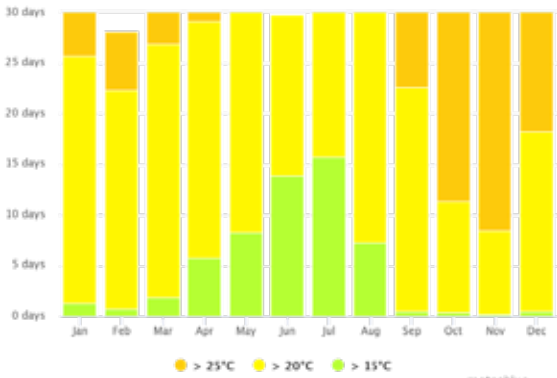
Ilula ha un clima abbastanza temperato che **non ha né estremi di freddo né di caldo**. La temperatura media non supera i 21 °C e non va al di sotto dei 15 °; l'escursione termica tra giorno e notte è abbastanza importante ma non arriva oltre i 17°.

La stagione più fredda comprende i mesi da Maggio a Settembre ed equivale pressoché al periodo più secco. In questo periodo la temperatura media giornaliera non scende al di sotto dei 15°C mentre quella notturna può arrivare ai 7° nel mese più freddo (Luglio). La stagione più calda va dal mese di Ottobre a quello di Aprile ed equivale al periodo più umido (fatta eccezione per Ottobre). In questo periodo la temperatura media giornaliera non supera solitamente i 21°; quella massima registrata è di 28° circa.

LE PRECIPITAZIONI

La stagione delle piogge sopraggiunge con il periodo estivo e comprende i mesi da Novembre ad Aprile con una maggiore intensità e frequenza a Gennaio e Febbraio, periodo nel quale la pioggia può assumere i caratteri di un "nubifragio". I mesi più secchi vanno da Giugno a Ottobre, periodo nel quale potrebbero verificarsi anche intere settimane di siccità. In particolare se si confrontano le precipitazioni e le temperature dell'ultimo anno con quelle degli ultimi 30 anni assistiamo ad una drastica diminuzione della piovosità eccetto per il mese di Marzo e ad un aumento medio di mezzo grado delle temperature durante l'anno. Tale realtà ben rappresenta la tendenza degli ultimi anni all'allungamento della stagione secca e alla diminuzione della piovosità, che ha un diretto impatto sulle fonti di approvvigionamento idrico. In tabella e nei grafici vengono riportate le temperature e la piovosità specifica mese per mese.

Mesi	Precipitazioni (mm)	Piogge più intense (mm/giorni)	Giorni piovosi	Temp. max media giornaliera (°C)	Temp. min media giornaliera (°C)	Temp. giorni più caldi (°C)	Temp. notti più fredde (°C)	Temp. media (°C)	Escursione massima giorno/notte (°C)
Gen	307	50-100/0,1	28,7	24	18	27	16	21	11
Feb	239	50-100/0,2	25,6	24	18	27	15	21	12
Mar	178	20-50/1,9	25,8	23	17	27	15	20	12
Apr	67	20-50/0,4	19,8	22	16	25	13	19	12
Mag	28	10-20/0,1	12,6	22	14	25	10	18	15
Giu	11	5-10/0,3	7,3	21	11	24	8	16	16
Lug	9	2-5/1,3	6,4	20	11	23	7	15,5	16
Ago	6	5-10/0,2	4,3	22	12	25	9	17	16
Set	2	5-10/0,1	1,4	24	13	27	10	18,5	17
Ott	6	5-10/0,1	3,1	26	14	28	12	20	16
Nov	47	50-100/0,1	10,1	26	16	29	14	21	15
Dic	236	50-100/0,3	23,7	25	17	28	15	21	13



Temperature massime, Ilula.
www.meteoblue.com

Precipitazioni, Ilula.
www.meteoblue.com

Temperature e precipitazioni,
Ilula.
www.meteoblue.com

Confronto clima Ilula tra
ultimi 12 mesi e media ultimi
30 anni.
www.meteoblue.com

I VENTI

La Tanzania è interessata dal passaggio di venti costanti: gli **Alisei**. Gli alisei soffiano a bassa quota nella stessa direzione e senso in ogni mese dell'anno, con una velocità media annua di 5 m/s. La direzione del vento cambia a seconda dell'emisfero terrestre: nell'emisfero australe si muovono **da Sud-Est a Nord-Ovest**. I grafici mostrano la direzione e la velocità del vento ad Ilula durante l'anno. Si può notare come esso non superi mai i **19 Km/h** e, considerando quelli prevalenti, secondo la classificazione della "Scala di Beaufort", si classifica di grado 3, cioè "**Brezza**" che muove piccoli rami e dispiega le bandiere.

Mesi	Velocità del vento media (kmh)	Direzione del vento prevalente
Gen	5-12	ENE-SSE
Feb	5-12	ENE-SSE
Mar	5-12	ENE-SSE
Apr	5-12	ENE-SSE
Mag	12-19	ENE-SE
Giu	12-19	ENE-SE
Lug	12-19	ENE-SE
Ago	12-19	ENE-SE
Set	12-19	ENE-SE
Ott	12-19	ENE-SE
Nov	12-19	ENE-SE
Dic	5-12	ENE-SSE

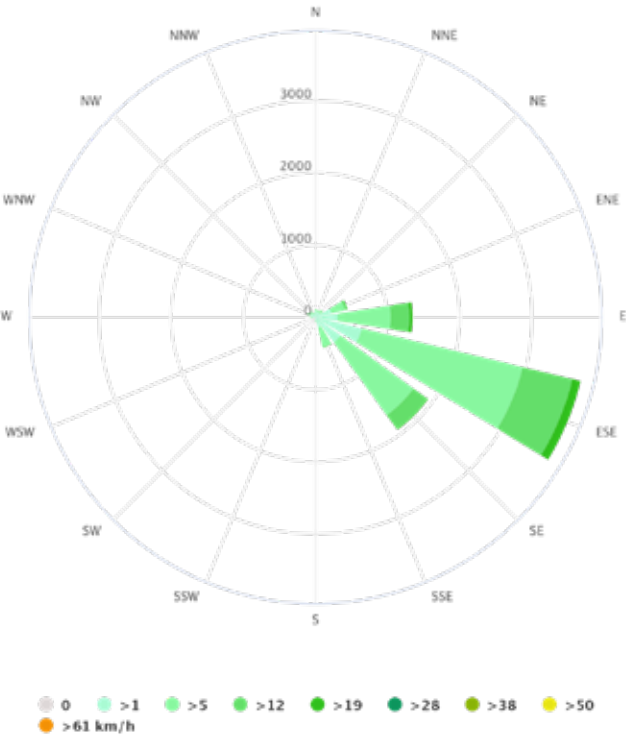
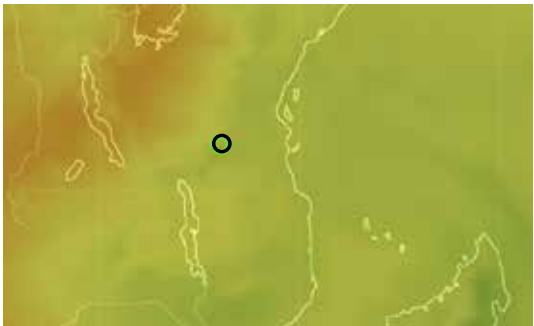
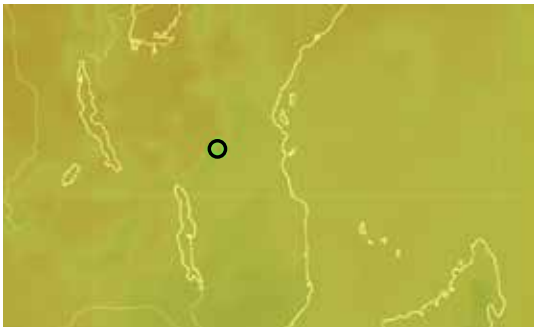
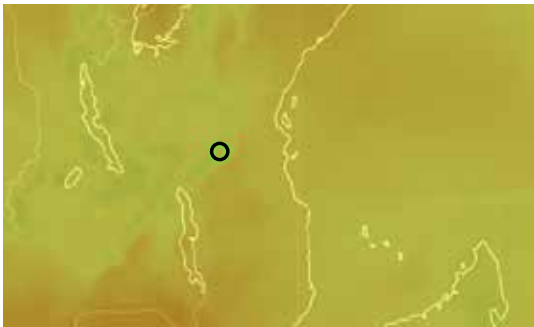


Tabelle dati ricavate da
www.meteoblue.com

Rosa dei venti Ilula.
www.meteoblue.com

Earth Wind Map data of Ilula											
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
< 17°	< 17°	< 16°	< 16°	< 15°	< 15°	< 13°	< 15°	< 15°	< 16°	< 18°	< 18°



.....

Earth global map of wind, Ilula, Gennaio.

Vento e temperatura.

Altezza: 850 hPa.

Data e ora: 01/01/2018, 22:00.

Temperatura: 16.6°C.

.....

Earth global map of wind, Ilula, Aprile.

Vento e temperatura.

Altezza: 850 hPa.

Data e ora: 02/04/2018, 22:00.

Temperatura: 16.6 °C.

.....

Earth global map of wind, Ilula, Luglio.

Vento e temperatura.

Altezza: 850 hPa.

Data e ora: 01/07/2018, 22:00.

Temperatura: 12.7 °C.

.....

Earth global map of wind, Ilula, Ottobre.

Vento e temperatura.

Altezza: 850 hPa.

Data e ora: 01/10/2018, 22:00.

Temperatura: 15.1°C.

SOLEGGIAMENTO E STUDIO SOLARE

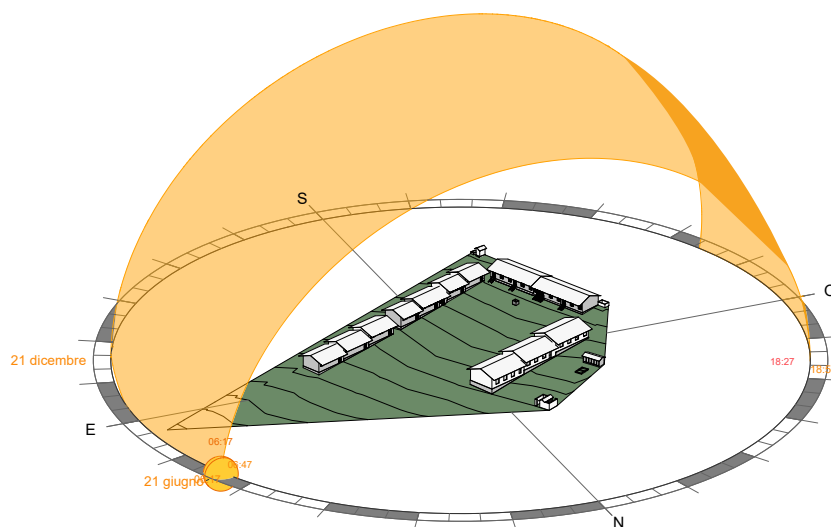
Ilula ha un **soleggiamento costante**: il giorno e la notte durano circa 12 ore durante tutto l'anno, il sole sorge tra le 6:00 e le 7:00 e il tramonto avviene tra le 18:30 e le 19:00. Per la particolare posizione geografica durante la stagione estiva il sole sorge a Sud-Est e tramonta a Sud-Ovest; durante quella invernale l'alba avviene a Nord-Est e il tramonto a Nord-Ovest. **A Dicembre**, con l'inclinazione minori dei raggi solari inizia il **periodo estivo** dove vi è un maggiore illuminazione e riscaldamento della superficie terrestre; le facciate degli edifici più riscaldate sono quelle verso Ovest che rimangono esposte al sole per tutto il pomeriggio.

A Giugno inizia invece il **periodo invernale** caratterizzato da una maggior inclinazione dei raggi solari e da un clima più freddo; le facciate esposte a Sud, Sud-Est, Sud-Ovest, Ovest sono quelle che, rimanendo per la maggior parte della giornata all'ombra, risultano più fredde.

LIVELLO DI COMFORT

Il grafico sottostante indica livello di comfort dell'umidità basato sul punto di rugiada, in quanto determina se il sudore evaporerà dalla pelle, raffreddando il corpo. A differenza della temperatura, che in genere varia significativamente tra la notte e il giorno, il punto di rugiada tende a cambiare più lentamente, quindi mentre la temperatura può scendere di notte, un giorno afoso è in genere seguita da una notte afosa. Il livello di umidità percepita in Ilula, misurato dalla percentuale di tempo in cui il livello di comfort di umidità è afoso o oppressivo non varia significativamente nel corso dell'anno, rimanendo entro il 5%.

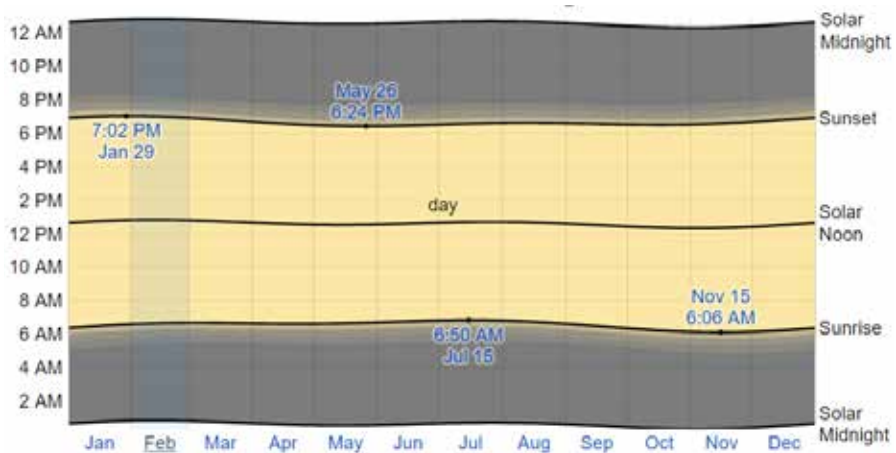
Studio solare.



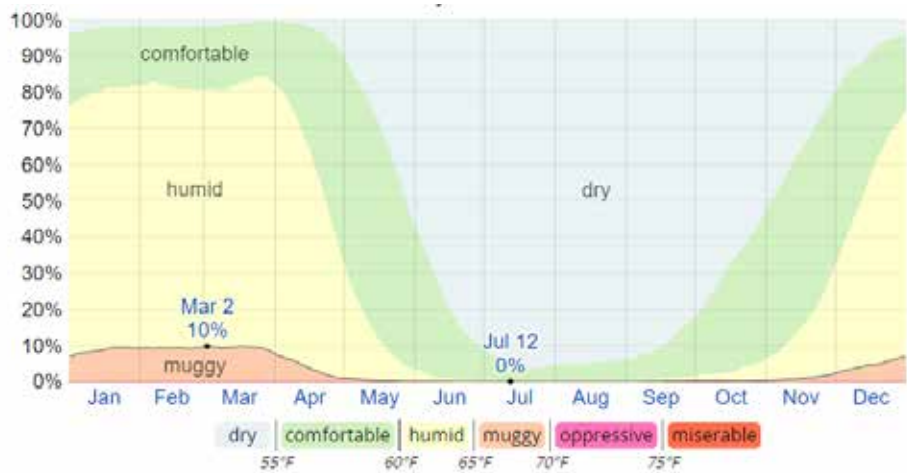
Ore di luce e di buio.
weatherspark.com
Il numero di ore durante le quali il sole è visibile (linea nera). Dalla base (per lo più gialla) alla cima (per lo più grigia), la banda di colore indica: piena giorno, il crepuscolo (civile, nautico, e astronomico), e pieno crepuscolo.



Alba e tramonto con crepuscolo.
weatherspark.com
Il giorno solare dell'anno 2019. Dalla base alla cima, le linee nere sono precedenti alla mezzanotte solare, alba, al mezzogiorno solare, al tramonto e prossime alla mezzanotte solare. Il giorno, i crepuscoli (civile, nautico e astronomico), e la notte sono indicati dal colore delle bande dal giallo al grigio.



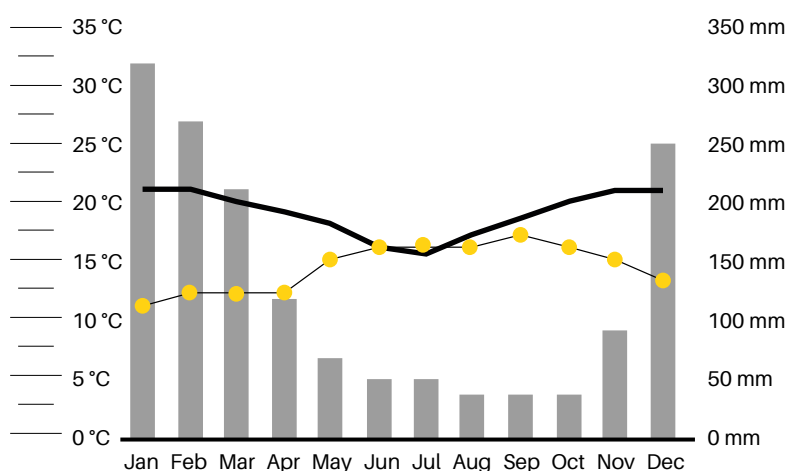
Livello di umidità comfort
weatherspark.com



DATI A CONFRONTO

L'incrocio dei dati raccolti è fondamentale per le decisioni progettuali future. Il primo grafico sottostante mette a confronto la piovosità con la temperatura media e l'escursione massima giorno/notte. Si evince come **il periodo più caldo sia anche quello più piovoso** e dove vi è una minore escursione giorno notte, il contrario della **stagione invernale che risulta invece la più secca e la più fredda**.

Il secondo mostra invece il rapporto tra il percorso solare durante l'anno e la direzione e forza dei venti prevalenti per capire come sfruttare le condizioni contestuali per migliorare la funzionalità e il confort all'interno dell'edificio.



Jan	307	21	11
Feb	239	21	12
Mar	178	20	12
Apr	67	19	12
May	28	18	15
Jun	11	16	16
Jul	9	15,5	16
Aug	6	17	16
Sep	2	18,5	17
Oct	6	20	16
Nov	47	21	15
Dec	236	21	13

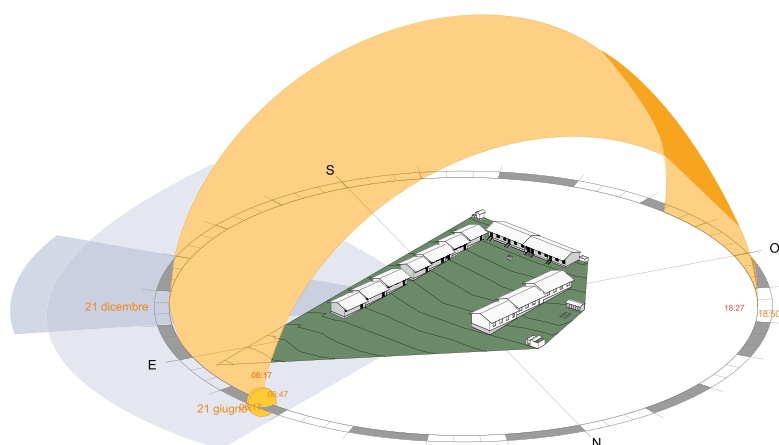


Diagramma confronto
precipitazioni, temperature
media, escursione solare
giorno notte.

Studio solare e dei venti.

6.4 L'ARCHITETTURA VERNACOLARE E CONTEMPORANEA

Ad Ilula si possono trovare, a seconda del reddito delle famiglie e dei proprietari, due tipologie di case/edifici che si ripetono negli aspetti architettonici: quelle più piccole e dall'aspetto vernacolare, costruite per lo più in tecniche che utilizzano la terra, e quelle attualmente in costruzione che sono realizzate in mattoni cotti o in blocchi di cemento.

LA CASA DEGLI HEHE

Ilula si trova nella zona d'origine della tribù degli Hehe. Il tipo di casa tradizionale di questa tribù appartiene al tipo Tembe che accomuna con alcune differenze diverse tribù della Tanzania.

Le case degli Hehe erano realizzate in terra, a pianta rettangolare (alcuni costruivano in quadrangoli, altri preferivano una lunga capanna) ed erano costituite da diverse stanze; il tetto era anch'esso in terra battuta. Il tetto ad arco era costituito da supporti in legno curvati con cura che venivano ricoperti di argilla, canne ed erba. La casa aveva due sole porte esterne e pochissime finestre di circa 150 mm di diametro per evitare l'ingresso del freddo. L'argilla ben impastata veniva utilizzata per le pareti sia esternamente che internamente.

Veniva costruita a fasi: inizialmente si edificava un soggiorno al centro, con la camera da letto e la cucina ai suoi lati; man a mano che la famiglia si ampliava e nascevano i bambini aumentava il numero di stanze, mantenendo la stanza delle ragazze fra quella dei genitori e quella dei fratelli maschi per motivi di sicu-

rezza. **Dalla forma rettangolare si passava prima ad una forma ad U ed infine a corte.**

Una casa completa era costituita in genere da: l'area di cottura, una corte con area riparata per il magazzino, l'area giorno per ricevere le persone, la stanza patronale, la stanza degli ospiti, due ambienti per il bestiame e le capre, due camere da letto per i più giovani e i membri adulti della famiglia. Raggiungevano i 90 m² e i 2,5 m di altezza. Nel caso di matrimoni poligami le stanze per le altre mogli potevano aver luogo nella stessa casa o in abitazioni separate.

La forma di queste case non si è totalmente persa come per altre forme delle case tradizionali in Tanzania (ad esempio quelle a pianta circolare), in quanto le direttive date dalla nuova politica abitativa non differiscono di molto e non influiscono sul modo di vivere la casa da parte della popolazione, anche se la crescita della stessa, **i cambiamenti economici e le migrazioni hanno portato a variazioni che si discostano dall'antico schema.**



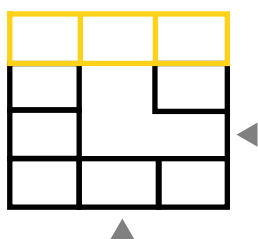
Walther Dobberty, Hehe warriors from Iringa, 1906.

Sullo sfondo si può notare l'abitazione tipica della tribù.

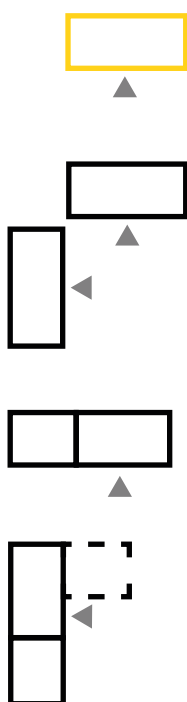
Walther Dobberty, A tembe (traditional Wahehe housing) from Tabora, 1906.

Ricostruzione della casa tradizionale degli Hehe al Makumbusho Village Museum in Dar es Salaam.

Nella ricostruzione le pareti sono state realizzate in mattoni cotti e rinforzate in cemento.



Pianta ipotetica della casa degli Hehe.
La casa si espandeva attorno al nucleo originario e poi si espandeva fino a formare una corte.



— nucleo iniziale
— ambienti interni
- - spazio aperto coperto
▲ accesso

Abitazioni povere individuate durante il periodo di permanenza ad Ilula.

L'ARCHITETTURA VERNACOLARE E ATTUALE .

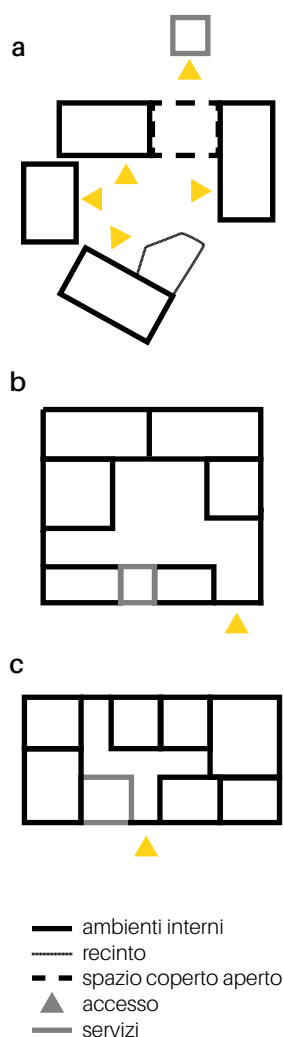
Ad oggi ad Ilula le abitazioni più simili a quelle degli Hehe sono le case delle famiglie più povere. La maggior parte delle persone che raggiungono un maggiore reddito abbandonano le vecchie tecniche costruttive per vivere in case in murature di mattoni cotti o in blocchi cementizi.

Le attività che si svolgono nella casa sono diverse a seconda degli ambienti: **lo spazio per dormire e sedersi è uno spazio "mobile"** che, se la famiglia non è abbastanza ricca da permettersi più camere all'interno della casa, può essere trovato in ambienti con diverse destinazioni d'uso. L'attività del **cuocere gli alimenti avviene all'esterno oppure in un edificio separato** dalla casa per evitare che i fumi creino problemi all'interno dell'ambiente abitativo. Anche l'attività del mangiare è un'attività per cui non esiste un ambiente prestabilito dove si possono trovare il tavolo e le sedie, ma si può **mangiare seduti in diversi ambienti**, che sia sopra delle sedute o per terra, tradizionalmente a mani nude o usando un cucchiaino.

Non esiste un'unica maniera di raggruppare e orientare le abitazioni e gli spazi esterni adiacenti. Tuttavia lo spazio esterno annesso alla casa è fondamentale per la popolazione che svolge tante attività all'aperto. Questo spazio può variare di carattere: da aperto, zona semi privata di fronte alla casa principale, al molto privato, completamente recintato. In questo senso **la corte diventa un'estensione della casa stessa. La possibilità di espansione rimane fondamentale per le famiglie e può avvenire tramite l'aggiunta di stanze o di nuovi moduli indipendenti dalla casa principale.**

I tipi di casa più diffusi sono: ad accesso esterno, dove tutti gli spazi danno all'esterno e sono separati fra di loro; **a corte**, dove si entra all'abitazione accedendo prima ad una corte chiusa; **a corridoio**, dove le stanze danno tutte su un, a volte troppo lungo e buio, corridoio; **a stanza centrale** dove l'ingresso alle altre camere avviene tramite una stanza iniziale di distribuzione. **Si possono verificare anche delle combinazioni tra i vari tipi. Il livello di sicurezza e privacy della casa cambia a seconda del tipo.**





Tipi di abitazioni individuate durante il periodo di permanenza ad Ilula.

a) edifici separati ad accesso esterno
b) a corte
c) a corridoio centrale

Abitazioni povere ad Ilula.

Le case delle famiglie non abbienti sono realizzate in blocchi di **terra cruda o in terra e rami**. Differiscono da quelle degli Hehe per il tetto, realizzato con una struttura in legno che regge direttamente le lamiere. Queste a lungo andare si arrugginiscono e causano il surriscaldamento interno. Le Finestre sono più grandi e dalla forma pressoché quadrata; spesso mancano gli infissi e le famiglie trovano metodi alternativi per garantire la privacy o per ripararsi dal sole (usando i rami per l'ombreggiamento, pezzi di cartone o di legno, lamiere o altri materiali di fortuna).

Le case si possono trovare isolate e seminascolte dalla vegetazione o più accorpate verso la strada principale. Quelle delle famiglie più povere sono costituite da un solo edificio contenente una o massimo due stanze, all'esterno si cucina. Chi possiede il bestiame lo custodisce in un recinto di legno. Non è raro trovare le galline che pascolano per le aree esterne alla casa o all'interno.

Come il reddito della famiglia cresce, o per altri motivi esterni alla situazione economica della famiglia (ad esempio le scuole governative devono essere fornite di abitazioni per i propri insegnanti) **aumentano il numero di stanze e migliorano le condizioni dell'alloggio**. Agli infissi vengono aggiunte sbarre esterne per la sicurezza e si cucina in un ambiente separato dove i fumi vengono espulsi attraverso un'apertura in copertura.

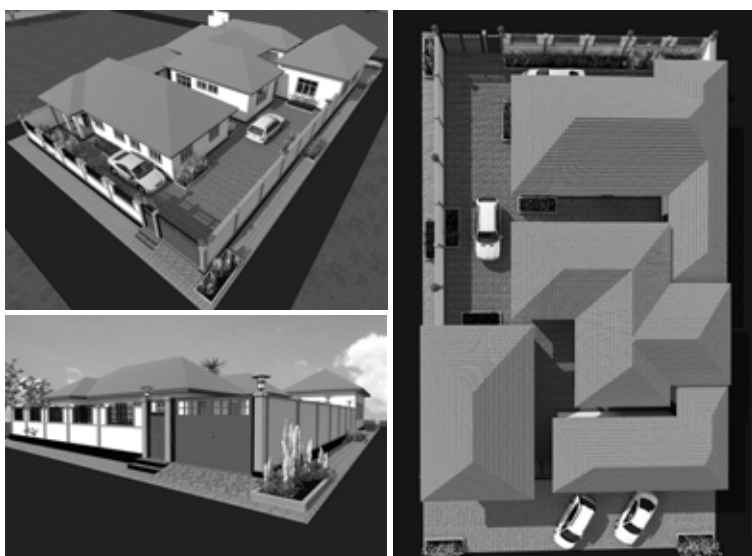
Le case delle famiglie ad alto reddito e gli edifici pubblici, che non superano l'altezza di un piano, sono invece realizzati in mattoni cotti o in blocchi di cemento.

La pianta si arricchisce di ambienti e il tetto non è più a semplice doppia falda ma a **gable**: la struttura in legno sostiene le falde che al colmo presentano due aperture triangolari sui lati corti per far fuoriuscire il calore accumulatosi all'interno. La scelta di tale struttura è comune a molti edifici: essa è dovuta sia a motivi climatici, sia estetici, sia pratici (questo tipo di copertura evita infatti il taglio del materiale che altri tipi di tetto richiederebbero). Alla copertura si accompagna spesso un controsoffitto in gesso per fare in modo che la ventilazione avvenga completamente sotto-tetto.

Alla casa si accede spesso tramite una veranda e ogni stanza è dotata di finestra verso l'esterno.

Le funzioni tipiche che si svolgevano esternamente, come la cottura del cibo o il lavaggio delle stoviglie, vengono spostate all'interno attraverso **un avvicinamento al modello di separazione occidentale delle attività**.

Gli animali, eccetto i gatti, non vengono più tenuti all'interno della casa, e anche le altezze interne si uniformano tra le varie abitazioni. Naturalmente, rispetto alle abitazioni più povere, queste case sono dotate di servizi quali la corrente elettrica e l'approvvigionamento idrico.



.....
Progetto futuro della casa
di una famiglia abbiente ad
Ilula.

.....
Abitazioni e alloggi recenti
ad Ilula.

.....
Nelle due foto in alto a destra
si può vedere una tipica
cucina ricavata in
un edificio esterno
all'abitazione principale
.....



6.5 I MATERIALI E LE RISORSE LOCALI

La scelta dei materiali è di fondamentale importanza per un progetto che sorge in un contesto di scarsità, dove il confort interno non è legato alla possibilità di utilizzo di impianti di ventilazione o riscaldamento e i costi limitano le possibilità.

La scelta del materiale è spinta da:

- le caratteristiche fisiche che indicano il contributo del materiale al confort interno;
- la durata e la necessità di manutenzione per capire termini e costi per mantenere i materiali in buono stato;
- la disponibilità dei materiali a livello locale che evita la dipendenza dall'esterno, fa risparmiare sui costi di trasporto, favorisce l'economia locale;
- la presenza di strutture per la produzione dei materiali;
- la presenza di forza-lavoro adeguata e preparata alla lavorazione e manutenzione del materiale;
- la capacità del materiale di rendere da subito abitabile la costruzione per i progetti a fasi dove non è certo che l'edificio venga terminato in tempi celeri;

Nel presente paragrafo verranno riportati i materiali da costruzione locali e non, per poi focalizzare l'attenzione sui materiali strutturali e le tecniche costruttive, al fine di stabilire, in fase progettuale, a seconda dei criteri sopra descritti, i materiali ideali per la costruzione.

I MATERIALI

Ilula è una città attraversata da una delle strade principali della Tanzania; per questo motivo i trasporti per l'importazione dei materiali sono relativamente semplici e diverse aziende vendono i prodotti più disparati utili alla costruzione. Pochi di questi prodotti sono locali, gli altri vengono importati da altre cittadine vicine tra cui Mbeya e Iringa e dalle metropoli di Dodoma e Dar es Salaam.



MATERIAL	SIZES	COST PER UNIT	PRODUCTION
----------	-------	---------------	------------

Construction materials

	Burnt Bricks	9"x4"x3" 23 cm x11 cm x 7,5 cm 14"x10X4" per gli adobe?	60 TZS 0,023 €	Local
	Cement	Bag (50 kg)	16 000 TZS 6,21 €	Local
	Concrete Blocks	4"x9"x18" (10x23x45 cm circa) 5"x9"x18" (13x23x45 cm circa) 6"x9"x18" (15x23x45 cm circa) *Size can change depending on the mold (wood or iron; cost 200 TZS 0,078 €)	1300 TZS 0,50 €	Local
	Gravel	trip (1 t)	300 000 TZS 116,47 €	Local
	Gypsum powder	10 kg	25 000 TZS 9,79 €	Dar es Salaam
	Iron bars	1m x12 mm 1mx 8 mm	23 000 TZS 8,93€ 13 000 TZS 5,05 €	Dar es Salaam
	Iron sheet	• G50 • G30 • G28 3m	18 000 TZS 6,99 € 20 000 TZS 7,76 € 26 000 / 28 000 TZS 10,09 / 10,87 €	Dar es Salaam
	Plaster ceiling	120cmx240 cm	20 000 TZS 7,76 €	
	Sand	trip (1t)	70 000 TZS 27,18 €	Local
	Soil			Local
	Stone	trip	70 000 TZS 27,18 €	Local
	Straw	bundle	4 000 TZS 1,54 €	Local
	Timber	it depends on the cut	depends on the quantity	Local, Mbeya, Dodoma

Other materials (not used for building)

	Bamboo	5-7 m	depend on the need (a lot) 20 000 TZS 7,76 €	Local (food)
	Cloth	3m x 9m	25 000 - 30 000 TZS 9,55 - 11,46 €	Local (Young Mothers)

TECNICHE COSTRUTTIVE PRINCIPALI

MATTONI COTTI

Descrizione	Mattoni cotti in grandi quantità all'interno di forni appositi o bruciati in grandi mucchi all'aperto
Materiali	Sabbia (50-60% del peso) Argilla (20-30%) Calce (2-5%) Acqua
Qualità fisiche	Conduttività termica λ : 1,15 W/mK (con ρ da 1800 a 2000) Resistenza termica su muratura standard ad l lula di spessore pari a 23 cm: 0,2 K/W ⁶
Durabilità	Buona. Poca manutenzione
Costo	60 TZS / 0,023 € a mattone
Posa in opera	semplice, con ricorsi in malta di terra o di calce.
Produzione	Il mattone viene prodotto manualmente e cotto al forno o all'aperto con legname da ardere o più spesso con la lolla di riso e altri scarti dell'agricoltura. Il terreno viene scelto in base alle prove svolte su un campione: l'acqua viene aggiunta al campione di terra, mescolata accuratamente fino a quando la sostanza non diventa plastica e pressata in diverse forme con le mani. Dopo aver ottenuto una pallina si lascia essicare; se mantiene la sua forma durante l'asciugatura ma forma le ampie crepe non contiene abbastanza sabbia o limo, se invece la palla tende a deformarsi e si sbriciola facilmente quando è asciutto, contiene troppa sabbia o limo (in questi casi la terra non può essere utilizzata per la fabbricazione di mattoni). Se la palla mostra una deformazione minima e non ha crepe o sono molto sottili, contiene il suolo più adatto per la fabbricazione. Tempo e gradi di cottura al forno: sotto i 1000° per sette giorni.
Problematiche riscontrate	Carenza di capitale per la produzione, inadeguatezza dei materiali, strumenti e tecniche di lavoro scadenti, carenza di materiale per la cottura, bassa qualità del prodotto finito

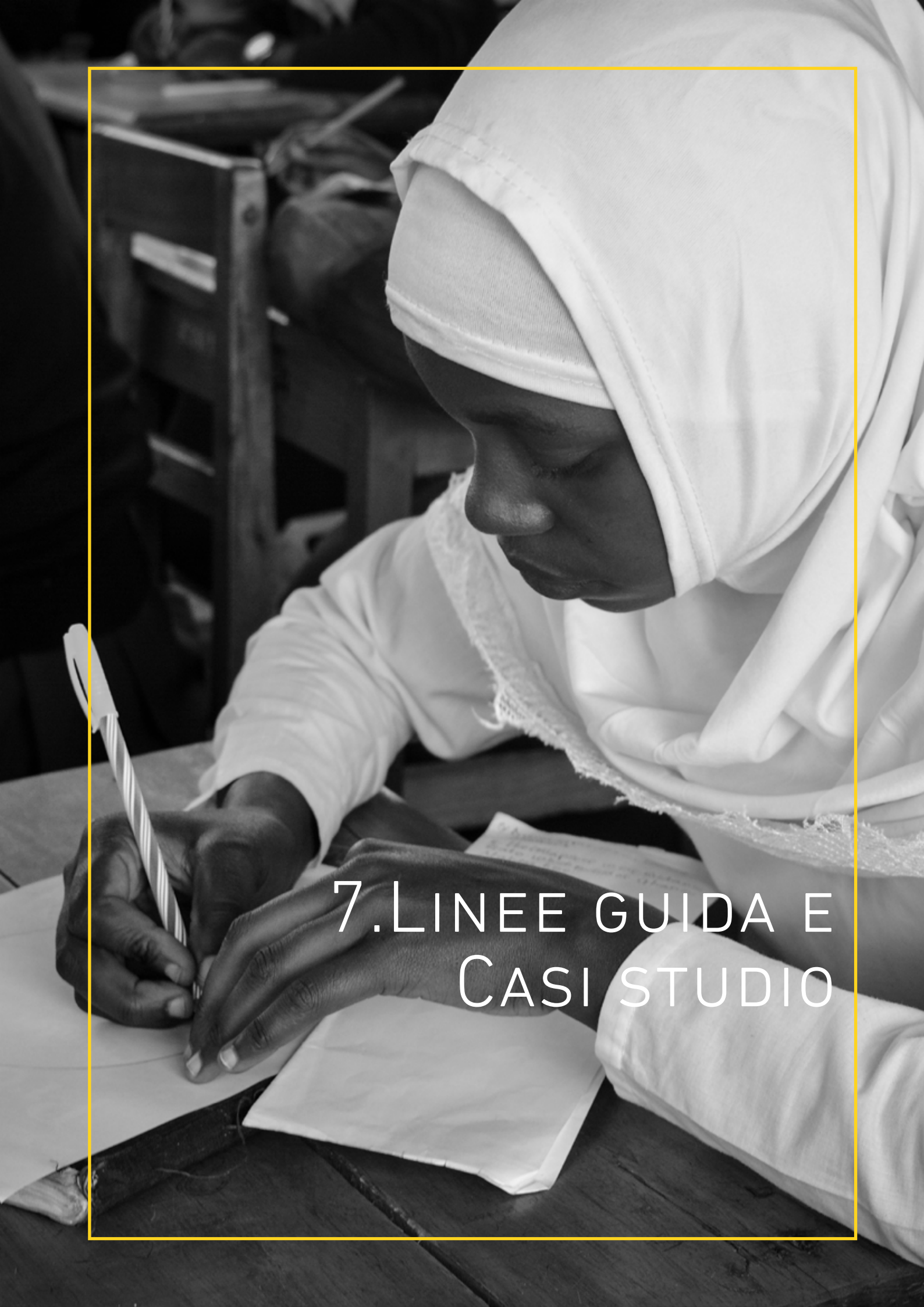
ADOBE

Descrizione	Mattoni di terra cruda prodotti a mano con o senza stampo e con l'aggiunta di paglia lasciati seccare al sole. Vengono usati in autocostruzione.
Materiali	Terra (argilla 12-18%; limo 10-35%; ghiaia-sabbia 55-75%) Acqua (variabile in funzione del grado di lavorabilità che si desidera ottenere e del tipo di terra disponibile) Paglia (3%)
Qualità fisiche	Conduttività termica λ : 0,8-0,9 W/mK Resistenza termica su muratura portante di spessore pari a 35 cm (sono sconsigliati spessori minori): 0,39 K/W ⁷
Durabilità	Buona. Manutenzione semplice.
Costo	In base al quantitativo di materiali
Posa in opera	Semplice e uguale a quella dei mattoni standard con ricorsi in malta di terra o di calce.
Produzione	Gli adobe sono semplici da preparare. La terra necessaria deve essere prelevata da scavi a profondità normalmente superiori ai 50/80 cm per evitare la presenza di elementi organici che potrebbero condurre a fenomeni di marcescenza e imputridimento dell'adobe. Dapprima si umidifica la terra per ottenere la giusta plasticità, si aggiunge poi la paglia e si mescola fino ad ottenere un impasto omogeneo. Per la produzione dei blocchi è importante spianare l'area e aggiungere un sottile strato di sabbia per evitare che i blocchi umidi aderiscano al terreno. Per lo stesso motivo le pareti dello stampo devono essere immerse in acqua prima di ogni sformatura. Lo stampo viene quindi riempito dell'impasto comprimendo in maniera tale da evitare il formarsi di cavità; la superficie viene livellata per eliminare il materiale in eccesso e lo stampo sfilato per lasciare essicare l'adobe al sole. Dopo qualche giorno l'adobe deve essere voltato e posto di taglio in modo che l'essiccazione avvenga su tutti i suoi lati. Bisogna far attenzione che via sia una certa distanza tra gli adobe per consentire la ventilazione. Tempo di produzione: max. 200 mattoni per lavoratore al giorno. Tempo di essiccazione naturale per Adobe: 1-2 mesi
Problematiche riscontrate	Tempi di produzione ed essiccazione lunghi, non è presente una filiera commerciale che ne favorisca la produzione, carenza di tempo per l'autoproduzione, materiale considerato "povero" e non durevole.

MATTONI IN TERRA PRESSATI E STABILIZZATI

BLOCCHI IN CEMENTO

Mattone in terra cruda pressata e stabilizzata con una piccola percentuale di cemento o di calce prodotto tramite l'uso di una pressa.	Blocco in cemento prodotto tramite l'uso di una pressa.
Terra sabbia Cemento o calce idraulica (tra il 6% e il 12% del peso della terra usata) Acqua	Cemento Sabbia Acqua Rapporto cemento- sabbia: 1: 6 o 1:8 Rapporto acqua-cemento: 0,5
Conduttività termica λ : 1,05 W/mK (con p da 1700 a 1900) Resistenza termica su muratura standard ad llula di spessore pari a 23 cm: 0,22 K/W ⁸ * Lo spessore della muratura dipenderà dalla pressa utilizzata	Conduttività termica λ : 1,75 W/mK (con p da 2200 a 2400) Resistenza termica su muratura standard ad llula di spessore pari a 15 cm: 0,086 K/W ⁸
Buona. Poca manutenzione	Buona. Poca manutenzione
In base ai materiali e alla pressa	1300 TZS / 0,50 € a blocco
Semplice e uguale a quella dei mattoni standard con ricorsi in malta di terra o di calce più sottili per la regolarità del mattone.	Semplice e uguale a quella dei mattoni standard.
La produzione è semplice tuttavia serve particolare attenzione nel momento di estrazione del mattone dallo stampo della pressa. La produzione consiste nella preparazione della miscela dei componenti il quale deve essere utilizzato entro 60 minuti; si introduce la miscela nello stampo avendo cura che non si formino cavità, si livella la superficie e si procede alla compattazione tramite l'azionamento della leva con una forza non eccessiva. Infine si estrae il blocco con cura e lo si lascia seccare avendo cura di tenere la giusta distanza tra un mattone e l'altro per permettere l'aerazione; è preferibile che i blocchi siano coperti da un telo di plastica. Per la presenza del cemento i blocchi devono essere mantenuti costantemente umidi per i primi sette giorni alla fine dei quali si sospende l'irradiazione dei blocchi che si lasciano coperti per ancora una settimana. Tempo di produzione: max 250 mattoni al giorno con la singola pressa (ideale la presenza di 5 lavoratori) Tempo di essiccazione: 28 giorni; si possono mettere in opera dopo tre settimane se necessario.	I blocchi sono prodotti localmente in quanto vi sono diverse presse in circolazione. IOP Tanzania possiede una pressa ad elettricità e realizza blocchi per poi venderli. Per produrre i blocchi bisogna dapprima mischiare il cemento e gli aggregati fino a raggiungere condizioni omogenee. Bisogna poi aggiungere l'acqua. Bisogna tenere il composto al riparo dalla luce solare. Dopodiché si inserisce l'impasto all'interno della forma in legno o acciaio. Lasciare i blocchi ad asciugare proteggendoli con un telo di plastica per 24 h. mantenerli umidi per 7 giorni spruzzando regolarmente l'acqua. Non esporre alla luce del sole ma lasciarli in luogo asciutto e area coperta. Tempo di produzione: Tempo di essiccazione: 14 giorni
Assenza di una filiera di produzione all'interno di llula e poca conoscenza del prodotto, costo aggiunto della pressa	Necessità di energia per l'utilizzo della pressa, scarse prestanze termiche nel contesto specifico, bassa qualità estetica.



7.LINEE GUIDA E CASI STUDIO

7.1 CRITERI DI SCELTA E PARAMETRI DI ANALISI

Nel presente capitolo sono analizzati diversi casi studio che affrontano situazioni contestuali simili a quella del caso studio specifico della tesi e che possano quindi fornire delle linee guida per il progetto.

Per la selezione dei casi studio da analizzare sono stati stabiliti dei criteri di scelta basati sui bisogni richiesti dal progetto specifico. Assieme a questi sono stati stilati dei parametri di analisi in base a standard internazionali e fonti bibliografiche in maniera tale da confrontare i progetti e individuare delle soluzioni e delle linee guida applicabili anche al progetto specifico del lavoro di tesi.

Le fonti bibliografiche a cui si fa riferimento sono: lo Sphere Project, che pur essendo studiato appositamente per situazioni di risposta umanitaria alle popolazioni colpite dai disastri, fornisce una serie di standard minimi applicabili a livello di progetto per una vita dignitosa, protetta e sicura; gli standard stabiliti dall'OMS per i fabbisogni idrici; e infine standard inerenti agli edifici scolastici ricavati da documenti UNESCO e UNICEF e da ricerche comparative sul settore.

Per cui, oltre alle informazioni generali di base, sono stati riportati dei dati utili puntuali e dei dati quantificabili tradotti in infografiche. L'insieme dei dati paragonati agli standard internazionali danno una precisa indicazione delle difficoltà che si affrontano nel soddisfacimento dei fabbisogni minimi in ambienti caratterizzati dalla scarsità delle risorse ambientali e da condizioni climatiche ostili in cui l'architetto deve affrontare i grandi temi inerenti la vita, la salute, l'equità dei diritti, l'educazione e l'autosufficienza.

I CRITERI DI SCELTA

Il primo criterio di scelta per i progetti analizzati consiste nel selezionare progetti aventi una **destinazione d'uso simile o uguale** a quella del caso studio specifico della tesi. Quindi, dovendo affrontare un progetto che si approcci ad un edificio educativo e che sia di alloggio per le studentesse e per la matrona e la sua famiglia, vengono considerati sia progetti scolastici che abitativi.

Il secondo criterio riguarda l'area climatica:

come analizzato in precedenza Ilula si trova in un clima che varia dal temperato al tropicale secco. Sono quindi presi in considerazione progetti di diverse **zone climatiche dai caratteri generali simili**.

Si considerano infine territori caratterizzati da **scarsità di risorse ambientali ed economiche** che richiedano, quindi, un intervento indirizzato all'autosufficienza dell'edificio e al controllo dei costi annessi in fase di progettazione, costruzione e gestione dello stesso.

I PARAMETRI DI ANALISI

Come precedentemente affermato, i parametri di analisi possono essere divisi in dati utili riportati in maniera sistematica per ogni caso studio e in dati quantificabili e traducibili in infografiche.

Tra i dati riportati in maniera sistematica particolare attenzione è riservata alla **superficie edificata, al numero di utenti destinatari, al costo dell'edificio, al coinvolgimento della comunità nelle varie fasi progettuali e alla presenza di spazi di aggregazione esterni**. Quest'ultimo dato risulta particolarmente importante per il rapporto che vi è tra l'alloggio tradizionale della popolazione nella regione di Iringa e l'ambiente adiacente esterno. Si cerca di individuare come, a seconda del contesto e della destinazione d'uso, i vari architetti hanno risposto all'esigenza di spazi di aggregazione e socializzazione offrendo spesso delle soluzioni funzionali e originali.

In riferimento al tema Nexus e **all'autosufficienza** dell'edificio si è deciso di prestare particolare interesse all'approvvigionamento idrico minimo dell'edificio in termini quantitativi; non avendo poi le competenze scientifiche necessarie per trattare al meglio l'autosufficienza alimentare viene indicato in maniera sistematica se l'edificio presenta o meno un'attenzione verso la produzione di cibo. Tra le informazioni sulla tecnologia viene inoltre segnalato la presenza di sistemi di approvvigionamento energetico autonomo o che si alternino alla rete elettrica locale.

I dati quantificabili vengono comunicati con una serie di diagrammi.
Nello specifico si analizzano:

Il rispetto degli standard minimi a persona per lo spazio abitativo.

Ovvero gli ambienti presenti nell'edificio considerato e il rispetto della **superficie minima a persona** stabilita dagli standard internazionali. In particolare si fa riferimento diretto allo Standard 3 della sezione inerente agli "Shelter and Settlement" dello "Sphere Project" e ai suoi indicatori chiave.

"People have access to living spaces that are safe and adequate, enabling essential household and livelihoods activities to be undertaken with dignity.

(...)

Key indicators (...)

*-Minimum 3.5 square metres of living space per person, excluding cooking space, bathing area and sanitation facility
-4.5–5.5 square metres of living space per person in cold climates or urban settings where internal cooking space and bathing and/or sanitation facilities are included (...)"⁹*

Il rispetto dello standard corrisponde quindi al rapporto: **superficie edificata/numero utenti destinatari** $\geq 3,5 \text{ m}^2$ o $4,5 \text{ m}^2$ a seconda del caso considerato, ed è indicato con un diagramma a torta dove rappresenta il 100%; il superamento dello standard minimo sarà indicato con un semplice + all'interno del diagramma; mentre il negativo verrà calcolato in percentuale rispetto al 100%.

Lo spazio coperto analizzato dovrà:

"...be adequate for daily activities such as sleeping, preparing and eating food, washing, dressing, storing food and water, and protecting household possessions and other key assets. It must ensure privacy and separation as required between sexes, different age groups and families within a



Rispetto della superficie minima a persona



Rispetto della superficie minima ad utente per le aule scolastiche



Rispetto della superficie minima ad utente per le strutture scolastiche

*given household according to cultural and social norms*¹⁰

Per le strutture prettamente scolastiche si fa riferimento invece allo standard rilevato da diverse fonti e stabilito sull'osservazione delle condizioni e delle norme esistenti. In generale, considerando una condizione accettabile del numero di insegnanti, si è stabilito come numero ideale un massimo di 400 studenti per una scuola elementare e 800 per una scuola secondaria. **Per le aule sono previsti circa 1,20 m² a studente.** Per l'area lorda dell'edificio scolastico, comprendente sia la classe che le aree più specializzate, quelle amministrative e di circolazione, sono previsti: **2,29 m² a studente per la scuola primaria, 5,34 m² a studente per la scuola media e 5,39 m² a studente per la scuola superiore.** Nell'analisi, tenuto conto dell'utenza massima ideale, si valuterà la superficie delle aule secondo lo stesso sistema indicato precedentemente e, laddove previsti, si analizzeranno anche i servizi e gli spazi annessi alla scuola.¹¹

La provenienza dei finanziamenti.

Cioè i costi del progetto e l'origine della loro copertura. In questo caso un grafico a barre non numerico indicherà il contributo da parte di finanziamenti locali e quello invece proveniente da finanziamenti esteri, ovvero se uno è stato più incisivo rispetto all'altro per la riuscita del progetto.



provenienza dei finanziamenti

L'utilizzo di materiali locali.

Ovvero l'uso delle risorse materiali e delle competenze locali per la costruzione. Il primo dato fornisce due tipi di informazioni: quanto grava l'utilizzo di determinati materiali sul costo del progetto (considerando che il trasporto incide sul costo finale del prodotto) e quanti materiali naturali sono stati utilizzati. Il secondo permette oltre che un risparmio sui costi finali del progetto, lo sviluppo dell'eco-



utilizzo dei materiali e delle risorse locali

nomia locale e talvolta delle competenze. Il diagramma presenta l'uso dei materiali locali rispetto al numero dei materiali importati e delle tecniche costruttive principali utilizzate nell'edificio.

Il rispetto degli standard minimi per i fabbisogni idrici fondamentali

Secondo gli standard stabiliti dall'OMS per garantire che tutte le esigenze dell'uomo siano soddisfatte dovrebbero essere garantiti tra i 50 e i 100 litri di acqua al giorno a persona; tuttavia questo quantitativo è difficile se non impossibile da raggiungere in situazioni di emergenza e di scarsità: un minimo quantitativo necessario è stabilito intorno ai 20-25 litri.

Nel contesto di ricerca si valuta un edificio autosufficiente in tema idrico quando sono raggiunti i 50 litri di acqua a persona stabiliti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità. In tal caso il dato verrà semplicemente indicato attraverso il simbolo riportato affianco e alla percentuale di soddisfacimento del fabbisogno.

Mentre si fa riferimento allo Sphere Project per verificare se siano perseguiti gli standard minimi per l'approvvigionamento idrico e i servizi sanitari che garantiscano la dignità alla persona seppur in contesti avversi.

"Water supply standard 2.1:

Access and water quantity

People have equitable and affordable access to a sufficient quantity of safe water to meet their drinking and domestic needs.(...)

Key indicators

Average volume of water used for drinking and domestic hygiene per household

• *Minimum of 15 litres per person per day (...)"¹²*

Considerando che "La quantità di acqua necessaria al consumo domestico dipende dal conte-



autosufficienza idrica dell'edificio



rispetto degli standard minimi per i fabbisogni idrici fondamentali.

sto e potrebbe variare in base al clima, alle strutture sanitarie disponibili, alle abitudini delle persone, alle pratiche religiose e culturali, al cibo, all'abbigliamento, e così via"¹³ si considera a seconda della destinazione d'uso la disponibilità minima di:

- 15 litri a persona al giorno per gli alloggi
- 40 litri per degente al giorno in caso di alloggi/centri sanitari
- 15 litri a persona al giorno (se la permanenza è più lunga di un giorno) e 3 litri a persona al giorno (se la permanenza non si estende alla notte) per centri di ricezione e transito
- 3 litri per alunno al giorno per bere e per la pulizia delle mani per le scuole (escludendo i servizi igienici)

Si ricorda che in caso di servizi igienici la disponibilità minima di acqua deve comprendere:

- 1-2 litri per utente al giorno per la pulizia delle mani
- 2-8 litri per cubicolo al giorno per la pulizia dei servizi
- 1-2 litri a persona al giorno per la pulizia anale
- Se i servizi hanno lo scarico la disponibilità minima deve comprendere:
- 20-40 litri per utilizzatore al giorno per i servizi convenzionali con scarico annesso a una fognatura
- 3-5 litri per utilizzatore al giorno per i servizi con scarico a mano¹⁴

Il rispetto dello standard corrisponde quindi a: **(litri disponibili)/(numero utenti destinatari) ≥ standard minimo** ed è indicato con un diagramma a torta dove rappresenta il 100%; il superamento dello standard minimo sarà indicato con un semplice + all'interno del diagramma; mentre il negativo verrà calcolato in percentuale rispetto al 100%.

Presenza dei servizi igienici

In riferimento a diversi standard dello "Sphere Project" si valuta infine se vi sia almeno 1 servizio ogni 20 utenti per gli alloggi e 1 servizio ogni 30 studenti per le scuole; oltre che un lavabo ogni 100 persone.

Il rispetto dello standard corrisponde quindi al rapporto:

(servizi disponibili)/(numero utenti destinatari) ≥ standard minimo

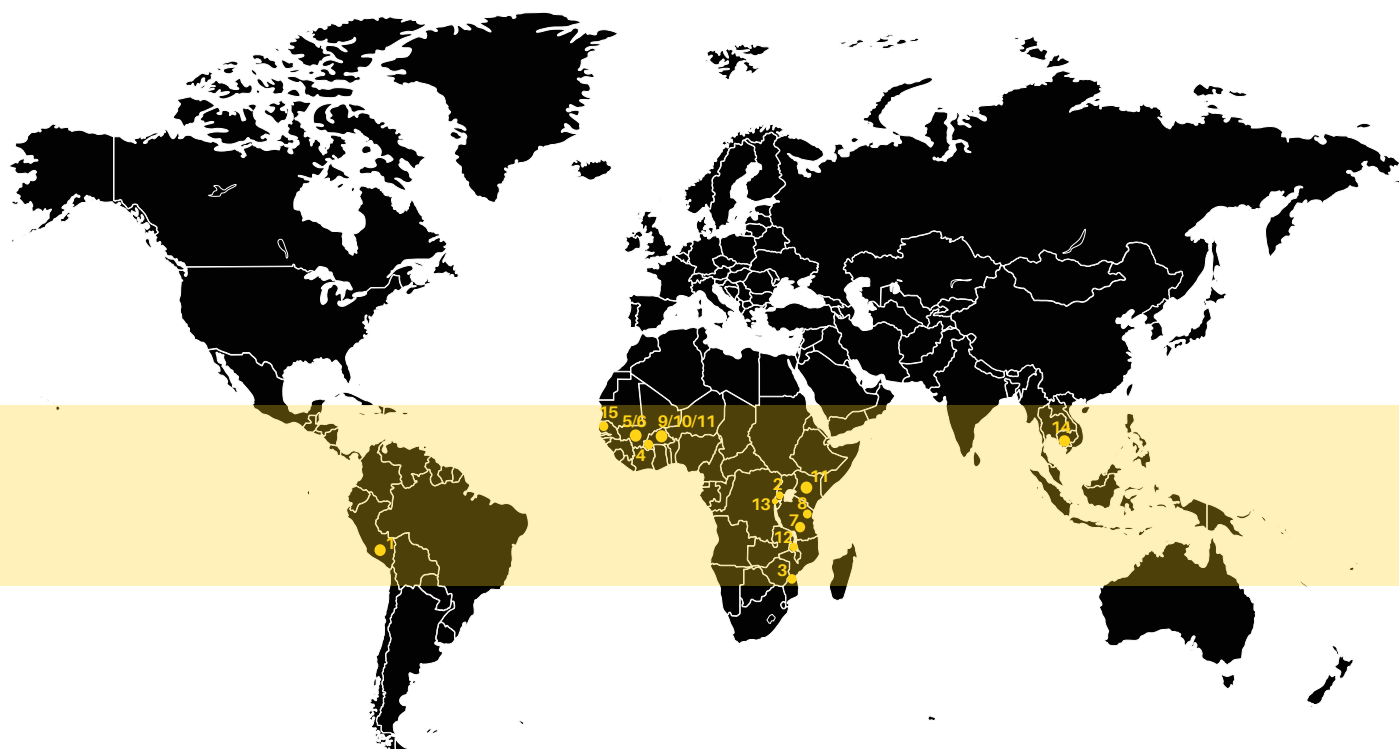
ed è indicato con un diagramma a torta dove rappresenta il 100%; il superamento dello standard minimo sarà indicato con un semplice + all'interno del diagramma; mentre il negativo verrà calcolato in percentuale rispetto al 100%.



sufficienza dei servizi
igienici

7.2 PROGETTI A CONFRONTO

	FORMULA DI CALCOLO	STANDARD MINIMO ($\geq$)	PARAMETRO
	$\frac{\text{superficie edificata}}{\text{numero utenti}}$	4,5 m ² (spazio coperto con servizi), 3,5 m ² (per spazio coperto senza servizi)	Rispetto della superficie minima a persona
	$\frac{\text{superficie edificata}}{\text{numero utenti}}$	1,20 m ² a studente	Rispetto della superficie minima ad utente per le aule scolastiche
	$\frac{\text{superficie edificata}}{\text{numero utenti}}$	2,29 m ² a studente per scuola primaria, 5,34 m ² a studente per scuola media, 5,39 m ² a studente per scuola superiore.	Rispetto della superficie minima ad utente per le strutture scolastiche
	Confronto senza percentuale	Incisività dei finanziamenti locali rispetto a quelli stranieri e viceversa	Provenienza dei finanziamenti
	Confronto senza percentuale	Uso dei materiali locali rispetto a quelli importati e viceversa	Utilizzo dei materiali e delle risorse locali
	$\frac{\text{quantità d'acqua recuperata}}{\text{numero utenti}}$	50 l a persona	Autosufficienza idrica dell'edificio
	$\frac{\text{quantità d'acqua recuperata}}{\text{numero utenti}}$	15 l a persona	Rispetto degli standard minimi per i fabbisogni idrici fondamentali.
	$\frac{\text{numero servizi}}{\text{numero utenti}}$	1 servizio ogni 20 utenti per alloggi 1 servizio ogni 30 studenti per scuole	Sufficienza dei servizi igienici



- 1) AMA + Bosch Arquitectos, **scuola a Chuquibambilla**, Perù
- 2) ASA Studio, **Rwamagana Lutheran secondary School dormitory**, Rwanda
- 3) Bergen School of Architecture, **school in Chimundo**, Mozambico
- 4) Caravatti, **Community Centre Jigi Semé, Bobo-Dioulasso**, Burkina Faso
- 5) Caravatti, **scuola comunitaria, N'tyeani**, distretto di Katì, Mali,
- 6) Caravatti, **casa per tre maestri, N'tyeani**; distretto di Katì, Mali,
- 7) Hollmen Reuter Sandman, **Hostels for girls in Iringa Region**, Tanzania
- 8) Hollmen Reuter Sandman, **Kwieco (Kilimanjaro Women Information Exchange and Consultancy Organization) Shelter House**, Moshi Tanzania
- 9) KERé, **Gando Teachers' Housing**, Burkina Faso
- 10) Keré, **Dano Secondary School**, Burkina Faso
- 101 Keré, **Noomdo Orphanage**, Burkina Faso
- 12) MASS Design Group, **Kasungu Maternity Waiting Village**, Malawi
- 13) MASS Design Group, **Umubano Primary School a Kabeza**, Rwanda
- 14) Rudanko Kakkunen Architects, **Sra Pou vocational school a Oudong**, Cambogia
- 15) TAMassociati, **H2OS in Keur Bakar**, Senegal



1

* dalle fonti non è stato possibile analizzare il sistema idrico

Progetto e Destinazione d'uso:
scuola a Chuquibambilla

Località e Area climatica:
Chuquibambilla, Perù, Cwc

Anno e Team:
2013, AMA+Bosch Arquitectos

Committente e/o Finanziatore:
Fondazione Costa / Fondazione Vol-
cafe / ED & F MAN Charico

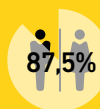
Superficie, N° utenti e Costo:
985 sqm; 250; 185.000 USD

Coinvolgimento della comunità:
fase progettuale > partecipativa
fase costruttiva > partecipativa

Servizi:
aule, aula professori, sala computer,
biblioteca, dormitorio, servizi igienici
Spazi di aggregazione esterni:
cortile centrale

Materiali:
locali e non

Tecnologie:
struttura antisismica, ventilazione natu-
rale, sistema trattamento acque grigie,
pannelli solari, mattoni



2

Progetto e Destinazione d'uso:
Dormitorio per una scuola secondaria
luterana

Località e Area climatica:
Rwamagana, Rwanda, Aw

Anno e Team:
2016, ASA Studio (Active Social Archi-
tecture)

Committente e/o Finanziatore:
Rwamagana Lutheran School; Alexis
Kaiyihura

Superficie, N° utenti e Costo:
600 sqm; 180.000 USD

Coinvolgimento della comunità:
fase progettuale >
fase costruttiva >

Servizi:
camere da letto, servizi igienici, area
lavanderia

Spazi di aggregazione esterni:
classi e aree studio informali, area
attrezzata gioco/sport

Materiali:
locali e non

Tecnologie:
Sistemi di illuminazione e ventilazione
passiva, compost toilets, recupero acqua
piovana



3

* il progetto è un ampliamento di un centro per bambini bi-
sognosi già esistente per cui non possono essere considerati i
parametri sulla raccolta di acqua piovana e sui servizi.

Progetto e Destinazione d'uso:
Scuola a Chimunda

Località e Area climatica:
Chimunda, Mozambico, Aw

Anno e Team:
2009; studenti e professori della Ber-
gen School of Architecture

Committente e/o Finanziatore:
Suor Catarina, Bergen School of
Architecture

Superficie, N° utenti e Costo:
8.500 USD

Coinvolgimento della comunità:
fase progettuale > consultativa
fase costruttiva > la costruzione è stata
realizzata dai progettisti

Servizi:
Laboratorio informatico; aula informale

Materiali:
locali

Tecnologie:
Sandbags; ventilazione e illuminazione
passiva





4

* il numero di utenti può variare, ragion per cui non è possibile calcolare un rapporto esatto dei parametri richiedenti questo valore

Progetto e Destinazione d'uso:
Community Centre Jigi Semé, centro di studio dopo-scuola, centro di aggregazione

Località e Area climatica:
Bobo-Dioulasso, Bourkina Faso, Aw

Anno e Team:
2003, Emilio e Matteo Caravatti

Committente e/o Finanziatore:
Suore di Maria Immacolata Regina della Pace

Superficie, N° utenti e Costo:
190 sqm; vario ; 115.000 €

Coinvolgimento della comunità:
fase progettuale > consultativa
fase costruttiva > partecipativa

Servizi:
auditorium, aule per lezioni, aula insegnanti, biblioteca, servizi igienici
Spazi di aggregazione esterni:
corte interna, aule/spazi multifunzionali all'aperto

Materiali:
locali

Tecnologie:
struttura in acciaio e blocchi di laterite fabbricati a mano, ventilazione passiva



5

* le fonti non riportano il numero di utenti esatto e la scuola è parte di un progetto più ampio per cui non possono essere valutati altri parametri

Progetto e Destinazione d'uso:
aule per una scuola comunitaria

Località e Area climatica:
N'tyeani, comune di Yelekebougou, distretto di Kati, Mali, Aw

Anno e Team:
2005; Emilio e Matteo Caravatti

Committente e/o Finanziatore:
Rural Administration of Yelekebougou; Africabougou associazione onlus

Superficie, N° utenti e Costo:
250 sqm, aule da 63 m²; 30.000 €

Coinvolgimento della comunità:
fase progettuale > partecipativa
fase costruttiva > partecipativa

Servizi:
Aule, Spazi di aggregazioni esterni: portico esterno

Materiali:
locali

Tecnologie:
struttura in acciaio e mattoni in terra cruda essiccati al sole



6

* le case fanno parte di un progetto più ampio, per cui non possono essere valutati altri parametri

Progetto e Destinazione d'uso:
Case per tre maestri

Località e Area climatica:
N'tyeani, comune di Yelekebougou, distretto di Kati, Mali, Aw

Anno e Team:
2006; Emilio e Matteo Caravatti

Committente e/o Finanziatore:
Rural Administration of Yelekebougou; Africabougou associazione onlus

Superficie, N° utenti e Costo:
100 sqm; 3; 25.000 €

Coinvolgimento della comunità:
fase progettuale >
fase costruttiva > partecipativa

Servizi:
cucina, stanze, zona giorno

Materiali:
locali

Tecnologie:
Volta nubiana, struttura in mattoni di terra cruda essicata al sole, ventilazione passiva area cucina





7

* mancano dati sull'approvvigionamento idrico per cui non è possibile calcolare se il quantitativo minimo venga soddisfatto

Photograph by www.hollmenreutersandman.com

Progetto e Destinazione d'uso:
Dormitorio per ragazze di una scuola superiore

Località e Area climatica:
Nyang'oro, regione di Iringa, Tanzania; Bsh

Anno e Team:
2018; Hollmen Reuter Sandman

Committente e/o Finanziatore:
Lyra in Africa

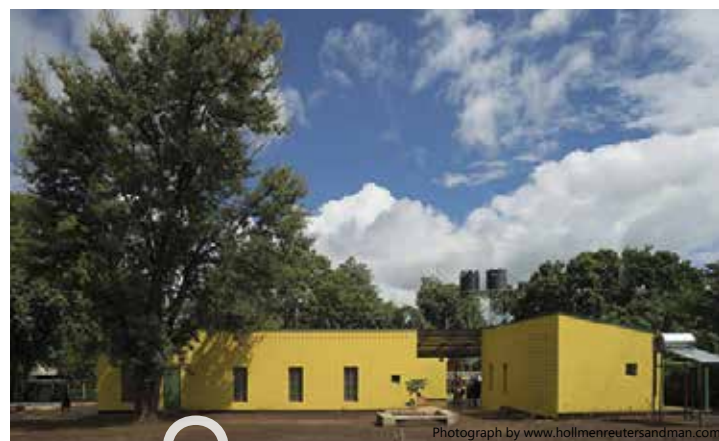
Superficie, N° utenti e Costo:
circa 515 sqm; 41;

Coinvolgimento della comunità:
fase progettuale > partecipativa
fase costruttiva > partecipativa

Servizi:
camere da letto, servizi igienici, zona giorno, Spazi di aggregazione esterni: corte interna, area studio/ritrovo coperta

Materiali:
locali e non

Tecnologie:
Struttura in acciaio con tetto in legno e muratura in blocchi pressati in terra cruda essiccati al sole. Ventilazione passiva



8

* le fonti non riportano i materiali utilizzati; l'approvvigionamento idrico sembra che avvenga tramite collegamento alla rete urbana

Photograph by www.hollmenreutersandman.com

Progetto e Destinazione d'uso:
Kwieco Shelter House; assistenza alle donne vittime di violenza domestica

Località e Area climatica:
Moshi, Tanzania; Bsh

Anno e Team:
2015; Hollmen Reuter Sandman

Committente e/o Finanziatore:
Kwieco, Ukumbi ONG (c. e f.); Ministero degli affari esteri della Finlandia

Superficie, N° utenti e Costo:
423 sqm; costi ipotizzati da fondi forniti dal ministero¹⁵

Coinvolgimento della comunità:
fase progettuale > partecipativa
fase costruttiva > partecipativa

Servizi:
Prima fase (realizzata) > stanze da letto, lavanderia, servizi igienici, cucina, stanza di pronto soccorso, stanza della matrona, seconda fase (non realizzata) > stanze di consulenza, aula insegnamento Spazi di aggregazione esterni: corte interna;

Materiali:
locali e non (*)

Tecnologie:
ventilazione e illuminazione naturale, pannelli solari, tetto con isolamento termico



9

* le fonti non riportano dati precisi sull'approvvigionamento idrico che viene fatto tramite l'uso di canalizzazioni che recuperano l'acqua piovana.

Photograph by www.hollmenreutersandman.com

Progetto e Destinazione d'uso:
Gando Teachers' Housing

Località e Area climatica:
villaggio di Gando, Burkina Faso; Bsh

Anno e Team:
2004; Diébédo Francis Kéré

Committente e/o Finanziatore:
Gando Village Community / Kéré Foundation E.V.

Superficie, N° utenti e Costo:
930 sqm; 16, 4 abitazioni; 23.700 USD

Coinvolgimento della comunità:
fase progettuale > consultativa
fase costruttiva > partecipativa

Servizi:
1 modulo a famiglia comprendente di: area giorno, camere da letto, cucina, atrio di ingresso, servizi igienici Spazi di aggregazione esterni: corte

Materiali:
locali

Tecnologie:
murature spesse in blocchi di terra; recupero acqua piovana





Photograph by www.kere-architecture.com

10

* l'edificio fa parte di un progetto più ampio, per cui non possono essere valutati altri parametri

Progetto e Destinazione d'uso:
Dano Secondary School,
ampliamento del complesso scolastico esistente

Località e Area climatica:
Dano, Burkina Faso; Aw

Anno e Team:
2007; Diébédo Francis Kéré

Committente e/o Finanziatore:
Dreyer Foundation Munich

Superficie, N° utenti e Costo:
510 sqm; 47 sqm per aula; 180;
79.500 USD

Coinvolgimento della comunità:
fase progettuale > consultativa
fase costruttiva > partecipativa

Servizi:
3 aule, sala computer, ufficio,
Spazi di aggregazione esterni:
spazio di aggregazione al coperto

Materiali:
locali

Tecnologie:
struttura in blocchi di laterite poggianti
su un basamento in pietra granitica, copertura in acciaio e lamiera, ventilazione
e illuminazione naturale



Photograph by www.kere-architecture.com

11

* Le fonti non riportano dati precisi sul recupero dell'acqua piovana che avviene attraverso grondaie

Progetto e Destinazione d'uso:
Noomdo Orphanage

Località e Area climatica:
Koudougou, Burkina Faso; Bsh

Anno e Team:
2016; Diébédo Francis Kéré

Committente e/o Finanziatore:
Association le Soleil dans la Main
(A.S.D.M.) e M.A.E. Luxembourg

Superficie, N° utenti e Costo:
4000 sqm; 1560 sqm living space;
132 utenti max; 100 m² circa a camera per 6 utenti;

Coinvolgimento della comunità:
fase progettuale > consultativa
fase costruttiva > partecipativa

Servizi:
5 moduli con camere, servizi igienici, laboratorio con servizi di deposito e spogliatoio, uffici
Spazi di aggregazione esterni:
corti interne, spazi coperti all'aperto

Materiali:
locali e non (standardizzati)

Tecnologie:
murature in laterite, soffitto a volta in mattoni stabilizzati e compressi di argilla, tetto a doppio strato,
illuminazione e ventilazione naturale,



Photograph by www.massdesigngroup.org

12

* l'edificio fa parte di un progetto più ampio, vi è il recupero dell'acqua piovana attraverso grondaie e canalizzazioni ma non è calcolabile come singola unità

Progetto e Destinazione d'uso:
Kasungu Maternity Waiting Village
(alloggi per madri in attesa al Kasungu Hospital)

Località e Area climatica:
Kasungu, Malawi; Cwa

Anno e Team:
2015; MASS Design Group

Committente e/o Finanziatore:
University of North Carolina - Malawi
Malawi Ministry of Health; Arup, The
Malawi Ministry of Health, The Presidential Initiative for Safe Motherhood

Superficie, N° utenti e Costo:
670 m²; 36 utenti, 4 utenti a stanza di
21 m²; circa 100.000 USD

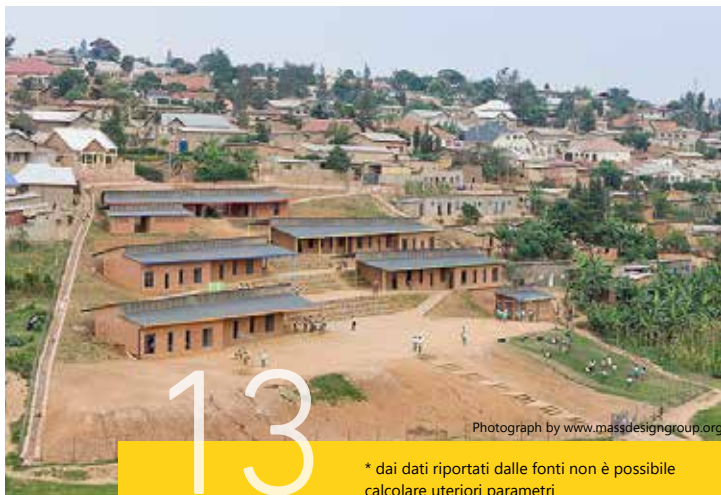
Coinvolgimento della comunità:
fase progettuale > partecipativa
fase costruttiva > partecipativa

Servizi:
stanze, servizi igienici, area lavanderia, cucina, sala medica, aula scolastica
Spazi di aggregazione esterni:
aree per sedersi

Materiali principali:
locali

Tecnologie:
ventilazione naturale e illuminazione indiretta garantita dal tetto che ha una struttura in legno di capriate le cui unioni tra gli elementi sono stati studiati in loco; struttura in blocchi di terra stabilizzati e compressati; recupero acqua piovana; pannelli solari





13

* dai dati riportati dalle fonti non è possibile calcolare ulteriori parametri

Progetto e Destinazione d'uso:
Umubano Primary School

Località e Area climatica:
Kabeza, Rwanda; Aw

Anno e Team:
2011; MASS Design Group

Committente e/o Finanziatore:
A Partner in Education (APIE)

Superficie, N° utenti e Costo:
900 sqm; 300; 350.000 USD

Coinvolgimento della comunità:
fase progettuale > consultativa
fase costruttiva > consultativa ??

Servizi:
aule, blocco latrine, infermeria, biblioteca, laboratorio informatico, cucina e spazio amministrativo
Spazi di aggregazione esterni:
spazi di aggregazione/gioco

Materiali:
locali e non

Tecnologie:
illuminazione e ventilazione naturale;
tetto a vierendeel, struttura in cemento e mattoni, muri di sostegno terrazzamento in blocchi di calce



14

* il numero di utenti non è chiaro dalle fonti, per cui non possono essere verificati i parametri che richiedono tale dato

Progetto e Destinazione d'uso:
Sra Pou vocational school

Località e Area climatica:
Sra Pou, Oudong, Cambodia; Aw

Anno e Team:
2011;
Architects Rudanko + Kankkunen

Committente e/o Finanziatore:
Sra Pou community/Blue Tent NGO;
Micro Aided Design, ISS Finland, Wierberger, Ecophon/ Saint-Gobain, Uulatuote, and Puuinfo.

Superficie, N° utenti e Costo:
200 m², aula di 45 m²; 15.000 USD

Coinvolgimento della comunità:
fase progettuale > partecipativa
fase costruttiva > partecipativa

Servizi:
aule informali per workshop, aula insegnamento, servizi igienici
Spazi di aggregazione esterni:
porticato per socializzazione

Materiali:
locali

Tecnologie:
illuminazione e ventilazione naturale; struttura in mattoni in terra essiccati al sole



15

Progetto e Destinazione d'uso:
H2OS; community centre e spazi abitativi autosufficienti

Località e Area climatica:
Keur Bakar, Senegal; BSh

Anno e Team:
2017; TAMassociati
Committente e/o Finanziatore:
TAMassociati; Circolo Sunugal APS Venice, MUSOCO onlus Mutalita, Solidarietà e Cooperazione, "Union pour la Solidarité et l'entraide (USE)

Superficie, N° utenti e Costo:
280 sqm; 56.000 €

Coinvolgimento della comunità:
fase progettuale > partecipativa
fase costruttiva > partecipativa

Servizi:
sala riunioni, sala amministrativa, laboratorio informatico; modulo abitativo composto da due camere, una cucina, un bagno e un laboratorio; giardino con compost toilets e area separata per il trattamento delle acque di scarico

Materiali:
locali

Tecnologie:
murature con mattoni in terra stabilizzati, ventilazione naturale, controllo dell'illuminazione, raccolta e riciclo dell'acqua, compost toilets, pannelli solari



7.3 | CASI SPECIFICI

Nelle seguenti pagine sono esaminati in maniera più approfondita alcuni tra i casi studio precedentemente schematizzati. L'approfondimento tiene conto delle diverse destinazioni d'uso in riferimento alle varie parti del progetto di tesi: per cui sono analizzati almeno un edificio scolastico, almeno un dormitorio e un centro comunitario e almeno un'abitazione familiare.

Per ogni progetto vengono descritti:

- il background e i bisogni rilevati;
- i principi e gli scopi perseguiti;
- il progetto e la strategia attuata;
- il sistema tecnologico;
- il confronto con i parametri e gli standard internazionali, stabiliti inizialmente per la lettura dei casi studio, e delle considerazioni finali.

I progetti approfonditi sono: il Lutheran secondary School dormitory in Rwanda, dove l'architettura è ritenuta veicolo per migliorare l'ambiente educativo e stimolare la creatività degli studenti anche all'interno di un dormitorio e che si confronta con le necessità poste da un'ampia utenza; la KWIECO Shelter House, che offre una casa di accoglienza alle donne vittime di violenza in Tanzania: ha quindi un fruitore ben preciso (come il progetto di tesi) a cui deve garantire sicurezza, privacy, possibilità di rinascita e una vita dignitosa; l'Umubano Primary School in Rwanda, in quanto presenta un contesto topografico simile a quello del progetto di tesi e dove viene riservata particolare attenzione al comfort indoor; il progetto H2OS in Senegal, che presenta un sistema tecnologico altamente avanzato per l'approvvigionamento idrico e la potabilità dell'acqua recuperata e contribuisce allo sviluppo economico dell'area di progetto.

Le fonti utilizzate provengono da varia letteratura cartacea, dai siti ufficiali dei team di progetto e dalle svariate fonti online. In alcuni casi la bibliografia è risultata più scarsa per alcuni progetti rispetto ad altri: l'approfondimento risulta quindi più scarso evitando di avanzare ipotesi non supportate a sufficienza dalla bibliografia di riferimento.

ASA STUDIO

RLS DORMITORY

Project: RLS Dormitory (Rwamagana Lutheran secondary School Dormitory)

Location: Rwamagana, Rwanda

Year: 2016

Status: Built

Size: 600 sq.m.

Users: 100 male students

Clients: RLS (Rwamagana Lutheran School)

Design Team: ASA Studio

Manufacturers: Afritank, Safintra, Tolirwa, Cimerwa, Steelrwa Intern Disa Reutersward

Structural Engineer: Ephrem Musonera

Contractor: Alexis Kaiyhura

Cost: 180 000 \$





Background e bisogni rilevati.

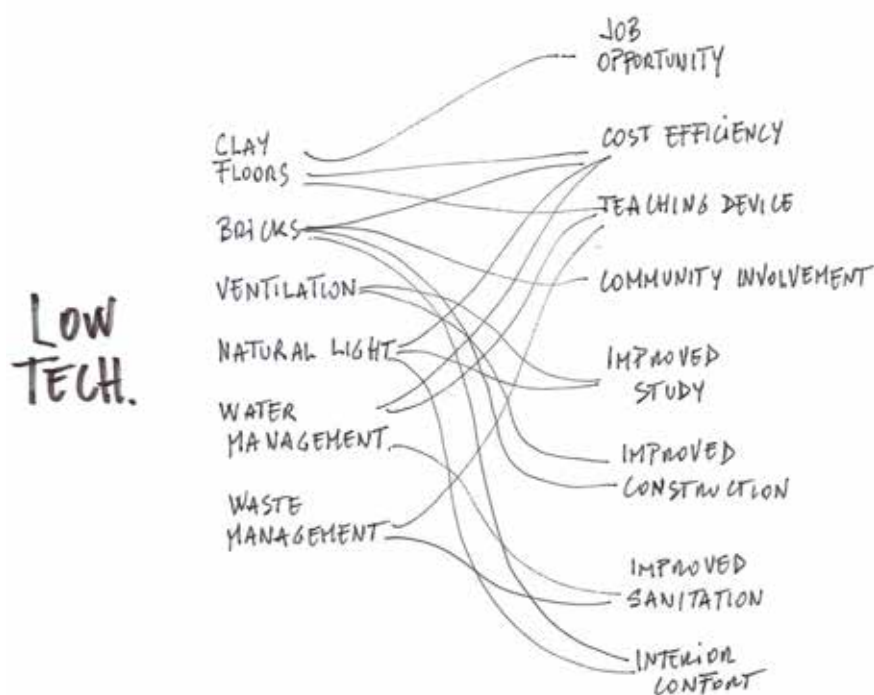
La Rwamagana Lutheran secondary School è frequentata da 200 studenti di età tra i 12 e i 18 anni che svolgono svariate attività durante la giornata. La scuola si trova al confine della città di Rwamagana, capitale dell'omonimo distretto del Rwanda. Il **clima è equatoriale**, le temperature si aggirano mediamente attorno ai 25° durante tutto l'anno e la **stagione secca dura 4 mesi**: da Giugno a Settembre.

L'edificio avrebbe dovuto fornire un alloggio sicuro sano e rispettoso dell'ambiente per **100 studenti maschi** rispondendo ai vincoli territoriali e climatici. Dato il gran numero di utenti destinatari era necessario uno studio sulla **massimizzazione dello spazio** per l'alloggio tenendo in conto anche le attività quotidiane degli studenti.

Inoltre per facilitare la gestione e la manutenzione dell'edificio bisognava **coinvolgere la comunità** e svilupparne il senso di appartenenza.

Principi e scopi perseguiti.

Sostenibilità, economicità, funzionalità e cooperazione sono i principi fondamentali attraverso i quali il progetto contribuisce all'empowerment dell'educazione attraverso l'architettura. **L'architettura è ritenuta fondamentale per migliorare l'ambiente educativo**, stimolare la creatività degli studenti, i sentimenti positivi, la vita sociale e la laboriosità in tutte le attività. L'architettura è inoltre stata occasione per i lavoratori locali di migliorare le tecniche di costruzione attraverso la **partecipazione e aumentare le opportunità di lavoro e la capacità nell'auto-costruzione**.



Descrizione del progetto e strategia attuata

L'edificio sorge su un'altura di cui rispetta l'andamento nella forma.

Consta di 10 stanze di diversa grandezza nelle quali alloggiano da un minimo di 8 studenti ad un massimo di 14. Si possono inoltre trovare: un blocco latrine costituito da 7 wc, 5 docce, dei magazzini e un'area lavaggio; diverse classi e aree studio informali ricavate negli spazi di collegamento tra le stanze o all'aperto; e un'area gioco per l'arrampicata realizzata tramite l'estruzione di alcuni mattoni dal filo della muratura.

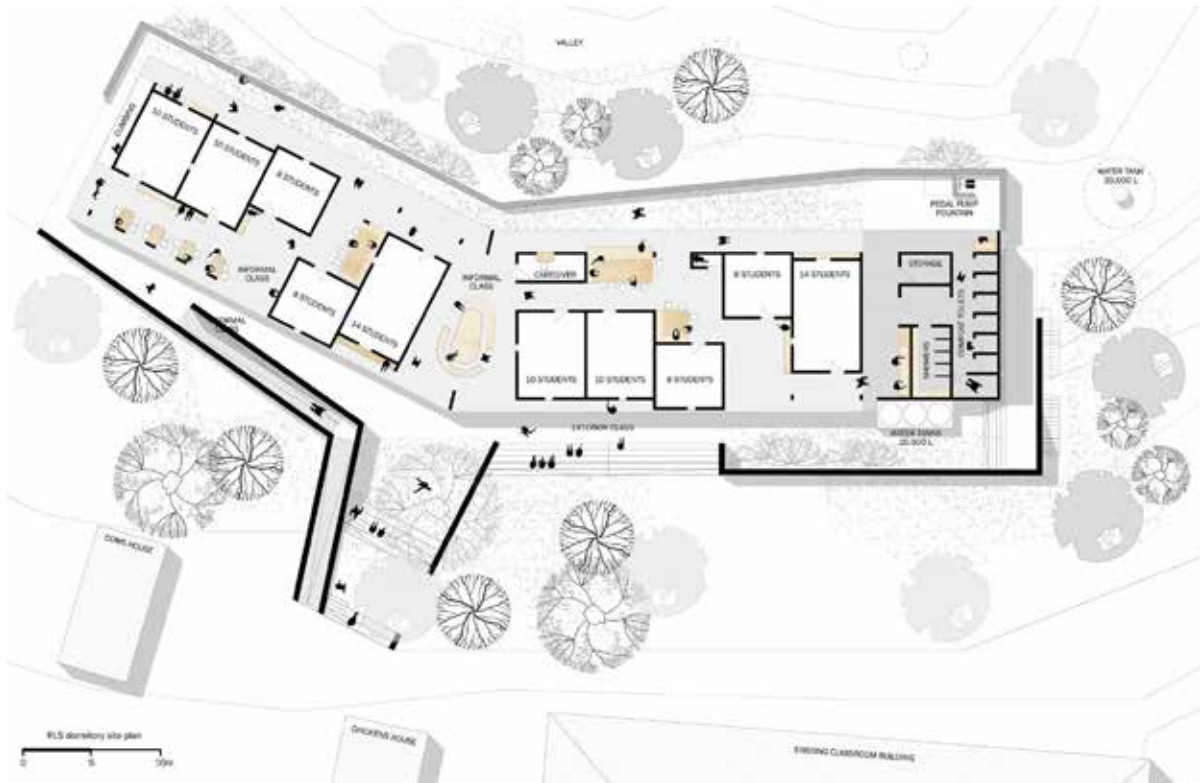
Nelle camere un sistema di **mobili costruiti in loco su misura** è stato progettato per fornire spazi di archiviazione e garantire la privacy ad ogni studente. Le dimensioni dei letti sono di 200x100 mm e ogni studente ha una mensola e una piccola finestra. Le stanze, anche se di dimensioni modulari, sono uniche nel loro arredamento, nei colori e nella posizione. Ciò per creare un **senso di identità e appartenenza** che possa migliorare le relazioni dei giovani.

La flessibilità dello spazio si traduce in spazi comuni al chiuso o all'aperto che possono essere usati per molteplici scopi: aree studio, di lezione o di attività di gruppo, ma anche ambienti per l'interazione sociale.

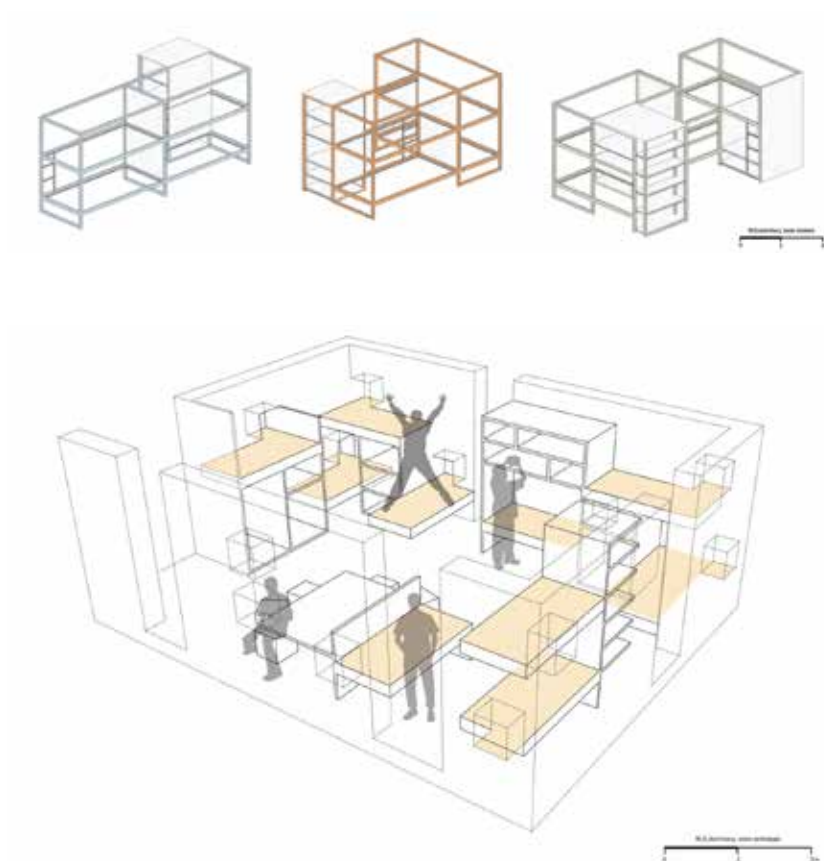
Per facilitare la contestualizzazione dell'edificio, coinvolgere la comunità sviluppando il senso di appartenenza e risparmiare sui costi di costruzione e manutenzione, l'edificio è completamente realizzato tramite **materiali e tecniche di costruzione locali**.

"The fired bricks are produced by artisans close to the site with clay sourced in the valley as well as the compacted clay floors. The stone for the foundations is quarried at the near village and brought on site. Lime and reeds are sourced from one of the masons, and the all construction is performed with low-tech tools" ¹⁶

"The adoption of a participatory design approach had a great role in the positive outcome of the project, integrating the students' inputs, for a better understanding of the space use and perception, but also for the CV of the school, which is very much committed to implement a sustainability course through the new design. The design success is measured in benefits to its primary users, as well in the added value to the whole community and it is an example of integrated design that empower lives. The catalyst role played by the architectural intervention triggers a series of virtuous cycles that involve the community at the construction level, the students through the participatory approach and the stimulation by design, and facilitate the self-maintenance of the building. These aspects reinforce the concept of the architecture as tool to add value to programs. Thanks to a step-by-step construction training, mock-ups, and on site tests performed on materials, the workers learned how to improve their traditional construction techniques and how to adopt alternative locally available and affordable materials. This approach has been proved to increase job opportunities and improve the ability to self-construct." ¹⁷



Pianta piano terra
www.activesocialarchitecture.com



Bunk beds prototypes
www.activesocialarchitecture.com

Room design concept
www.activesocialarchitecture.com

Compost toilet
www.activesocialarchitecture.com

Sistema tecnologico

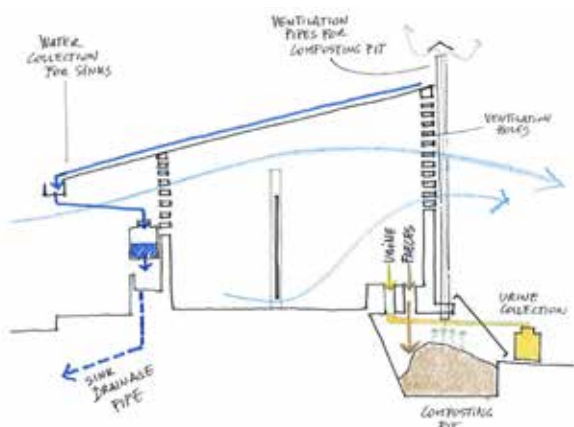
La struttura dell'edificio è realizzata in **muratura portante di mattoni**; le fondazioni sono di tipo continuo a sacco, realizzate in pietra; mentre la struttura del tetto è in travi reticolari in acciaio. (1)

Per favorire il confort interno ogni spazio è stato progettato per garantire **l'illuminazione naturale** durante le ore diurne. Dove per motivi di privacy non possono essere presenti delle vere e proprie finestre sono presenti delle aperture chiuse in vetrocemento. (2) **L'areazione** è consentita attraverso la sopraelevazione del tetto rispetto al filo del muro e dai controsoffitti in bambù. (3)

L'edificio è dotato di un blocco di servizi igienico sanitari dotati di **compost toilets**. Il blocco è posto in direzione dei venti prevalenti per ovviare al problema degli odori che fuoriescono dalle aperture in facciata. (4)

Il compost prodotto dalle toilets viene utilizzato come fertilizzante naturale per gli orti vicini.

L'acqua viene raccolta dal tetto in una cisterna a cupola sotterranea di 35 000 l realizzata in mattoni. Viene poi prelevata tramite una pompa a pedale e utilizzata principalmente per il bucato e la pulizia. Altri tre serbatoi in plastica da 3500 l ciascuno sono collegati alla grondaia e servono per gravità il lavandino e le docce. (5)



Photographs by ASA Studio
www.activesocialarchitecture.com

Confronto con i parametri e gli standard e considerazioni finali

Il progetto è destinato ad un bacino di utenti molto elevato: le camere ospitano da un minimo di 8 studenti ad un massimo di 14; ciò significa che per le stanze più piccole di 21 m² la superficie ad utente è di 2,6 m²; lo spazio a studente risulta quindi molto ristretto e non viene rispettato lo standard minimo stabilito dallo Sphere Project.

Questo potrebbe essere un fattore negativo per la qualità della vita all'interno del dormitorio; ciò nonostante l'economicità dello spazio ha avuto riscontro diretto sul costo dell'edificio che, tenuto conto dell'utenza, è effettivamente esiguo. Altro fattore che ha inciso sul costo è l'uso dei materiali locali e delle risorse locali. Il costo del progetto è interamente sostenuto dal committente locale: la Rwamagana Lutheran School.

Gli spazi comuni sono sparsi per tutto il dormitorio e diversificati fra di loro: da aree informali dove sedersi, studiare o socializzare a spazi organizzati per lo studio tradizionale.

Per quanto riguarda il fabbisogno idrico nel progetto vengono raccolti in tutto 45 500 l di acqua destinati all'igiene personale, al bucato e alla pulizia. Si deduce quindi che non viene considerata l'acqua per bere e per mangiare, e che venga probabilmente acquistata. Eliminando tale parte dal quantitativo minimo e considerando una superficie di captazione pari alla superficie coperta dichiarata dalla documentazione reperibile, confrontando questa con i dati meteorici del posto, risulta soddisfatto il fabbisogno minimo di un solo mese. L'approvvigionamento risulta comunque un aiuto al fabbisogno del dormitorio durante tutta la stagione umida; i mesi più secchi sono naturalmente i più difficili da affrontare.

Il numero di servizi igienici e di lavabi rispetta lo standard minimo stabilito. È interessante notare che il progetto propone delle compost toilets come risposta al problema della scarsità d'acqua.

Vi è quindi nel complesso un'attenzione verso l'autosufficienza dell'edificio e il Nexus wef. Naturalmente il raggiungimento degli obiettivi e degli standard prefissati, in autosufficienza si scontra con un contesto caratterizzato dalla Scarsità.



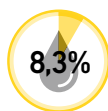
74% Rispetto della superficie minima a persona



provenienza dei finanziamenti



utilizzo dei materiali e delle risorse locali



8,3% rispetto degli standard minimi per i fabbisogni idrici fondamentali.



+100% sufficienza dei servizi igienici

month	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
rain mm	55,0	47,0	54,0	70,0	47,0	10,0	2,0	6,0	18,0	39,0	65,0	60,0
harvestable liters	29700,0	25380,0	29160,0	37800,0	25380,0	5400,0	1080,0	3240,0	0,0	0,0	35100,0	32400,0
working days	15,0	20,0	20,0	10,0	20,0	5,0	20,0	20,0	15,0	20,0	20,0	10,0
need of water	36000,0	36000,0	36000,0	36000,0	36000,0	36000,0	36000,0	36000,0	36000,0	36000,0	36000,0	36000,0
Cumulative rainfall first year	-6300,0	-10620,0	-6840,0	1800,0	-8820,0	-30600,0	-34920,0	-32760,0	-36000,0	-36000,0	0,0	-3600,0
overflow water	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Available Water	29700,0	25380,0	29160,0	37800,0	27180,0	5400,0	1080,0	3240,0	0,0	0,0	36000,0	32400,0
Cumulative rainfall second year	-6300,0	-10620,0	-6840,0	1800,0	-8820,0	-30600,0	-34920,0	-32760,0	-36000,0	-36000,0	-900,0	-3600,0

dormitory	
run off coeff.	0,9
roof surface	600 m2

tank	
total capacity	45,40 m3
total capacity	45500 l

Rainfall	
Month	(mm)
January	55
February	47
March	54
April	70
May	47
June	10
July	2
August	6
September	18
October	39
November	65
December	60

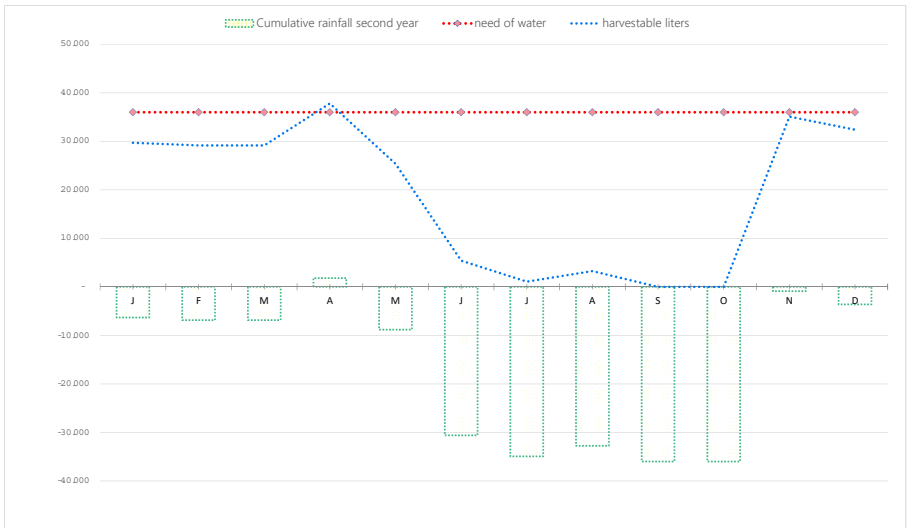


Tabella di verifica sull'approvvigionamento idrico.

La tabella presenta il "calcolo ottimale di dimensionamento della cisterna" per verificare se il fabbisogno è soddisfatto, tenendo conto di piovosità, superficie di captazione e volume di accumulo. Il calcolo considera il volume accumulato e i litri utilizzati mensilmente e viene svolto sia per il primo anno di messa in funzione del sistema (ponendo un momento 0 ipotetico dal suo avvio) che per il secondo anno, ovvero gli anni successivi al primo.

HOLLMEN REUTER SANDMAN KWIECO SHELTER HOUSE

Project: KWIECO Shelter House

Location: Moshi, Kilimangiaro, Tanzania

Year: 2015

Status: Built

Size: 423 sq.m.

Users: probably 19 (not available)

Clients: KWIECO (Kilimanjaro Women Information Exchange and Consultancy Organization)

Partners: KWIECO, UKUMBI NGO, Ministry for Foreign Affairs of Finland

Design Team: Saija Hollmén, Jenni Reuter, Helena Sandman

Architect in loco: Kapwani Architects

Structural Engineer: Mike and Larissa Leach from GMP Consulting Engineers Ltd, Arusha, Tanzania

Contractor: Rocktronic Ltd from Moshi, Tanzania.

Cost: cannot be established (the funds of the ministry for the first phase of the project is about 400 000 €)





Background e bisogni rilevati.

Il progetto si sviluppa nell'ambito del programma della Kilimanjaro Women Information Exchange and Consultancy Organization (KWIECO), fondata nel 1987, che ha come obiettivo quello di fornire consulenza su questioni legali, sanitarie, sociali ed economiche alle donne.

"Women in Kilimanjaro are highly vulnerable to violations of their rights to life, liberty and security" ¹⁸

La violenza contro le donne è radicata negli atteggiamenti sociali e culturali; la legge dello stato non è riuscita a fornire adeguate garanzie contro la violenza né è stata in grado di promuovere atteggiamenti favorevoli alla difesa della donna e alla garanzia dei suoi diritti. Le donne sono spesso vittime di abusi domestici da cui, senza un appoggio esterno, è difficile fuggire.

È in questa realtà che si colloca il progetto di una **casa d'accoglienza per le donne vittime di abusi e i loro figli** sostenuta sia dalla KWIECO che dall'ONG Ukumbi (organizzazione non governativa finlandese la cui missione è aiutare le comunità bisognose e conferire dignità alle persone svantaggiate attraverso l'architettura) e finanziata in parte da fondi ministeriali finlandesi.

Il progetto trova luogo nella città di Moshi, situata nella Tanzania settentrionale, nella regione del Kilimangiaro. **Il clima è mite** e la temperatura media non scende sotto i 15°; vi è una stagione piovosa durante la quale le piogge non superano i 106 mm mensili e una lunga **stagione secca di 6 mesi**.

Principi e scopi perseguiti.

Il progetto deve offrire un rifugio sicuro alle donne vittima di violenza in Tanzania. Per questo motivo **privacy e sicurezza** sono al centro della progettazione.

Il contesto è anch'esso importante ed è riflesso nel **rispetto della cultura locale e della gerarchia spaziale**. Attraverso un'architettura semplice l'edificio comunica un senso di **pace** e fornisce alle donne che vi vivono **dignità** mentre si preparano a ricostruire la loro vita all'interno del programma.

Il senso del diritto e della sua parità per tutti viene esplicitato sin dall'ingresso al complesso, dove la porta principale accoglie i visitatori con un'opera d'arte che riporta il kanga tanzaniano (indumento tradizionale a "fazzoletto" che viene usato per avvolgere il busto o le gambe) e un messaggio in swahili che recita: "La parità di diritti per tutti è la base dello sviluppo".

L'architettura è stata diretta anche dal desiderio di **ridurre al minimo l'impatto ambientale e di sviluppare il senso di appartenenza dei residenti attraverso una progettazione partecipata**.

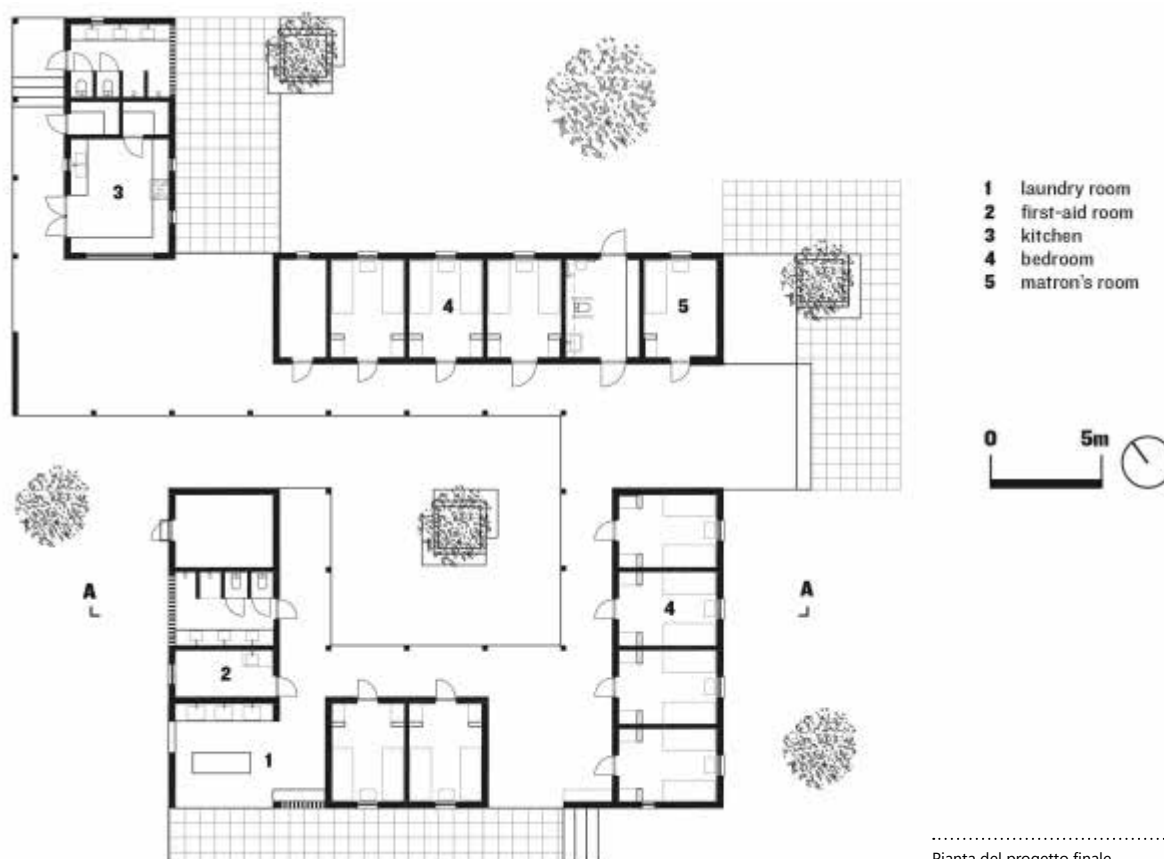
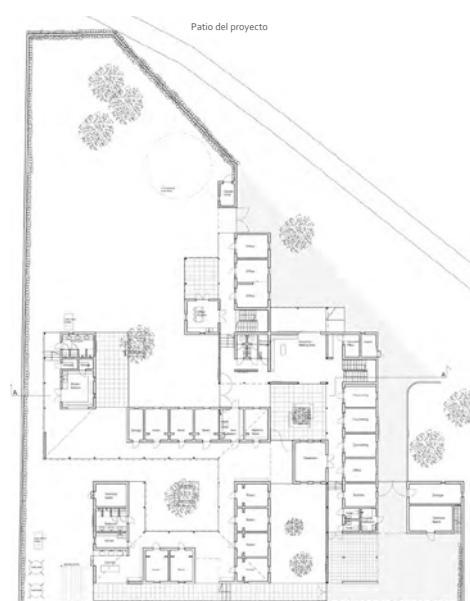
Descrizione del progetto e strategia attuata

Il progetto è concepito in due fasi: una prima fase, realizzata nel 2015, che è la vera residenza delle donne ospiti della struttura; e una seconda fase, da realizzare, che ospiterà gli uffici per la ONG, sale di consulenza e un'aula scolastica. La prima fase è stata costruita nell'angolo più lontano del sito, in maniera tale che la vegetazione faccia da **schermatura per garantire la privacy**. La seconda fase, che è di dimensioni maggiori, sarà costruita con gli stessi materiali e tecniche e fornirà un **ulteriore livello di protezione per i residenti**: infatti solo il tetto separato renderà distinguibile

il primo volume dal secondo mentre il design fonderà le due strutture in un unico edificio.

L'edificio realizzato consta di nove camere da letto per i residenti, una stanza per la matrona, i bagni, una lavanderia e una cucina. Le stanze sono sviluppate attorno ad una corte centrale a cui sono collegate attraverso un ampio porticato per permette il riparo dalla pioggia e dal sole e che offre aree per riunirsi.

La progettazione partecipata ha coinvolto le donne nella fase progettuale allo scopo di realizzare una casa in grado di soddisfare le loro necessità e aumentare il loro senso di appartenenza al luogo e i lavoratori locali nella fase costruttiva.



Pianta del progetto finale
www.holmenreutersandman.com

Pianta piano terra del progetto
realizzato

Sistema tecnologico

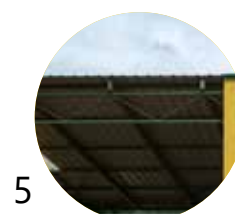
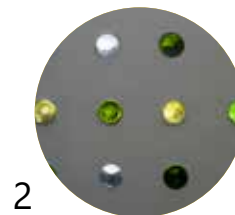
Le soluzioni progettuali sono state scelte per ridurre al minimo l'impatto ambientale, tenendo conto delle condizioni locali e sfruttando tutte le risorse possibili.

La ventilazione naturale è garantita dall'ampio porticato e dalle porte realizzate in metallo e bambù dove un'apertura alla sommità favorisce **l'aerazione** della camera oltre che l'ingresso della luce. (1)

L'illuminazione interna è favorita dalla presenza di finestrelle realizzate alla sommità delle pareti delle stanze o per tutta la parete delle zone di servizio con bottiglie di vetro riciclate che creano giochi di luce all'interno degli ambienti. (2)

Dalla documentazione fotografica sembra che il progetto sia collegato alla rete idrica urbana: **l'acqua** viene trasferita su due polytank poste su una torretta alta per essere distribuita per gravità dopo che è stata riscaldata da un pannello solare.

Il tetto è in lamiera e sostenuto da una struttura in acciaio. Esso ha uno **strato isolante** che separa la lamiera dal controsoffitto che in alcune stanze è fatto di foglie di banana.



Photographs by HollmenReuterSandman
www.hollmenreutersandman.com

Foto del cantiere
www.ukumbi.org

Confronto con i parametri e gli standard e considerazioni finali

La superficie minima a persona per i servizi collettivi è generalmente rispettata. Dalle fonti fotografiche e dalla pianta si deduce che ogni camera ospita in media due persone: probabilmente la madre con i propri figli. Non è chiaro se l'utenza rimanga tale perché alcune donne possono avere più figli e dalle fonti non è reperibile tale dato. Dall'analisi della pianta i 423 m² circa comprendenti di servizi e aree comuni coperte sono abitabili da 19 utenti. Le stanze rispettano appieno il parametro dei 3,5 m² a persona per lo spazio abitabile.

I finanziamenti provengono per lo più da enti stranieri (ministero per gli affari esteri filandese e ONG Ukumbi) e, probabilmente, in minima parte dalla KWIECO. Non è possibile tuttavia stabilire precisamente tale dato in quanto gli unici dati certi sono quelli reperiti dal sito ministeriale che riportano la quota parte finanziata dal ministero. Un dato deducibile è che il costo del progetto è stato abbastanza elevato.¹⁹ Gli architetti hanno affermato che ciò è dovuto all'allungamento dei tempi di costruzione in loco che ha triplicato i costi.

Le fonti non riportano precisamente quali materiali siano stati usati; il progetto strutturale del luogo è stato affidato ad una ditta locale e dalla documentazione fotografica del cantiere reperita online sembra che la struttura sia realizzata in blocchi cementizi e in acciaio per i pilastri del porticato e per la struttura portante del tetto.

La documentazione disponibile non permette di verificare i fabbisogni idrici. L'edificio si trova in un'area urbanizzata, ragion per cui è possibile (analizzando anche la documentazione fotografica) che sia collegato alla rete idrica urbana. Tuttavia non avendo dati certi tale

parametro non viene valutato per il progetto specifico.

I servizi igienici presenti sono più che sufficienti per l'utenza a cui il progetto è destinato.

Nel complesso si può affermare che se completato il progetto ben risponderà ai principi e ai bisogni legati alla sua destinazione d'uso: lo studio degli spazi e l'architettura offrono alle donne un luogo sicuro e sereno in cui poter ricostruire la propria vita.

La documentazione sugli aspetti tecnici tuttavia è piuttosto scarsa per cui non è possibile avere una visione complessiva del progetto.

Inoltre da una testimonianza del 2017²⁰ risulta che la KWIECO, mentre attende la realizzazione della seconda fase del progetto, abbia raccolto denaro per realizzare un acquario per i pesci e un pollaio e pensa di educare le donne che abiteranno la struttura all'agricoltura; questo per ottenere una gestione più autosufficiente e sostenibile (secondo la testimonianza le spese di gestione non permettevano all'organizzazione di ospitare in quel momento più di una donna); questo evidenzia come sia importante pensare ad un Nexus wef anche a scala architettonica per l'effettiva gestione futura del progetto, soprattutto in questi contesti.



Rispetto della superficie minima a persona



provenienza dei finanziamenti



sufficienza dei servizi igienici

MASS DESIGN GROUP

THE UMUBANO PRIMARY SCHOOL

Project: Umubano Primary School

Location: Kabeza, Kigali, Rwanda

Year: 2011

Status: Built

Size: 900 sq.m.

Users: 300 pupils

Clients: APIE (A Partner in Education)

Partners: Ujenge Construction and Engineering

Design Team:

Michael Murphy, Alan Ricks, Sierra Bainbridge, Ebberly Strathairn, Branden Collins, Andrew Brose, Marika Shioiri-Clark, Ryan Leidner, Eric Mutabazi

Cost: 350 000 \$

Photographs by MASS Design Group
www.massdesigngroup.org





Background e bisogni rilevati.

Nel 2007, l'associazione benefica britannica A Partner In Education (APIE), nell'ambito della sua missione di potenziare l'istruzione in Africa, si è impegnata a costruire un nuovo campus scolastico per sostituire delle strutture esistenti fatiscenti nel quartiere Kabeza di Kigali, la più grande città del Rwanda il cui **paesaggio è caratterizzato da colline** di diversa altezza che variano dai 1400 fino ai 1600 m s.l.m., **il clima è mite e gode di due stagioni piovose**. Il progetto è stato affidato al MASS Design Group dalla selezione del nuovo sito, alla progettazione della struttura fino alla costruzione della struttura organizzativa a supporto dei programmi educativi per il quartiere. Il complesso avrebbe dovuto accogliere fino ad un massimo di **300 studenti** tra i 5 e i 12 anni in una zona dove il terreno ha un'elevata pendenza. Avrebbe dovuto ospitare sia le classi per i bambini orfani o con situazioni vulnerabili che le classi serali per adulti per rivitalizzare la comunità e migliorare il livello di istruzione.

Principi e scopi perseguiti.

Nel progetto **il rapporto col contesto è fondamentale**: ciò è rivelato dalla forma dell'edificio che riprende la tradizione e si relaziona al luogo in maniera tale da esser sentita come "propria" dalla comunità.

Il progetto è **sostenibile sia dal punto di vista sociale che ambientale**: infatti fornisce, oltre ad aree per l'apprendimento, spazi di gioco e di socialità all'aperto; sfrutta i materiali locali, come i mattoni e il bambù, favorendo il mercato interno e limitando i costi di trasporto; ha coinvolto la manodopera locale per incorporarne le competenze nel processo; e sfrutta i meccanismi passivi per garantire il confort interno e ridurre il consumo di energia.

Descrizione del progetto e strategia attuata

L'edificio è diviso a moduli: esso consta di 9 aule che, raggruppate in unità da un massimo di tre, formano 7 edifici separati posti a diversa altezza e collegati da rampe e da scalinate. Le aule sono suddivise e collocate nello spazio in base all'età degli studenti; questo è riflesso nella **diversità formale degli interni che risponde al diverso tipo di apprendimento**: si possono trovare aule classiche dove si assiste a lezioni frontali e spazi invece informali dove l'insegnante interagisce in maniera più diretta e amichevole con gli studenti più piccoli.

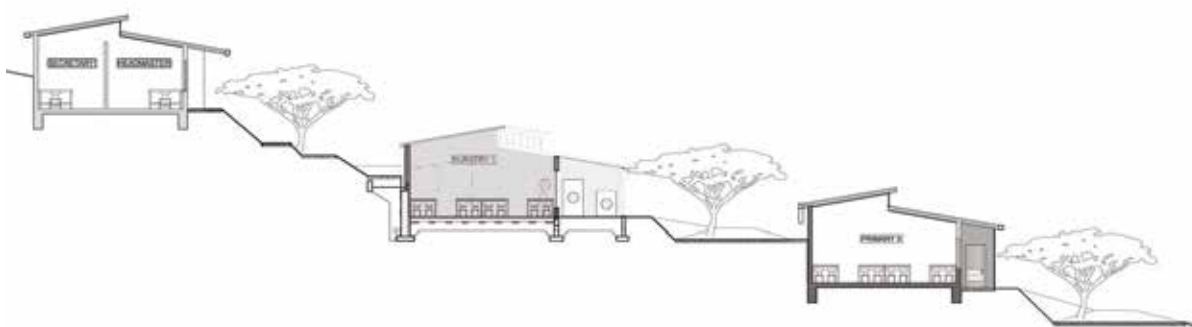
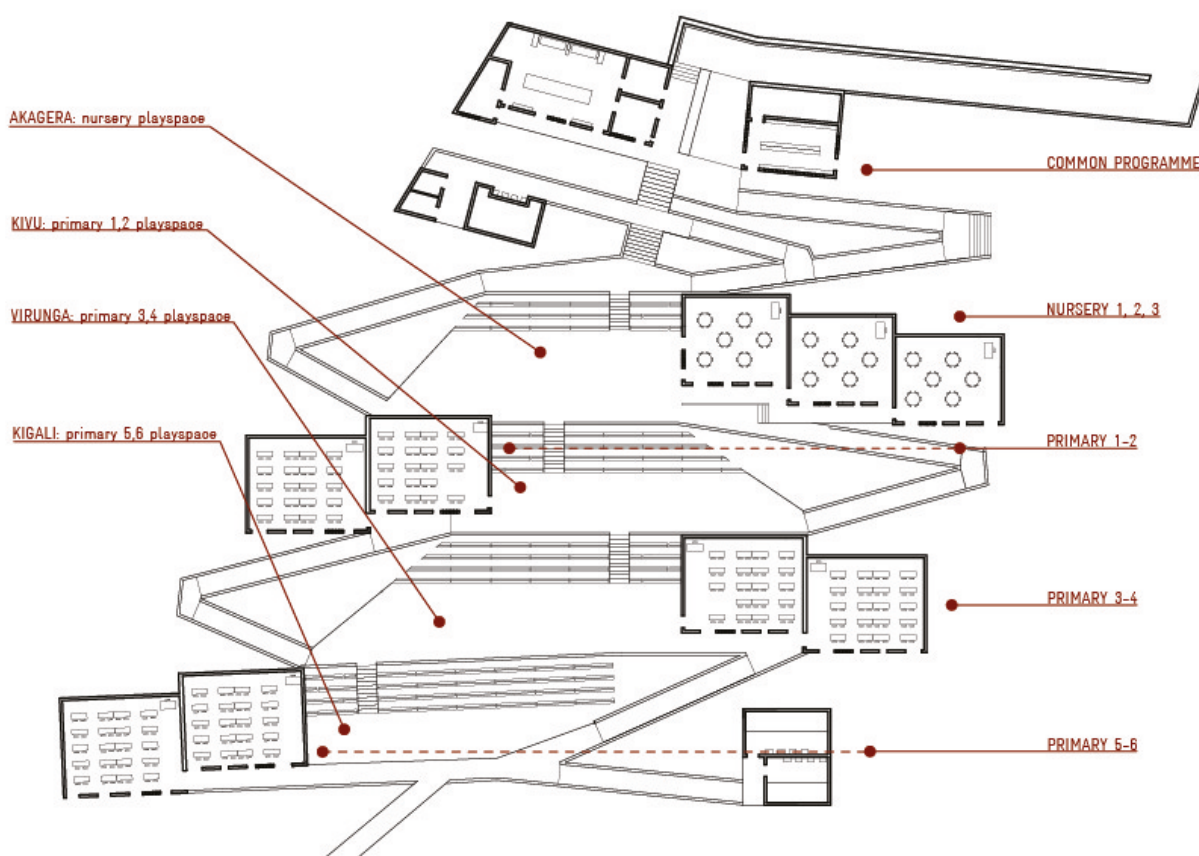
L'edificio possiede oltre alle aule due blocchi latrine autonomi, collocati uno in cima e uno ai piedi dell'altura, non collegati ad una rete fognaria in quanto non presente nel quartiere; una biblioteca; un laboratorio informatico; una cucina e uno spazio amministrativo.

Per i principi di **relazione al contesto e alla vita quotidiana dei suoi abitanti** il progetto si innalza nel paesaggio collinare attraverso l'uso di **terrazze** che alternano gli spazi interni a spazi all'aperto, coperti e non, dove si può fare lezione, mangiare, stare assieme e giocare. Il team ha preso ispirazione dai terreni agricoli terrazzati che le persone del luogo attraversano. Tale sistema permette inoltre di affrontare la difficile topografia del sito, dove la pendenza raggiunge i 45°.

Sistema tecnologico

Il team ha cercato di utilizzare **materiali e competenze locali**.

La struttura portante dell'edificio è formata da pilastri e travi di cemento che sorreggono la struttura in acciaio del tetto; le murature di tamponamento sono invece realizzate in mattoni. (1)



Pianta piano terra del complesso scolastico

Sezione dell complesso scolastico

www.archdaily.com

I **terrazzamenti** sono sostenuti con muri in blocchi di calcare che contribuiscono a migliorare l'aspetto estetico dell'edificio.

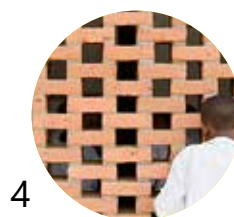
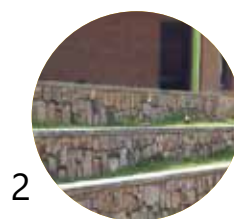
L'utilizzo di questi è una risposta al problema di erosione del suolo dovuto alle piogge particolarmente pesanti della zona. (2)

Il sistema tecnologico è orientato a garantire il confort interno attraverso lo **studio dell'areazione e dell'illuminazione**.

Una parte fondamentale per raggiungere lo stato di confort è il **tetto**: esso è costituito da una struttura a vierendeel che permette l'illuminazione interna attraverso lucernari posti nel punto di frattura fra le due falde sfalsate. (3) La **ventilazione naturale** è favorita anche dalla particolare forma, dai controsoffitti in lamelle di papiro, dalle porte, dalla foratura del muro.

I muri in mattoni forati alternati oltre ad essere funzionali alla ventilazione e all'areazione, sono utili per **l'ombreggiamento** permettendo l'ingresso indiretto della luce solare e come elemento estetico dell'edificio. (4)

Anche le **porte**, realizzate da lavoratori locali, hanno duplice funzione estetica e tecnica : esse permettono il passaggio dell'aria dall'intreccio realizzato in lamelle di papiro. (5)



Confronto con i parametri e gli standard e considerazioni finali

Il progetto rispetta lo standard minimo previsto per le aule scolastiche. Considerando infatti l'area lorda minima per le scuole primarie, comprendente sia le aule che le aree più specializzate, quelle amministrative e di circolazione, di 2,29 m² a studente e considerando l'utenza massima di 300 studenti per 900 m² di superficie utile, si consta immediatamente il raggiungimento e superamento dello standard.

I finanziamenti per il progetto che ammontano a 350 000 \$ sono stati stanziati dall'associazione britannica A Partner In Education (APIE). Buona parte del costo del progetto è molto probabilmente dovuto all'utilizzo della struttura in cemento armato, all'uso dell'acciaio per il tetto e ai vari terrazzamenti.

I materiali principalmente utilizzati sono: il cemento armato e l'acciaio per lo scheletro, il mattone per la muratura, il papiro per i controsoffitti e le porte. L'utilizzo dei materiali locali è accompagnato dall'utilizzo delle tecniche e quindi del lavoro locale che ha permesso di coinvolgere la comunità per una maggior appartenenza del progetto e ha ridotto i costi evitando le spese di trasporto e alimentando il mercato locale.

L'approvvigionamento d'acqua non è esPLICITATO nelle fonti consultate: molto probabilmente, data la piovosità dell'area e la presenza di diversi fiumi attorno alla città, il problema non è legato tanto alla scarsità quanto alle conseguenze che le piogge causano sul terreno provocandone l'erosione. Non avendo dati certi questo parametro non verrà preso in considerazione nel progetto specifico.

Anche sui blocchi latrina le fonti sono piut-

tosto scarse per cui anche tale aspetto verrà tralasciato.

È interessante soffermarsi sull'uso degli spazi esterni: la multifunzionalità delle terrazze, arricchite da zone d'ombra, sedute, e giochi all'aperto rendono la scuola un ambiente sereno e vissuto appieno dagli studenti che non sono relegati all'interno delle aule: questo rispetta lo stile di vita quotidiano dei bambini di queste zone.



Rispetto della superficie minima ad utente per le strutture scolastiche



Provenienza dei finanziamenti



Utilizzo dei materiali e delle risorse locali

H2OS

TAMASSOCIATI

Project: H2OS

Location: Keur Bakar Diahité, Senegal

Architect: TAMassociati

Year: 2017

Status: Built

Area:

Users: a family about 5 people

Coordination: MUSOCO

Client: Village of Keur Bakar Diahité

Partners: Circolo Sunugal APS Venice,
MUSOCO onlus Mutalità, Solidarietà e
Cooperazione, "Union pour la Solidarité
et l'Entraide (USE)

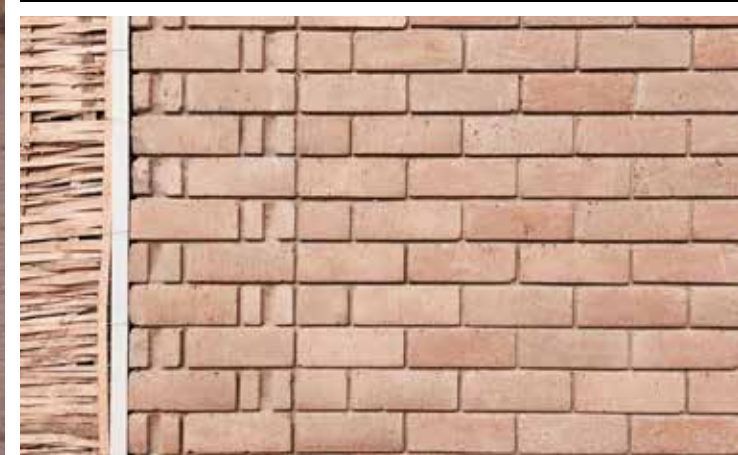
Design Team: TAMassociati

Consultants: Francesco Steffinlongo,
K&G Progetti

Cost: 56 000 €

Photographs by TAMassociati
www.tamassociati.org
www.h2os-project.org





Background e bisogni rilevati.

H2OS è un **esperimento di co-sviluppo** promosso da un'associazione di immigrati senegalesi in Italia: il Circolo Sunugal di Venezia, e consiste in un **prototipo di eco-casa** per un eco-villaggio composto da spazi comuni e moduli abitativi **autosufficienti in energia e acqua** in un'area in cui la desertificazione si sta diffondendo. Il villaggio deve diffondere informazioni su come implementare, costruire, impiegando materiali e tecniche di costruzione locali in conformità con l'ambiente rurale sahariano, e promuovere comunità e sostenibilità contro la desertificazione, l'abbandono scolastico e l'emigrazione.

Il coinvolgimento delle persone del posto garantisce il soddisfacimento dei bisogni degli utenti. Grazie alla collaborazione dei suoi abitanti e delle autorità locali, il progetto si è svolto a Keur Bakar Diahité, un **villaggio privo di elettricità, acqua, servizi scolastici e sanitari**, a 200 km a sud di Dakar nella regione di Fatik. **Il clima è piuttosto secco** con temperature medie che possono superare i 35°. Il progetto è stato sviluppato dalla Onlus Musoco di Venezia in collaborazione con la ONG USE (Union pur la Solidarité et l'Entraide) di Dakar.

Principi e scopi perseguiti.

Il progetto è **misurato alle capacità agricole tecniche, economiche e autosufficienti delle comunità locali; è open source, autonomo dal punto di vista tecnico e gestionale, sostenibile, replicabile e adattabile**. Per questo motivo è stata fondamentale la cooperazione con gli abitanti che hanno agito in auto-costruzione, lasciando ai tecnici specializzati gli elementi più complessi.

Il prototipo di casa è in grado di raccogliere

e immagazzinare forniture idriche per tutti gli usi domestici (bere, cucinare, lavare, irrigare). **Le risorse e il loro approvvigionamento devono essere parte integrante dell'edificio.**

L'edificio iniziale realizzato sarà il **centro civico del villaggio e un laboratorio di ricerca per tecniche sostenibili**; esso include uno spazio per delle attività di insegnamento e apprendimento e un punto di informazione ecologica.

Descrizione del progetto e strategia attuata

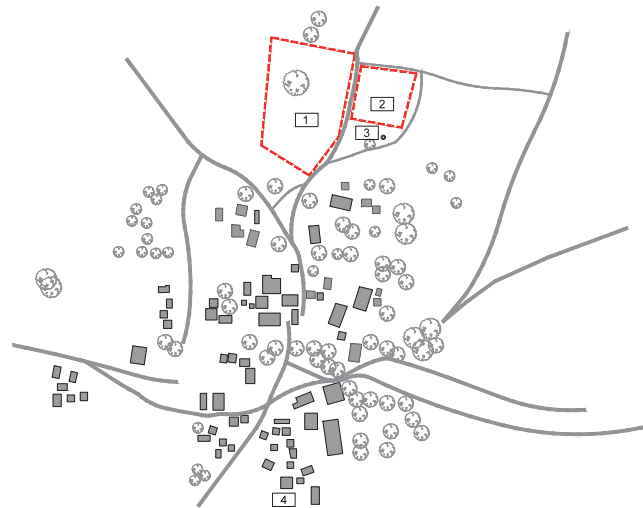
Il primo H2OS PROTOTYPE è stato inaugurato a maggio 2017 ed è una "eco-casa per la comunità" con aree per **attività di formazione e informazione** e una guest house collegata. Oltre che un blocco toilets esterno.

È a pianta rettangolare e un ampio androne di ingresso divide l'edificio in due parti: una dove si trovano le aree di fruizione comune tra cui la sala riunioni, la sale amministrativa, il laboratorio informatico, l'altra che ospita un modulo abitativo per 5 persone composto da due camere, una cucina, un bagno e un laboratorio. Nel giardino si trova una compost toilets e un'area separata per il trattamento delle acque di scarico.

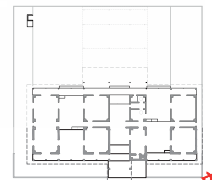
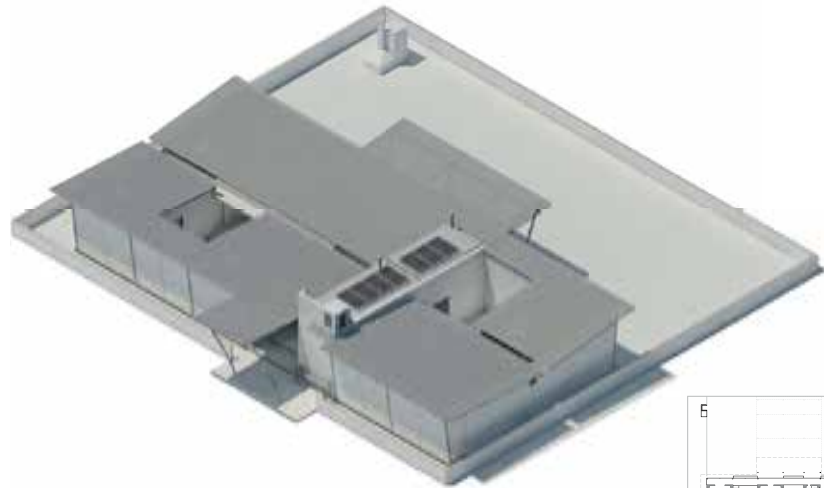
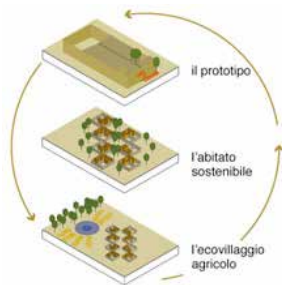
Questa **divisione formale è ripresa anche dal punto di vista tecnico-funzionale** in quanto il grande androne centrale altro non è che la copertura per una grande cisterna sotterranea che **raccoglie l'acqua** da un tetto in lamiera, che viene qui immagazzinata e depurata. L'androne contiene tutti gli impianti per la cucina e il bagno dell'edificio.

L'edificio è realizzato in mattoni di terra stabilizzati; ciò ha permesso il diretto coinvolgimento della popolazione nella costruzione per un maggior **senso di appartenenza e per l'apprendimento di una nuova tecnica di lavo-**

Pianta del villaggio
www.h2os-project.org



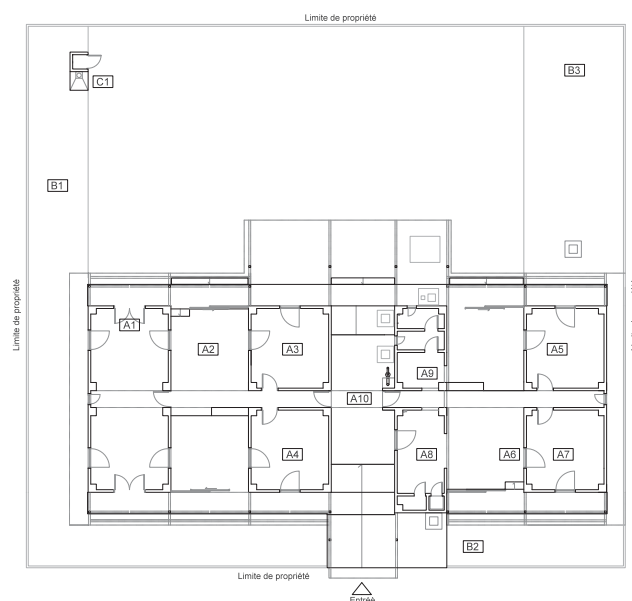
- LÉGENDE:**
1. Zone du projet
 2. Jardin communautaire
 3. Puits
 4. Le village de Keur Bakar
- Périmètre de projet
■ Le village de Keur Bakar
— Rues du village



①

Concept dell'eco-villaggio
www.musoco.org

Modello 3D
www.h2os-project.org

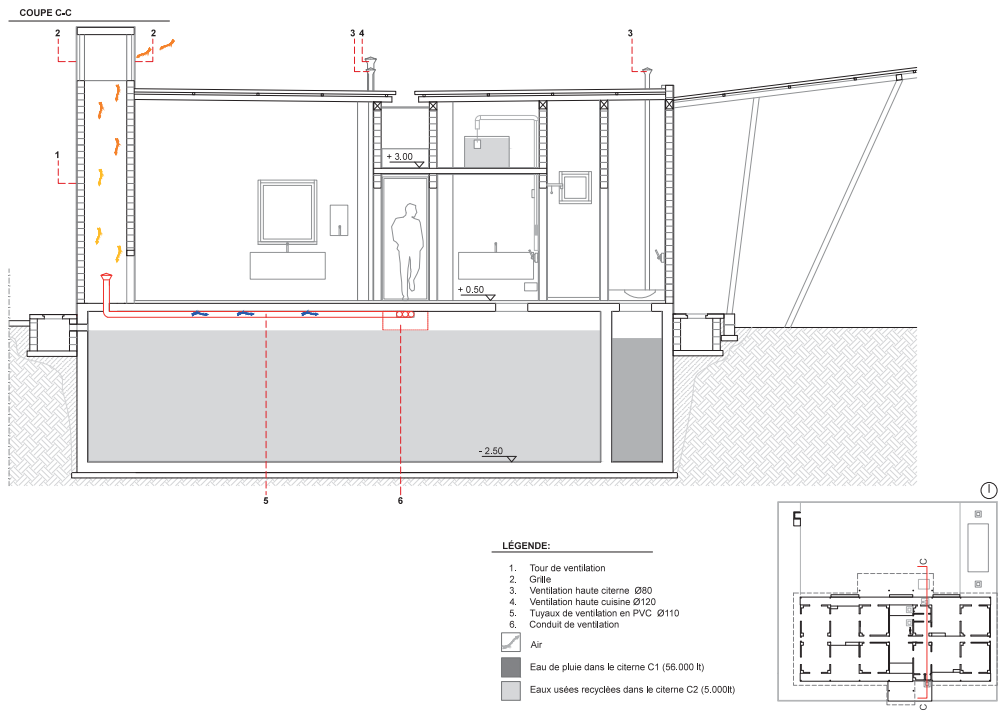
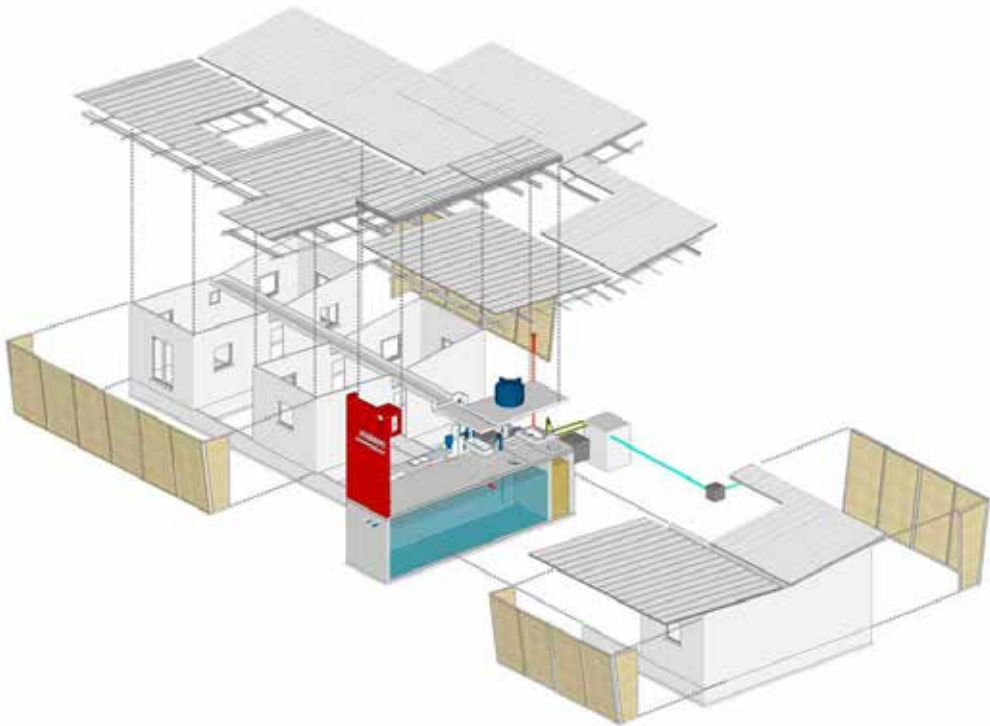


- LÉGENDE:**
- A1. Salle de réunion
 - A2. Atelier
 - A3. Bureau
 - A4. Accès internet
 - A5. Chambre
 - A6. Atelier
 - A7. Chambre
 - A8. Cuisine
 - A9. Vc
 - A10. Entrée
 - B1. Jardin
 - B2. Jardin
 - B3. Jardin
 - C1. (Végétaux pour traitement des eaux vannes)
 - C1. Toilettes oij

- Revêtement en briques 14x30x5 cm
■ Dalle béton armé
■ Pelouse



Pianta piano terra
www.h2os-project.org



.....

Esplso progettuale
Percorso areazione dell'edificio
www.h2os-project.org

.....

Pianta impianto idrico
www.h2os-project.org

razione. La costruzione è stata quindi anche un'opportunità per formare personale locale attraverso una scuola in situ: è stata creata una cooperativa di giovani abitanti del villaggio guidati dal capo del villaggio.

Nel mentre l'associazione femminile locale si sta organizzando per **migliorare la capacità e il know-how agricoli** attraverso lo sviluppo di un orto comunitario adiacente all'area di progetto.

Sistema tecnologico

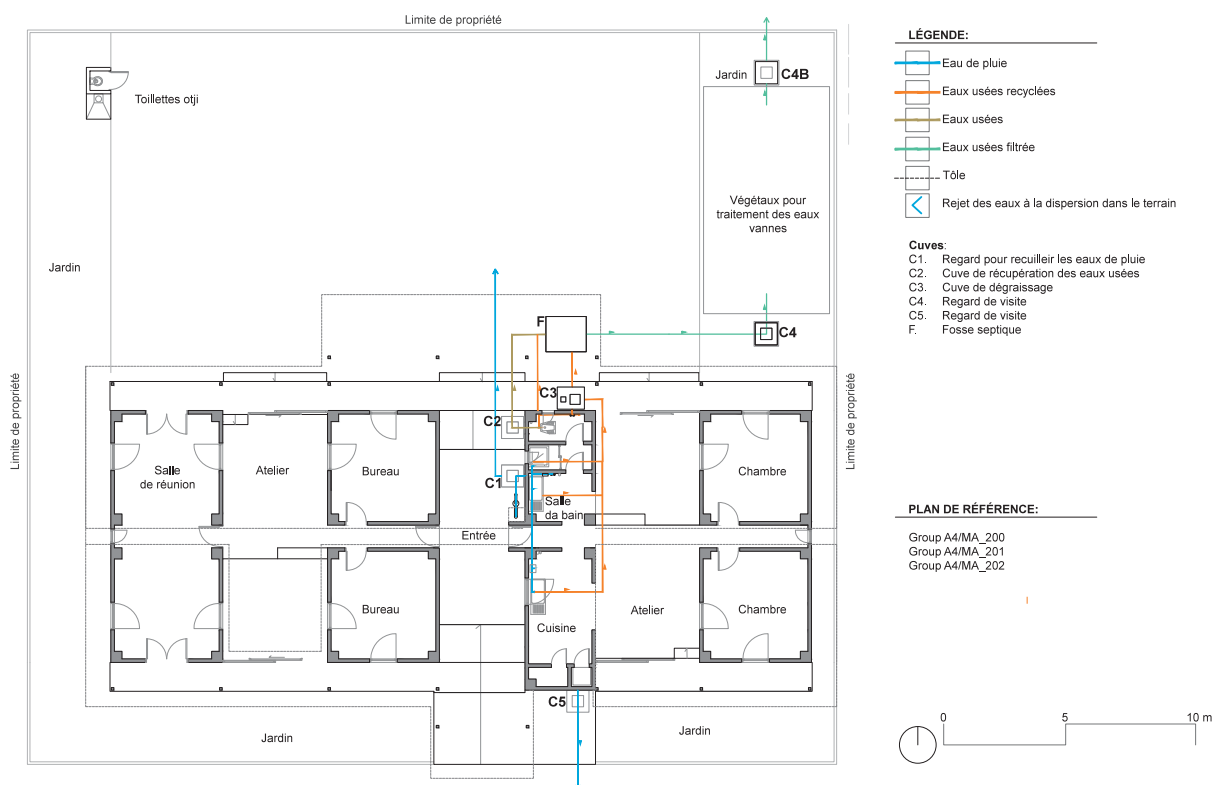
Le murature sono realizzate con **mattoni in terra stabilizzati** e protette dal sole attraverso pareti di **brise soleil in bambù** che proteggono dai raggi solari e dalla polvere. I mattoni sono usati anche per la pavimentazione. Al confort interno contribuisce un sistema di **ventilazione** studiato sia per gli interni che per i bagni...

Il tetto è realizzato con travi in acciaio che sostengono le falde in lamiera.

L'energia dell'edificio viene fornita attraverso **pannelli fotovoltaici** posti al centro della copertura.

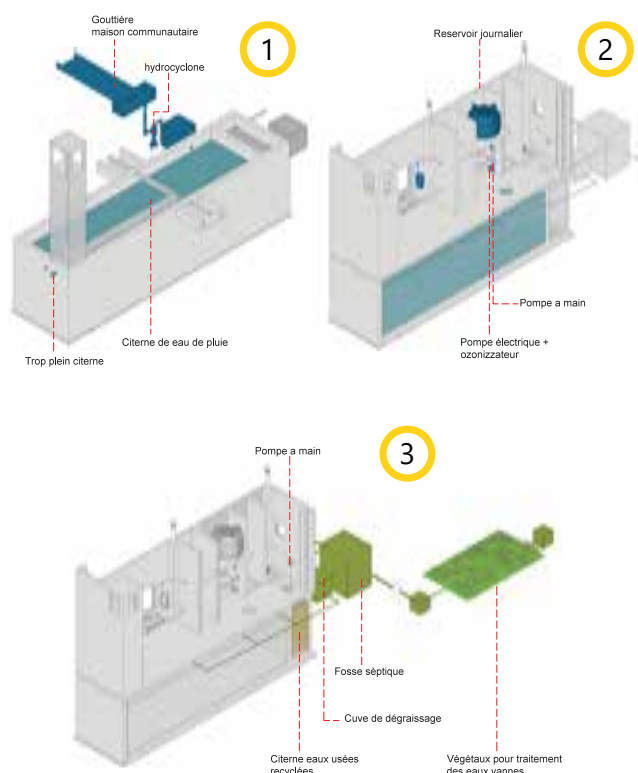
La pendenza delle falde convoglia l'acqua verso una grondaia posta centralmente che è collegata ad una tank di cemento sotterranea di 53 m³. **L'acqua** viene connessa attraverso un filtro idrociclone posto prima della cisterna che separa attraverso la forza centrifuga la polvere e le impurità.

Nel progetto sono stati stimati, secondo il quantitativo stabilito dall'OMS per soddisfare appieno i bisogni fondamentali, 50 lt di acqua necessari per persona al giorno: 30 vengono purificati per l'uso umano (bere, cucinare, lavarsi) e 20 per gli usi che non richiedono acqua potabile (pulire gli interni, irrigare, tirare lo sciacquone). Essendo destinato ad una famiglia di 5 componenti annualmente sono necessari 54 740 lt di acqua potabile e 36500 lt di acqua per gli usi secondari.

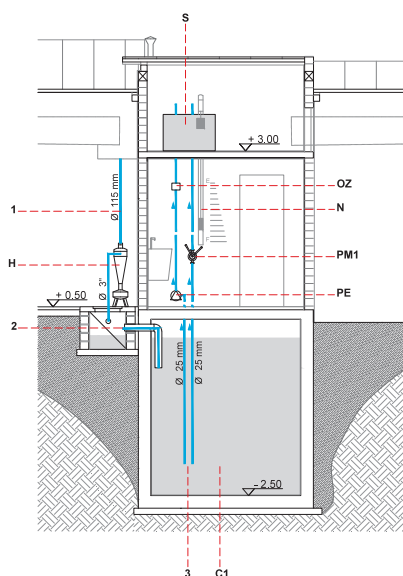


L'acqua potabile è indirizzata ad una tank specifica che raccoglie il quantitativo d'acqua giornaliero necessario, attraverso una pompa solare che nell'emergenza è supportata da un sistema meccanico. Un sistema di purificazione ad ozono è posto subito dopo le due pompe. Un indicatore di livello permette di verificare la quantità di acqua giornaliera presente all'interno della cisterna.

Il 70% **dell'acqua utilizzata viene poi riciclata**: dopo esser stata sgrassata è stoccata in una cisterna sotterranea, quindi destinata alla pulizia della casa, allo scarico del bagno e all'irrigazione. Infine l'acqua di scarico (ad esempio quella del wc composta da acque nere, quella in surplus e i resti dello sgrassaggio) è connessa ad una fossa settica e poi collegata ad un **sistema di fitodepurazione esterno**.

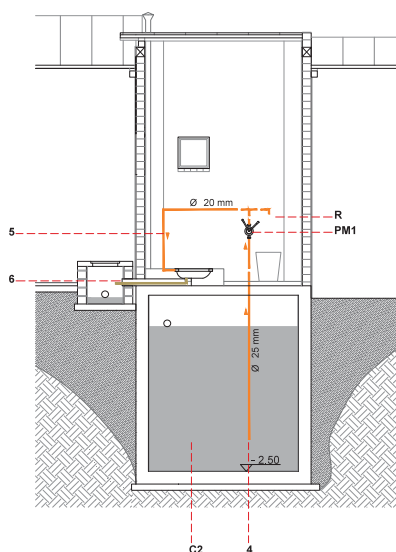


COUPE A-A



In alto a destra:
Funzionamento del sistema idrico
per fasi
www.h2os-project.org

COUPE B-B



Sezione del blocco tecnico
con schematizzazione
dell'impianto idraulico
www.h2os-project.org

LÉGENDE:

Tuyaux:

1. Conduit Ø115mm pour recueillir l'eau de pluie
2. Rejet des eaux pluviales filtrées dans la citerne Ø110
3. Conduit Ø25mm pour recueillir l'eau dans le réservoir
4. Tuyaux Ø25mm de pompes
5. Tuyau Ø25mm de pompe à main
6. Tuyaux Ø20mm pour répartir l'eau usées recyclées
7. Tuyau d'évacuation des eaux usées Ø110

Composant:

- C1. Citerne de eau de pluie
- C2. Citerne des eaux usées recyclées
- H. Hydrocyclone
- N. Niveau de l'eau de pluie dans le réservoir
- OZ. Purification de l'eau avec ozone
- PE. Pompe électrique
- PM1. Pompe à main
- PM2. Pompe à main
- R. Robinet
- S. Réservoir 200lt

- Eau de pluie
- Eaux usées recyclées
- Valve
- Robinet
- Pompe à main
- Pompe électrique
- Eau de pluie dans le citerne C1
- Eaux usées recyclées dans le citerne C2



Confronto con i parametri e gli standard e considerazioni finali

Il progetto rispetta pienamente lo standard minimo abitativo: essendo l'area abitativa coperta pari circa a 100 m² lo standard a persona è ampiamente superato. L'area totale del progetto è più ampia per la presenza di aree di fruizione comune destinate all'apprendimento e allo sviluppo delle attività legate al progetto.

Considerando la totalità dell'edificio il costo del progetto è assolutamente basso: ciò è dovuto all'utilizzo delle risorse e dei materiali locali e ad un approccio partecipativo che va dalla concezione fino alla costruzione del progetto stesso. I finanziamenti sono sia esteri (provenienti da un'ONG italiana) che locali (provenienti da un Onlus Senegalese).

I materiali principalmente utilizzati sono: i mattoni in terra stabilizzata e pressata per le murature e la pavimentazione; l'acciaio per la struttura del tetto; la lamiera per la copertura; il bambù per i brise soleil che ombreggiano la muratura. Pur essendoci quindi una parte di materiale importata, buona parte è materiale locale che sfrutta le competenze del posto e sviluppa una nuova filiera economica con l'utilizzo della pressa per la produzione dei mattoni.

Nel progetto, per via del particolare contesto climatico, gli spazi di aggregazione sono per lo più al coperto, interni all'edificio dove l'architettura offre riparo dalle alte temperature esterne; lo spazio esterno è utilizzato per lo sviluppo delle attività comunitarie come quella agricola, la produzione dei mattoni o come occasione di gioco per i bambini.

Sulla questione idrica bisogna fare un discorso più ampio: il progetto si colloca in un territorio arido che ha una stagione piovosa bre-

ve e scarsa. Per cui, nonostante l'attenzione data al perseguimento degli standard stabiliti dall'OMS, più alti rispetto a quelli stabiliti dallo Sphere Project, l'autosufficienza piena dell'edificio non viene raggiunta. Il sistema copre infatti un periodo di 7 mesi sui 12 annuali. Non è chiaro dalle fonti se la quota d'acqua mancante sia coperta attraverso l'approvvigionamento dal pozzo vicino, se venga comprata o se invece avvenga da parte delle persone un adattamento alle condizioni di scarsità: infatti la quota minima di 15 l a persona viene raggiunta a partire dal secondo anno di attività del sistema.

I servizi igienici presenti soddisfano ampiamente il fabbisogno della famiglia.



Rispetto della superficie minima a persona



provenienza dei finanziamenti



Utilizzo dei materiali e delle risorse locali



autosufficienza idrica dell'edificio



rispetto degli standard minimi per i fabbisogni idrici fondamentali.



sufficienza dei servizi igienici

Il progetto si pone quindi come obiettivo il raggiungimento di un Nexus di autosufficienza sia per l'attenzione data alla questione idrica sia per via della presenza di un orto per la produzione di cibo e dei pannelli fotovoltaici in copertura che assicurano l'energia necessaria ai bisogni abitativi. Il funzionamento del sistema idrico è garantito invece dalla pompa solare e da quelle meccaniche. Tuttavia la condizione di scarsità del contesto non permette il pieno raggiungimento dell'autosufficienza ovvero richiede un adattamento sui consumi da parte delle persone. Sviluppare le capacità agricole e creare una filiera commerciale basata sul mattone potrebbe infine intervenire sulla scarsità economica permettendo una miglior qualità della vita sebbene in un luogo così avverso.

house

run off coeff.	0,9
roof surface	446 m ²

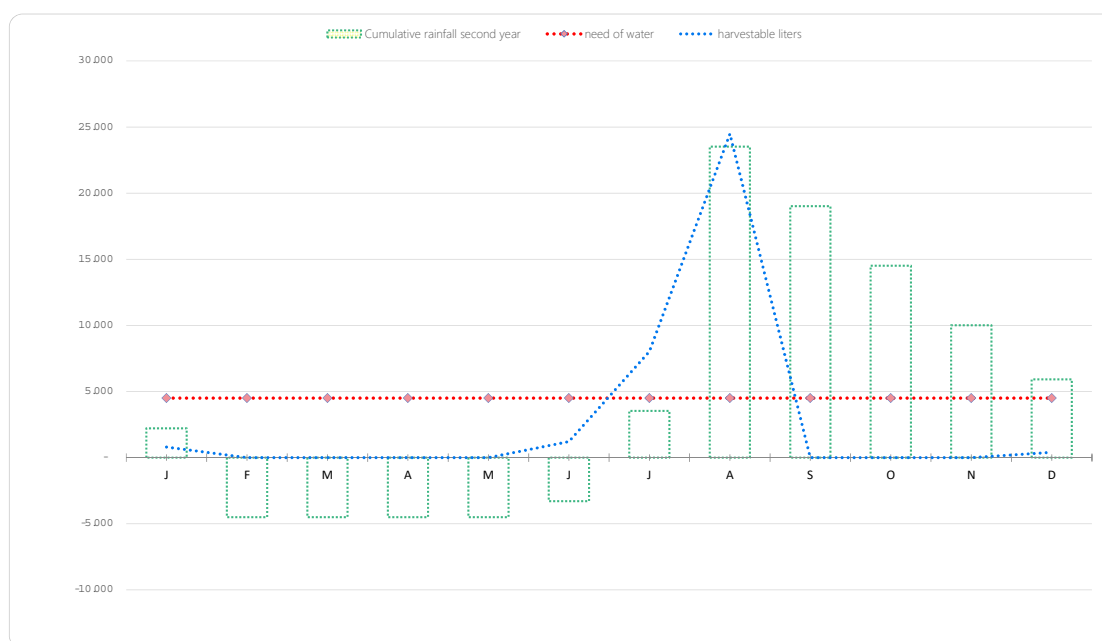
tank dimensions

height	m
diameter	m
total capacity	56,00 m ³
total capacity	56000 l

rainfall

Month	(mm)
January	2
February	-
March	-
April	-
May	-
June	3
July	20
August	61
September	51
October	11
November	-
December	1

month	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
rain mm	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	20,0	61,0	51,0	11,0	0,0	1,0
harvestable liters	802,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1204,2	8028,0	24485,4	0,0	0,0	0,0	401,4
working days	31,0	29,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
need of water	4500,0	4500,0	4500,0	4500,0	4500,0	4500,0	4500,0	4500,0	4500,0	4500,0	4500,0	4500,0
Cumulative rainfall first year	-3697,2	-4500,0	-4500,0	-4500,0	-4500,0	-3295,8	3528,0	23513,4	19013,4	14513,4	0,0	-4098,6
overflow n water	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Available Water	802,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1204,2	8028,0	28013,4	23513,4	19013,4	4500,0	401,4
Cumulative rainfall second year	2217,6	-2282,4	-4500,0	-4500,0	-4500,0	-3295,8	3528,0	23513,4	19013,4	14513,4	10013,4	5914,8



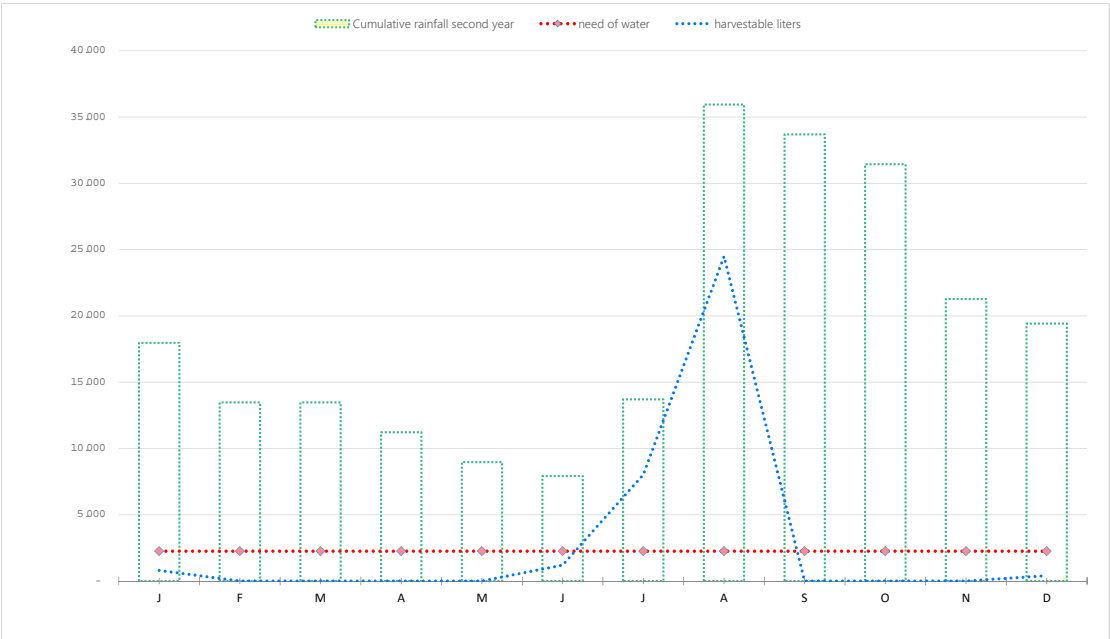
Dati di progetto e tabella di verifica sull'approvvigionamento idrico del progetto secondo gli standard minimi stabiliti dall'OMS

La tabella presenta il "calcolo ottimale di dimensionamento della cisterna" per verificare se il fabbisogno è soddisfatto, tenendo conto di piovosità, superficie di captazione e volume di accumulo. Il calcolo tiene conto del volume accumulato e dei litri utilizzati mensilmente e viene svolto sia per il primo anno di messa in funzione del sistema (ponendo un momento 0 ipotetico dal suo avvio) che per il secondo anno, ovvero gli anni successivi al primo.
Si evince dai valori negativi e dal grafico che lo standard viene soddisfatto 7 mesi sui 12 annuali.

Tabella di verifica sull'approvvigionamento idrico del progetto secondo gli standard minimi stabiliti dallo Sphere Project

Il calcolo è il medesimo illustrato nella nota affianco. In questo caso cambia lo standard di riferimento per i fabbisogni, minori rispetto a quelli stabiliti dall'OMS.
Si evince dai risultati sulla cumulative rainfall che dopo il primo anno di attività il sistema è in grado di soddisfare pienamente il fabbisogno.

month	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
rain mm	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	20,0	61,0	51,0	11,0	0,0	1,0
harvestable liters	802,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1204,2	8028,0	24485,4	0,0	0,0	0,0	401,4
working days	31,0	29,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
need of water	2250,0	2250,0	2250,0	2250,0	2250,0	2250,0	2250,0	2250,0	2250,0	2250,0	2250,0	2250,0
Cumulative rainfall first year	-1447,2	-2250,0	-2250,0	-2250,0	-2250,0	-1045,8	5778,0	28013,4	25763,4	23513,4	0,0	-1848,6
overflowed water	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Available Water	802,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1204,2	8028,0	30263,4	28013,4	25763,4	2250,0	401,4
Cumulative rainfall second year	17967,6	15717,6	13467,6	11217,6	8967,6	7921,8	13699,8	35935,2	33685,2	31435,2	21263,4	19414,8



8.1 LA SCUOLA

La Kiheka Secondary School è stata costruita nel 2013 per esigenze della comunità; si trova al confine della cittadina, ad 1 km da Ilula, alle pendici di un'altura. Il luogo è quindi abbastanza isolato, con pochi edifici residenziali che sorgono al di fuori dei confini della scuola e la cui privacy è garantita dalla vegetazione. La strada principale per arrivarvi è lunga e sterrata; una strada secondaria porta, attraverso i campi di girasole, alla Ikuvala Primary School, dopo la quale, proseguendo per un altro tratto a piedi, si arriva alla strada asfaltata di collegamento all'arteria principale passante per Ilula (vd. Cap.)

ANALISI DEL CONTESTO

La scuola è composta da edifici principali, ospitanti le attività formative e al servizio della didattica, che non superano il piano di altezza e si dispongono ad U con un lato più corto attorno ad una grande corte che supera i 70 m di lunghezza e raggiunge quasi i 40 di larghezza. Attorno a questo primo complesso sono stati costruiti in posizione separata: un bagno professori, composto da una toilet per le donne e una per gli uomini, posto nel punto più alto del complesso; un blocco toilets per studenti, formato da due aree simmetriche con 6 wc ciascuno, posto nel lato esterno Nord-Ovest del complesso, in direzione opposta al vento; due blocchi toilets non finiti posti sempre a Nord-Ovest ma più in alto dei precedenti; un negozietto di alimentari posto a Sud-Est del complesso scolastico, di proprietà privata.

Le funzioni sono quindi ben distinte; gli edifici attorno alla corte aperta costituiscono gli edifici destinati alle attività formative e amministrative: 11 aule, 1 ufficio amministrativo temporaneo per i professori e 1 come presidenza, ricavati probabilmente a posteriori tra gli spazi

fra alcune aule, 3 laboratori di nuova costruzione dove si terranno le lezioni di chimica, fisica e biologia; quelli esterni alla corte sono i servizi.

Ogni aula risulta essere un edificio separato in muratura portante ad assestamento gotico con in comune uno o entrambi i muri corti con l'aula successiva. Essendovi una pendenza del terreno che arriva al 9-10% nei punti più ripidi le aule si succedono le une alle altre a gradoni, con le fondazioni continue in pietra che fuoriescono dal terreno anche di 90 cm e formano il basamento di ogni edificio. Sulle murature un cordolo, utilizzato sia per ripartire i carichi sia come architrave delle finestre, attraversa tutte le pareti coperte da un tetto a doppia falda retto da una struttura a capriate in legno di "tipo leggero" la cui catena è composta da un doppio travetto in legno massello su cui sono incastrati puntoni e saette. Il tetto è in lamiera e raggiunge nei punti di colmo i 5-6 m.

La nuova costruzione, per ragione di costi, è realizzata in murature portanti in blocchi di calcestruzzo successivamente intonacati, mentre il tetto è realizzato alla stessa maniera

delle precedenti aule.

Tutti gli edifici sono fatiscenti o incompleti: alcune aule mancano degli infissi, il tetto spesso non arriva a fine muro permettendo eventuali infiltrazioni e l'intera costruzione risulta imprecisa, in alcuni punti è stata completata alternando i blocchi in cls ai mattoni. Le nuove costruzioni dei laboratori e dei bagni faticano ad essere terminate tanto che il nuovo blocco bagni sembra lasciato non finito da diversi anni e le intemperie ne stanno degradando i muri.

Il motivo è naturalmente economico: la scuola è una Community Based School finanziata con i soldi dei genitori e dei tutor degli studenti per cui, per risparmiare sui costi di costruzione, gli edifici sono realizzati da singoli lavoratori locali occasionali e non da ditte specializzate. I costruttori sono solitamente 3-4 lavoratori del luogo capitanati da una persona e i materiali vengono scelti in base al prezzo più basso.

Mancano le infrastrutture primarie, strade di collegamento e percorsi esterni, manca completamente l'approvvigionamento idrico e i bagni degli studenti sono a pozzo nero, oltre che essere talmente stretti da risultare di difficile agibilità; sui tetti non sono presenti grondaie, ragion per cui l'acqua piovana scarica direttamente sul suolo formando gully tutto intorno agli edifici a seconda della pendenza del terreno che vengono riempiti con l'uso di pietre e sacchi di sabbia. L'unica fonte d'acqua vicino è la grande cisterna costruita attraverso il contributo di IOP Italia nella primary school, da cui, secondo gli accordi fatti, la scuola può prelevare 8 secchi di acqua al giorno. Questi vengono prelevati dagli studenti e portati fino alla scuola secondaria per poi essere poggiati nell'atrio dei laboratori in costruzione, che rimane ombreggiato durante tutta la giornata. Per il lavaggio delle mani hanno a disposizione un lavabo in cemento dentro il quale scaricano l'acqua raccolta o un sistema tip tap

esterno ma i cui contenitori sono solitamente vuoti. Nella scuola sono presenti altre due cisterne in muratura: una di dubbia utilità dato che si trova al centro della corte e può essere riempita solo manualmente, l'altra affianco al corpo centrale dell'edificio, dove una gronda collegata a nemmeno una metà del tetto ne dovrebbe convogliare l'acqua. Tali cisterne sono a cielo aperto per cui non possono essere usate a fini igienici o potabili ma vengono per lo più impiegate per accumulare l'acqua per costruire. La mancanza di una pianificazione del sistema idrico ha fatto sì che il troppo pieno della cisterna affianco al blocco centrale fosse un ulteriore problema, risolto temporaneamente attraverso lo scavo di un canale per convogliare l'acqua in eccesso in una pozza esterna al confine della scuola.

Data la posizione alle pendici di un'altura il problema dell'erosione coinvolge anche il retro del corpo centrale della scuola. Per ovviare al problema è stato costruito un terrapieno su cui poi sono state seminate diverse piante e trapiantati alcuni alberi; il problema tuttavia sussiste a bordo del muro posteriore per l'assenza delle grondaie e l'impossibilità dell'acqua di scorrere esternamente.

Fino allo scorso anno mancava l'allaccio alla rete elettrica urbana. In Settembre è stato posto un palo vicino all'ufficio del preside ma ciò comporta dei costi di gestione.

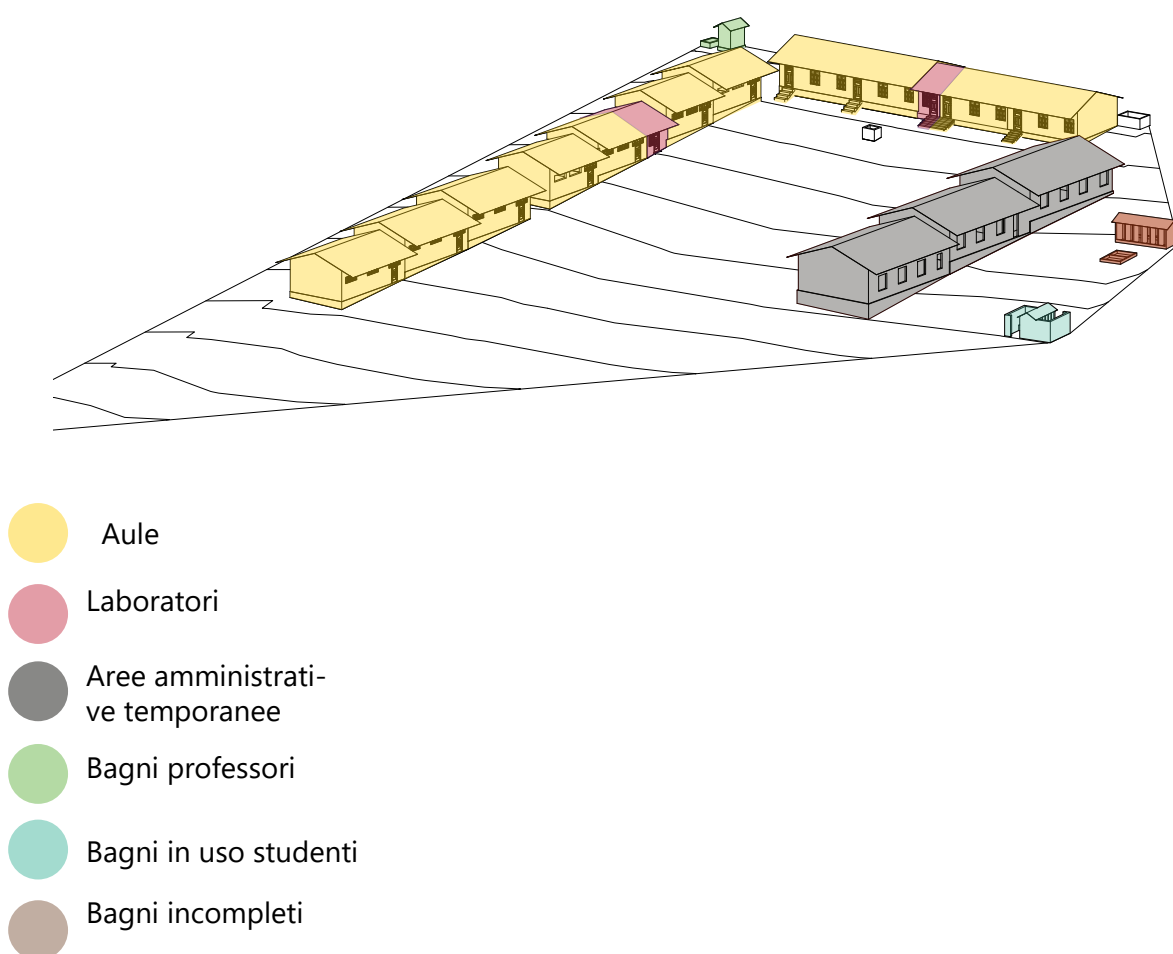
La scuola è composta da 513 studenti di cui 275 ragazze, e 24 professori. È un Ordinary level school per cui gli studenti iniziano il loro percorso di 4 anni tra i 13 e i 14 anni. Le lezioni si tengono da lunedì a venerdì, dalle 7.00 del mattino alle 14.00 circa con una breve pausa attorno alle 10.00; tuttavia gli studenti entrano a scuola un'ora prima per pulire l'edificio. L'anno scolastico dura 195 giorni in tutto, divisi durante tutto il corso dell'anno con dei periodi di vacanza più o meno lunghi a giugno settembre e gennaio, periodi che solitamente

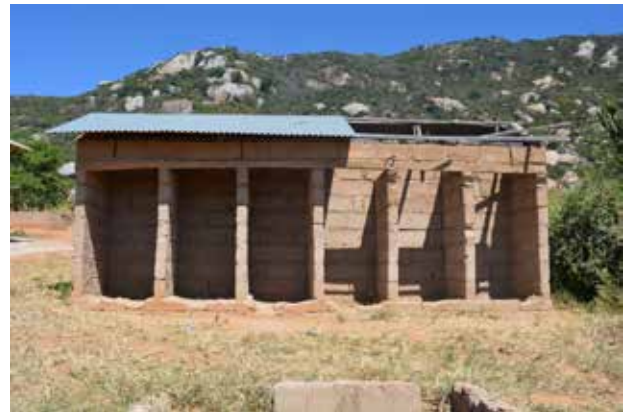
coincidono con gli esami di sbarramento.

Al momento il numero di aule del complesso scolastico soddisfa pienamente l'utenza. Considerando che 10 aule su undici sono effettivamente agibili (una è ancora in costruzione) e considerando l'area minima, che si aggira attorno ai 60 m², lo standard minimo di superficie a studente per le aule scolastiche è pienamente soddisfatto. Tuttavia la scuola prevede un aumento degli studenti e quindi la necessità di espansione delle aule scolastiche. Sono previste, secondo il piano comunicatomi dal preside della scuola, 6 nuove aule fino al numero massimo di 800 studenti e un blocco amministrativo.

L'intenzione è quella di collocare il blocco al centro della corte, più in basso rispetto a tutte le aule; e le nuove aule a disposizione simmetrica rispetto al centro, seguendo la direzione dei lati lunghi e quindi "chiudendo" il lato corto.

Le aule future avranno la stessa struttura di quelle presenti, mentre il blocco amministrativo sarà costruito secondo il modello fornito dall'Educational Kilolo District Office che consta di un'aula per gli insegnanti, un ufficio per il vicepresidente, una segreteria, un ufficio per il preside e diversi bagni...Il dormitorio, assieme alla casa indipendente della matrona, avrebbe invece dovuto collocarsi nel punto più basso del complesso scolastico, a Sud-Est del confine.





8.2 IL MODELLO

L' Educational Kilolo District Office fornisce alle scuole interessate dei progetti standard a cui fare riferimento nel caso di nuove costruzioni. I progetti sono in scala 1:75 e presentano una pianta quotata, due prospetti e una sezione; le misure delle porte e quelle delle finestre.

Durante la missione in loco, l'incontro con le autorità del distretto mi ha permesso di avere, non solo i modelli di costruzione, ma l'autorizzazione a cambiare il progetto qualora volessi farlo. Infatti, il processo burocratico costruttivo consta di diverse fasi necessarie all'autorizzazione al costruire: prima di tutto bisogna informare la Township Authority delle proprie intenzioni, e quindi informare l'Executive District Director all'Educational Office; disegnare il progetto che verrà poi supervisionato dai tecnici e dagli ingegneri preposti, informare il Land Office per il permesso a costruire e informare la comunità e gli abitanti del luogo; infine sarà possibile la costruzione, che verrà controllata periodicamente da un tecnico del distretto.

I MODELLI

I modelli di progetto sviluppato dagli ingegneri del luogo sono in tutto 3:

- Modello A, a semplice pianta rettangolare, senza un'area per la matrona e aree di ritrovo o di studio per gli utenti
- Modello B, a pianta a T con camera per la matrona ma senza aree comuni
- Modello C, a pianta a croce con aree comuni ma senza spazio per la matrona a meno che una delle stanze non sia destinata al suo utilizzo

Le stanze sono disposte a doppio pettine con corridoio centrale; solitamente sono pensate per accogliere 4 persone per stanza e l'arredo minimo consta di 2 letti a castello, 2 scrivanie e 2 armadi.

Il modello A è stato da subito escluso perché privo di servizi fondamentali al dormitorio. Sono stati invece proposti come modelli di ri-

ferimento il modello B e il modello C di cui di seguito se ne propone un confronto.

Come constatabile dalla tabella a pagina successiva il modello C è il più completo fra quelli proposti; tuttavia l'area delle camere risulta piuttosto piccola, tanto da non raggiungere la superficie minima standard di 3,5 m² a persona. Viene invece conferito maggior spazio alle aree comuni di ritrovo dove gli utenti possano studiare e stare assieme. Infine mentre il modello B non presenta cucina o sala di servizio, nel modello A vengono pensati entrambi gli ambienti e viene aggiunto un magazzino, fondamentale per la conservazione degli alimenti.

Confronto degli spazi	Modello B	Modello C
Numero utenti	40 (24 in un'ala e 16 nell'altra; 4 a camera) + 1 matrona	48 (24 per ala; 4 a camera)
Camera da letto	11 m ²	
	8 m ²	
Bagni	4 docce e 4 toilets in un unico blocco (100 X 130 cm) circa 10 utenti a toilet	
	6 docce e 6 toilets divisi nelle due ale (87X130 cm)	
8 utenti a toilet		
Zona comune	Career room di 10 m ²	Grande salone centrale di 86 m ²
Camera della matrona	V	Non segnata
(probabilmente per la matrona è stata preferita un'abitazione separata)		
Cucina e magazzino	X	18 m ² e 10 m ²
Sala di servizio		22 m ²

Considerate le necessità e le richieste avanzate durante l'incontro con le autorità (vd cap. pp.) si è deciso di analizzare meglio il modello C, che risulta essere il più completo. L'analisi si è basata sugli standard minimi di superficie che assicurino la vivibilità dello spazio abitativo, come già visto nel capitolo precedente con l'analisi dei casi studio. Successivamente sono state studiate le funzioni degli spazi per capire se alcune di esse possano svolgersi nelle stesse aree o viceversa se alcuni spazi ospitano più funzioni che dovrebbero essere scomposte. L'analisi è stata quindi indirizzata alla progettazione di spazi adeguati e di maggiore qualità.

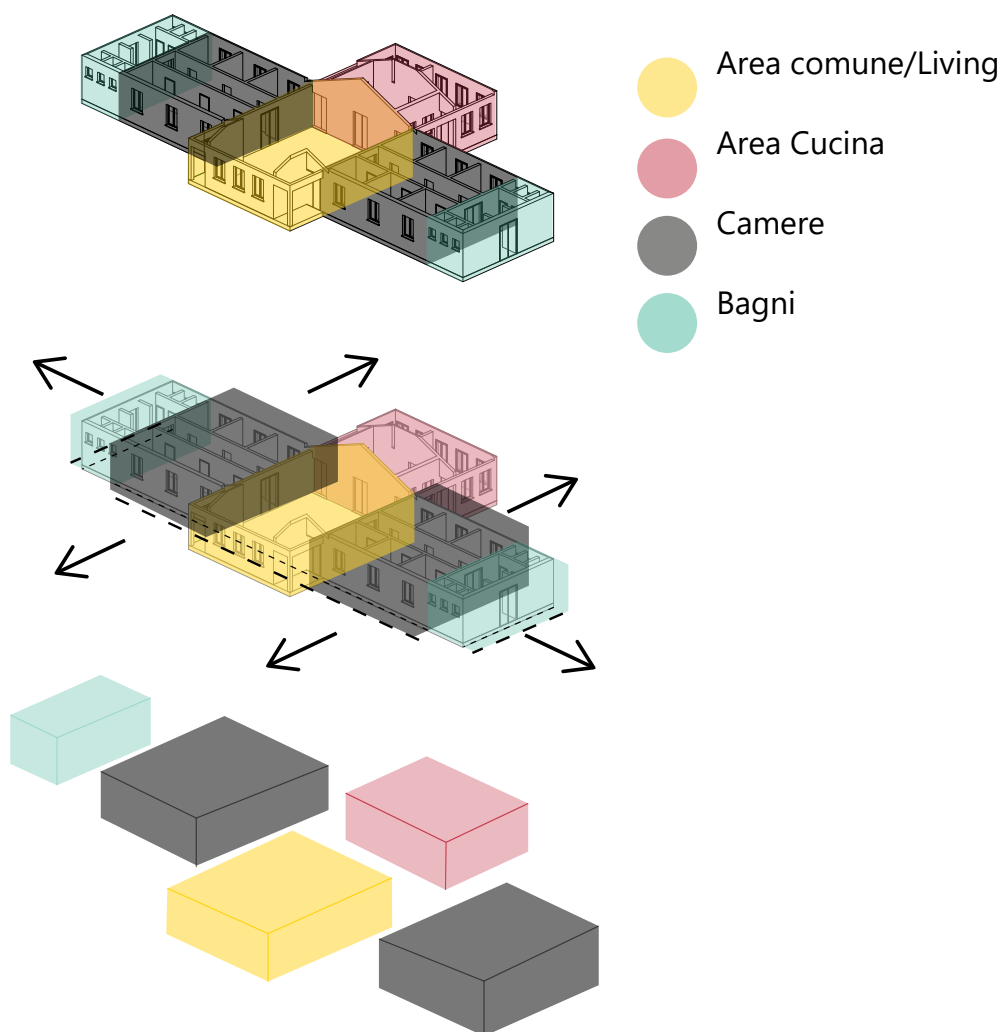
Il numero di utenti ospitabili nella struttura modello sono pari a 48 (24 per ala; 4 a camera) e ogni camera ha un'area di appena 8 m² che, come precedentemente affermato, non è sufficiente per il numero di studenti ospitati. Vi sono 6 docce e 6 toilets che soddisfano pienamente lo standard minimo di servizi igienici necessari secondo il numero di utenti; tuttavia i bagni risultano essere molto stretti per le ragazze che hanno necessità di cambiarsi durante il periodo mestruale. L'area comune di ritrovo è sufficiente al numero di utenti ospitati, la presenza di un'area di servizio per la cena è però un in più che si ritiene non necessario. Non è stata segnata alcun ambiente destinato ad ospitare la matrona ma è probabile che la sua abitazione sia stata pensata separatamente come suggerito dagli stessi stakeholders locali. La cucina e il magazzino presentano la superficie alla loro funzione per il numero di fruitori presenti.

Il modello è stato poi messo a confronto con gli usi e le abitudini degli abitanti del luogo (vd. Pp.) e riletto in chiave critica dopo lo studio dell'uso dei dormitori in Tanzania (vd. Pp.). Anche in questo caso alcune discrepanze non rendono il modello una soluzione ideale e il rischio di abbandono da parte della comunità è alto: le tante aperture verso l'esterno non garantiscono la privacy e la sicurezza necessarie affinché le studentesse e le loro famiglie siano incentivate al trasferimento dalla propria casa; inoltre non presenta aree esterne di socializzazione o atte alla preparazione dei pasti, e aree in cui le studentesse possano stendere i propri panni senza essere viste.

Infine l'architettura ha alcune carenze per la sua particolare disposizione interna: la presenza di due blocchi toilets in due aree diverse potrebbe essere giustificata solamente laddove il dormitorio sia a destinazione mista; tuttavia i dormitori realizzati in Tanzania sono per lo più ad utenza o femminile o maschile, il che traduce la presenza di più blocchi sepa-

rati in spreco di spazio e di materiale, ovvero comporta costi di costruzione maggiori. Inoltre la forma a croce "chiude" i lati e limita l'espansione del dormitorio allontanandosi dalle forme aggregative attorno ad un nucleo centrale proprie dell'architettura tipica del luogo. La presenza di una grande sala comune ma con più ingressi del necessario rende lo spazio, che diventa un luogo di passaggio per interni ed esterni, meno funzionale e l'area di servizio potrebbe essere considerata come un ulteriore costo evitabile.

Critici sono anche la struttura e i suoi materiali rappresentati in sezione: le fondazioni sono troppo sottili e poca attenzione è riservata alle questioni climatiche e ambientali specifiche. Sembra a tutti gli effetti un modello generale di riferimento che potrebbe sorgere in qualsiasi contesto senza mai adattarsi ad esso; tuttavia è fondamentale per capire spazi e funzioni e come primo riferimento per il progetto ex-novo.



8.3 LE FASI DEL PROGETTO: DAL RETROFITTING ALLA NUOVA COSTRUZIONE

Inizialmente la richiesta consisteva nella sola progettazione del dormitorio con la casa della matrona annessa. Tuttavia i dati raccolti in loco e le esigenze rilevate hanno allargato gli obiettivi: appurata la generale fatiscenza della struttura scolastica, lo stato di incompletezza di alcuni degli edifici e la mancanza delle infrastrutture primarie più importanti, si è ritenuto fondamentale assicurare dapprima la qualità e la completezza di quanto già costruito attraverso un processo di retro-fitting della struttura scolastica. Successivamente avrebbe avuto avvio la costruzione del dormitorio, a sua volta divisa in due fasi che avrebbero permesso la celere abitabilità dell'edificio, costi contenuti e elargiti per fasi, autosufficienza della costruzione nelle attuali condizioni di scarsità del contesto. Infine si è pensato di riconsiderare la disposizione degli ampliamenti previsti dalla scuola per una maggiore coerenza e funzionalità dell'ambiente costruito.

Il cronoprogramma è ragionato e suddiviso a seconda della priorità e quindi della necessità degli interventi. Data l'esigenza di garantire da subito l'approvvigionamento idrico, le fasi di progetto corrispondono ad altrettante fasi di costruzione del sistema di recupero dell'acqua piovana che, sulla base della documentazione reperita e dell'attuale stato delle cose, risulta essere l'unica soluzione possibile e sostenibile. Nello schema sottostante sono riassunte le diverse fasi per scopi, obiettivi generali e specifici e azioni dirette che ne conseguono.

LE FASI

Il retrofitting

La fase di retro-fitting è indirizzata, come già detto, a conferire maggiore qualità alla struttura scolastica esistente. Questo avviene attraverso la ristrutturazione generale degli edifici, ovvero l'inserimento degli infissi mancanti, la sostituzione di quelli rotti, la verifica della tenuta dei tetti per intervenire su eventuali infiltrazioni e disporre grondaie di raccolta dell'acqua. L'indirizzamento dell'acqua piovana ha una duplice utilità: da una parte la sua

raccolta in polytank è indirizzata a soddisfare i fabbisogni dovuti alla destinazione d'uso della struttura (igiene e pulizia del complesso), dall'altra eviterebbe la formazione dei gully e l'erosione del terreno sottostante il tetto. Il completamento dei bagni in costruzione comprendono la sistemazione delle murature, completamente assenti per le due flushing toilets, l'inserimento delle porte, delle aperture e del tetto. Anche i laboratori e una delle aule richiedono interventi di completamento senza i quali rimarrebbero inagibili. I percorsi collegherebbero le varie parti della scuola limitando il trasporto della sporcizia e della terra all'interno delle aule e fornendo spazi in

cui delle sedute in posti strategici invitano a sostare: vicino ai punti "d'acqua" o vicino alle aree amministrative.

La prima fase

La prima fase di costruzione del dormitorio comprende la costruzione delle camere, di un'area living atta allo studio, al ritrovo e al consumo dei pasti, di due magazzini, uno per la conservazione dei cibi l'altro per gli oggetti del dormitorio, una cucina, un blocco bagni, uno studio per la matrona, spazi di aggregazione interni (la corte) ed esterni (il cortile) recintati, la casa della matrona, gli impianti preposti al recupero e alla filtrazione dell'acqua e al trattamento delle acque reflue. L'obiettivo è quello di garantire ad un numero minimo di studentesse, che non coincide con la richiesta di 80 studenti ospitati ma di 32, un alloggio adeguato e il soddisfacimento dei fabbisogni idrici legati alla destinazione d'uso. I pannelli solari posti sul tetto garantiscono il funzionamento del sistema e l'elettricità all'interno del dormitorio. Infine l'orto sul retro, pur non essendo di sussistenza contribuisce ad integrare il cibo comprato e quindi a ridurre i costi per la vita in dormitorio, che altrimenti graverebbero troppo sulle famiglie. La casa della matrona è pensata per ospitare una famiglia media di 4 persone e ha un suo sistema autonomo di raccolta dell'acqua piovana.

La seconda fase

La seconda fase di costruzione del dormitorio presenta 11 nuove camere, uno studio più grande per la matrona, che verrebbe ivi trasferita per lasciare il precedente spazio ad ospitare altre studentesse, e un'ulteriore e più piccola zona giorno, dove studiare con più tranquillità. È una fase non troppo costosa per via delle dimensioni ridotte del costruito; tuttavia il fabbisogno idrico dell'utenza non potrebbe essere soddisfatto se non con un in-

gente finanziamento o l'allaccio alla nuova rete idrica. A fine capitolo si riporteranno quindi i calcoli di dimensionamento come punto di riferimento senza entrare nel dettaglio del progetto idrico specifico.

L'ampliamento delle aree al servizio della didattica

L'ampliamento delle aree al servizio della didattica comprende 6 nuove aule chiuse di circa 67 m2 ciascuna, come da regolamento del distretto; un blocco amministrativo e una sala polivalente all'aperto che offre uno spazio dove tutta la scuola si può riunire per eventi e cerimonie, ma anche per fare lezione all'aperto, socializzare e trovare riparo dal sole. Particolare attenzione è stata posta alla disposizione delle nuove strutture e al tetto per un'architettura più integrata col territorio, che possa offrire spazi migliori dove svolgere le attività didattiche.

FASE	SCOPO DELLA FASE	OBIETTIVO GENERALE	OBIETTIVI SPECIFICI	AZIONI
0. RETROFITTING	Conferire una sufficiente qualità alla struttura scolastica esistente	Rispetto dei parametri inerenti l'adeguatezza e la qualità dell'edificio (Rispetto degli standard minimi)	Ristrutturazione dell'esistente; limitazione dell'erosione del terreno; soddisfacimento dei fabbisogni idrici minimi legati alla destinazione d'uso scolastica	inserimento degli infissi mancanti e sostituzione di quelli rotti; verifica della tenuta dei tetti e intervento su eventuali infiltrazioni; completamento dei bagni in costruzione; raccolta e indirizzamento dell'acqua piovana attraverso la costruzione di percorsi, grondaie e cisterne (*)
1. PRIMA FASE COSTRUZIONE DEL DORMITORIO EX-NOVO	Garantire un alloggio adeguato ad un numero minimo di studentesse e conferire maggiore qualità alla struttura scolastica	Garantire l'adeguatezza e la qualità dell'edificio in termini di rispetto degli standard minimi e di integrazione al contesto	Costruzione del dormitorio e della casa della matrona e soddisfacimento dei fabbisogni idrici minimi legati alla destinazione d'uso; inserimento di spazi comuni di aggregazione	Costruzione di un dormitorio avente camere e servizi e della casa per la famiglia della matrona; aggiunta di spazi comuni; percorsi e raccolta dell'acqua attraverso grondaie e cisterne
2. SECONDA FASE COSTRUZIONE DEL DORMITORIO EX-NOVO	Raggiungere il numero di utenza richiesta per il dormitorio	Garantire l'adeguatezza e la qualità dell'edificio in termini di rispetto degli standard minimi e di integrazione al contesto	Completamento del dormitorio e soddisfacimento dei fabbisogni idrici minimi legati alla destinazione d'uso	Costruzione di una nuova area del dormitorio avente camere e servizi raccolta dell'acqua attraverso grondaie e cisterne
3. AMPLIAMENTO DELLE AULE AL SERVIZIO DELLA DIDATTICA	Garantire la qualità del costruito anche in autofinanziamento	Garantire un'espansione (6 nuove aule e un blocco amministrativo) adeguata e in linea con il progetto complessivo		

IL CRONOPROGRAMMA

La fase di retro-fitting è assolutamente necessaria come punto di partenza per i progetti futuri e invertirebbe l'attuale tendenza della scuola ad iniziare nuovi progetti senza aver prima completato quelli precedenti. Data la modesta entità dei lavori da eseguire, dovuta al fatto che non vi sono interventi ex novo e quindi grossi scavi e opere da compiere, la fase potrebbe essere completata nel giro di due-tre settimane e non intralciare il regolare svolgimento delle attività didattiche; ragion per cui se ne consiglia l'avvio all'inizio della terza settimana di maggio, a ridosso dell'inizio della stagione secca e prima della lunga pausa dalle lezioni di giugno che sarebbe il momento ideale per l'inizio dei lavori del dormitorio.

Durante questo periodo un cantiere parallelo di produzione dei mattoni compressati e stabilizzati potrebbe essere allestito non lontano dalla scuola o, ancora meglio, in una delle aule da completare che, lasciata per ultima, potrebbe essere il luogo ideale dove far essiccare i mattoni in vista della nuova costruzione. Il tempo di produzione ed essiccamento dei mattoni necessari alla costruzione della fase successiva copre un periodo di almeno 60 giorni che si consiglia di inserire parallelamente all'attività costruttiva. Considerando la produzione di 850 blocchi al giorno con un veloce dimensionamento si è giunti alla conclusione che il periodo ideale per la costruzione dei blocchi sia da inizio maggio (con la diminuzione delle piogge) e si debba continuare fino al completamento.

A ridosso delle vacanze di Giugno può iniziare la costruzione della prima fase, che è la più lunga e la più costosa. Sarebbe ideale non avere più di un massimo di 7 lavoratori che altrimenti potrebbero intralciarsi fra di loro. Per ottimizzare i tempi 4-5 lavoratori massimo potrebbero essere impiegati alla produzione

dei mattoni e altri 7 alla costruzione del cantiere.

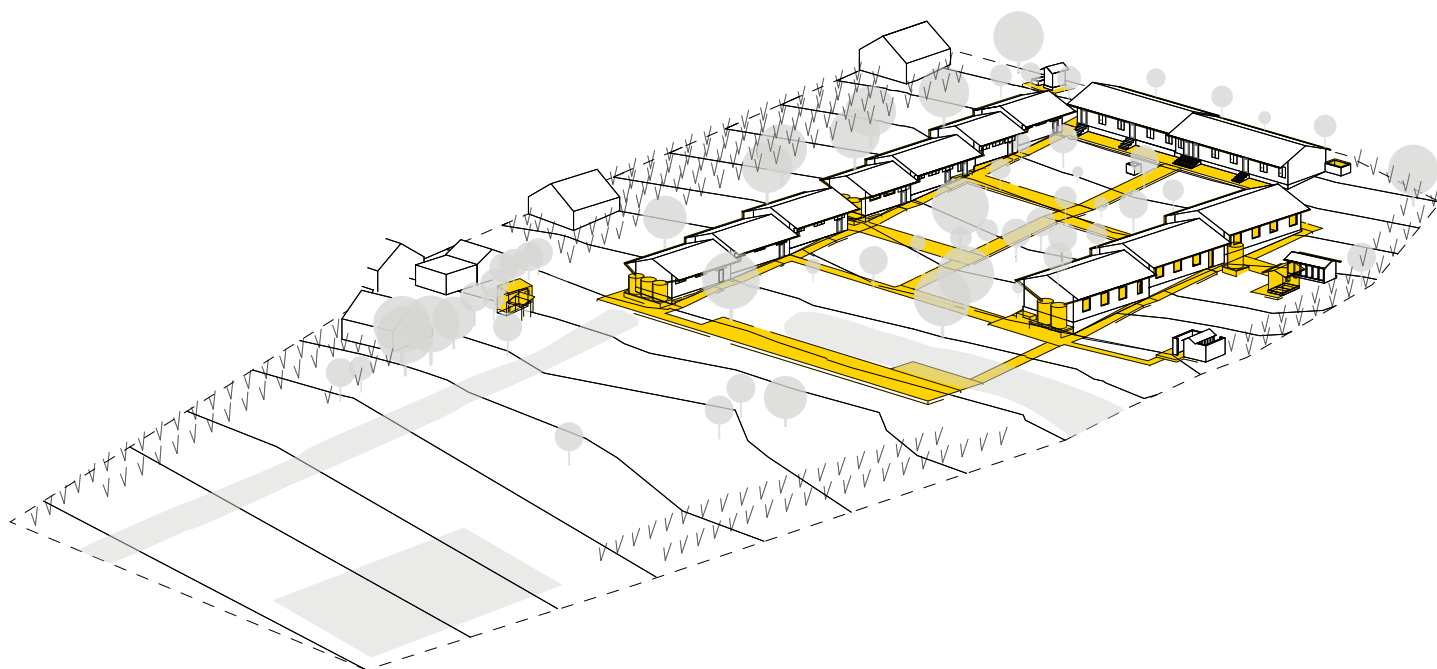
Se portata avanti con costanza la costruzione prima fase occuperebbe un periodo di 4 mesi; i lavori si concluderebbero così a ridosso della stagione delle piogge. La struttura potrebbe essere abitata a partire da novembre.

Le fasi successive dovrebbero essere affrontate in un anno successivo cercando sempre di far coincidere la costruzione con la stagione secca.

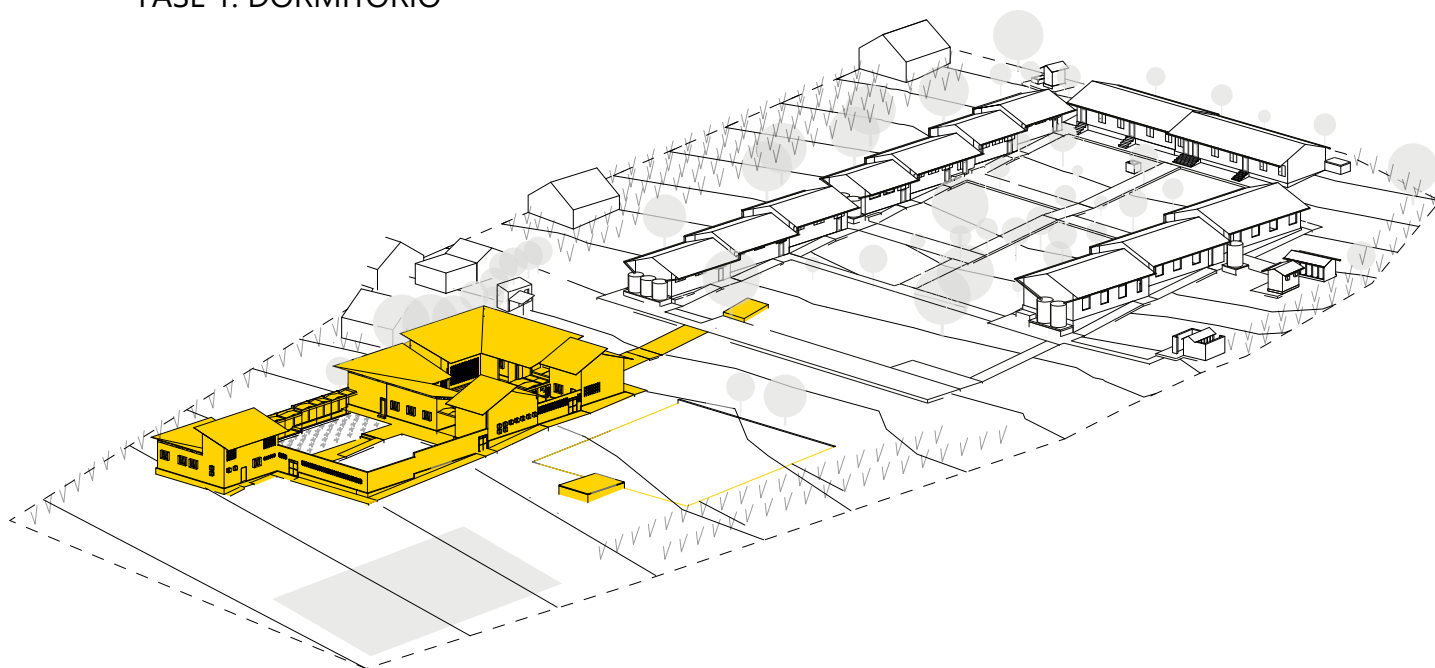
Nel frattempo, data l'indipendenza dai finanziamenti elargiti dall'ONG, la scuola potrebbe portare avanti l'espansione delle aule preposte alle attività didattica secondo lo schema proposto.

zx

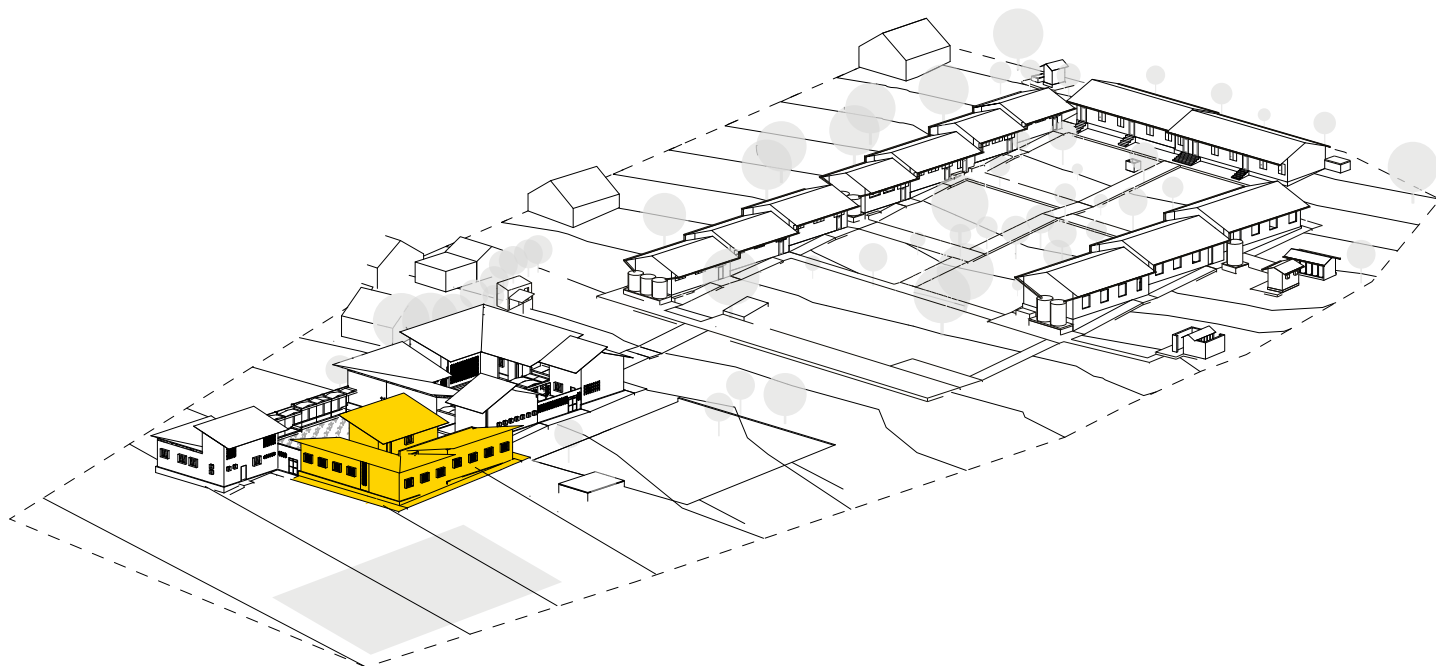
FASE 0. RETROFITTING



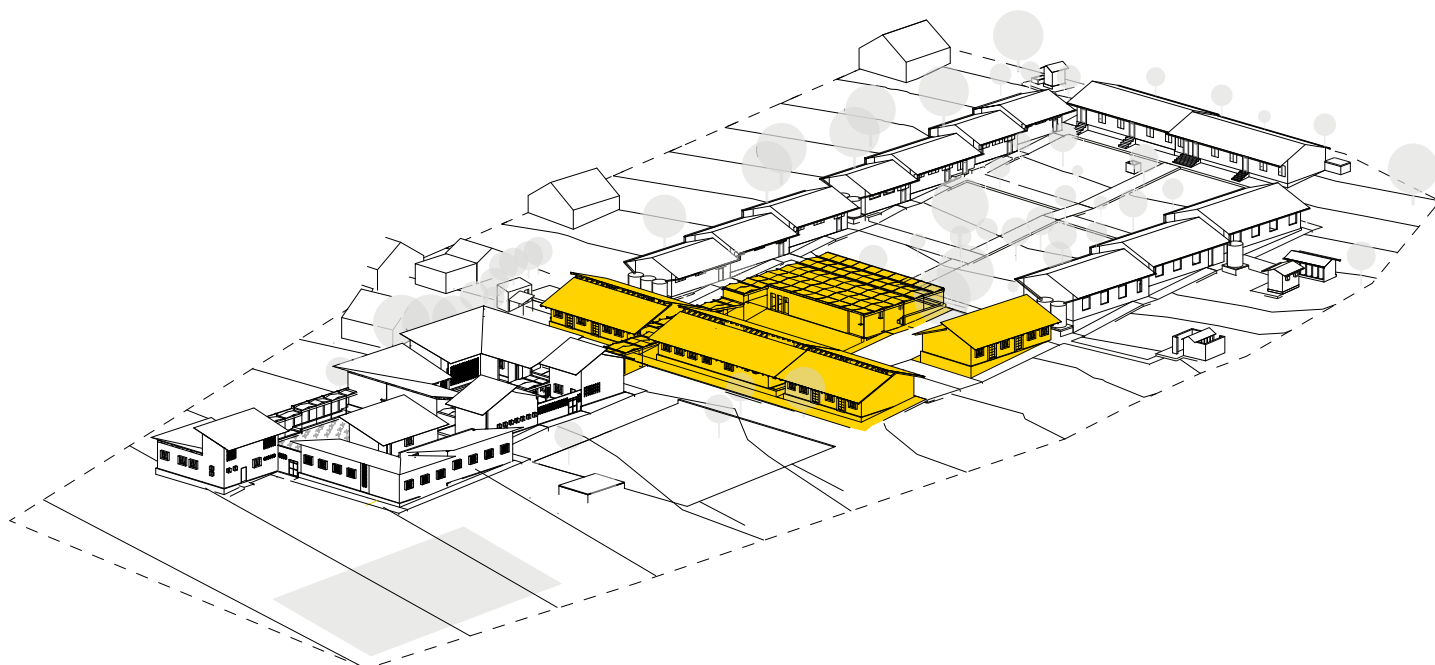
FASE 1. DORMITORIO



FASE 2. DORMITORIO



FASE 3. AMPLIAMENTO



8.4 L' ARCHITETTURA

LA FORMA

Il progetto ex novo è composto da diverse parti: il dormitorio, la casa della matrona, la sala polivalente, le aule, l'amministrazione.

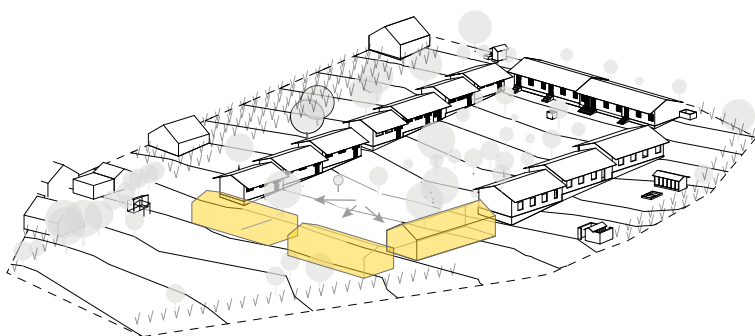
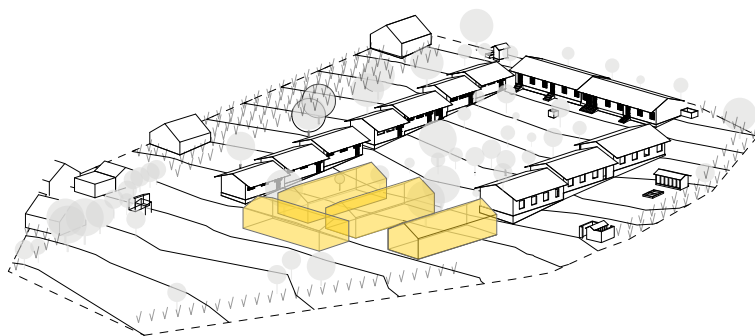
La composizione è stata supportata dalla scelta di non intralciare lo spazio preposto all'espansione delle aule, tuttavia di modificarne la disposizione con una proposta che "chiudesse" la corte esistente senza invaderne l'interno. La disposizione delle nuove aule così come pensata dalla scuola avrebbe, infatti, impedito l'illuminazione delle prime poste ai lati della corte e creato una serie di corridoi lunghi e stretti antecedenti al suo ingresso. La disposizione riprende quindi la direzione del lato corto degli edifici ed è trasversale all'andamento del pendio.

Al centro, fra le nuove aule, si è deciso di lasciare il blocco amministrativo secondo la pianta interna fornita dall'Educational Kilolo District Office; essa diventa un punto da dove controllare tutto il complesso: dalle aule didattiche, al dormitorio, al campo da calcio più lontano.

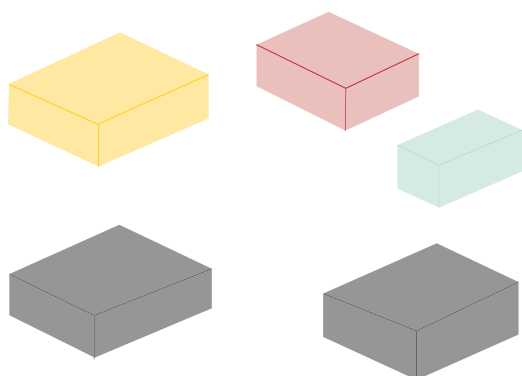
La sala polivalente, essendo uno spazio pensato il più aperto possibile attraverso l'uso di pilastri in legno, è posta al centro della corte. È costituita da una grande pedana a pianta rettangolare in cls lasciata completamente libera; ai lati perimetrali sono posti dei gradoni che hanno la duplice funzione di sedute e di muri di contenimento per la spinta del terreno. La copertura è leggera e realizzata con dei teli passanti sopra e sotto l'orditura secondaria delle travi. Alcune aperture del muro con delle sbarre e delle corde vicine diventano occasioni di gioco per gli studenti.

Il dormitorio vero e proprio occupa una posizione più riparata rispetto alle aule. Il posizionamento a Sud Est non è giustificato solo dalla richiesta degli stakeholders locali: dall'analisi del contesto risulta che quest'area garantisce una maggiore privacy dall'interno, dovuta alla vegetazione, senza isolare completamente l'edificio, data la presenza di abitazioni subito dietro il confine. Questo potrebbe anche essere un fattore in più di sicurezza. Altri elementi che hanno indotto tale posizionamento sono il passaggio della strada principale sul lato opposto al dormitorio, che doveva essere garantito per l'arrivo al complesso scolastico, e la presenza del campo da calcio sullo stesso lato, che i professori dovevano riuscire a tener d'occhio anche se a distanza, ragion per cui non si è voluto impedirne la vista.

La planimetria del dormitorio riprende il concetto di corte semiaperta attraverso l'uso dei blocchi ricavati dallo studio delle funzioni del progetto di modello. È composta da volumi separati a pianta quadrangolare che sono connessi fra di loro a terra dai percorsi interni e in sommità dal tetto comune. La corte centrale del dormitorio della prima fase offre uno spazio aperto con dei gradoni ai lati in cui le ragazze possono trovare riposo durante la giornata, all'ombra di un albero posto al suo centro. La corte del secondo blocco risulta invece più aperta di quella precedente ma allo stesso tempo più lunga e più stretta. Un muro di mattoni alternati tutto attorno alle corti garantisce allo stesso tempo l'ingresso della luce e la privacy delle camere da letto, i cui accessi non sono mai visibili dagli spazi aperti. Il primo complesso di edifici è composto, come precedentemente scritto, da un'area living molto grande entro cui ospitare l'intera utenza del dormitorio, anche a seguito di una sua espan-



..... Concept di progetto per gli
ampliamenti delle aule



● Area comune/Living

● Area Cucina

● Camere

● Bagni

..... Concept di progetto
disposizione delle funzioni
del dormitorio attorno alla
corte



sione. Qui le ragazze possono studiare, socializzare, mangiare e svolgere tutte le attività in comune. Sul lato a Sud-Est vi sono le camere da letto aventi due letti a castello, due mobili e due scrivanie che permettono lo studio individuale qualora le studentesse lo preferissero. All'interno delle camere l'illuminazione è garantita da finestre verso l'esterno poste ad un'altezza maggiore rispetto all'altezza d'uomo per evitare sguardi indiscreti; mentre verso dall'altra parte una porta con un'apertura all'apice permette l'ingresso della luce dalla corte. L'ultima camera prima del cortile esterno è destinata a studio temporaneo della matrona; la sua funzione verrà trasferita in una sala più grande al completamento della seconda fase del dormitorio. Il posizionamento è giustificato da un ingresso diretto al cortile posteriore e quindi dal percorso verso l'abitazione familiare.

Sul lato Nord-Ovest, in direzione opposta a quella del vento dominante, si trovano i servizi: una cucina dotata di magazzino offre lo spazio ideale alla preparazione dei cibi al coperto; la bucatraia diretta del muro ne garantisce l'aerazione e la fuoriuscita dei fumi. All'esterno un cortile aperto con un lavabo permette la preparazione e la cottura dei cibi anche fuori dall'edificio, come usanza tipica della popolazione locale. Al blocco dei servizi si accede tramite la voltura del corridoio che collega senza l'uso di porte all'area di lavaggio mani, che precede due aree simmetriche e separate da un muro centrale: l'area docce e l'area wc. Le aperture di quest'area sono diverse da quelle del restante edificio. Esse risultano infatti più piccole e poste in alto rispetto all'altezza d'uomo garantiscono illuminazione, privacy e aerazione. L'altezza dei moduli di servizio è funzionale alla cattura dell'aria proveniente da Sud-Est in quanto permette di agevolare l'aerazione interna superando il colmo degli altri moduli

Nella seconda parte del dormitorio, oltre alle

camere da letto, sono presenti il nuovo studio della matrona, più ampio rispetto al precedente e che permette l'inserimento di una brandina in caso di visita medica di una delle ragazze o dove possano essere curate in caso di piccole escoriazioni e di mobili per contenere medicine e strumenti medici di base che non richiedano la presenza di un dottore; e una zona living più piccola dove poter studiare singolarmente o in gruppi minori.

Al dormitorio si accede tramite una passeggiata coperta che collega la sala polivalente alle nuove aule e quindi al suo ingresso principale, attraversandolo fino alla seconda corte. La passeggiata coperta è un elemento di divisione formale delle camere e della zona living dall'area dei servizi e offre riparazione dai raggi solari. Tutto il percorso è dotato di rampe per il superamento dei dislivelli e per permettere l'accesso al dormitorio e alla struttura scolastica anche agli studenti disabili.

Il cortile anteposto alla casa della matrona può essere usato come orto interno e offre un luogo riparato dove stendere i panni, oltre che un accesso ai mezzi di trasporto qualora fosse necessario.

La casa della matrona si sviluppa anch'essa attorno ad una piccola corte. Ai lati vi sono le camere da letto prospicienti direttamente sulla corte interna e a Nord-Ovest i servizi, il living e la cucina, secondo uno schema molto simile a quello del dormitorio. La casa dispone di due ingressi: uno principale nell'area living, che collega la casa allo spazio esterno al dormitorio, e uno di collegamento al percorso coperto dai teli verso il dormitorio. Un piccolo pollaio permette l'allevamento di alcune galline, come da consuetudine delle famiglie locali.

L'edificio vuole essere un luogo introverso, chiuso al suo interno, che riprendendo le forme di aggregazione tipiche della casa tradi-

zionale e dell'architettura originaria del posto, offra la giusta privacy e sicurezza alle ragazze pur non rinunciando allo spazio aperto. Ecco che quindi ampio spazio e importanza è data alla presenza di corti che pur rendendo la superficie occupata molto grande è necessaria alla funzionalità dell'edificio, alle esigenze delle ragazze e ad evitare la sensazione di claustrofobia che le pareti massive in mattoni potrebbero comportare. Queste ultime, laddove possibile, sono bucate attraverso l'alternanza di vuoti e di mattoni che permettono l'ingresso della luce e dell'aria e creano giochi d'ombra.

LA DISPOSIZIONE DEGLI AMBIENTI INTERNI AL DORMITORIO

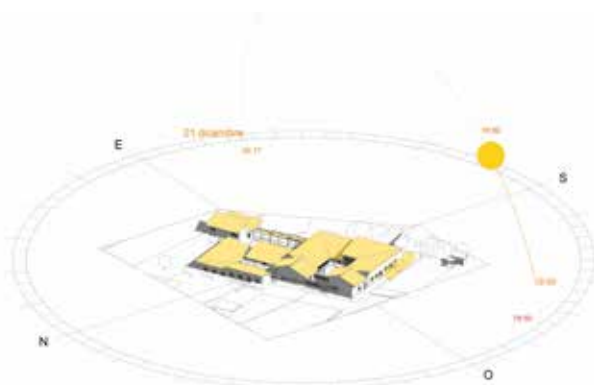
Gli ambienti interni sono disposti considerando le specifiche condizioni climatiche, il soleggiamento durante i periodi invernale ed estivo e la direzione dei venti prevalenti.

Il primo dato rilevante è la direzione del vento proveniente da Sud-Est che rimane costante durante tutto il corso dell'anno. Questo definisce la direzione Nord-Ovest come quella ideale per la collocazione delle strutture di servizio, quali bagni e cucina, per convogliare fumi e odori in direzione opposta alle camere, collocate appunto sul lato Sud-Est. Altro elemento da tenere in considerazione è il soleggiamento pomeridiano. Le studentesse rimangono a scuola sino alle 14:00, per poi tornare a casa. Durante il pomeriggio, fino alle 18:00, ora del tramonto, il sole "picchia" costantemente sulle pareti prospicienti la direzione nord-ovest durante il periodo invernale e sud-ovest durante quello estivo; ciò sarebbe positivo per riscaldare e ricevere più luce nel periodo più freddo, tuttavia riscalderebbe eccessivamente gli ambienti durante quello più caldo. Per tale motivo si è scelto di esporre la facciata del living verso tale direzione ma di non aprire ulteriori bucatore se non quelle necessarie all'illuminazione interna e allo scor-

rimento dell'aria sotto il tetto. Le finestre sono inoltre dotate di uno sporto di 25 cm rispetto al filo del muro che permette l'ombreggiamento della superficie pari al 45% della superficie vetrata e pari al totale della stessa durante le ore più calde. Le camere sono poste per quanto possibile in direzione del sole nascente.

GLI INFISSI

Gli infissi interrompono la severità della parete attraverso la sporgenza di un controtelaio in cemento di 25 cm dal limite del muro che ha anche la funzione di ombreggiamento dell'infisso stesso e di raccolta dei componenti della finestra. Il telaio prende ispirazione dagli infissi venduti ad Ilula. Essi hanno vetri di modularità di 40 cm di larghezza e sono composti da un controtelaio perimetrale e due montanti sui quali si chiude il telaio della finestra. Presentano inoltre alcune sbarre per impedire l'ingresso di estranei. Tuttavia gli edifici del luogo hanno sovente infissi che si aprono verso l'esterno; nel progetto si è deciso di capovolgerli e di farli aprire verso l'interno. Subito dopo i montanti è inserita la zanzariera oltre alla quale sono inserite le sbarre in ferro.



8.5 LA TECNOLOGIA

Il progetto si pone come obiettivo e scelta primaria l'uso di materiali e risorse locali. Per tale motivo si è scelto di utilizzare tecnologie e materiali che fossero il più possibile di origine locale: dalle fondazioni, ai pilastri, dalle pavimentazioni alle murature alla copertura. Sono stati introdotti degli elementi di "novità" che apportassero un miglioramento alle tecniche esistenti senza stravolgerne la struttura generale per poter sfruttare al meglio le competenze e le risorse locali. Così per le fondazioni si è scelto di utilizzare quelle di tipo continuo in pietra secondo l'usanza del posto, allargandone la sezione a 60 cm contro i 30 solitamente costruiti; per le murature portanti si è optato per l'uso di blocchi disposti ad assestamento gotico, riprendendo quelle del complesso scolastico e introducendo la nuova tecnica dei mattoni in terra compressa e stabilizzata; gli infissi ricalcano quelli esistenti variandone di poco l'aspetto; i tetti sono realizzate tramite strutture in legno realizzabili dai falegnami locali sui cui poggiano coperture in lamiera o negli spazi aperti in tessuto, coinvolgendo le ragazze madri di IOP all'interno del progetto.

IL MURO

La muratura è composta da mattoni disposti secondo l'assestamento gotico, come usanza del luogo, che consiste nell'alternare ad ogni filare un mattone in spessore ed uno in chiave, quindi di fascia e di punta in ciascun filare. La disposizione terminale si ottiene con l'uso di mattoni a tre quarti o mezzi mattoni disposti in lunghezza.

Uno dei temi chiave della proposta progettuale è quello di fare ampio uso della terra cruda come materiale da costruzione principale, sfruttando e valorizzando una risorsa locale piuttosto che far ricorso all'acciaio o ai blocchi di calcestruzzo.

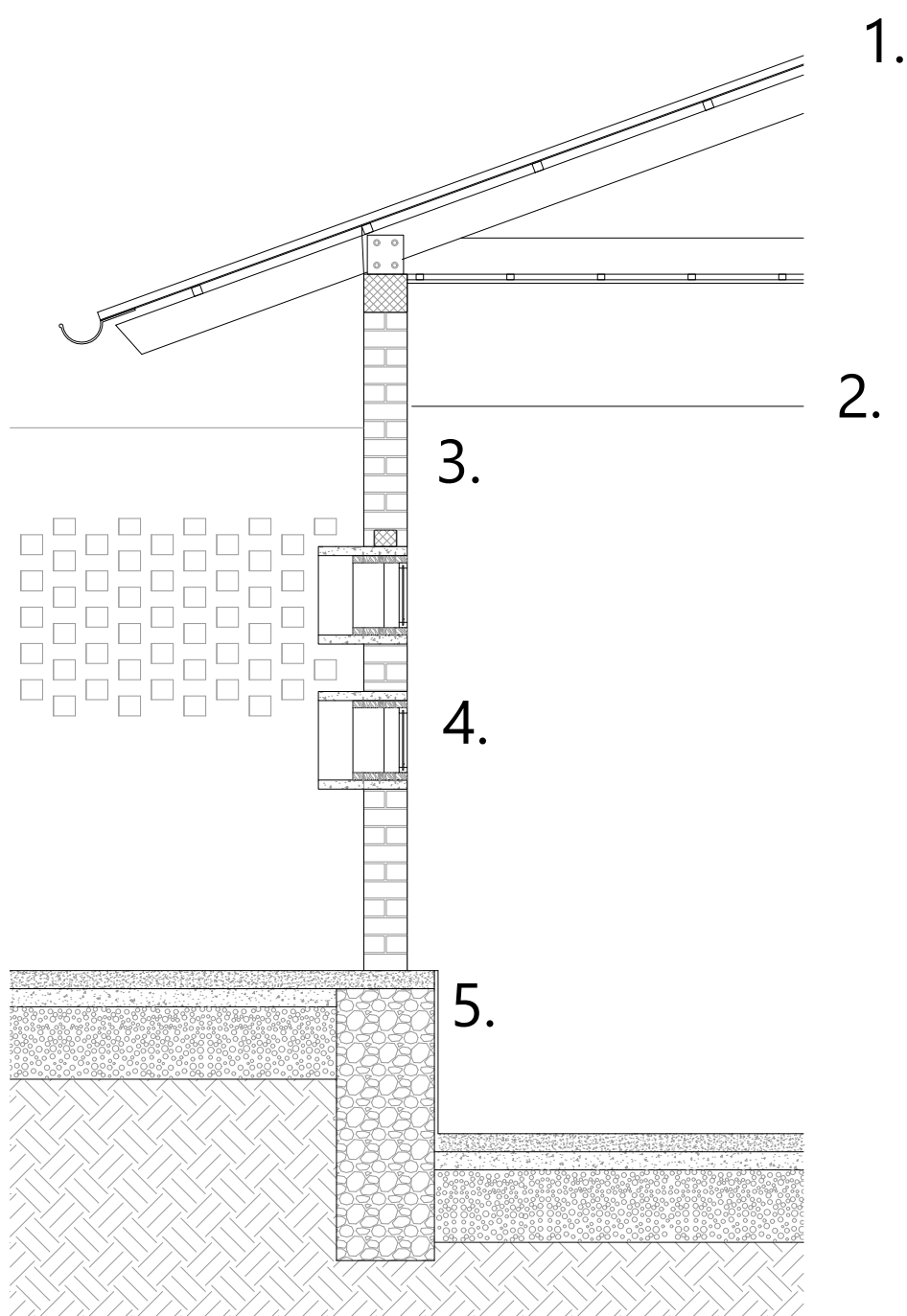
Il nome "Compressed Stabilized Earth Blocks" (acronimo CSEB) individua una specifica tipologia di mattoni ottenuti utilizzando come materia prima proprio la terra, la quale viene compressa e stabilizzata per mezzo di uno

specifico macchinario e con l'aggiunta di ridotti quantitativi di materiale cementizio.

I mattoni in terra compressati e stabilizzati sono una tecnologia costruttiva di provata efficacia che sta incontrando ampia diffusione nei Paesi in Via di Sviluppo. I motivi per cui questa tecnologia viene oggi considerata una delle soluzioni più efficaci, efficienti e sostenibili nell'ambito delle costruzioni in terra sono: le ottime proprietà meccaniche, il basso impatto ambientale e il costo di produzione contenuto.

Per quanto riguarda le proprietà meccaniche, i CSEB possiedono valori di resistenza ed durabilità equiparabili a quelle di un mattone standard in terracotta e possono essere impiegati nella costruzione di edifici, con struttura in muratura portante, a più piani fuori terra. Se il lavoro è svolto a regola d'arte la loro qualità è maggiore di quella dei mattoni locali che, per risparmiare sui costi di cottura nei forni, sono accatastati in grandi quantità: ciò non assicura

1. Tetto composto da:
lamiera, travetti secondari, capriata lignea
2. Controsoffitto
3. Muratura in blocchi CSEB
4. Infisso in legno con controtelaio in cemento
5. Fondazione in pietra



la cottura uniforme di tutti i mattoni. Il terreno di Illula si è rivelato, dalle diverse prove fatte in loco, adatto a questo tipo di tecnologia e ha superato le verifiche di resistenza.

L'utilizzo di questa tipologia di mattoni risulta essere un'ottima soluzione dal punto di vista della sostenibilità ambientale in quanto il reperimento della materia prima, ovvero la terra cruda, non necessita di ingenti operazioni di scavo e di estrazione, oltre che di trasporto; per di più il fatto che i mattoni non siano sottoposti ad un processo di cottura consente di evitare l'emissione di sostanze nocive legate al processo di combustione e di risparmiare sull'uso del legname o di altre fonti meno efficienti di combustibile.

La possibilità di reperire con facilità la terra cruda direttamente in loco permette l'abbattimento dei costi, legati all'acquisto e al trasporto in sito delle materie prime; in questo modo le spese da sostenere si riducono al solo acquisto del macchinario di produzione e di ridotti quantitativi di materiale cementizio. Infine l'uso della pressa potrebbe contribuire all'economia locale con una nuova filiera di produzione che permetterebbe l'uso di un materiale più sostenibile ed economico dei mattoni cotti e dei blocchi cementizi, i quali per economicità e resistenza stanno sostituendo le tradizionali tecniche locali nonostante un comportamento termico non adatto al contesto, negativo per il confort indoor. Infatti, dato il solo uso del materiale strutturale come elemento della muratura verticale, il benessere termico è affidato in buona parte ad esso. È necessario quindi un materiale dalle elevate prestazioni che presenti un alto valore di sfasamento termico e bassi valori di trasmissione e conduttività.

I mattoni presentano un buon grado di qualità estetica e non necessitano di finiture o trattamenti superficiali; la loro precisione consente l'impiego di poca malta e quindi una posa più

rapida e un maggior risparmio sul materiale e, ancora una volta, sui costi di costruzione.

Per il progetto specifico si è ipotizzato l'uso di una pressa del tipo "Auram Press 3000" prodotta dalla ditta Aureka in India.

L'uso della pressa presenta i seguenti vantaggi:

- È completamente indipendente poiché non necessita di alcuna forma di alimentazione ma viene azionata manualmente, per cui non è necessaria alcuna fonte di energia elettrica;

- Non necessita di manodopera specializzata e al tecnica è quindi particolarmente adatta all'autocostruzione. Tuttavia è consigliabile la formazione del personale prima della produzione in autonomia.

- È mobile e può essere trasportata nelle aree più remote della regione o essere semplicemente spostata, di volta in volta, seguendo lo sviluppo del cantiere.

- È un sistema versatile che attraverso l'uso di diversi stampi consente di produrre blocchi di altezza regolabile, semplici o ad incastro, in dimensioni complete, 3/4 o 1/2; evitando quindi di rompere il mattone come nel caso dei mattoni standard in terracotta.

- Sebbene azionata manualmente, la pressa raggiunge un rapporto di compressione molto elevato che consente di produrre blocchi di terra compressa molto precisi e robusti, dalla buona qualità estetica, con cui è possibile costruire abitazioni private ed edifici istituzionali a più piani, grandi campate, forme dritte o archi, volte e cupole

- Attraverso l'uso di diversi stampi è possibile produrre, tramite la medesima pressa, blocchi di forma e dimensioni differenti che più si adattano alle necessità costruttive.

Nell'ottica di operare un'ulteriore riduzione dei costi e rendere quanto più possibile agevole il processo di produzione e conseguente posa in opera dei mattoni si è scelto di utilizzare un solo tipo di stampo con cui è possibile produrre i mattoni che è la "Mold Plain 240".

La tipologia di stampo designata consente di produrre due mattoni piani per volta con dimensioni 24 x 11,5 x 9 cm.

I mattoni sono composti per 80% da terra mentre il restante 20% è costituito da sabbia e cemento.

La produzione giornaliera teorica può raggiungere i 1000 blocchi, ma in media vengono prodotti 850 blocchi al giorno.

Nello specifico per produrre 1000 unità sono necessari:

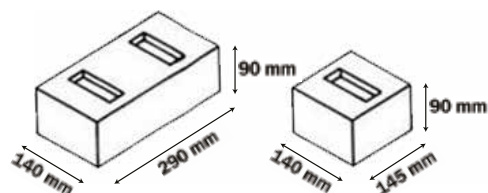
- 7,70 m³ di terra
- 1,90 m³ di sabbia
- 12,82 sacchi di cemento

L'operazione di stampa richiede un numero medio di 5 lavoratori. Due lavoratori si occupano di fornire le materie prime necessarie che, dopo essere state accuratamente dosate, vengono dapprima miscelate a secco per due volte e, dopo l'aggiunta dell'acqua, vengono rimescolate per almeno altre due volte. Un operatore si occupa direttamente della stampa ponendo il composto all'interno della forma. Alla fine si chiude il coperchio e si applica la forza manuale di due uomini sulla leva. Infine il blocco viene disposto assieme agli altri per il processo di essiccazione.

Brick Composition

80% earth ++15% sand 5% cement

Brick Size



BLOCK PLAIN 290		
Use	Details	Quantities of materials per 1000 Blocks
This block is used as a single block width for light load bearing structures, or as a double block width for heavy load bearing structures. It presents the advantage of saving mortar and allowing a fast block laying.	Full block size (L x W x H, in mm) = 290 x 140 x 90	Soil: 5.17 (m ³)
	Net volume of material = 3.654 Litres	Sand: 1.29 (m ³)
	Gross volume of block = 3.654 Litres	Cement: 8.62 (bag)
	Bearing area = 406 cm ²	
	Void = Not relevant	
	Practical daily productivity for the full size block = 850 Nos.	
	Number of blocks per bag = 116	

CONSTRUCTION phases

1. Sieving earth and sand



2. Mixture with cement



Labourers n3

3. Pressing



Auram 3000 Block Press
Cost: 2709 euro

Labourers n2

4. Seasoning



(two weeks)

5. Construction



(three weeks)

Labourers n7

+ 4

LE COPERTURE

Il tetto è una parte importante del sistema tecnologico del progetto e ha primaria importanza sul confort indoor dell'edificio.

Le coperture si differenziano tra quelle che coprono gli spazi aperti, propri dell'area polivalente e del percorso di collegamento al dormitorio, composte da semplici telai in legno su cui sono incastrati i teli in tessuto che vengono utilizzati dalle donne tanzaniane, e dai tetti che coprono gli edifici chiusi il cui telaio in legno regge una lamiera.

Gli spazi aperti

Durante la missione in loco ho potuto constatare come gli studenti fossero privi di uno spazio ombreggiato sotto il quale aggregarsi e socializzare o svolgere attività all'aperto; per cui spesso e volentieri andavano alla ricerca delle poche ombre disponibili sotto le quali si sedevano in massa. Questo li portava a riunirsi sotto gli edifici fatiscenti dei bagni incompleti o per terra, ai lati esterni dell'edificio scolastico, dove lo sporto del tetto permetteva di trovare riparo dalla calura. La progettazione di una struttura leggera con una copertura altrettanto leggera permette di offrire riparo dal sole a costi contenuti. Ad Ilula vengono venduti tessuti resistenti e coloratissimi, cuciti dalle donne per il vestiario o l'arredo della casa. Le misure dei singoli pezzi raggiungono i 9m x 3m al costo contenuto di circa 10 € al pezzo. Ciò significa che con poco più di 100 € si potrebbe ricoprire l'area della sala polivalente e con altri 100 i percorsi di collegamento al dormitorio. Naturalmente l'uso dei tessuti comporta una certa manutenzione degli spazi; allo stesso tempo però avvierebbe la filiera di produzione che coinvolgerebbe le young mothers dell'ONG locale e conferirebbe colore e qualità estetica al complesso scolastico. I teli sono incastrati alle travi secondarie su cui passano sopra e sotto creando una trama

ondulata alla copertura. Le travi secondarie poggiano sulle travi principali e sui pilastri anch'essi in legno. I pilastri in legno sono costituiti da due elementi in legno massello di sezione 20x5 distanziati fra loro di altri 5 cm. All'interno di questo spazio si incastra la trave principale che viene bullonata ai pilastri. Alla base il pilastro è sollevato da terra e collegato tramite l'uso di una piastra in acciaio passante per lo spazio centrale al plinto in cemento armato. Alcuni distanziali posti fra gli elementi ne assicurano la rigidità.

Il tetto a doppia falda

Per principi di integrazione al contesto circostante si è scelto di realizzare buona parte dei nuovi edifici coperti da tetti a doppia falda, riprendendo l'aspetto di quelli esistenti ma variandone la struttura. La scelta della tipologia, guidata dai fattori climatici e di benessere termico, è ricaduta sul tetto a doppia falda sfalsata che permette la fuoriuscita dell'aria dal colmo del tetto. L'ingresso di quest'ultima è garantito dallo spazio aperto tra il cordolo della muratura e la lamiera creato dallo spessore della trave su cui è poggiata.

La struttura è realizzata tramite l'uso di capriate in legno massello con travi di altezza pari a 20 cm e interasse di circa 1 m. Le travi secondarie di 5x5 cm si appoggiano sulle capriate e sostengono la lamiera in. L'apertura al colmo del tetto avviene tramite l'aggetto di una delle due falde, sostenuto da elementi in legno che scaricano sui puntoni. Alla catena della capriata è fissato tramite un telaio in legno un controsoffitto in cartongesso dai moduli pari a 120 cm x 240 cm. La presenza del controsoffitto permette la ventilazione sottotetto, lasciando gli ambienti sottostanti più freschi. Infatti, come intuibile dai dati climatici, il problema del surriscaldamento degli spazi interni non è dovuto tanto alla temperatura esterna, che non raggiunge quasi mai estremi di caldo, quanto all'irraggiamento costante della copertura in lamiera, sotto la quale la calura

può raggiungere limiti insopportabili. La ventilazione è quindi fondamentale al benessere termico interno.

Il tetto a falda unica

Gli edifici più bassi del dormitorio sono coperti da una struttura ad unica falda. Nello specifico tale struttura copre le aree living e le camere con l'inclinazione diretta all'interno della corte. Ciò favorisce la cattura dell'aria proveniente da sud est e allo stesso tempo la raccolta dell'acqua sul perimetro più corto della struttura, limitando l'uso di grondaie e pluviali. La struttura è anche qui realizzata con travi in legno che, bullonate ad una piastra in acciaio, si appoggiano ai cordoli di ripartizione dei carichi in cemento delle murature portanti. Le travi hanno un'altezza di 30 cm e un interasse di 1.50; mentre l'orditura secondaria è composta da travetti secondari di 5x5 cm su cui poggia la lamiera. Anche qui un controsoffitto in cartongesso separa il tetto dagli spazi sottostanti permettendo la ventilazione passiva.

8.6 GLI IMPIANTI IDRICO ED ENERGETICO

Il sistema idrico è fondamentale all'adeguatezza dell'alloggio e dell'ambiente scolastico, specie nelle condizioni di contesto specifiche, dove la scuola non ha alcun approvvigionamento d'acqua. Come precedentemente affermato, il sistema è progettato e suddiviso seguendo le fasi costruttive del progetto a cui corrispondono specifici interventi. Sono stati considerati i fabbisogni minimi stabiliti dallo Sphere Project e dall'OMS, di cui si è ampiamente parlato nel capitolo sui casi studio, e la qualità dell'acqua necessaria alla destinazione d'uso.

IL SISTEMA

Il sistema di approvvigionamento scelto è quello di raccolta dell'acqua piovana. Le ragioni sono molteplici e in parte sono già state asserite al punto 8.2: appurato che, per ragioni climatiche ed economiche, la costruzione di un pozzo sarebbe stata la scelta meno adatta al contesto, e constatato che i documenti e le mappe ufficiali non riportano alcun collegamento al nuovo progetto idrico; considerato che l'intervento di progetto avrebbe dovuto risolvere anche i problemi di erosione del suolo, la scelta è stata per così dire immediata e in linea con i principi di autosufficienza e sostenibilità dell'intervento.

Il sistema, dopo una prima verifica sui volumi necessari, è stato dimensionato secondo il "dimensionamento ottimale dei serbatoi di raccolta". Il calcolo considera diversi elementi. Il primo è la superficie di captazione, che a seconda dei materiali potrebbe incidere anche in maniera rilevante sulle volumetrie di acqua raccolta; la lamiera in ferro zincato è il materiale migliore per il recupero dell'acqua piovana: il suo coefficiente di deflusso è maggiore di 0,9 e la qualità dell'acqua è elevata grazie anche alle alte temperature che agiscono direttamente sui batteri. Il secondo elemento è la piovosità del luogo che si calcola su base mensile. Altri fattori chiave sono naturalmente

il fabbisogno necessario e il volume del serbatoio di raccolta.

L'acqua piovana, come visto nel capitolo di studio del contesto idrico, non è solitamente pericolosa; tuttavia per la carenza di sali minerali non risulta dissetante e avrebbe in ogni caso bisogno di un sistema di filtraggio e disinfezione per poter essere considerata potabile.

Il progetto dell'impianto idrico preposto all'adeguamento della struttura scolastica (fase di retro-fitting) considera quindi il fabbisogno minimo per l'igiene delle mani dopo l'uso dei servizi igienici e per mangiare, e il fabbisogno per la pulizia del complesso scolastico calcolata in base al numero degli ambienti presenti. Sono stati individuati dei punti strategici in cui collocare i serbatoi di raccolta, tali punti sono i luoghi di passaggio per raggiungere i servizi igienici e verso il negozio di alimentari. In tal modo si assicura che gli studenti si lavino le mani ogni qualvolta usufruiscano dei servizi igienici o si rechino ad acquistare degli alimenti.

Per il recupero dell'acqua piovana per l'igiene personale si è scelto come tipologia di serbatoio le polytank vendute localmente. Sono state quindi preposte 3 polytank da 10000 l che raccolgono l'acqua dai tetti dei dormitori vicino ai bagni degli studenti realizzati e futuri;

5 polytank da 7000 l che raccolgono l'acqua dai tetti delle aule al lato opposto, vicino al negozio di alimentari; 1 polytank da 1000 l che raccoglie l'acqua dal tetto del corpo centrale per il bagno dei professori. L'acqua per le pulizie del complesso scolastico, che può avere una minore qualità, è invece raccolta nella cisterna in muratura che si trova affianco al corpo centrale dell'edificio; questa viene chiusa alla sommità al fine di evitare i problemi dovuti all'acqua stagnante.

Per il dimensionamento della prima fase del progetto del dormitorio è stato invece assunto come riferimento il fabbisogno minimo giornaliero di 20 l d'acqua al giorno a persona stabilito dall'OMS. Il dimensionamento è stato realizzato sia per il dormitorio vero e proprio che per la casa della matrona. Nel primo caso l'acqua viene raccolta tramite l'uso di grondaie in un serbatoio sotterraneo in ferrocemento, passando prima attraverso un sistema di fitodepurazione a flusso orizzontale che sfrutta la pianta locale del girasole, la quale è tra le più adatte a questo tipo di sistema; nel secondo l'acqua viene raccolta direttamente in una polytank da 7000 l all'interno della casa della matrona cosicché possa essere utilizzata dalla famiglia.

In un'ottica di riciclo, gli scarichi dei rubinetti sono connessi ad una tubazione centrale e quindi al sistema di fitodepurazione.

L'acqua nere dei wc sono invece convogliate ad una vasca imhoff posta lontana dal dormitorio, nel punto più basso dei confini scolastici per sfruttare la gravità dovuta alla pendenza. La vasca è in seguito collegata ad una fossa settica.

Il sistema di fitodepurazione è stato scelto dopo un'attenta valutazione dei sistemi di filtraggio esistenti ed è stato scelto in base all'efficacia e all'integrazione col contesto ambientale ed economico.

I vantaggi del sistema sono:

- riduzione della sostanza organica

- riduzione dei solidi sospesi

- riduzione del carico microbico

- denitrificazione e parziale rimozione del fosforo

Occupi un'area di 30 m di larghezza per 55 m di lunghezza con una pendenza dell'1%. Esso rimane in funzione durante tutto l'arco dell'anno, anche durante il periodo in cui i girasoli si seccano in quanto i microorganismi presenti nel terreno continuano la loro azione di pulizia dell'acqua.

Naturalmente, come qualsiasi sistema di filtraggio, richiede una certa manutenzione e costi iniziali maggiori rispetto al semplice recupero all'interno delle polytank. Tuttavia esso permette l'autosufficienza minima dell'edificio nel rispetto dell'ambiente circostante e fornisce acqua sicura agli utenti del dormitorio.

Il trasporto dell'acqua ai servizi è garantito dall'uso di una pompa solare; questa assieme all'uso del fotovoltaico in copertura garantisce l'autonomia dell'edificio dalla rete urbana.

"La potenza nominale di un impianto fotovoltaico si misura con la somma dei valori di potenza nominale di ciascun modulo fotovoltaico di cui è composto il suo campo.

L'energia prodotta è tanto maggiore quanto più l'impianto gode di un'esposizione favorevole all'irraggiamento solare, che è funzione del soleggiamento in una determinata località ed è massima ad certi angoli di inclinazione rispetto ad un piano orizzontale al suolo e per esposizioni il più possibile verso sud. Quindi per massimizzare la captazione dell'irraggiamento solare si progettano e si realizzano sempre più moduli fotovoltaici ad inseguimento solare che adattano cioè l'inclinazione del pannello ricevente all'inclinazione dei raggi solari durante il giorno e la stagione.

Nell'ambito della progettazione, il dimensionamento di un impianto domestico si fa usualmente tenendo in conto:

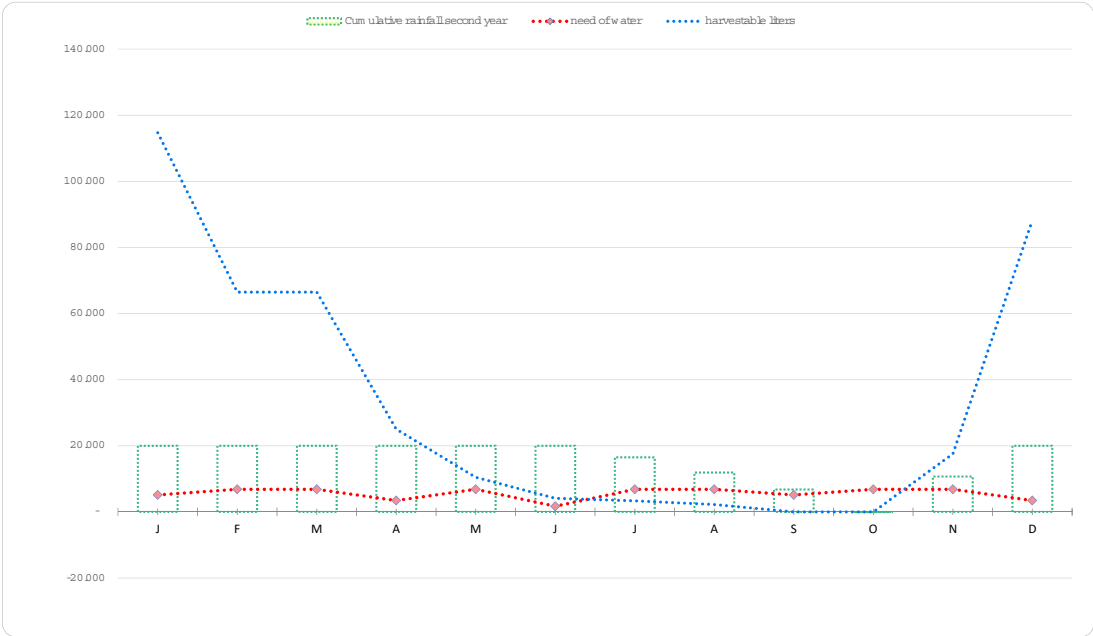
- la potenza media desiderata o necessaria a coprire un certo fabbisogno. Se ad esempio se si vuole coprire totalmente i propri consumi elettrici (KWh/annuo) il dimensionamento deve essere pari al fabbisogno. Se si vuole disporre di un surplus aggiuntivo di energia da vendere con relativo guadagno si deve attuare un sovradimensionamento;

- le condizioni di insolazione del luogo di installazione strettamente dipendenti dalla latitudine, dall'esposizione, inclinazione e superficie disponibile, dalle condizioni medie di nuvolosità, dalle perdite (efficienza) dell'inverter.

Da tutti questi fattori si risale alla misura della superficie di pannelli fotovoltaici necessaria a soddisfare le specifiche di impianto in termini di potenza richiesta."

Le tabelle di calcolo riportate di seguito indicano il dimensionamento di ogni fase del progetto. Tra queste vi è il dimensionamento anche della seconda fase di completamento del dormitorio. Tuttavia, per il recupero delle volumetrie d'acqua necessaria a soddisfare il fabbisogno dell'utenza massima sono necessari o un ingente finanziamento di base o l'allacciamento alla rete idrica urbana.

m onuth	jan	feb	m ar	apr	m ay	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
rain mm	307.0	239.0	178.0	67.0	28.0	11.0	9.0	6.0	2.0	6.0	47.0	236.0
harvestable liters	114695.2	89290.4	66500.8	25031.2	10460.8	4109.6	3362.4	2241.6	0.0	0.0	17559.2	88169.6
working days	15.0	20.0	20.0	10.0	20.0	5.0	20.0	20.0	15.0	20.0	20.0	10.0
need of water	5130.0	6840.0	6840.0	3420.0	6840.0	1710.0	6840.0	6840.0	5130.0	6840.0	6840.0	3420.0
Cum ulative rainfall first year	20000.0	20000.0	20000.0	20000.0	20000.0	20000.0	16522.4	11924.0	6794.0	-46.0	0.0	20000.0
overflown water	109565.2	82450.4	59660.8	21611.2	3620.8	2399.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64749.6
Total Available Water	25130.0	26840.0	26840.0	23420.0	26840.0	21710.0	23362.4	18764.0	11924.0	6794.0	6840.0	23420.0
Cum ulative rainfall second year	20000.0	20000.0	20000.0	20000.0	20000.0	20000.0	16522.4	11924.0	6794.0	-46.0	10719.2	20000.0

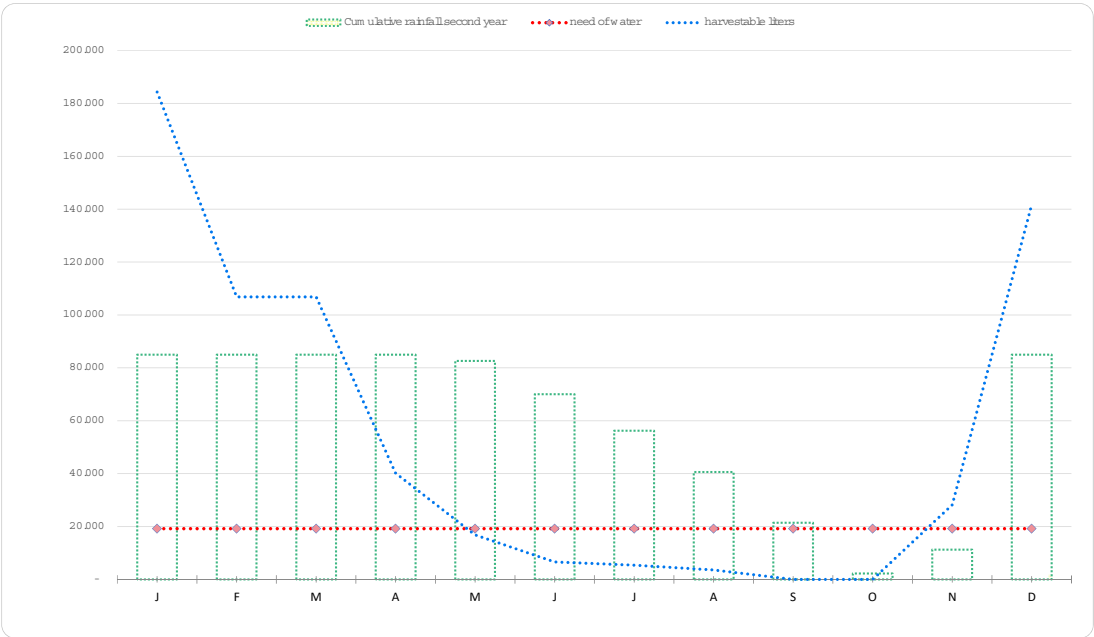


SCHOOL	
run off coeff.	0.8
roof surface	467 m ²

TANK DIMENSIONS	
height	m
diameter	m
total capacity	20,000 m ³
total capacity	20000 l

RAINFALL	
Month	(mm)
January	307
February	239
March	178
April	67
May	28
June	11
July	9
August	6
September	2
October	6
November	47
December	236

m onuth	jan	feb	m ar	apr	m ay	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
rain mm	307.0	239.0	178.0	67.0	28.0	11.0	9.0	6.0	2.0	6.0	47.0	236.0
harvestable liters	184292.1	143471.7	106853.4	40220.1	16808.4	6603.3	5402.7	3601.8	0.0	0.0	28214.1	141670.8
working days	15.0	20.0	20.0	10.0	20.0	5.0	20.0	20.0	15.0	20.0	20.0	10.0
need of water	19200.0	19200.0	19200.0	19200.0	19200.0	19200.0	19200.0	19200.0	19200.0	19200.0	19200.0	19200.0
Cum ulative rainfall first year	85000.0	85000.0	85000.0	85000.0	82608.4	70011.7	56214.4	40616.2	21416.2	2216.2	0.0	85000.0
overflown water	165092.1	124271.7	87653.4	21020.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37470.8
Total Available Water	104200.0	104200.0	104200.0	104200.0	101808.4	89211.7	75414.4	59816.2	40616.2	21416.2	19200.0	104200.0
Cum ulative rainfall second year	85000.0	85000.0	85000.0	85000.0	82608.4	70011.7	56214.4	40616.2	21416.2	2216.2	11230.3	85000.0

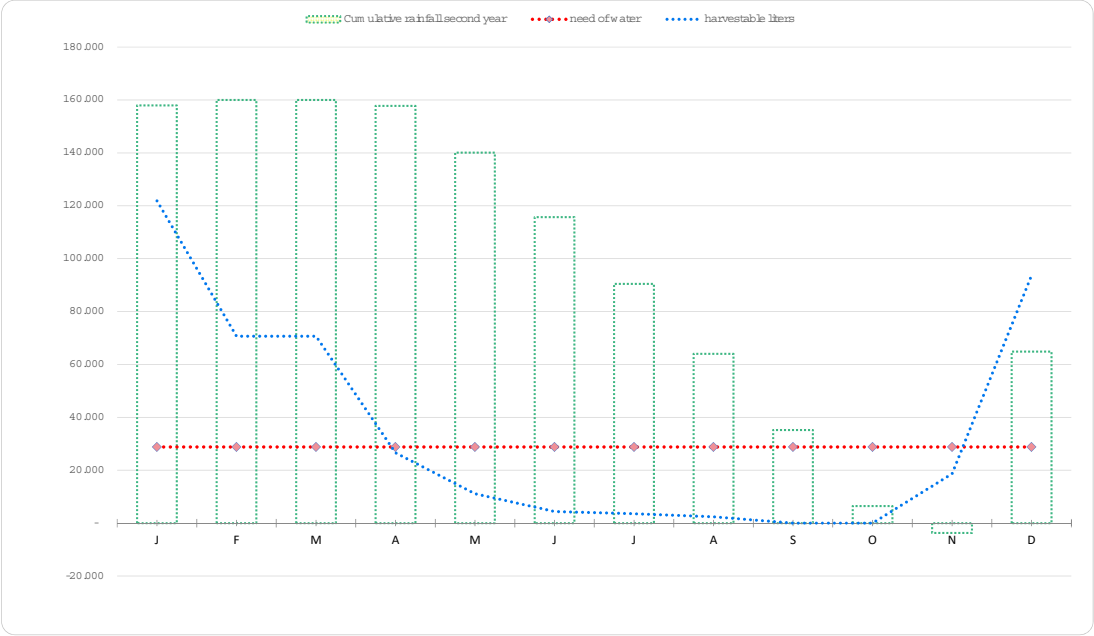


SCHOOL	
run off coeff.	0.9
roof surface	667 m ²

TANK DIMENSIONS	
height	m
diameter	m
total capacity	85,000 m ³
total capacity	85000 l

RAINFALL	
Month	(mm)
January	307
February	239
March	178
April	67
May	28
June	11
July	9
August	6
September	2
October	6
November	47
December	236

month	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
rain mm	307,0	239,0	178,0	67,0	28,0	11,0	9,0	6,0	2,0	6,0	47,0	236,0
harvestable liters	121848,3	94859,1	70648,2	26592,3	11113,2	4365,9	3572,1	2381,4	0,0	0,0	18654,3	93668,4
working days	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
need of water	28800,0	28800,0	28800,0	28800,0	28800,0	28800,0	28800,0	28800,0	28800,0	28800,0	28800,0	28800,0
Cumulative rainfall first year	157916,7	160000,0	160000,0	157792,3	140105,5	115671,4	90443,5	64024,9	35224,9	6424,9	0,0	64868,4
overflow water	0,0	63975,8	41848,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Available Water	186716,7	188800,0	188800,0	186592,3	168905,5	144471,4	119243,5	92824,9	64024,9	35224,9	28800,0	93668,4
Cumulative rainfall second year	157916,7	160000,0	160000,0	157792,3	140105,5	115671,4	90443,5	64024,9	35224,9	6424,9	-3720,8	64868,4



SCHOOL	
run off coeff.	0,9
roof surface	441 m ²

TANK DIMENSIONS	
height	2,21 m
diameter	1,80 m
total capacity	160,00 m ³
total capacity	160000 l

RAINFALL	
Month	(mm)
January	307
February	239
March	178
April	67
May	28
June	11
July	9
August	6
September	2
October	6
November	47
December	236

NOTE

1 "L'Education Act numero 25 del 1978 con i suoi emendamenti numero 10 del 1995 conferisce a ogni bambino il diritto legale di accedere all'istruzione (United Republic of Tanzania, 1978; 1995). Inoltre, l'Education and Training Policy (ETP) del 1995 articola la ricerca creando strutture ricettive e opportunità di apprendimento per le ragazze (1995).", Nemes, J. e Mzimya S., "The availability and utilization of girl's hostel services: the case of selected ruralbased community secondary schools in Igunga District, Tanzania", *International Journal in Management and Social Science*, Vol.03 Issue-07, (July, 2015), www.academia.edu, pp.1

2 MINISTRY OF EDUCATION AND VOCATIONAL TRAINING, *Secondary Education Development Programme II (July 2010 – June 2015)*, Dar es Salaam, June 2010, pp.25

3 "Un progetto di sviluppo regionale, in collaborazione con le autorità locali nella regione di Iringa in Tanzania, che fornirà una formazione professionale nel campo dell'agricoltura per giovani, agricoltori locali e giovani madri single, e creerà posti di lavoro attraverso la trasformazione e l'aggiunta di valore ai prodotti coltivati in azienda." <http://ioptanzania.org/farm-for-the-future/>

4 Corrado, M., "Abecedario del Cooperante", *World in Progress*, 3 (2008) , Politecnico di Torino, pp.12

5 Ibidem 4, pp.13

6 I valori di conduttività termica sono stati tratti da Couasnet, Y., (2007) *Memento delle proprietà e caratteristiche dei materiali da costruzione*, Sistemi Editoriali e in seguito rapportati alle murature standard degli edifici locali

7 I valori per le murature in Adobe sono stati tratti da Achenza, M. e Sanna, U. (cur.), "Il manuale tematico della terra cruda", *I manuali di recupero dei centri storici della Sardegna*, ITACA, pp. 47-49

8 Ibidem 6

9 Sphere Association, *The Sphere Handbook: Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response*, fourth edition, Geneva, Switzerland, 2018, www.spherestandards.org/handbook, pp.254-255

10 Ibidem

11 Il numero studenti ideale al mantenimento della qualità scolastica è ricavato da UNICEF, Chapter 3, Location, design and construction in Child Friendly School, New York, USA, 2009. www.unicef.org, pp. 6. I m² minimi per aula e per edificio scolastico non corrispondono ad uno standard internazionale prestabilito: ogni Stato possiede norme e standard diversi di riferimento; in generale, i dati riportati citano degli studi comparativi per i Paesi in Via di Sviluppo in MINISTRY OF EDUCATION I UNDP/ UNESCO, EDUCATION SECTOR STUDY PROJECT, U Nyi Hla Nge, Daw Win Win Maw, U Tet Tun, *Working Paper Series No. 5.4 (Norms and Standards of Education Facilities)*, Myanmar Education Re.Lrch Buruu Yongon, February 1992. unesdoc.unesco.org e Serge Theunynck, *School Construction in Developing Countries What do we know?*, 2002. www.humanitarianlibrary.org; i dati sono stati inoltre messi a confronto con il D.M 18 DICEMBRE 1975 Italiano e l'area minima stabilita dall'Ufficio Educativo Distrettuale di Kilolo di cui Ilula fa parte.

12 Ibidem 1,2

13 Sphere Association, *Il Progetto Sphere, La Carta Umanitaria e gli Standard Minimi nella Risposta Umanitaria*, terza edizione, Geneva, Switzerland, 2011, www.spherestandards.org/handbook, pp.109

14 Ibidem 5, Appendice 2. Quantitativi minimi idrici per gli enti e altri utilizzi

15 https://um.fi/latest-funding-decisions/-/asset_publisher/SYmYYmTYh0sD/ahaKytInterventionType/id/1185246

16 "Sia i mattoni cotti della muratura che i pavimenti sono realizzati con argilla proveniente dalla valle. La pietra per le fondazioni è stata estratta dal villaggio vicino e la calce e le canne sono state fornite da uno dei muratori che hanno lavorato al progetto. Tutta la costruzione è stata eseguita con strumenti a bassa tecnologia." <http://africanism.net/asa-studio-create-school-dormitory-in-rwanda/>

17 "L'adozione di un approccio di progettazione partecipativa ha avuto un ruolo importante nell'esito positivo del progetto, integrando gli input degli studenti, per una migliore comprensione dell'uso e della percezione dello spazio, ma anche per il CV della scuola, che è molto impegnato implementare un corso di sostenibilità attraverso il nuovo design. Il successo del design si misura in benefici per i suoi utenti primari, nonché nel valore aggiunto per l'intera comunità ed è un esempio di design integrato che potenzia le vite. Il ruolo catalizzatore svolto dall'intervento architettonico innesca una serie di cicli virtuosi che coinvolgono la comunità a livello di costruzione, gli studenti attraverso l'approccio partecipativo e la stimolazione attraverso la progettazione e facilitano

l'auto-manutenzione dell'edificio. Questi aspetti rafforzano il concetto di architettura come strumento per aggiungere valore ai programmi. Grazie a una formazione passo-passo sulla costruzione, a modelli e test sul campo eseguiti sui materiali, i lavoratori hanno imparato come migliorare le loro tecniche di costruzione tradizionali e come adottare materiali alternativi disponibili a livello locale e accessibili. Questo approccio ha dimostrato di aumentare le opportunità di lavoro e migliorare la capacità di auto-costruirsi." <http://africanism.net/asa-studio-create-school-dormitory-in-rwanda/>

18 *"Le donne del Kilimangiaro sono altamente vulnerabili alle violazioni dei loro diritti alla vita, alla libertà e alla sicurezza."* <https://www.arch-sharing.com/Blog/KWIECO-SHELTER-HOUSE/KWIECO-SHELTER-HOUSE>

19 I dati sono ricavabili dal sito del ministero https://um.fi/latest-funding-decisions/-/asset_publisher/SYmYYmTYh0sD/ahaKytInterventionType/id/1185246

20 *"When we arrived there was only one women at the shelter and she was the caretaker of the house. She was also responsible to handle the new animals at the plot. She will be the teacher for those women who come there to stay and eat of the produces meat and vegetables. The lawyer said that there was only one lady who lived in the house at the time. It was said that she was away doing something with her child. The founder told us that the reason they didn't have any women there was because they didn't have money for maintenance and that's the same reason why they are building the food cycle at the plot"* in Loftén, C. Hammerbo G., 2017, *Mwakikonge community space – Degree Project*, Degree Project in Architecture, First Level, KTH Royal Institute of Technology, www.diva-portal.org

BIBLIOGRAFIA

URHN, *The Right to Adequate Food, Fact Sheet No. 34*, United Nation, Geneva, Switzerland, 2010, <https://www.ohchr.org/EN/PublicationsResources/Pages/ArchivesFS.aspx>

URHN, *The Right to Water, Fact Sheet No. 35*, United Nation, Geneva, Switzerland, 2010, <https://www.ohchr.org/EN/PublicationsResources/Pages/ArchivesFS.aspx>

WHO, *A Conceptual Framework for Action on the Social Determinants of Health, Social Determinants of Health Discussion Paper 2*, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 2010 www.who.int/social_determinants

Metha, L., *The Limits to Scarcity. Contesting the politics of allocation*, Institute for Science, Innovation and Society, University of Oxford, 2010

Corrado, M., *"Abecedario del Cooperante"*, *World in Progress*, 3 (2008) , Politecnico di Torino

Axt, B. e Ries, M. e Govek, T. e Gelhaus, B., *Ilula Hospital Water System*, University of Minnesota, 2014

ILULA URBAN WATER SUPPLY AND SANITATION AUTHORITY, *Technical Report*, Ilula, Tanzania, 2018

EWURA (ENERGY AND WATER UTILITIES REGULATORY AUTHORITY), *Water Utilities Performance Review Report for the FY 2015/2016*, Dar es Salaam, Tanzania, 2016

Nemes, J. e Mzimya S., *"The availability and utilization of girl's hostel services: the case of selected rural-based community secondary schools in Igunga District, Tanzania"*, *International Journal in Management and Social Science*, Vol.03 Issue-07, (July, 2015), www.academia.edu, pp.1

Otieno M., 2016, *The influence of school matrons on girls' educational experience and social participation in Tanzania*, (pdf online), tesi di laurea, Victoria University of Wellington, Philosophy University, <http://hdl.handle.net/10063/5480>

Sphere Association, *The Sphere Handbook: Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response*, fourth edition, Geneva, Switzerland, 2018. www.spherestandards.org/handbook

Sphere Association, *Il Progetto Sphere, La Carta Umanitaria e gli Standard Minimi nella Risposta Umanitaria*, terza edizione, Geneva, Switzerland, 2011. www.spherestandards.org/handbook

UNICEF, *Chapter 3, Location, design and construction in Child Friendly School*, New York, USA, 2009. www.unicef.org, pp. 1-8

MINISTRY OF EDUCATION AND VOCATIONAL TRAINING, *Secondary Education Development Programme II (July 2010 – June 2015)*, Dar es Salaam, June 2010

MINISTRY OF EDUCATION I UNDP/ UNESCO, EDUCATION SECTOR STUDY PROJECT, U Nyi Hla Nge, Daw Win Win Maw ,U Tet Tun, *Working Paper Series No. 5.4 "Norms and Standards of Education Facilities"*, Myanmar Education Research Buruu Yongon, February 1992. unesdoc.unesco.org

Theunynck, S. *School Construction in Developing Countries What do we know?*, 2002. www.humanitarianlibrary.org

Spataro, S. *"Needs. Architettura nei Paesi in Via di Sviluppo"* LetteraVentidue, LetteraVentidue Edizioni S.r.l., Siracusa, Italy, 2011

Kéré, D.F. e Giani, E., (2010) *Diébédo Francis Kéré. Fare architettura in Africa*, Foschi

UNICEF, *Maternal and Newborn Health Disparities, Tanzania*

Achenza, M. e Sanna, U. (cur.), *"Il manuale tematico della terra cruda", I manuali di recupero dei centri storici della Sardegna*, ITACA, pp. 47-49

Abegurin, T.P. e Sangodoyin, A.Y. e Odeniyi, J. e Onofua, O.E., Roof age effect on the quality of harvested rainwater and its health implication in a selected location, Southwest Nigeria, International Journal of Water Resources and Environmental Engineering, www.academicjournals.org, 2014

Couasnet, Y., (2007) *Memento delle proprietà e caratteristiche dei materiali da costruzione*, Sistemi Editoriali

Mwakyusa, A.T.H., 2006, *Traditional and contemporary building styles used in Tanzania and to develop models for current needs*, (pdf online), tesi di laurea, dottorato in Filosofia, St. Clements University, British West Indies, <http://stclements.edu/grad/gradmwak.pdf>

Edström, F. e Nyman, J., 2017, *Building in rural Tanzania, Proposal for a self-sufficient orphanage*, (pdf online) tesi di laurea, Architecture, master's level, Luleå University of Technology, ww.diva-portal.org/smash/get/diva2:1131539/FULLTEXT02

Van Lengen, J. (2008), *The Barefoot Architect, A Handbook for Green Building*, Bolinas, California, Shelter Publications,

Davis, J. e Lambert R., (2002), *Engineering in Emergencies*, UK, Practical Action publishing

SITOGRAFIA

www.ohchr.org
www.waterfootprint.org
www.unwater.org
www.fao.org
www.weforum.org
www.water-energy-food.org
www.un.org
ourworldindata.org
www.iea.org
www.maji.go.tz
www.meteoblue.com
ita.architecturaldesignschool.com
www.archdaily.com
www.boscharquitectos.com
www.rai.it
africanism.net
activesocialarchitecture.com
www.dezeen.com

www.designcurial.com
architectureindevelopment.org
archnet.org
www.akdn.org
www.caravatti.it
www.hollmenreutersandman.com
archello.com
www.ukumbi.org
lyrainafrika.org
www.domusweb.it
www.architetturaecosostenibile.it
inhabitat.com
www.architectural-review.com
www.finnisharchitecture.fi
www.arch-sharing.com
www.kere-architecture.com
www.kere-foundation.com
www.issuu.com
www.archilovers.com

www.architetti.com
www.ordinearchitetti.pd.it
www.archidatum.com
massdesigngroup.org
www.architecturalrecord.com
www.archute.com
www.dezeen.com
urbannext.net
www.tamassociati.org
h2os-project.org
www.slideshare.net
www.un-igrac.org