



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE E AMBIENTALE  
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile Architettura

Tesi di laurea

## The Other China - Studio sul miglioramento delle condizioni abitative nella zona rurale di Yinchuan



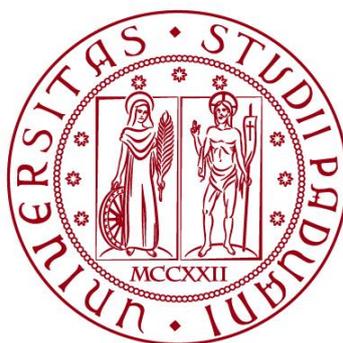
Relatore:  
Chiar.mo prof. Enrico Pietrogrande

Laureando:  
Pietro Canova 1006331

ANNO ACCADEMICO 2016-2017

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA**  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE E AMBIENTALE  
*Department Of Civil, Environmental and Architectural Engineering*

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile Architettura



**TESI DI LAUREA**

**The Other China - Studio sul miglioramento delle  
condizioni abitative nella zona rurale di Yinchuan**

Relatore:  
Chiar.mo PROF. ENRICO PIETROGRANDE

Laureando: CANOVA PIETRO  
1006331

Ultima revisione:

Firma relatore:

Firma tesista:

**ANNO ACCADEMICO 2016-2017**



Per mia nonna Alessandra, hai sempre creduto in me più di ogni altra incoraggiandomi ad intraprendere la strada giusta per quanto questa potesse essere difficile o mi potesse portare in luoghi molto lontani.



# Abstract

Questa tesi parla della rigenerazione di un' isolato situato nelle campagne ad est di Yinchuan, Ningxia, Cina.

Il lavoro, avente come scopo principale il miglioramento delle condizioni di vita della fascia contadina, è imperniato sullo sviluppo di più aspetti di un progetto reale a cui ho personalmente preso parte, assieme alla studentessa Martina dal Pont con cui sono stato manager di progetto, passando tre mesi in Cina tra Yinchuan e Guangzhou.

Questi aspetti derivano da una prerogativa analisi urbanistica e sociale dell' area che, in unione a determinate scelte progettuali, ha portato allo sviluppo di dodici edifici ad usi misti quali abitazione, hotel, ristorante e local store, il cui materiale costituente principale è la terra cruda usata in diverse forme.

Il progetto descritto nelle prossime pagine è attualmente in fase di costruzione e verrà completato a settembre 2017.

Nota: Tutte le foto ed il materiale grafico presenti in questa tesi, a parte dove specificato, sono stati scattati o prodotti dall' autore, Pietro Canova, e dalla studentessa Martina dal Pont.



# Ringraziamenti

Questa tesi rappresenta la coronazione di quelli che ormai sono sei anni di studi di Ingegneria Edile Architettura, anni trascorsi imparando, conoscendo e crescendo, e soprattutto dando i mezzi per poter essere competente sia nella sfaccettatura ingegneristica che in quella architettonica della professione.

A conclusione di questo percorso mi sento di ringraziare principalmente mia madre e mio fratello, che mi ha supportato in questi anni con collaborazione e, ogni tanto, sacrificio; grazie a Martina per avermi seguito, supportato e sopportato, nelle mie peripezie, incoraggiandomi a prendere delle decisioni difficili rimanendo coi piedi per terra e facendomi sempre comprendere la realtà delle cose.

Inoltre ci tengo a ringraziare la Guangzhou University per la borsa di studio ottenuta al fine di sviluppare questa mia ricerca, Ruggero Baldasso, per l'opportunità datami e per aver creduto nelle mie capacità andando a cercarmi dall'altra parte del mondo e Gaia Bollini per avermi guidato alla scoperta della terra cruda come materiale da costruzione, di uno dei cardini di questo lavoro.

Grazie al mio relatore Enrico Pietrogrande per avermi introdotto ad argomenti che mi hanno fatto aprire gli occhi su argomenti che sono risultati estremamente interessanti e per aver favorito la realizzazione di questo progetto venendomi sempre incontro anche quando stavo dall'altra parte del mondo.

Ed infine un grazie speciale i miei amici Stefano, Alberto, Giovanni e Jacopo che più di chiunque altro mi hanno reso la persona che sono adesso.



# Indice

Capitolo 1 - Introduzione alla tesi	11
Capitolo 2 - Scopo della ricerca	13
2.1 Il concetto generale	13
2.2 The Other China	13
Capitolo 3 - La terra cruda	17
3.1 Diffusione degli edifici in terra in Aisa	17
3.2 Come usa la terra cruda per l' edilizia	19
3.3 Le tipologie di utilizzo considerate	21
Capitolo 4 - Il caso studio	29
4.1 La scelta del caso studio	29
4.2 Analisi della regione del Ningxia	32
Capitolo 5 - L' area di progetto	37
5.1 Inquadramento geografico	37
5.2 Analisi urbanistica e dello stato di fatto	38
5.3 Analisi dei materiali e delle texture presenti	39
5.4 Analisi degli edifici presenti	40
5.5 Rapporti con gli abitanti del luogo	46
5.6 Immagini di riferimento al capitolo	47
Capitolo 6 - La fase pre-progettuale	53
6.1 Interazioni con il cliente	53
6.2 Analisi eseguite in loco	56
6.3 Concepts pre progettuali	64
Capitolo 7 - Il progetto	69
7.1 Introduzione alla fase progettuale	69
7.2 Il design delle case	69
7.3 Il design della reception e del local market	74
7.4 Il design del ristorante	76
7.5 Il landscape	79
Bibliografia	81
Sitografia	83
Allegati - Elenco degli allegati di progetto	85



# Capitolo 1

## Introduzione alla tesi

Per poter dare una lettura esaustiva di questa tesi risulta necessario introdurre la mia persona, Pietro Canova, e le figure principali che avranno un ruolo all'interno dell'attività di ricerca svolta.

Durante la mia carriera universitaria ho avuto la fortuna di trascorrere più di un anno, a partire da settembre 2015, nella Repubblica Popolare Cinese, un anno che è stato estremamente formativo dal punto di vista didattico ed umano. Questa occasione mi ha portato a conoscere meglio quella parte del mondo che per molti è un luogo inesplorato e lontano dalle mille sfaccettature e differenze.

La Cina infatti è un luogo che fin da subito si può inquadrare in bipolarismo sociale dove il ceto medio è pressoché inesistente con una suddivisione sociale netta, marcata e dai più accettata. Girando per le città più grandi in pochi metri si passa da quartieri degradati ed apparentemente malavitosi, per quanto la malavita cinese sia difficilmente percepibile nella vita di tutti i giorni, a quartieri di lusso formati da grattacieli e negozi di marche prestigiose. La città racchiude nella stessa area quello che per noi è identificabile come centro e quella che nella nostra mentalità è la periferia intrecciando queste due realtà e riuscendo coerentemente a farle combaciare.

All'inizio si rimane straniti, non essendo abituati a vedere il lusso a contatto con il degrado, dalla normalità di questo dualismo, da come due individui, appartenenti ai due poli economici opposti della società possano spendere tutta la loro vita a pochi metri di distanza. Questa suddivisione si sente ancor di più nelle città medie o di terza fascia, dove le opportunità sono limitate e dove il moderno schiavismo basato sul reddito economico si sente, ed è accettato, ancor di più.

Sin dal quarto anno ho iniziato ad interessarmi alla materia dell'edilizia a basso costo o addirittura costo zero, studiando a fondo progetti, introdotti dal mio stesso relatore Enrico Pietrogrande, come quelli sviluppati da Rural Studio, il cui costo era la base di ogni ragionamento. Il mio sogno era diventato arrivare ad operare in prima persona, possibilmente realizzando dei prototipi o attirando persone interessate ai miei studi.

Altro argomento con cui, per caso, sono venuto a contatto è stata la terra cruda. La terra infatti è uno dei più antichi materiali da costruzione ed è, o è stato, presente in quasi tutto il mondo con metodi, forme e tradizioni diverse, avente però la comune caratteristica di essere reperibile ovunque e che, se gestito correttamente, permette di ottenere degli ottimi risultati con costi che possono virtualmente arrivare a zero. Il fattore economico e la relativa semplicità con cui si può lavorare la terra, rendendolo un ottimo materiale per intraprendere l'auto costruzione di un edificio, mi hanno convinto ad approfondire i miei studi cercando di collimare questo materiale con la mia personale volontà di sviluppare un progetto che potesse influire in modo tangibile sulla difficoltosa vita delle persone appartenenti alle fasce più povere della società.

Avendo quindi preso direttamente contatto con una realtà che può risultare estremamen-

te povera quale è quella cinese, osservando e vivendo in prima persona i problemi e le differenze sociali delle grandi città, ho deciso di andare a concentrare, seppur in modo generico all'inizio, i miei sforzi in questa parte del mondo.

Questa scelta iniziale è stata fortunatamente premiata come scriverò in seguito permettendomi, seppur ridimensionando l'obiettivo iniziale, di adempire ai miei propositi.

# Capitolo 2

## Lo scopo della ricerca

In questo capitolo viene espresso quali sono i criteri che mi hanno portato allo sviluppo di questa ricerca e quali sono le pregresse condizioni che hanno influito sulla scelta del percorso da intraprendere.

### 2.1 Il concetto generale

L'obiettivo è quello di trovare una soluzione realmente possibile per migliorare le condizioni abitative delle persone costituenti la classe più povera della società cinese, in particolare i contadini e gli abitanti delle zone rurali, concentrandosi sulle potenzialità spaziali e di reperimento di materie prime in un particolare caso studio selezionato.

Questo modello abitativo, inteso come progetto completo e costruibile, sarà pensato con un carattere di facilità di realizzazione in modo da abbattere sia i costi del materiale che della manodopera utilizzando al contempo un processo costruttivo sostenibile, economico e che allo stesso tempo soddisfi degli standard energetici.

### 2.2 The Other China

Nell'anno 2015 è stata intrapresa una ricerca inerente la situazione economica rurale ed i possibili sviluppi delle campagne cinesi.

La Cina infatti potrebbe andare incontro alla più grande migrazione umana di sempre, ci si aspetta infatti che nei prossimi 25 anni almeno 400 milioni di persone residenti nelle zone rurali si trasferiscano nei grandi agglomerati urbani abbandonando così le campagne. Il 17 gennaio 2012 il National Bureau of Statistics of China ha ufficialmente dichiarato, durante la conferenza "National Economy Maintained Steady and Fast Development in the Year 2011", che la popolazione urbana cinese ha superato quella delle aree rurali per la prima volta nella storia della nazione dopo tre decenni di sviluppo economico che ha incoraggiato gli agricoltori a cercare migliori condizioni di vita in città.

Tuttavia la Cina ospita più di 1.35 miliardi di abitanti di cui già 700 milioni risiedono nelle zone urbane mentre i rimanenti di 650 milioni nella campagna, un numero equivalente al doppio della totalità di abitanti residenti negli Stati Uniti d'America (dati ottenuti dal National Bureau of Statistics of China).

Si può quindi sviluppare una strategia che consenta dare alle campagne cinesi la stessa attrattiva che hanno le città?

Che cosa succederebbe, invece, se la popolazione rurale non migrasse verso le principali città ma, in termini di calcoli puri e semplici, venissero progettate 6.500 nuove città sostenibili di circa 100.000 abitanti ciascuna per accogliere la popolazione non-urbana?

Questo è lo studio di cui si è occupata la South China University in collaborazione con RBA Architects ed il GSD di Harvard.

Se nel 1982 solo un cinese su cinque viveva in città, nel 1990 il numero è cresciuto al 26%, nel 2000 è salito a 36 e al momento ha superato il 53%.

In termini di pure cifre, gli agricoltori cinesi vivono in un'area che copre 4,5 milioni di chilometri quadrati, una dimensione maggiore rispetto alla somma delle superfici dei 28 stati membri dell'Unione europea ed equivalente a metà della superficie degli Stati Uniti. Gli stipendi medi presenti all'interno degli insediamenti cittadini risultano il triplo rispetto a quelli presenti nella fascia rurale, infatti il ricavo annuo medio per un abitante della città ammonta a oltre 22,000 yuan, circa 2840€<sup>1</sup> al cambio attuale, mentre nelle campagne la stessa media scende a 7000 yuan, circa 900€<sup>1</sup>, in accordo con i dati del National Bureau of Statistics of China.

Questa urbanizzazione ed il conseguente abbandono delle campagne rendono necessario domandarsi quale sarà la situazione nei prossimi decenni. Cercando di creare dei poli di attrazione nelle campagne tuttavia si potrebbe limitare questo flusso, andando ad arricchire le campagne e non rendendo più necessario il trasferimento per ottenere degli standard di vita adeguati.

Lo studio si focalizza su due punti principali la creazione di piccoli poli urbanistici e l'aggiornamento tecnologico del sistema di coltivazione.

Per secoli, i progettisti hanno tradizionalmente affrontato volumi costruiti, densità di popolazione, funzioni urbane cercando di trovare la perfetta combinazione di ingredienti all'interno della metropoli. Nel caso di città già costruite si cercava di scovare e rimediare a tutti i problemi che il corso dei tempi aveva comportato, dall'utilizzo delle macchine alla necessità di una rete di servizi, mentre nelle città di nuova concezione si elaboravano nuove ideologie che non sempre hanno portato però ad un successo, come ad esempio è avvenuto a Brasilia, nonostante le teorie scientifiche applicate.

Lo scopo delle pianificazioni era spesso rivolto al creare dei centri urbani commerciali, con un'economia basata sul terziario tralasciando la specificazione di come si sarebbe trattato il settore agricolo e di come ci si sarebbe comportati nello sviluppo delle campagne. Ciò sta ancora avvenendo in Cina dove la popolazione urbana aumenta costantemente e risulta necessario trovare una soluzione a questo incremento ed a questa sovrappopolazione delle città fornendo posti di lavoro, benessere ed adattando tutti i servizi in relazione al maggior numero di abitanti.

Questo flusso di persone è concentrato principalmente verso l'area costiera della Cina andando ad identificare come 'Great Arch' l'arco comprendente Pechino, Shanghai, Guangzhou che si staglia dal Pearl River, passando per il Yangtze River fino a raggiungere a nord neo nato JJJ (Beijing, Tianjin, Tangshan), portando le città comprese in queste aree a crescere a dismisura.

Attualmente in Cina ci sono 221 città che superano il milione di abitanti, città che controbilanciano i 700 milioni di persone che risultano sparse nelle campagne ed andando a poter identificare due diverse componenti demografiche principali.

Riuscendo, in termini di puro calcolo, a creare dei piccoli centri urbani, la cui economia sarebbe basata sull'agricoltura, popolati da circa 100'000 persone e creare quindi circa 7000 nuove città in modo da fornire servizi che tuttora, vista la dispersione degli agglomerati urbani rurali, non è possibile consentire.

1. Dato stimato a giugno 2017 con cambio 1 euro = 7,7 yuan

Il secondo proposito consiste nell' utilizzare le sviluppate tecnologie per l'agricoltura di precisione, il monitoraggio satellitare e la biomassa in modo da offrire opportunità a una popolazione non necessariamente urbanizzata, che potrebbe avere pari opportunità rispetto a quella alloggiata in città in termini di standard di vita, di istruzione, di offerte di lavoro e assistenza sanitaria, rendendo la campagna competitiva rispetto alla città. Attualmente la percentuale di cibo esportato dalla Cina rasenta lo zero, nonostante il forte incremento della produzione agricola voluto dal partito comunista a partire dagli anni '80. Questo incremento va però a sopperire il continuo aumento di richiesta dovuto alla costante aumento di popolazione dello 0.5% annuo rendendo necessario un cambiamento per poter rendere una paese di queste dimensioni competitivo a livello agricolo. Per questo motivo, avendo iniziato a sentire sulla mia pelle ed a convivere è la realtà cinese, ho deciso di riversare i miei sforzi in quello che è un ambiente con del potenziale non sfruttato e in cui il lavoro svolto può andare a migliorare la vita di molte persone.



# Capitolo 3

## La terra cruda

La terra cruda è un metodo di costruire antico e che risulta diffuso in molte aree del globo con tecniche diverse e tramandate nel corso dei secoli. In questa tesi mi focalizzerò principalmente su due prodotti edilizi ottenuti dalla terra cioè il mattone adobe ed il setto murario in terra battuta.

### 3.1 Diffusione degli edifici in terra in Asia

La costruzione tramite la terra cruda una pratica basata sull'utilizzo della terra come materiale principale, tendenzialmente priva di trattamenti e non cotta. È stato utilizzato con successo in tutto il mondo da oltre 11.000 anni e si stima che circa la metà della popolazione mondiale oggi vive e lavora in edifici in terra cruda. In questo capitolo ho analizzato degli esempi presi per tutta l'Asia a dimostrare come l'utilizzo della terra come materiale da costruire non sia solo specifico del caso studio di questa tesi ma bensì sia comune ad un bacino ben più grande.

La produzione di manufatti in terra infatti ha visto diverse fasi nel corso della storia che hanno portato ad un miglioramento tecnologico del sistema costruttivo che, tuttavia, rimane di semplici origini.

È probabile che queste tecniche di costruzione con la terra siano state sviluppate in modo indipendente in diverse parti del mondo, e si diffuse con il movimento dei popoli. L'uomo precoce si muoveva costantemente, dopo la caccia e la raccolta con schemi dettati dalle esigenze primarie andando a ricercare delle sistemazioni che fossero rapidamente accessibili. I primi rifugi utilizzavano caratteristiche naturali come le grotte e la prima gli edifici terrestri possono essere stati estensioni a caratteristiche naturali, come i cumuli di terra agli ingressi della caverna o nei pozzi scavati nel terreno. La terra che risultava più malleabile e utilizzabile senza il bisogno di correzioni e lavorazioni si trova spesso ai bordi delle grandi valli del fiume, nelle regioni montuose, e nelle zone collinari.

Scegliendo specifici casi studio è possibile constatare e confrontare, con quelli che sono degli esempi sugli edifici in terra che sono pervenuti fino a noi, quali sono le tradizioni comuni che appartengono a questi luoghi.

Gli esempi scelti sono quei regni racchiusi dalla cornice definita dall'Himalaya, vale a dire Ladakh, parte dell'India settentrionale soggetta ad influenze buddiste ed islamiche attraverso la storia; la zona di Mustang, nella zona con un credo principalmente buddista del Nepal; il Bhutan, un paese in cui si continua a trasmettere l'idea della costruzione in terra come un tipo di edilizia tradizionale e vernacolare ed infine in Cina andando a prendere esempi in zone come Xian, lo Yunnan ed il Ningxia.

Partendo dall'India iniziamo a parlare della regione di Ladakh che si trova sull'altopiano tibetano a nord del subcontinente indiano, alla fine occidentale dell'Himalaya. A nord si

trovano gli ex stati sovietici dell'Uzbekistan e del Turkmenistan, ad ovest Afghanistan e Pakistan, la Cina orientale ed il Nepal. La regione ha quindi agito come piatto di fusione di culture.

Un primo esempio pratico in questa regione è il forte a Basgo (Rabtan Lhartsekhar Castle) la capitale di Ladakh prima del 1357, ed è possibile che il castello risalga a questo periodo. La particolarità di questo forte è il fatto la terra sia usata per creare una facciata esterna è ricoperta da un intonaco in terra che lascia trasparire la struttura sottostante stratificata per il procedimento costruttivo andando a poggiare il cassero soprastante sulla porzione di muro appena creata rendendo il muro sempre più piccolo man mano che si cresce in altezza. Un altro esempio simile nella stessa regione riguarda Namgyal Tsembo, risalente al 1555, i cui resti mostrano due tecniche costruttive realizzate usando terre diverse. Infatti in un lato del forte sono ancora visibili le buche pontarie del cassero mentre nell' altro è evidente l' intonaco in terra.

Spostandoci in Nepal invece, in particolare nel regno di Mustang ad est della regione himalayana di Annapurna, abbiamo una zona secca e arida, perfetta per conservare monumenti in terra. Uno di questi è il monastero di Kag Chode Thupten Samphel Ling, risalente al 1492, realizzato con muri in terra battuta con la particolarità di essere stati rinforzati con dei legni trasversali in modo da conferire una migliore resistenza sismica dell' edificio. In Bhutan invece abbiamo esempi inerenti la costruzione principalmente vernacolare, come ad esempio nel monastero di Kyichu Lhakhang, costruito circa nel 1700, che risulta uno dei più antichi manufatti in terra della regione. In questo caso i blocchi terra sono stati probabilmente posti in opera e si può notare un pezzo ligneo che è stato posto per favore l' incastro.

In Cina invece abbiamo più esempi di edifici realizzati in terra ed in particolare in terra battuta. Infatti a prescindere dal clima, dall' altitudine dalla quantità di pioggia annuale, è possibile trovare edifici in terra, con stili, forme e tecnologie diverse.

I più rinomati sono sicuramente i famosi Tolou, traducibile letteralmente con "edificio in terra", presenti nella regione de Fujian. In questa regione abbiamo testimonianze di edifici in terra risalente a più di 3000 anni fa. Tolou sono edifici in terra costruiti dall'etnia Hakka, originaria del nord della Cina. Questi grandi edifici sono degli edifici definibili a patio a forma circolare su iù piani. La funzione originale era prettamente difensiva cercando di permettere però al suo interno la vita delle famiglie, con un muro esterno spesso e con poche aperture di piccole dimensioni ed una parte interna invece aperta su una corte centrale. Strutturalmente si era fatto combinare la terra con il bambù per incrementare la stabilità, l' ammorsamento e la rigidità strutturale.

Tradizionalmente però gli edifici in terra appartengono alla cultura abitativa rurale, andando ad incidere direttamente sullo sviluppo dell' agricoltura. Infatti l' utilizzo della terra era favorito e tuttora si stima che più di cento milioni<sup>1</sup> degli abitanti delle campagne della zona ovest della Cina viva in edifici in terra.

Infatti l' utilizzo della terra come materiale da costruzione ha molti vantaggi in termini sia di protezione dell' ambiente, che di risparmio energetico. Tuttavia la mancanza di manodopera specializzata e di tecniche costruttive moderne non permettono di ottenere gli stessi standard sia a livello di vita, che a livello di resistenza. Esempi li vedremo man mano nella nostra stessa area di progetto nel Ningxia, che verrà introdotta in seguito, in cui sono comunemente presenti nelle campagne degli edifici realizzati in mattoni di fango.

1. Dato ottenuto dal' articolo di ricerca "Regeneration of vernacular architecture: new rammed earth houses on the upper reaches of the Yangtze River"

Per questo materiale è famoso anche il villaggio di Kashgar, recentemente sotto i riflettori come testimonianza della mancanza di spirito conservativo del governo cinese<sup>2</sup>, situato all' estremo ovest della Cina. In questo villaggio infatti il centro storico è realizzato quasi completamente in mattoni di fango che, risultando poco sicuri dal punto di vista strutturale essendo costruiti in una zona ad alta intensità sismica, piuttosto che essere messi in sicurezza erano in fase di demolizione andando a distruggere testimonianze secolari.

Parlando sempre di manufatti in terra in Cina non può inoltre non essere citato quello che forse è il più famoso di tutti cioè la Grande Muraglia. Infatti questo monumento è stato creato dalla collaborazione di più etnie collocate in diverse parti a nord della regione andando ad essere realizzato con i materiali tipici della zona e comuni alla trazione locale. Tra questi materiali c'è appunto la terra come per esempio si può trovare in porzioni ad ovest di Beijing e nel Ningxia, dove questi tratti sono parzialmente conservati ma si trovano tuttora in una fase di degrado avanzato.

Di esempi sull'utilizzo della terra cruda come materiale nello specifico caso della Cina ce ne sono molti alcuni rinomati ed altri invece, come ad esempio il villaggio di Guming nel Guangxi costituito completamente da case in terra battuta con un ecosistema di 500 persone che vivono in un luogo accessibile solo a piedi, sono dei casi unici rendendo il reperire informazioni difficile per i cinesi stessi,

### **3.2 Come usare la terra cruda per l' edilizia**

La Terra è uno dei materiali di costruzione più abbondanti presenti naturalmente, necessita di bassa tecnologia, è facilmente lavorabile con strumenti semplici e può essere utilizzata da chiunque per costruire muri, pavimenti e tetti anche ricercando design architettonico avanzato.

Gli edifici in terra cruda sono molto resistenti, hanno un buon livello di umidità e di isolamento acustico risultano inoltre atossici, allergenici ed ignifughi. Infatti le pareti in terra forniscono un'eccellente massa termica ed isolamento quando sono di ampio spessore e tendenzialmente si prestano all'utilizzo nella ricerca di progettare un' edificio passivo.

La loro costruzione richiede un' apporto ridotto di energia andando a collimare con un basso impatto ambientale, specialmente quando il materiale viene prelevato non lontano dal luogo di utilizzo rendendo la terra ,come materiale da costruzione e metodologia operativa, estremamente sostenibile.

Le tecniche e i metodi per la costruzione della terra variano a seconda della cultura, del clima e delle risorse, ma all'interno del movimento sostenibile dell'edilizia possono essere classificati come: gabbia, terra battuta, greggi, paglia leggera, terreno, mattoni, pavimenti di terra e Intonaci e finiture di terra.

Il primo che trattiamo è l' utilizzo per creare degli edifici chiamati "*cob buildings*"

La parola "cob" significa massa solida o arrotondata e sono realizzati con delle ciambelle fatte tramite un sottosuolo umido mescolato a sabbia e paglia non tagliata, e impastate in fettine di fango rigide che vengono poi incollate a mano per formare una struttura auto-progettata. La miscela del terreno dovrebbe essere di circa 1 - 2 pezzi di argilla (legante) a 1 pezzo di siluro, da 2 a 3 parti di sabbia e da 3 a 4 parti di ghiaia e dovrebbe esserci circa il 3% di paglia per agire come legante di rinforzo e per prevenire la frattura .

2. Articolo reperibile sul sito del NY times: [http://www.nytimes.com/2009/05/28/world/asia/28kashgar.html?\\_r=1&ref=asia](http://www.nytimes.com/2009/05/28/world/asia/28kashgar.html?_r=1&ref=asia)

La velocità di asciugatura è quasi pari a quella del calcestruzzo e può essere utilizzato per pareti autoportanti e portanti. I muri spessi, fino ad 1.8 metri di larghezza, sono costruiti lavorando in strati, lasciando indurire ogni livello prima di aggiungere lo strato successivo. La parete viene quindi intonacata con intonaci di argilla o di calce o lasciata incompiuta, ad esclusione dei climi umidi in cui risulta necessario proteggerlo. Costruire in questo modo è semplice, economico e richiede pochi strumenti diversi dalle mani e dall'immaginazione. Può richiedere molto tempo, ma ci sono molti vantaggi per la coclea, inclusa la sua estrema durabilità, la resistenza al fuoco, le proprietà isolanti e la facilità con cui può essere esteticamente modellata e scolpita.

La *terra battuta* è invece realizzata tramite l' utilizzo di un sottosuolo umido che viene stratificato all'interno di casseri temporanei e poi compattato con mezzi manuali o meccanici. Gli strati possono essere posati in continuazione fino al completamento della parete senza dover aspettare l' asciugatura di ogni singolo livello, lasciando invece asciugare la parete in modo naturale una volta rimosso il telaio. Le pareti vengono quindi lasciate asciugare naturalmente una volta rimosso il telaio.

L' *argilla con paglia* è una combinazione di cob e di terra battuta, ciò comporta il creare un conglomerato di paglia sciolta o di altri materiali fibrosi con una slitta di argilla strettamente stratificata in strati in un telaio di legno. È più leggero del cob puro ed ha un valore di isolamento più elevato, ma non è così forte e deve essere utilizzato solo come tamponamento con, ad esempio, un telaio in legno. Questo metodo è valido anche come anche tra i tetti come isolamento del tetto e come isolamento sotto i pavimenti di terracotta.

Una delle più antiche tecniche della terra, è quella di utilizzare canniccio e fango. Questo implica la tessitura di rami sottili (wattle) come supporto per l'intonaco di fango (daub). Non ha le stesse proprietà isolanti che conferirebbe uno strato di medesime dimensioni ma realizzato solamente con la paglia o di paglia-argilla, ma fornisce una buona massa termica.

Un' altro metodo è con le *Earthbags*, cioè dei sacchi pieni di terreno che possono essere utilizzati per creare pareti e strutture a cupola. Questa tecnica è ancora in fase di esplorazione, ma sembra offrire un metodo rapido e facile per l'edilizia naturale, e può essere particolarmente adatto per alloggi temporanei o accampamenti d' emergenza. Il terreno umido viene messo in un sacco di tela o un sacchetto di plastica, impilato in posizione su un muro e poi compresso con un semplice utensile a mano. Le bande di terra vengono sempre più utilizzate come fondazioni per le case di balle e paglia.

I mattoni in terra invece sono fatti con una miscela di terra e di paglia, simile a quella del cob, e collocati in stampi per formare mattoni o blocchi e poi essiccati al sole ed il tipo più popolare è il mattone adobe, I mattoni della terra hanno proprietà strutturali portanti ma forniscono scarso isolamento.

La terra cruda può essere anche usata per gettare i pavimenti e ciò comporta il versamento di uno o più strati di una miscela di terra su un substrato di ghiaia, pomice o sabbia. Il sito deve essere preparato con cura prima per garantire il drenaggio e la bassa umidità.

Agenti di indurimento sono talvolta aggiunti come stallatico o calce. Quando il pavimento è completamente asciutto viene sigillato con successive applicazioni di olio di lino e di trementina e viene cerato per la protezione

Infine gli intonaci e le finiture in terra, che sono fatti usando delle scorie di argilla o calce, stanno diventando sempre più popolari. Infatti questi non sono tossici e consentono alle

pareti di respirare, in modo che qualsiasi umidità intrappolata all'interno del muro possa evaporare senza problemi.

### 3.3 Le tipologie di utilizzo considerate

Ho approfondito quelli che, da una prima ricerca, risultavano i metodi più diffusi e con un campo di applicazione più ampio per costruire i muti in terra cruda.

#### 3.3.1 *La terra battuta*

Le pareti di rammed earth, o terra battuta o terra pisé sono generalmente realizzate battendo una miscela di aggregati selezionati, compresa la ghiaia, sabbia, limo e una piccola quantità di argilla, posati in un cassero e compressi tramite un rammer elettrico. Questa composizione tuttavia può variare in base al tipo di terra che ci troviamo di fronte e può essere possibile ricorrere ad una stabilizzazione variando la composizione della miscela ed aggiungendo una piccola quantità di cemento, tra il 5 ed il 10% , andando così ad incrementarne la resistenza e la durata del muro.

La maggior parte dell'energia richiesta ed utilizzata nel processo costruttivo del muro è impiegata per la costruzione di cave di terra, per estrarre la materia prima ed il trasporto al building site. Questa richiesta di energia che si può però ovviare andando ad utilizzare il materiale, dove possibile, presente in loco.

Una delle caratteristiche principali della terra battuta che la rendono riconoscibile da subito è il suo *aspetto*. Infatti il processo di compattazione comporta il creare una serie di strati realizzando una pattern che evidenzia il succedersi di questi layers stratificando il muro. Questa caratteristica estetica può ovviamente essere controllata, incrementata o diminuita in base a quelle che sono le esigenze estetiche. Infatti il colore e la finitura di un muro in terra battuta dipendono principalmente dalla colore della terra usata e dalla presenza di materiali come pietre e ghiaia, introdotte nel processo di compattazione.

Per quanto riguarda le caratteristiche tecniche invece la *capacità strutturale* della terra è uno dei fattori rilevanti per questo tipo di procedimento costruttivo. Infatti la terra battuta ha una forte resistenza a compressione che permette di realizzare anche edifici a più piani rendendola persino, in caso di un muro monolitico correttamente ammorsato, più resistente rispetto ad una parete in mattoni. Inoltre può essere rinforzata in modo simile a come avviene per il cemento in modo da raggiungere altezze e resistenze ragionevoli anche se l' eccessivo rinforzo effettuato usando il metallo può comportare dei problemi relativi alla creazione, ad esempio, di crepe.

Una delle caratteristiche più vantaggiose di un muro in terra battuta è il suo comportamento da *massa termica*. Infatti la terra battuta, grazie anche allo spessore acquisito dal muro rallenta lo scambio termico tra esterni ed interni andando ad assorbire il calore interno e rilasciandolo quando la temperatura diminuisce. Ovviamente questo principio deve essere considerato a dovere in base alla regione in cui si costruisce rendendo, potenzialmente, non necessario l' isolamento in alcune regioni, in particolare nelle aree in cui la differenza termica tra giorno e notte sia almeno di 6°. Quando questo divario termico

i 10° di differenza l'effetto di massa termica, abbinato ad un corretto design dell'edificio, viene massimizzato. Questa caratteristica risulta estremamente utile in ambienti secchi, e soprattutto in quelli principalmente freddi dove il muro in terra battuta funge da una batteria di riserva termica. Al contrario invece in climi tropicali questo accumulo termico può al contrario portare ad un discomfort se non correttamente isolato andando a trattenere troppo calore

Il concetto di massa termica però non è da confondere con il concetto di *isolamento*. La terra battuta infatti ha uno scarso potere isolante paragonabile a quello di un muro di cemento del medesimo spessore. Infatti per ottenere delle buone performance a livello di isolamento, e nel caso di edifici particolarmente semplici raggiungere anche delle possibili certificazioni qualitative, bisogna incrementare lo spessore del muro in terra. Altrimenti è possibile aggiungere l'isolamento all'interno del muro in terra andando però a modificare le caratteristiche strutturali del muro in terra. La migliore applicazione, e più costosa, sarebbe porre l'isolante tra due setti murari in terra mantenendo sia la massa termica che il potere isolante e l'effetto estetico. Per quanto riguarda l'*isolamento acustico* invece uno dei modi migliori, senza ricorrere a dei pannelli isolanti specifici, è quello di realizzare una massa monolitica, che gode di un eccellente riverbero andando a limitare l'eco generato rispetto ai comuni materiali edilizi.

Un'altra caratteristica da considerare è la *resistenza al fuoco*, infatti un muro in terra non ha all'interno nessun elemento infiammabile ed i test effettuati, come quello fatto dal CSIRO su un blocco da 150mm, hanno portato risultati molto buoni portandolo ad una resistenza al fuoco di classe 350°-4 ore.

La tecnologia necessaria per costruire un muro in terra battuta è relativamente semplice e porta a costruire edifici dalla lunga durata se correttamente protetti da piogge e umidità. Principalmente è necessario mantenere la protezione nel basamento e nella parte sommitale del muro in modo da evitare l'infiltrazione di acqua che farebbe altrimenti espandere l'argilla contenuta. Grazie ai moderni rammer è possibile avere una discreta resistenza all'umidità ed è comunque possibile aggiungere degli additivi in fase di costruzione che potrebbero rendere il muro in terra usabile anche come muro di contenimento ma possono inibire la traspiranza del materiale. Infatti un muro in terra battuta privo di correzioni o additivi risulta estremamente traspirante e completamente atossico soprattutto se non intonacato internamente.

La *fase realizzativa* di un muro in terra battuta è apparentemente semplice, è forse la più sofisticata tra le tecniche principali di costruzione in terra proprio in ragione della casaforma. È inoltre l'unica tecnica che consente e prevede di mettere in opera terra contenente ciottoli e ghiaia; è possibile usare anche terra dalla granulometria più fine, purché non sia troppo argillosa. Se così fosse, non solo risulterebbe difficilmente lavorabile per la tendenza a rimanere attaccata agli strumenti di compattazione, ma potrebbe innescare indesiderati fenomeni di ritiro. La terra impiegata per il pisé ha una distribuzione granulometrica, teorica, che prevede un 10% circa di argilla, un 30-50% di limo e un 40-60% di sabbia. I ciottoli e la ghiaia rappresentano lo scheletro della terra e come tali si comportano anche in opera. La loro percentuale e pezzatura deve essere proporzionale e coerente con lo spessore del muro che si realizza.

Nel pisé la coesione si determina per via "meccanica"; l'azione di battitura, infatti, porta alla fuoriuscita delle molecole d'acqua interne alla componente argillosa. Contestualmen-

te provoca una redistribuzione dei grani in ragione della capacità, seppur temporanea, di vincere, attraverso la sollecitazione dell'impatto, le forze di attrito interne; ciò garantisce una maggiore densità e compattezza dell'elemento prodotto.

Un tempo i casseri erano realizzati con assi di legno e tutto il sistema di tenuta era imperniato sull'uso di tiranti, distanziatori e cunei oggi invece si usano le casseforme per il getto del conglomerato.

Le fogge impiegate sono le più diverse, strettamente connesse con la tipologia di muro da realizzare quale esso sia un muro portante, tamponamento tra montanti lignei o di altro materiale, muri dritti, curvi o rastremati con un'altezza che varia dai 50 ai 90 cm, la lunghezza dai 100 ai 200/250 cm.

Per garantire l'efficienza cantieristica, la cassaforma deve essere relativamente piccola e progettata in modo semplice essendo solida per resistere bene alle sollecitazioni derivanti dalla compattazione, soprattutto in prossimità della base, dove queste si trasformano in spinte orizzontali contro le assi del cassero stesso, o ai specifici elementi di confinamento; deve essere maneggevole, in modo da essere assemblata e disassemblata facilmente e adattarsi alle variazioni in altezza, lunghezza, forma e spessore del muro.

I materiali costituenti la cassaforma possono essere i più diversi; il legno è il più comune, anche perché figlio della tradizione e delle innovazioni man mano introdotte. Nell'impiego contemporaneo, però, si possono trovare acciaio, alluminio, pannelli di origine plastica rinforzati con fibra di vetro ecc. Possono essere fisse, da disarmare e ricollocare ogni volta o mobili; predisposte per realizzare muri dritti, curvi o rastremati. Queste variabili si collocano a cavallo tra l'innovazione tecnologica e le peculiarità che la tecnica evidenzia secondo i luoghi in cui è impiegata.

La messa in opera della terra battuta avviene disponendo la terra entro le casseforme, in strati di ca. 10/20 cm per volta e compattandola meccanicamente con un pestello o un compattatore.

Storicamente le strutture in pisé avevano spessori murari consistenti, per cui la battitura avveniva stando in piedi dentro il cassero. Attualmente i procedimenti variano secondo le tipologie di casseforme utilizzate.

Il pestello era di legno o materiale più pesante; si trattava di una verga di legno, di lunghezza tale da essere comodamente usata stando in posizione eretta dentro il cassero; a esso era attaccato un peso di legno o di metallo o legno rinforzato con metallo. Poiché il peso è l'elemento attraverso cui si scarica la forza di compattazione dinamica sui vari strati di terra, la sua base deve avere una superficie molto contenuta. Quest'ultima, poi, non sempre si presenta piatta; la forma, infatti, è legata, oltre che alle tradizioni locali, al tipo di lavorazione da eseguirsi.

Oggi si costipa il terreno con i rammer ossia i compattatori pneumatici che sono strumenti relativamente leggeri e maneggevoli; sono mutuati dall'industria metallurgica, poiché impiegati in fonderia per costipare la sabbia durante la fase di formatura; il livello di compattazione e la correlata densità cui si può arrivare aumentano considerevolmente rispetto al metodo manuale. Altra tipologia è costituita dai sistemi vibranti, come ad esempio i compattatori a piastra vibrante, comunemente usati nei lavori stradali. Va da sé che utensili di questo tipo richiedano una certa coerenza nella tipologia di cassaforma, giacché le sollecitazioni in fase esecutiva sono maggiori.

La tessitura superficiale che ne risulta è connotata da strisce orizzontali; molto simile a

quella che si ottiene con il conglomerato cementizio a vista. Questi stessi strati possono essere più o meno marcati secondo come si presenti l'interno della cassaforma, dello spessore lavorato e della stessa granulometria della terra usata.

La *messa in opera* inizia gettando una fondazione su cui poi andremo a costruire il muro in terra battuta infatti secondo la nota regola del buon costruire in terra, un muro in pisé solitamente spicca da uno zoccolo di fondazione che s'innalza sopra il piano di campagna di almeno 30-50 cm.

Può essere in sasso, in cotto, misto cotto e sasso o anche in calcestruzzo e di norma la larghezza è la stessa del muro in terra, il quale si attesta sui 40-60 cm. Su di esso s'impone il primo corso, la cui altezza è definita dalle assi della cassaforma; una volta riempita e compattata la terra si disarmo e si procede con il tratto successivo. La progressione è di norma orizzontale, a chiudere il perimetro del manufatto, attraverso la giustapposizione di moduli di terra compattata; in pratica è un procedere per setti orizzontali o grandi blocchi di terra, ricordando molto la texture di una muratura in mattoni. Concluso il primo corso, si procede con il secondo, replicando l'operazione, ma avendo cura di sfalsare i giunti risultanti dalla chiusura di testa del cassero di almeno  $\frac{1}{4}$  della lunghezza del modulo<sup>16</sup>.

Particolare attenzione va rivolta alla realizzazione dell'angolo, uno dei punti deboli di questa tecnologia. Il modo più semplice è quello di alternare sempre la testa dei due muri perpendicolari in corrispondenza della giunzione, esattamente come si fa con i mattoni. In questo modo se ne garantisce l'ammorsamento. Dal secondo corso in poi, il medesimo criterio si applica ai muri di spina laddove incontrano quelli perimetrali avendo come risultato un apparato murario perfettamente legato.

In alternativa, lavorando di carpenteria con la cassetta, è possibile realizzare la porzione d'angolo in un getto unico a ogni corso.

La *realizzazione delle bucaure* è contestuale all'innalzamento del muro, ottenute semplicemente spostando la cassaforma e lasciando un vuoto in cui è collocato l'architrave che risulta usualmente ligneo.

Quest'ultimo, soprattutto se l'apertura è coeva con la costruzione, di norma entra almeno 20-25 cm nelle spalle del muro, che possono poi essere rifinite in cotto. Anche le gole dei camini sono ricavate nello spessore del muro durante il suo innalzamento.

La tecnica di per sé non richiederebbe una finitura superficiale esterna, ma è possibile trovare in edifici in terra battuta antichi comunque delle finiture e quando non sono intonaci a base terra, si tratta di finiture a calce.

### 3.3.2 *L' adobe*

L' adobe può essere considerato per certi versi il metodo di utilizzo della terra più sostenibile di tutti, per via dell' apporto di energia richiesto, ed il più antico. I mattoni adobe, parola spagnola traducibile con mattone di fango, sono altro che dei blocchi creati mischiando terra, acqua, e del materiale fibroso, come ad esempio paglia. La realizzazione del mattone è estremamente semplice e richiede principalmente la componente "umana" di lavoro più che una meramente energetica. Infatti questo miscuglio viene versato in stampi che possono essere in legno oppure metallo della dimensione desiderata e sono lasciati asciugare al sole, potendo ridurre virtualmente a zero l' apporto energetico per la

produzione.

L' *apparenza* di un mattone in terra riflette esattamente il materiale costituente, infatti il colore si basa direttamente sul colore delle argille e delle sabbie presenti all'interno della terra stessa. La finitura superficiale dipende molto dal tipo di effetto che si vuole ottenere, possiamo evidenziare l' utilizzo del mattone, come in un facciavista in laterizio, oppure rendere la parete più omogenea e continua, quasi a livello di un cemento spazzolato.

Parlando invece delle caratteristiche tecniche la *capacità strutturale* di un mattone adobe dipende molto dallo spessore del muro che andremo a creare. Infatti andando a lavorare con un paramento di ampio spessore possiamo realizzare delle strutture a più piani senza problemi comprensive anche di cupole ed archi anziché limitarsi alla creazione di muri meramente verticali.

A differenza di un muro compatto in terra battuta il fattore *massa termica* di un muro in adobe è moderato andando a considerare un muro di almeno 30cm, ovviamente più si inspessisce questo muro più l' effetto viene amplificato.

Anche se l' utilizzo della paglia all'interno del mattone può lasciare presagire che ci sia una componente *isolante* nel mattone questo non è vero, infatti gli adobe sono da considerare come strutturale e non come parte isolata. Ciò è dovuto all'alta densità del mattone che non intrappola l' aria andando a conferire di più le proprietà di massa termica. Per ottenere dei coefficienti di isolamento adeguati è infatti necessario operare con uno strato di isolante esterno, possibilmente. Ovviamente vale lo stesso ragionamento fatto per la terra battuta, l' utilizzo dell' isolante o meno è relativo al luogo in cui ci si trova infatti il coefficiente massa termica può sopperire alla necessità di uno strato isolante in ambienti dai climi temperati. Se andiamo a ragionare però in spessori del muro considerevoli come avveniva spesso negli edifici antichi, un metro di spessore, si può evitare l' isolante ed avere una massa termica enorme.

Allo stesso modo l' *isolamento acustico*, che è comunque alto in un muro in adobe rispetto ad un muro dello stesso spessore ma in laterizio, varia in base allo spessore ed è paragonabile a quello di un muro monolitico, andando a renderlo molto utile per il partizionamento

Uno degli svantaggi del mattone in terra però è che, nonostante la capacità portante possa protarsi per secoli, devono essere protetti dai climi estremi o ricevere una manutenzione sistematica. Questa necessità è tuttavia relativa anche al tipo di terreno utilizzato poiché terreni idrorepellenti possono conferire al mattone la medesima capacità di resistenza. Infatti è possibile evitare l' utilizzo di composti come bitume o elementi sintetici per conferire più resistenza all'acqua, andando ad evitare il rischio di limitare la traspiranza del muro ed eventuali problemi di tossicità degli additivi sintetici.

Per quanto riguarda la *fase costruttiva* del mattone adobe la terra da utilizzare sia per il mattone che per la relativa malta necessaria a connettere i mattoni, è una terra contenente argilla limo ed inerti di varie dimensioni con una porzione tra questi che varia in base alla natura dei minerali che hanno generato la terra.

In generale la terra non dovrà contenere meno del 25% e più del 40% di passanti al vaglio a maglia quadrata A.F.N.O.R. XII-501mm<sup>1</sup>. Inoltre dovrà contenere una sufficiente quantità di argilla in modo da garantire un corretto legame delle particelle e non dovrà contenere più dello 0,2% di sali solubili. Per realizzare un adobe risultano non utilizzabile terre che contengono elementi organici che possono avviare dei processi di putrescenza;

che contengano sali solubili in quantità che possono compromettere la durabilità del materiale; terre che contengono elementi lapidei di dimensioni che possano compromettere il comportamento statico del mattone ossia di dimensione superiore alla metà del lato più piccolo; terre che potrebbero facilmente ritirarsi o prive di coesività.

Per quanto riguarda le specifiche degli elementi costituenti gli adobe abbiamo gli inerti che sono costituiti da grani di diametro variabile tra 200 e 0,002mm, parlando quindi di ghiaie sabbie e limi, caratterizzati dall' assoluta mancanza di capacità coesiva.

Definendo i tipi di adobe potremmo dividerli in due cioè tradizionali oppure stabilizzati. I primi hanno una pianta quadrata o rettangolare e le dimensioni di norma sono standardizzate con, nel caso del rettangolo, un' una lunghezza pari a metà della larghezza, in entrambi in casi un rapporto altezza larghezza di 4:1 e un' altezza generalmente non inferiore ad 8cm.

Quelli stabilizzati invece sono dei mattoni a cui vengono aggiunti degli elementi stabilizzanti per migliorare principalmente la resistenza all'acqua e, in alcuni casi, la resistenza meccanica. Questi stabilizzanti sono calce aerea, idrata ed idraulica anche se si può pensare di ricorrere anche a stabilizzanti naturali come olii vegetali e cemento. Comunque generalmente una terra adatta alla realizzazione degli adobe non necessita di stabilizzanti e questi vanno usati con cautela perché c'è il rischio, come scritto prima, di peggiorare le caratteristiche del muro finale.

Il legante del composto è ovviamente l' argilla, e in minima parte il limo, con un potere legante che varia in relazione alla quantità d' acqua con una quantità c' acqua contenuta che deve essere sufficiente alla corretta idratazione dei componenti. A completa essiccazione il contenuto d' acqua non supera in peso il 4%.

Rispettando queste caratteristiche si può ragionare in termini di produzione del mattone. La prima considerazione da fare è il peso perché un mattone standard da 30cm per 30cm ed alto 12.5 centimetri può arrivare a pesare anche 18 kg in base al composto usato rendendo quindi necessario valutare bene le componenti da utilizzare prima di passare alla posa ed all'essiccazione. Questo processo è anticipato, nel caso di mattoni stabilizzati, da un periodo di stoccaggio di tre settimane allo stato umido chiudendo i mattoni nel cellophane lontani dall' irraggiamento e dalla pioggia diretta. Dopo si procede con un periodo di essiccazione all'aria che on dovrà essere inferiore agli otto giorni con una temperatura non inferiore ai 5°. in un ambiente che comunque deve ovviamente essere protetto dalla pioggia e possibilmente anche dal vento.

Un elemento essenziale per realizzare il muro, avendo il mattone pronto, è la malta che avrà una composizione a base di terra con eventuali stabilizzazioni a base di calce aerea o debolmente idraulica al fine di migliorare le prestazioni in ambiente umido. Non dovrà contenere inerti con diametro superiore alla metà della dimensione minima del giunto che si vorrà realizzare. Le malte stabilizzate avranno un contenuto in calce non superiore al 5% del peso secco totale perché una maggiore quantità porterebbe a ridurre le prestazioni meccaniche. La terra da utilizzare per la malta è la stessa che risulta necessaria per fare un adobe andando a mescolarla 24 ore prima della messa in opera in modo da poter avere un composto correttamente idratato. Inoltre in fase do realizzazione del muro, per favorire una coesione adeguata del materiale, è necessario bagnare il mattone prima di posarlo.

Per realizzare un muro con gli adobe è necessario partire da una fondazione continua rea-

lizzata in calcestruzzo, pietra o malte di calce che sia larga almeno 5cm per lato rispetto al muro che si intende realizzare. Per lo stesso ragionamento del pisè è necessario che questa esca dal piano campagna di almeno 50 cm e comunque di una misura cautelativa tale da evitare il dilavamento.

Lo spessore di questo muro è relativo all'altezza che si vuole raggiungere con uno spessore minimo di 35cm per raggiungere 3.25 metri di altezza e di 40 per raggiungere i 3.6m. Ovviamente è possibile, scendendo con l' altezza, andare a ridurre lo spessore del muro che comunque, se portante, non può essere di meno di 20cm. Inoltre la lunghezza di una parete in adobe priva di controventi non può essere superiore ai sei metri ed è sconsigliabile andare a realizzare edifici con più di due piani, anche se ci sono esempi di edifici in adobe secolari che superano gli otto piani.

Per quanto riguarda le *aperture* queste dovranno essere collocate a non meno di 45 cm di distanza dagli angoli dell' edificio e dovranno essere realizzate con un' architrave dello stesso spessore del muro fatta in legno oppure in metallo, che si protrae per 30cm per lato oltre il foro. La cosa più semplice è di inserire il telaio durante la messa in opera e fissarlo anche con l' aiuto della malta piuttosto che agire a posteriori. Comunque la larghezza della finestra consigliata non supera il metro e venti ed una distanza tra le finestre che non dovrebbe essere inferiore al metro.

La compatibilità invece con gli elementi orizzontali dell' adobe è ottima infatti non ci sono prescrizioni particolari sul tipo di materiali necessari o sul tipo di copertura, a falde o piana, che è meglio utilizzare anche se tra tutti il più consigliato è il legno



# Capitolo 4

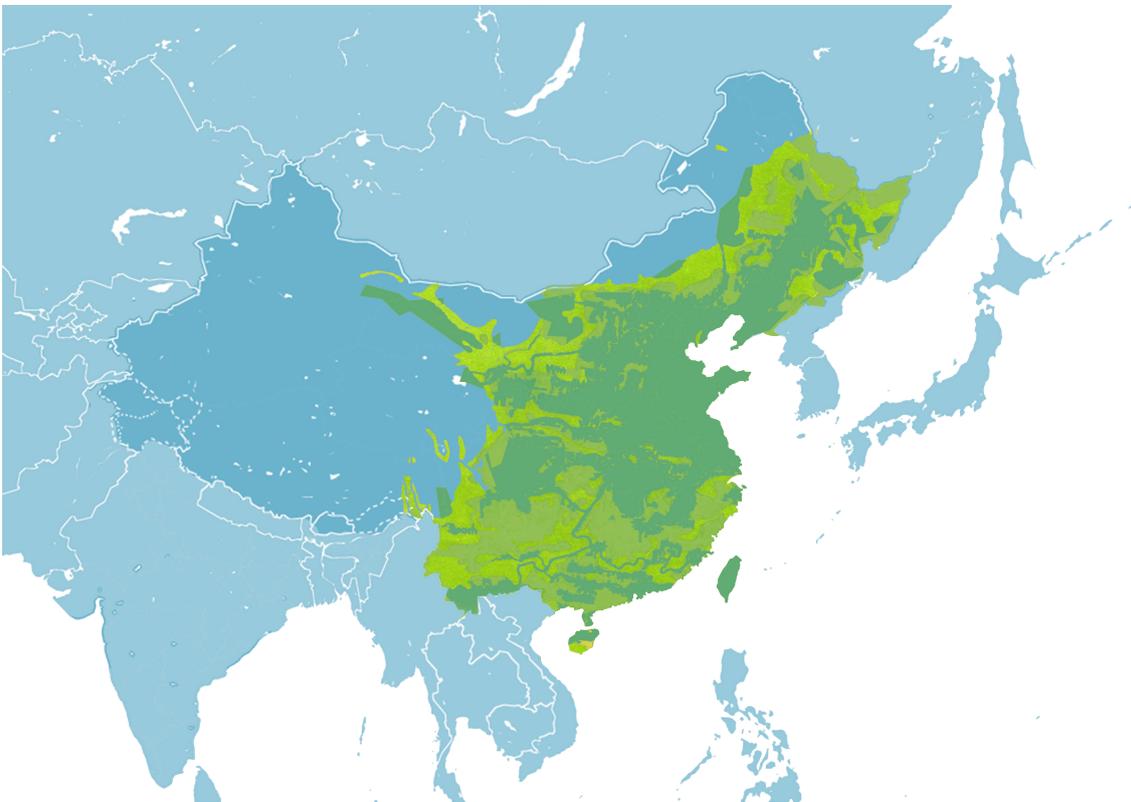
## Il caso studio

In questo capitolo viene espresso quali sono i criteri che mi hanno portato allo sviluppo di questa ricerca e quali sono le pregresse condizioni che hanno influito sulla scelta del percorso da intraprendere.

### 4.1 La scelta del caso studio

#### 4.1.1 Possibili opzioni di casi studio

La scelta di un caso studio risultava necessaria per poter rendere pratica una ricerca che altrimenti avrebbe rischiato di essere troppo teorica e generica, priva di considerazioni specifiche e con dei possibili errori compositivi dovuti alla mancanza di un contesto specifico. Difatti la vastità della Cina non permette di generalizzare gli aspetti tecnici specifici delle abitazioni bensì, nonostante delle generiche similitudini, non è possibile andare a limitare la parte compositiva ai preconcetti comuni nell' ideale collettivo ma risulta necessario andare a carpire le specifiche caratteristiche del luogo, caratteristiche che andranno a



**Figura 4.1.** Rappresentazione grafica sulle zone con una percentuale di superficie coltivata compresa tra il 10% ed il 30% realizzata grazie ai dati stimati dalla University of Texas at Austin



**Figura 4.2.** Rappresentazione grafica del territorio cinese in cui sono presenti manufatti edilizi in terra, dati ottenuti dall' Auroville Earth Institute, Unesco

condizionare in modo costruttivo quello che sarà il design e la conformazione dell'edificio. Per individuare un'area di progetto confacente le caratteristiche generiche della mia idea progettuale ho incrociato le zone agricole della Cina, Figura 4.1, con le zone presso cui è presente una tradizione nota nell' utilizzo della terra cruda come materiale edilizio residenziale come evidenziato nella sovrastante Figura 4.2

Nonostante il mio proposito di arrivare ad ipotizzare un edificio in terra cruda che possa essere realizzato in realtà molto diverse tra loro, ho sentito necessario andare a lavorare in un'area con delle esperienze pregresse in materia andando possibilmente ad aggiornare tecniche già esistenti nella zona piuttosto che introducendone di nuove.

Le aree prese in considerazione dopo questo confronto bilaterale sono state principalmente lo Yunnan, il Fujian, il Ningxia, e Shanghai. Queste quindi sono alcune delle zone in cui la concentrazione di manufatti in terra risulta consistente e con una tradizione agricola che si protrae sin dai tempi antichi.

#### *4.1.2 Ricerca di uno sponsor, campo di studio tramite progetto reale*

Essendo il mio studio direttamente finalizzato alla individuazione reale dei problemi ed ai possibili riscontri e possibilità future, risultava di discreta importanza il riuscire a concretizzare gli sforzi effettuati tramite lo studio con la realizzazione di un manufatto. L'ipotesi da me avanzata di creare un progetto economico e di facile realizzazione infatti riscontra valenza pratica una volta compiuto ed una volta che entra in funzione per un numero campione di persone. L' obiettivo che mi ero posto, in concomitanza con la stesura della tesi era quindi quello di cercare dei finanziamenti, da parte di associazioni, persone od

enti interessati ad aiutarmi economicamente a sostenere la mia ricerca e, se possibile, realizzare almeno un prototipo di abitazione.

La prima fase della mia ricerca di fondi infatti si è rivolta all' università cinese presso cui ho frequentato il mio quinto anno universitario, la Guangzhou University. Dopo aver esposto la mia proposta di tesi alla commissione sono riuscito ad ottenere una borsa di studio avallata dal Deputy Dean della School of Architecture and Urban Planning della Guangzhou University, Mr. Yi Deng. In questo modo ho ricevuto la possibilità di potermi recare presso la suddetta università a svolgere i miei studi e le ricerche necessarie avendo accesso, ai laboratori ed alle strutture didattiche.

#### 4.1.3 Contatto con RBA, il caso studio di Yinchuan

Come scritto nell' introduzione a questa ricerca, durante il periodo di studio svolto presso la Guangzhou University sono riuscito ad entrare in contatto ed a collaborare per alcuni mesi con lo studio italo cinese RBA. Dopo la mia partenza a luglio 2016, e quindi la conclusione dello stage, sono rimasto tuttavia in stretto contatto con studio ed in particolare con l'architetto Baldasso, che sin da subito si è dimostrato interessato a come avrei voluto approfondire la ricerca *The Other China*. Sin dall'inizio gli erano stati chiari i miei propositi, le finalità e la tangibilità pratica del mio studio dato puntava ad essere finalizzato alla relazione di una tesi dalla mutua anima ingegneristica ed architettonica. In visione di questo proposito si è dimostrato molto collaborativo fornendomi informazioni riguardo le esperienze pregresse dello studio ed esprimendo pareri ed idee sia telematicamente mentre stanziana a Guangzhou, che di persona durante i periodi di permanenza in Italia. A dicembre 2016 ci siamo incontrati ad Asiago (VI) per un meeting informale di aggiornamento sulla situazione dello studio e per discutere di come avanzava la mia ricerca. Durante questa riunione mi ha annunciato del contatto avuto con un possibile cliente, un latifondista cinese, che sembrava intenzionato a realizzare alcune case per dei suoi dipendenti agricoli nella zona nord della Cina, il Ningxia, al confine col deserto del Gobi.

In questa regione, come verrà approfondito nei paragrafi seguenti, è presente una forte

tradizione costruttiva di manufatti realizzati con la terra cruda sotto forma di diverse tecniche costruttive. Questa situazione sin dall' inizio andava quindi a coincidere con generiche idee progettuali prefissate andando a fornire un pretesto per la scelta di un caso studio in visione di un possibile contratto con il cliente.

Ho scelto quindi di localizzare e concentrare i miei sforzi nella parte nord della Cina, andando a focalizzare la ricerca necessaria, per rendere concreta questa tesi, nelle zone agricole del Ningxia ed in particolare limitrofe la capitale Yinchuan, città in cui il cliente possiede i latifondi.

A marzo 2017 il cliente, Mr. Shi Dong , ha



Figura4.3. Logo della The 9th China Flower Expo

firmato con RBA un contratto prevedente la progettazione non di una abitazione ma bensì di un agglomerato di complessivamente venti edifici per una metratura totale di 2500 metri quadri situati nelle campagne ad est del centro di Yinchuan. La base dell'accordo era che questi edifici sarebbero stati utilizzati per garantire nuove prospettive di abitazione e rendita ai contadini locali fornendo un servizio per la nona edizione della China Flower Expo, manifestazione internazionale che inizierà il primo settembre 2017 e prende piede in prossimità della stessa area. Sempre questo cliente ha richiesto la realizzazione di un edificio iconico da 1300 metri quadri, che è la base della tesi della studentessa Martina Dal Pont, avente funzione di centro accoglienza per la medesima manifestazione. Lo studio RBA, visti i presupposti creatisi ha così deciso di investire in due giovani studenti ed affidare a me ed a Martina la direzione del progetto dell'intera area, ed in particolare il design degli edifici che sarebbe stato supervisionato dall'architetto Baldasso.

In questo modo sono riuscito ad ottenere un campo di prova reale per il mio progetto ed i fondi necessari per poter raggiungere la città di Guangzhou ed avere la possibilità di passare più giorni nell'area di progetto andando a scoprire di persona le caratteristiche specifiche del luogo.

## **4.2 Analisi della regione del Ningxia**

La regione autonoma di Ningxia Hui, o più comunemente Ningxia, si trova nella parte alta del Fiume Giallo nella zona a nordovest della Cina. A sud confina con la provincia del Gansu, ad est con la provincia del Shaanxi e a nordest con la Inner Mongolia.

Il Fiume Giallo, corso principale che scorre attraverso la regione, taglia il Ningxia per 397km e corre attraverso dodici contee diramandosi in diciassette corsi secondari, di varie dimensioni, tra cui spicca per grandezza il Quingshuihe River, che bagna una zona di 19,400 chilometri quadrati.

Il Ningxia si estende per una larghezza che varia tra i 45 ed i 250km da est ad ovest e 465km da sud a nord per un'area totale di 66,400 chilometri quadrati.

Topograficamente la parte più elevata della regione è quella a nord, altezza che diminuisce gradualmente verso sud. Infatti è composto da sei unità geomorfiche cioè le aree montuose del Mt. Lipuan, le colline do tipo loss, gli alti piani, Ordod Mesa, la piana che comprende Yinchuan, e la zona montuosa delle Helan Mountains. Delle suddette aree le zone montuose coprono 8.179 km quadrati, cioè il 12,3%, le pianure coprono 13,897 km quadrati, cioè il 20,9%, e le colline coprono 19,679 chilometri quadrati, cioè il (29,6%).

La regione è composta da 22 contee divise 5 comuni. Entro la fine del 2007, il totale

La popolazione ammontava a 6,10 milioni di persone, di cui 3.865.000 persone sono gli abitanti delle aree rurali che costituiscono il 63,4% della popolazione totale.

In termini di tipi geomorfici e di sviluppo economico, Ningxia può essere diviso in 3 Distretti, vale a dire il Yellow River Irrigated District (YERID) presso le pianure a nord, Dry and Desertified District (DDD) nella parte centrale e Mountainous and Loess Hilly District (MLHD) nella zona sud.

MLHD è composto da aree montuose a Mt. Colline Liupan e dalle colline di tipo rappresentante il 31,3% del territorio di Ningxia.

A causa di elevate altezze, le precipitazioni annuali nelle aree montuose sul Mt. Liupan

,nella parte meridionale varia da 600 a 800 mm. Nonostante il fatto che questo sia un luogo con le precipitazioni più ricche a Ningxia, a causa di alte montagne, valli profonde e sottili strati di terreni inferti, lo sviluppo della produzione agricola è piuttosto lento. Oltre il colline Loss e fino alle aree ad alta erosione nelle zone semiaride a nord, imponenti terreni agricoli si stagliano facendo arrivare ad oltre il 70% del terreno quello coltivato. C'è anche una terra fertile e pianeggiante nelle valli pianeggianti della regione che risulta densamente coltivata.. Alcuni dei terreni agricoli sono accessibili ad irrigazione da serbatoi, pozzi o fiumi e questo costituisce il terreno agricolo della capitale. Le precipitazioni annuali variano da 400 a 600 mm, di cui il 60% è concentrata da luglio a settembre principalmente caratterizzata da piogge pesanti. I problemi legati alle tempeste di pioggia e le inondazioni sono gravi e più del 90% della terra soffre dall'erosione dell'acqua della perdita del suolo.

Il DDD è ai margini del deserto di Ordos Mesa e del deserto del Tengger e copre il 45,4% del territorio del Ningxia. A causa della scarsa precipitazione inferiore a 300 mm / anno, questo pezzo di terra soffre di un'evaporazione intensiva e della conseguente desertificazione della terra, ma questo luogo è ricco di sole. Circa il 72% delle zone naturali del



**Figura 4.4** Un contadino nel deserto del Tengger, foto presa dal sito di National Geographic.

Ningxia destinate al pascolo sono distribuite in questo distretto ma causa della siccità, circa l'88% della terra soffre di erosione. Questo è il posto più difficile in Ningxia in costruzione ecologica e riduzione della povertà. Tuttavia, la maggior parte della terra è relativamente piatta e non lontana dal Fiume Giallo, diventando un posto molto adatto per irrigare grazie alla presenza del fiume stesso.

YERID è la zona più importante della produzione agricola a Ningxia e copre il 23,7% del territorio. È composto dai piani alluvionali lungo le aree bagnate dal fiume Giallo e dalle zone pluviali alla base del Mt. Helan. Il monte Helan e la sua buona vegetazione servono da protettore naturale delle pianure irrigate contro le correnti fredde e l'aggressione del deserto dal nord-ovest. Il Fiume Giallo fluisce 397 km attraverso 12 contee a Ningxia. Attraverso lo sviluppo dell'agricoltura di irrigazione per più di 2000 anni, oltre 400.000 ettari di terreni agricoli produttivi sono stati costruiti. Grazie ai terreni fertili, ricche risorse di sole / calore e ben sviluppate tecnologie di irrigazione per gravità, questo distretto è diventato uno dei produttori di grano più importanti a livello nazionale.

Anche se il terreno agricolo di questo quartiere è meno di un terzo del totale di Ningxia,

la produzione di grano e generalmente la produzione agricola è superiore ai due terzi del totale del Ningxia e del suo PIL è vicino a nove decimi del totale di Ningxia.

#### *4.2.1 Il clima della regione*

Ningxia si trova nella zona di transizione tra la regione del monsone orientale, la zona secca nordoccidentale, l'altopiano di Loess e l'altopiano di Ordos. Ci sono più varietà di tipi ecologici come foreste, prati, deserti, superfici idriche, terreni agricoli ed aree urbane. Tuttavia nonostante questa varietà di ambienti il clima arido e semi-arido rendono i deserti e le steppe le principali tipologie ecologico-ambientali con la vegetazione tipica che copre circa metà del territorio di Ningxia.

Essendo il Ningxia una regione particolarmente lontana dal mare. Il suo clima è caratterizzato da una chiara divisione tra le stagioni, con quella lunga costituita da un inverno freddo, quella corta da un' estate calda con sole abbondante e limitate precipitazioni. La temperatura media annuale oscilla tra i 0,7 ed i 9,9. La temperatura media di luglio (Più caldo) è 24; Mentre è a meno di 9 a gennaio (più freddo). La differenza di temperatura tra la notte e il giorno è 12 ~ 15. ed il periodo senza gelo dura circa 150 giorni. Il sole annuale è di 3000 ore, ed è uno dei luoghi in Cina con il valore più alto in questo fattore. Le precipitazioni annuali ammontano a 289 mm / anno, con valori estremi che variano da sud a nord con i valori che oscillano rispettivamente da 800 a 180 mm.

L'evaporazione della superficie dell'acqua è pari a 1296Mm / anno (44 volte le precipitazioni), che aumenta da sud a nord con un valore che varia da 800 a 1600 mm / anno.

Il clima di Ningxia mantiene la stessa tendenza del riscaldamento globale anni recenti. Dal 1961 al 1987, la variazione dell'estrema bassa temperatura era di 1,5 ° C, mentre era di 2,4 dal 1988 al 2003.

#### *4.2.2 La componente rurale della regione*

A fine 2006 è stata stimata che la quantità di terreno agricolo del Ningxia ammonta ad 1.1 milioni di ettari, che includono 402,000 ettari irrigati artificialmente mentre altri 698,000 sono irrigati semplicemente tramite le piogge con una quantità di terra per abitante pari a 0.187 ettari, posizionando il Ningxia quarto posto in Cina per questa scala.

La produzione principale della regione è il grano ma anche oli derivati dalle piante, vegetali, fiori, erba da fieno etc. con circa 830'000 ettari destinati solamente al grano.

Attualmente, la popolazione agricola della regione ammonta a 3.865 milioni. di persone il cui reddito annuo, nel 2008, è stato stimato a poco più di 3.600 yuan, circa 470 €<sup>1</sup>, con un costo della vita, per persona, che ammonta a circa 2.520 yuan, cioè 327€<sup>1</sup> quindi con un coefficiente di Engel del 40,3 per cento. Nelle otto contee situate nelle aree montuose, la popolazione a basso reddito, cioè con il reddito annuo inferiore a 1.067 yuan/138€<sup>1</sup> è di 248.000 persone. Tra di loro la popolazione assolutamente povera, cioè con il reddito annuo ammontante a meno di 785 yuan/102€<sup>1</sup>, è di 88.000 e il tasso di povertà è del 4.3 per cento.

In tutta la regione, il livello di istruzione media dei residenti rurali è estremamente basso e

1. Dato stimato a giugno 2017 con cambio 1 euro =7,7 yuan

la maggior parte non va oltre la scuola secondaria infatti tra i lavoratori rurali, l'analfabetismo rappresenta il 16,3 per cento, quelli con il livello di istruzione della scuola primaria del 30,5 per cento, quella secondaria il 42,1 per cento e quelli con il livello superiore della scuola secondaria non supera l'11,1 per cento. Tra questi, gli anni dedicati all'istruzione media dei lavoratori rurali nelle aree montuose è di solo 5.84 anni, al di sotto del livello di istruzione della scuola primaria. Per quanto riguarda gli anni di istruzione media dei lavoratori rurali nelle aree pianeggianti ammontano a 7,93 anni, avvicinandosi alla quantità di tempo necessaria per la scuola secondaria. Infatti il livello educativo della forza lavoro futura è ben lungi dall'essere soddisfacente tasso di abbandono del 38% per una popolazione all'età di 7-15 anni.

Il basso livello di istruzione della forza lavoro porta direttamente alla loro scarsa capacità nell' accogliere e nel e padroneggiare nuove tecnologie, assorbire nuove informazioni e partecipare al mercato di concorrenza. Tra i lavoratori migranti provenienti dalla regione autonoma, la proporzione degli analfabeti e le persone con istruzione scolastica primaria è superiore al livello medio di tutto lo stato, mentre la percentuale di coloro che hanno frequentato la scuola superiore oppure gli istituti tecnici è inferiore al livello medio del paese. Più del 90 per cento dei lavoratori migranti sono impegnati nelle professioni con basse abilità professionali salari risicati.



# Capitolo 5

## L' area di progetto

La regione del Ningxia, paragonata al resto della Cina, non risulta una regione densamente popolata e presenta nella capitale, Yinchuan, il polo urbanistico primario in cui risiede il 33% circa della popolazione<sup>1</sup>.

### 5.1 Inquadramento geografico

La regione del Ningxia, paragonata al resto della Cina, non risulta una regione densamente popolata e presenta nella capitale, Yinchuan, il polo urbanistico primario in cui risiede il 33% circa della popolazione<sup>1</sup>. L' area di progetto si trova nella zona rurale che circonda la città per tre lati, ad esclusione del lato ovest in cui la città è delimitata delle Helan Mountains.

L' area di progetto si trova ad est della città a circa 20km dalla fascia centrale della città nel distretto chiamato Hejiazhuang zona in cui sono presenti principalmente serre e piccoli agglomerati urbani destinati per la maggior parte ad abitazione per i contadini.

Il collegamento tra l' area di progetto e la città avviene attraverso una highway di nuova realizzazione con un' uscita realizzata appositamente per la 9th Chinese Flower Expo e situata a nord ovest.



**Figura 5.1** Nel riquadro tratteggiato è evidenziata la posizione dell' area di progetto rispetto al nucleo cittadino di Yinchuan

1. Dato ottenuto parlando tramite il sito <http://www.yctj.gov.cn/>

## 5.2 Analisi urbanistica e dello stato di fatto

L' area di progetto su cui si focalizzerà la ricerca è situata all'interno di un isolato delimitato sui quattro lati da delle strade che, fatta eccezione per quella sud, risultano ortogonali tra loro. L' area di progetto è grande circa 73'000 mq ed ospitata all' interno di un isolato occupato solamente degli edifici con funzione di abitazione o stoccaggio delle merci. Risulta essenziale analizzare tutto questo isolato, nonostante questo non presenti unicità o particolari elementi di spicco, poiché il programma progettuale sviluppato per questa ricerca è una prima fase di un più ampio progetto comprendente la rivalutazione di tutta la zona circostante.

Come possiamo notare dalla Figura 5.2 la strada principale è situata a nord dividendo con un segno rettilineo continuo il landscape delle campagne. Questa caratteristica è comune in più zone della Cina in cui l' assenza di un' urbanizzazione centralizzata ha portato allo sviluppo lineare degli agglomerati abitativi. All'interno dell' isolato sono presenti altre due strade che tagliano l' area verticalmente collegando linearmente la strada provinciale primaria con la strada a sud.

Sin da subito si nota come la posizione e l' andamento delle strade sia direttamente correlata con la primaria fonte di guadagno della zona, ossia le serre, andando a collegare tra loro gli ingressi di queste ultime. Questa distribuzione è comunque studiata seguendo un' orientamento ortogonale ai poli nord e sud andando a generare una maglia che potremmo definire tendenzialmente ortogonale.

Sempre riguardo la circolazione, le strade risultano realizzate in cemento fino all'inizio dell' area occupata dalle serre in cui invece sono realizzate in ghiaia e generalmente non versano in buone condizioni.

Possiamo notare come gli edificati siano stati realizzati seguendo principalmente due re-



**Figura 5.2** Il masterplan dell' area. Sono evidenziati l' isolato principale e la parte relativa all' area di progetto.

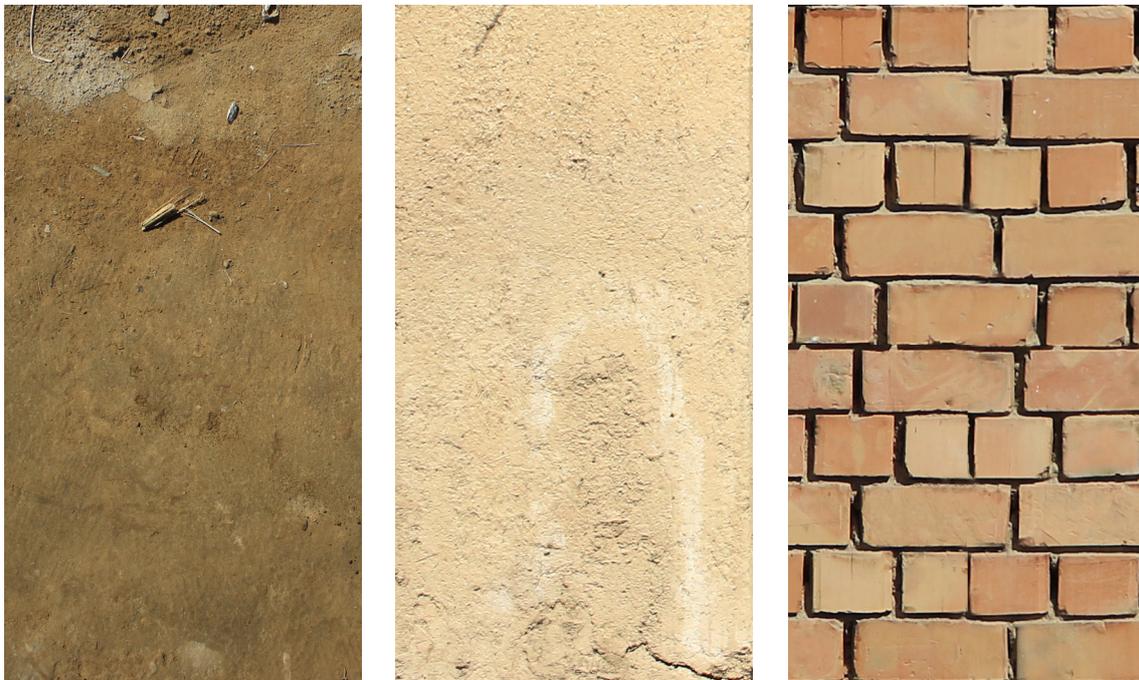
gole. Il primo criterio riguarda la perpendicolarità tra il costruito ed il sistema stradale che viene quasi sempre rispettata. Il secondo criterio è quello di distribuzione nord - sud, in cui le strutture, di forma spesso rettangolare, sono state costruite con i lati lunghi esposti a nord ed a sud per favorire, sia nel caso delle serre che nel caso delle case, il massimo apporto solare.

Complessivamente nell' isolato comprendete l' area di progetto sono racchiusi circa un centinaio di edifici divisi in cinque aree di cui, secondo una stima personale basata sulle analisi più approfondite eseguite nell' area di progetto e sul sopralluogo effettuato, il 30% circa risulta disabitato. Risulta tuttavia impossibile reperire informazioni demografiche della zona vista l' assenza completa di un censimento specifico dell' area ed il fenomeno di spopolamento generico delle campagne.

### 5.3 Analisi dei materiali e delle texture

Questo paragrafo serve come premessa al seguente, che tratterà nello specifico gli edifici presenti nell' area, definendo come viene colto l' aspetto cromatico e materiale dell'area dal punto di vista di un generico futuro visitatore che si avvicina per la prima volta all' area di progetto. Quella che oserei chiamare "scoperta" dei materiali risulta essenziale per poter prendere delle decisioni su come agire in fase di progetto, su come voler dichiarare o meno il proprio operato.

Il nonostante il clima risulti molto vario nella zona l' ambiente può essere recepito come tendenzialmente arido, soprattutto per quanto riguarda i periodi freddi e lontani dalla stagione delle piogge. Anche in questa stagione bisogna tuttavia ricordare che la zona è vicina al deserto del Gobi e che quindi mantiene un aspetto generico di steppa anche nei



**Figura 5.3** I materiali principali presenti nell' area sono la terra con un colore caratteristico, l' intonaco fatto di terra e paglia ed il mattone rosso.

2. Dato ottenuto parlando con gli abitanti risiedenti nell'area.
3. Dato ottenuto misurando il mattone in loco.

mesi più fertili.

La prima tonalità cromatica che salta all'occhio è quella della terra presente nell' area. Infatti il colore caratteristico che possiamo notare è il giallo ocre degli intonaci in terra e paglia realizzati con la terra locale. L' utilizzo dell' intonaco in terra e paglia è una delle tradizioni mantenute nell' area che accomuna svariati edifici recenti con quelli di realizzazione durante gli anni '40 e '50<sup>2</sup>. Altro materiale che si nota subito e' il mattone, dal colore rosso, pieno e di dimensioni circa 30x14x12<sup>3</sup>.

Ovviamente sono presenti anche altri materiali come il mattone nero, realizzato un misto di carbone e cemento, l' allumino azzurro che ristaglia nei tetti temporanei prefabbricati, ma questi materiali sono di applicazione particolarmente recente e utilizzati in modo temporaneo e sporadico.

## 5.4 Analisi degli edifici presenti

Gli edifici presenti all'interno o nelle zone limitrofe all'isolato sono esclusivamente edifici residenziali ed edifici con funzione agricola e di stoccaggio. Possiamo catalogare l' edificio del quartiere in tre generici tipi quali, abitazioni, serre, corti.

### 5.4.1 Le abitazioni.

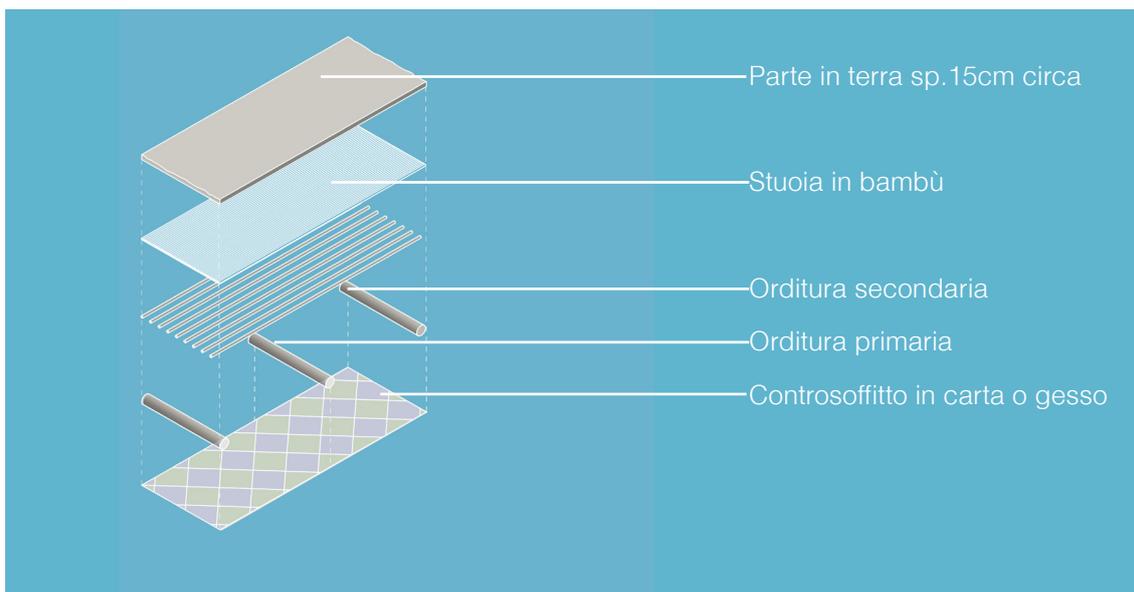
Gli edifici con funzione abitativa sono quelli principalmente presenti nell' isolato mentre le serre sono principalmente presenti nelle zone circostanti lo stesso.

Principalmente le abitazioni sono delle case unifamiliari ad un piano con un' altezza complessiva inferiore ai 4m, un caratteristico tetto piano ed una distribuzione interna ben definita e ripetuta, con le opportune modifiche uniche, nella maggior parte delle abitazioni. Architettonicamente possiamo trovare dei punti comuni all' interno dell' intero isolato andando poi ad analizzare più specificatamente le abitazioni più antiche e quelle più recenti. Il primo di questi punti comuni è la forma rettangolare di queste abitazioni, forma orientata sempre con i lati lunghi del rettangolo rivolti a nord e sud, orientamento finalizzato ad esporre il lato più lungo al sole andando a riscaldare d' inverno l' abitazione. i quattro muri perimetrali poggiano su una base di circa 20 cm realizzata in materiale diverso dall' elemento principale che costituisce il muro, andando a staccare le pareti dal suolo utilizzando principalmente pietra o mattoni e, nelle case più moderne, calcestruzzo.

Altro elemento architettonicamente di richiamo è la presenza del tetto piano, comune a tutte le abitazioni, che è realizzato a filo dei muri perimetrali sui lati nord, est e ovest e con uno sporto relativamente grande sul lato sud. Realizzativamente parlando il tetto è fatto, sia nelle case antiche che in quelle più moderne, nello stesso modo con la medesima stratigrafia ed è uno degli elementi della cultura locale tramandato dalle varie generazioni. Infatti la struttura del tetto è in legno a doppia orditura sopra cui viene posta una stuoia di bambù in doppia. L' elemento più caratteristico del tetto è però che sopra questa stuoia viene posto uno strato di circa 10-15cm di terra locale con la funzione di impermeabilizzazione ed isolamento. Nel corso dell' anno questo strato di terra si assottiglia per il dilavamento portato dall' acqua e dalla neve e, per mantenere il tetto congruo ed efficiente ogni

anno vengono aggiunti circa 5cm di terra sopra lo strato ancora presente. Questa vasca di terra viene contenuta perimetralmente da una cornice fatta da due o tre mattoni sovrapposti che vengono mantenuti visibili.

La presenza della terra sul tetto si collega ad un altro elemento forzatamente comune presente all'interno delle case, ossia il controsoffitto. Infatti mentre nel periodo invernale e nella stagione delle piogge la terra risulta, grazie all'umidità ed all'acqua assorbita, un blocco coeso ed impermeabile, durante il periodo estivo le forti temperature ed il sole battente la asciugano e la polverizzano a tal punto da farla cadere all'interno della casa. Infatti, nonostante sia realizzato in diverso materiale, in tutte le case è presente un controsoffitto atto a prevenire accumulo della polvere in casa.



**Figura 5.4.** Schema della stratigrafia di un tetto tradizionale, il materiale che cambia principalmente tra vecchio e nuovo è il controsoffitto che prima era di carta ed ora è di gesso.

La situazione invernale e l'assenza di un riscaldamento centralizzato nelle abitazioni, che sono tuttora riscaldate con stufe a carbone, ha fatto tramandare un altro elemento che ha preso la funzione di trazione ossia il letto *kang*. Si tratta di una piattaforma di mattoni rialzata di circa un metro rispetto al pavimento di profondità è circa due metri ed una lunghezza variabile e relativa al muro a cui viene appoggiato. Solitamente il lato sud della stanza da letto o principale. La struttura e il funzionamento sono simili a quelli di una fornace o di un camino: al suo interno infatti viene bruciata della legna, introdotta da un apposita apertura; i fumi e i gas vengono invece espulsi fuori dall'abitazione. Un sistema di condutture interne a forma di serpentina assicura la diffusione del calore in un'area ben maggiore della camera di combustione che è relativamente piccola.

Il ripiano è uno strato di pietra reso liscio e orizzontale grazie, in particolare nell'area di progetto, alla terra e su di essa viene posto un panno morbido e caldo, il *kangxi*.

Queste caratteristiche vengono richiamate in quasi tutte le abitazioni dell'isolato che sono state visitate dal sottoscritto e, nel caso specifico dell'area di progetto, per cui è stato fatto un rilievo di cui si tratterà nel prossimo capitolo.

#### 5.4.1.1 Le case "antiche".

La divisione delle case può essere fatta in due tipi, quelle più vecchie e quelle più moderne. Il termine antico, volutamente paradossale, con cui sono state chiamati degli edifici aventi tra i 50 ed i 70 anni lo considero valido in riferimento alla durata media di un edificio in Cina. Infatti generalmente l'usanza cinese, nonostante stiano sorgendo delle teorie restaurative divergenti negli ultimi anni, consiste nel mantenere le forme e gli stilemi degli edifici tradizionali andando però a demolirli ed a ricostruirli con materiali e spesso soluzioni tecnologiche moderne. Nell'area di progetto invece le abitazioni sono state mantenute originali dai proprietari preferendo, la costruzione del nuovo che l'aggiornamento o la ricostruzione dell'esistente. Si sarebbe potuto usare il termine tradizionale che tuttavia non risulta appropriato per lo specifico caso dato che le caratteristiche di tradizione principali locali, su cui si può disquisire a lungo, vengono richiamate in tutte le abitazioni della zona, cambiando forme e materiali ma rendendo identificabili tutti gli edifici di quest'area come tradizionali rendendo più correttamente utilizzabile il termine "abitazione tradizionale" in paragone con gli high rise buildings ed altre tipologie edilizie più che per definire una differenza tra vecchio e nuovo.

Le case più antiche sono facilmente riconoscibili per la finitura esterna realizzata con intonaco in terra e paglia dal caratteristico colore giallo ocra. Come precedentemente detto sono quasi tutte di forma rettangolare con il lato lungo rivolto a sud, unico lato in cui sono presenti delle aperture. Infatti l'unica facciata finestrata, con fori quadrati di dimensioni medie di 1.8x1.8m, delle case più antiche è la facciata rivolta a sud mentre gli altri lati risultano privi di aperture. Infatti il sole, come descritto nel paragrafo §5.1, ha un andamento semicircolare perpendicolare al sud dell'area andando ad irraggiare per la maggior parte del tempo solamente la zona settentrionale dell'abitazione. Questa scelta è principalmente dovuta alla necessità di accumulare sole durante i mesi invernali ed al contempo di conservare il calore accumulato limitando il numero di aperture solo nel lato dell'abitazione esposto durante tutta la giornata al sole.

La casa presenta quindi un lato finestrato e tre lati ciechi. Queste tre pareti sono tutte strutturalmente realizzate con lo stesso materiale, usato anche per le tramezze interne, cioè l'adobe. Come trattato e descritto nel capitolo §2, il mattone in terra può essere realizzato in più modi e nello specifico dell'area si accumula del fango misto a paglia che viene disposto in vasche fatte essiccare al sole e tagliato in blocchi più o meno regolari dalle dimensioni medie di circa 40x30x20cm. Questi adobe in terra cruda poggiano su una fondazione, uscente dal terreno per 20 cm, realizzata in mattoni o pietra a seconda dei casi. Nonostante vari di abitazione in abitazione la larghezza in pianta, la profondità è pressoché costante e definibile tra i 5.5 ed i 6m.

Internamente la distribuzione degli ambienti è schematizzabile con uno spazio principale prospiciente l'ingresso ed un secondo ambiente sulla sinistra. La funzione di questa stanza principale è quella di zona giorno, un open space in cui si colloca il salotto, la cucina e la sala da pranzo, mentre il secondo ambiente è dedicato alla zona notte. In alcuni casi la stanza principale è divisa in due parti andando a creare una seconda camera da letto sulla destra dell'ingresso.

Questa distribuzione interna non prevede il bagno che, spesso anche nelle case più recen-

ti, è esterno ed all'aperto costituito da una semplice buca sul terreno. Infatti l' assenza del bagno privato della casa è comune in più parti della Cina e viene sopperita da strutture comuni poste al centro del quartiere. Nell' area di progetto risulta tuttavia assente questa zona comune ed assenti i servizi all' interno delle case più antiche.

Internamente le finiture risultano diverse dalle case moderne andando ad avere le pareti intonacate con un intonaco in terra e paglia simile a quello usato per gli esterni ma dipinto di bianco. Questo colore bianco risulta chiaramente visibile solo in alcune parti delle casa poiché l' utilizzo del riscaldamento a legno o carbone con stufe rudimentali e prive di uno sfiato adeguato ha annerito le pareti lasciando il colore originale solamente negli ambienti non riscaldati. È possibile notare direttamente questa differenza cromatica nelle parti in cui il contro soffitto è stato rimosso o si è semplicemente deteriorato lasciando a vista una porzione di muro che nel corso degli anni è stata protetta dalle fuliggini ed ha mantenuto il colore iniziale.

In queste abitazioni il contro soffitto è realizzato principalmente con della carta decorata con motivi vari, in alcune case però, quelle definite dai locali come abitazioni delle famiglie più ricche, non solo il controsoffitto è realizzato con delle piastrelle in gesso bensì lo strato grezzo in asticelle di bambù del tetto, quello che funge da base per la terra, è realizzato con un bambù intrecciato, dall' aspetto più raffinato e curato.

Il pavimento di queste abitazioni spesso è costituito da mattoni disposti a spina di pesce o, nel caso delle case più povere, da terra battuta.

#### 5.4.1.2 Le case moderne

Le case definibili come moderne risalgono a non più di 20 anni fa e, pur mantenendo sommariamente caratteristiche richiamanti gli edifici più antichi, risultano differenti per materiali, dimensioni e distribuzione interna.

Partendo dalla struttura dell' edificio il materiale utilizzato per realizzare i muri perimetrali è principalmente in mattone pieno di colore rosso mentre il tetto rimane in legno come nelle case originali.

Esternamente ci troviamo di fronte a facciate simili, con le aperture principali sul lato sud, ingresso compreso ma delle piccole finestre sono poste a nord ad una quota di circa 2 m da terra con delle dimensioni che non superano mai i 100x100cm. Le finiture esterne identificabili sono principalmente tre cioè intonaco cementizio, mattone faccia vista e piastrelle, che spesso risultano bianche e di forma rettangolare. Anche per le case più moderne i muri perimetrali poggiano su un cordolo lasciato a vista ma realizzato in pietra oppure, più spesso, in cemento.

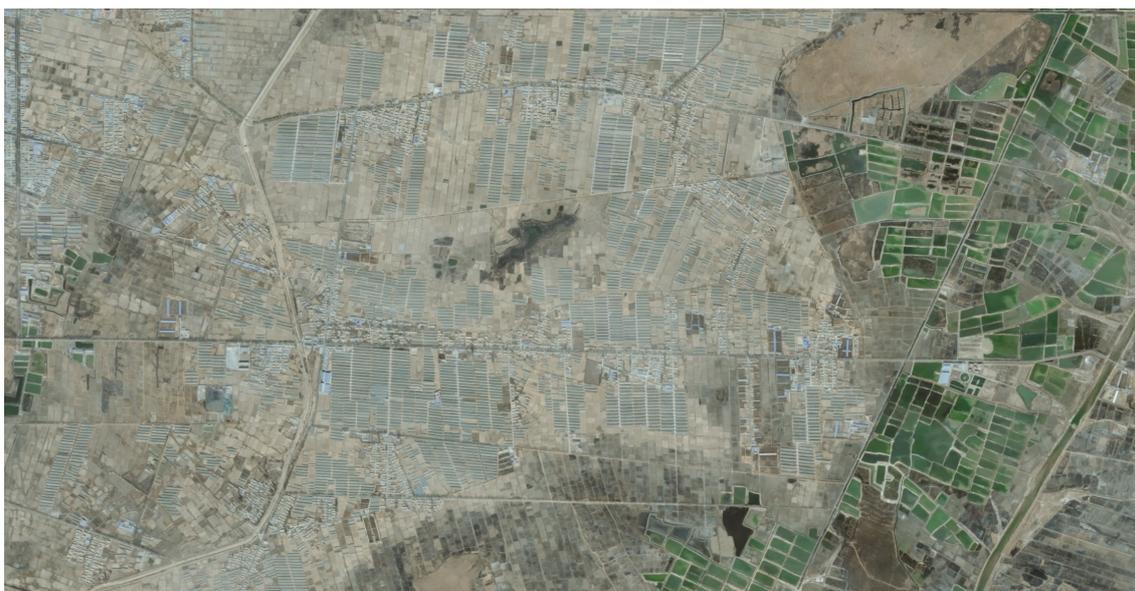
Le finestre a nord sono state realizzate per la necessità di fornire luce alla casa perchè, nonostante la larghezza media in pianta risulti simile a quella della casa antica, la profondità dell' edificio è raddoppiata, con una conseguente modifica degli spazi interni. Questa modifica degli interni può essere vista come un ampliamento di una casa tradizionale tanto che le piante tipiche sono facilmente confrontabili ed hanno dei punti in comune ben definiti. Lo spazio gestito come ingresso mantiene la funzione di zona giorno mentre ai due lati della casa sono presenti le zone notte con spesso una camera in uno dei due lati destinata ad ospitare un letto *kang*. Comune in queste case infatti è la separazione tra stanza da

letto destinata alla stagione invernale e quella destinata alla stagione estiva che risultano separate ed ottengono spesso la funzione come ripostiglio durante il periodo di inutilizzo. Volendo dividere le case più moderne in due fasce possiamo notare come la fascia rivolta a sud rispecchi la configurazione interna delle case più antiche mentre nella fascia a nord prendono posto due altre camere da letto, ai lati est ed ovest della casa, e nella parte centrale prende posto la cucina con un bagno. Seppur rispettata con meno fedeltà rispetto a quanto avviene per le case più antiche, questa distribuzione interna o comunque una distribuzione interna paragonabile è riscontrabile nella maggior parte delle case moderne. Internamente le finiture non hanno richiami o collegamenti con la tradizione eccezion fatta per la presenza del controsoffitto appeso, realizzato con piastrelle in gesso simili a quelle utilizzate per le case antiche delle famiglie più ricche.

#### 5.4.2 *Le corti.*

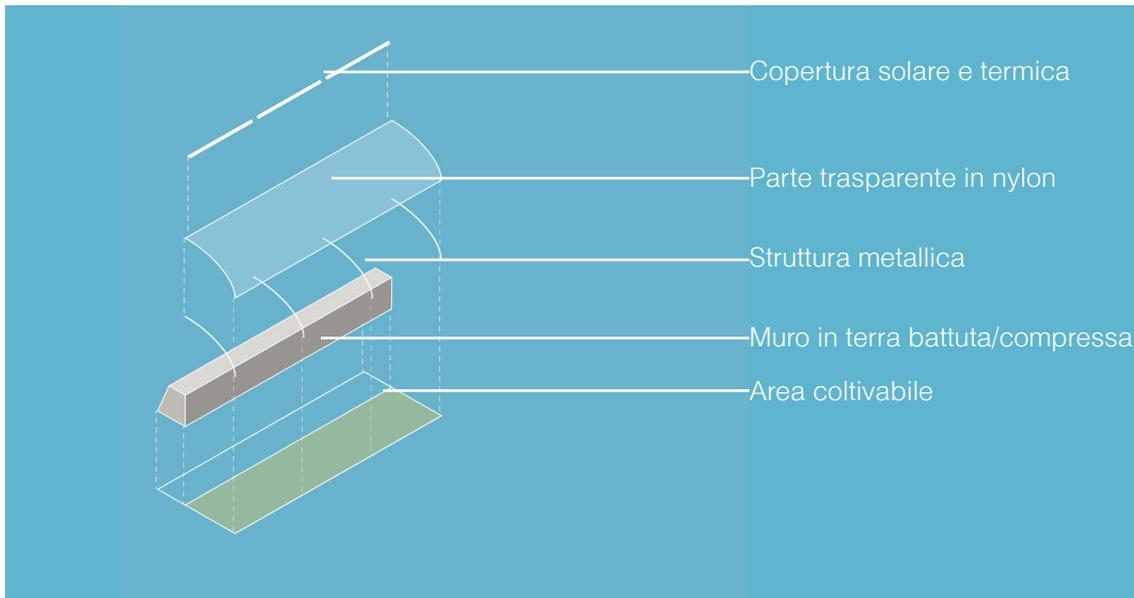
Comune a molte parti della Cina risulta il delimitare la propria abitazione racchiudendola con dei muri che perimetrali a quello che è identificato come terreno di proprietà. Questa cinta muraria, che ha un' altezza di almeno 2m sui lati affacciati sulla strada e di almeno 1.5m sui lati opposti alla strada, racchiude più edifici appartenenti alla stessa famiglia e tutti collegati alla medesima corte che gode di un singolo cancello che risulta un elemento diverso e distintivo delle famiglie. Queste households si sono sviluppate in più modi, andando ad inglobare le abitazioni precedenti con i nuovi costruiti appartenenti allo stesso nucleo familiare oppure andando a racchiudere in una comune proprietà le case dei nonni, dei genitori e dei figli, andando ad ospitare fino a tre generazioni.

I materiali che distinguono queste recinzioni sono principalmente mattoni in terra, spesso intonacati con intonaco in terra nel lato strada, i mattoni rossi, identici a quelli usati anche per i muri perimetrali delle case, e dal metallo colorato usato per i cancelli di accesso.



**Figura 5.5.** Foto satellitare ritraente la zona circostante l' area di progetto, si può notare come siano facilmente riconoscibili le serre molto diffuse in tutto questo territorio.

### 5.4.3 Le serre.



**Figura 5.6.** Schema degli elementi costituenti la serra in terra battuta tipica della zona

Come si nota dal masterplan presente in figura §5.2, l'isolato trattato in questo paragrafo è circondato da degli elementi longitudinali larghi tra i 60 e gli 80m. Questi elementi rappresentano le serre che fungono da primaria fonte di guadagno per gli abitanti della zona. L'architettura di queste risulta tutt'altro che usale ed è una delle caratteristiche tipiche della zona. Queste serre infatti, destinate alla coltivazione di ortaggi e fiori, sono costituite principalmente da quattro materiali cioè plastica, terra, acciaio e bambù.

La struttura portante di queste serre è realizzata compattando la terra cruda in modo da creare un muro lineare dalla sezione trapezoidale alto circa tre metri e largo quattro. Questo muro costituisce il lato nord della serra aiutando a termoregolare ed isolare l'ambiente in modo naturale ed efficace. La parte trasparente della serra invece è realizzata con un telo di nylon poggiante su una struttura metallica curva. Per garantire il corretto tempo di illuminazione è posta esternamente una stuoia di bambù attaccata alla sommità della serra che può essere srotolata quando risulta necessario oscurare l'ambiente. Questa stuoia all'occorrenza viene sostituita con una trapunta isolante che viene srotolata la sera andando a coprire tutta la parte trasparente della serra per sfruttare al meglio l'accumulo termico garantito dallo spesso strato di terra posto a nord e trattenere così all'interno il calore accumulato durante il giorno

Guardando nel complesso l'isolato comprendente l'area di progetto e tutta la zona circostante si può avere un'idea di come questo tipo di struttura sia ampiamente utilizzata e di come l'agricoltura indoor sia diffusa in tutta la campagna circostante Yinchuan

## 5.5 Rapporti con gli abitanti del luogo

Come scritto nel paragrafo §5.3.2, le famiglie tendono spesso a racchiudere all'interno di una cinta muraria gli edifici di proprietà dello stesso nucleo familiare. Durante il sopralluogo effettuato ho avuto la possibilità di entrare in contatto diretto e poter interagire con gli abitanti del luogo andando a recepire nuove informazioni ed a trovare un fondamento concreto alle mie conoscenze pregresse.

Durante le tre visite effettuate all'area di progetto ho potuto constatare come fossero completamente assenti persone in età giovanile e come la maggior parte degli abitanti incontrati ed intervistati sia in età avanzata spesso accompagnati da bambini che, secondo la tradizione cinese, vengono spesso cresciuti dai nonni. Il problema sviluppato ed analizzato dalla ricerca *The Other China* inerente lo spopolamento delle campagne infatti è tangibile sin dal primo sopralluogo effettuato. I ragazzi giovani infatti prediligono allontanarsi dalla propria casa natale e cercare una situazione più agevole nelle grandi città. Come già trattato da *The Other China*, i guadagni, seppur miseri, risultano superiori nelle grandi città rispetto agli introiti provenienti dall'agricoltura, andando ad attirare le nuove generazioni verso un futuro forzatamente lontano dalla famiglia e dal luogo natale. Girando tra le case infatti è facile notare come molte camere risultino inutilizzate, ospitando spesso le sole foto del matrimonio del figlio ed utilizzate, in base a quanto riferito dagli abitanti del luogo, solamente quando questi torna a fare visita alla famiglia durante le festività.

## 5.6 Materiale fotografico di riferimento al capitolo



Figura 5.7. La fondazione pietra tipica delle case nell' area di progetto



Figura 5.8. Soffitto tradizionale con la stratigrafia illustrata in Figura 5.4



Figura 5.9. Tradizionale letto Kangxi con il ripiano in terra



Figura 5.10. Esempio di muro in adobe presente nell' area.



Figura 5.11. Tipica casa fatta con mattone adobe e ricoperta con intonaco di terra e paglia



**Figura 5.12.** Fondazione interna di una casa in adobe realizzata con mattoni in laterizio



**Figura 5.13.** Pavimento tradizionale con mattoni disposti a spina di pesce



**Figura 5.14.** Intonacatura interna in terra deteriorata, traspare la paglia dell'intonaco



**Figura 5.15.** Annerimento delle pareti dovuto al monossido di carbonio emanato dalla stufa non con sfiato non correttamente realizzato. La fasica bianca nella parte alta del muro è il colore originale dell'intonaco, conservato grazie al controsoffitto in carta



**Figura 5.16.** Cordolo fondazionale in cemento presente nelle case in laterizio, In facciata viene spesso coperto con le piastrelle



**Figura 5.17.** Tipico ingresso alla singola proprietà.



**Figura 5.18.** Retro di una serra realizzata in terra.



**Figura 5.19.** Parte frontale della serra con le stuoie/tra-punta termica



**Figura 5.20.** Fronte sud della serra



**Figura 5.21.** Tunnel scavato nella terra per accedere all'area coltivabile



**Figura 5.22.** Interno della serra



Figura 5.23. The bevuto con gli abitanti del luogo durante il rilievo geometrico della loro abitazione



Figura 5.24. Rilievo geometrico e dialogo con i contadini



Figura 5.25. Nonna con nipotino



Figura 5.26. Altra nonna con nipotino



# Capitolo 6

## La fase pre-progettuale

Prima di iniziare il progetto vero e proprio è stato richiesto dal cliente un concept progettuale in cui venissero spiegate le teorie che sarebbero state utilizzate nella fase di progetto. Questo concept è stato effettuato dopo aver preso visione della zona ed effettuato i test necessari a comprendere quelle che erano le caratteristiche dell'area di progetto

### 6.1 Interazioni con il cliente

Essendo project manager dell'intera area spettava a me coordinare tutte le questioni comunicative, con l'aiuto di un tramite cinese che facesse da traduttore, e di coordinamento delle varie parti aventi funzione in questo progetto ed in particolare con il cliente.

#### 6.1.1 Dialogare con il cliente cinese

Grazie agli oneri affidatimi sin dalle mie prime esperienze lavorative in Cina nel 2016 ho avuto la possibilità di trovarmi sempre in prima linea riguardo le relazioni da avere con i clienti dei vari progetti a cui ho preso parte.

Interfacciarsi con un cliente cinese, per quanto risulti poca la mia esperienza in materia di clienti di altre nazionalità e comunque limitata quella in materia di clienti cinesi, è un caso a parte rispetto alle condizioni di normalità a cui si è sottoposti in molte altre parti del mondo.

Sin dall'inizio bisogna rispettare usanze e delle attenzioni che a noi paiono inusuali od oltremodo assurde. Queste attenzioni quali ad esempio la posizione da tenere a tavola, la necessità di un traduttore personale, ed il modo di rivolgersi al cliente stesso, sono essenziali soprattutto per clienti provenienti dalle zone meno aperte ai grandi flussi turistico-lavorativi occidentali come è il Ningxia.

Un'altra prerogativa dei clienti cinesi è, purtroppo, il sottovalutare molto le tempistiche necessarie alla realizzazione di un progetto andando a preferire qualcosa di mal realizzato in tempi brevi che qualcosa di ben realizzato in tempi più razionalmente definiti. Da una rapida e generica analisi è possibile infatti riscontrare in più elementi di un edificio come le finiture ed i dimensionamenti, che nella maggior parte delle volte risultano sbagliati e mal progettati per la fretta di costruire e lo sbagliato allocamento delle risorse economiche, con conseguenti errori quali ad esempio, il più comune, la differenza di altezza dell'ultimo gradino di una rampa di scale, modificata per compensare questi errori.

Questa sottovalutazione delle tempistiche si rispecchia soprattutto nei cambi che il cliente, giustamente, può richiedere al progetto che, soprattutto se il cliente non è direttamente conoscente della materia, possono costare ben più delle ore di lavoro stimate.

Infatti questo risulta uno dei principali motivi di disappunto, spesso assieme ai pagamenti, che nascono tra i clienti cinesi ed i designer esterni. Questo fattore unito alla necessità del

cliente, che spesso è una persona con una posizione economicamente o politicamente di rilievo dato che il rivolgersi ad uno studio straniero comporta un aumento del costo medio della progettazione, progettazione che deve essere impeccabile nelle decisioni evitando posizioni di imbarazzo e rivedendo le idee del cliente piuttosto che smentirle

### *6.1.2 Scopo del progetto relativamente al contesto del caso studio*

Il cliente del progetto ha espresso fin da subito come lo scopo principale del villaggio fosse direttamente collegato alla The 9<sup>th</sup> China Flower Expo, in particolare di come questo fornisse un servizio alla fiera stessa. Questo evento prenderà luogo nell'adiacente Flower Park, attualmente in costruzione, a partire dal primo settembre e durerà per un mese ed una settimana concludendosi il 7 ottobre 2017.

L'esposizione sarà caratterizzata da un'area principale che copre più di 3,8 chilometri quadrati e aree subordinate con cinque temi diversi, sperando di stimolare lo sviluppo del turismo, dell'agricoltura biologica e della cultura del vino nella regione con un totale di 32 associazioni facenti parte dell'industria floreale provenienti da tutto il paese parteciperanno all'evento.

Durante questo periodo è prevista una affluenza di 500'000 visitatori che raggiungeranno il parco grazie ad una superstrada che attualmente è in fase di realizzazione. Una volta finita questa manifestazione tuttavia il Flower Park passerà dall'essere ospite ed attrazione principale di un evento all'essere un parco a tema, focalizzato sull'esposizione e sulla coltivazione dei fiori e con una particolare predisposizione all'essere un ambiente destinato ad ospitare eventi nuziali. Infatti nella Cina moderna il business dei matrimoni è in continuo sviluppo con una spesa media per matrimonio di 76'000 yuan, circa 10'000 euro<sup>1</sup>, ed un giro economico che si aggira attorno agli 80 miliardi di dollari<sup>2</sup>.

Queste due principali funzioni del Flower Park infatti puntano inoltre a portare un miglioramento ed una rivalutazione, il parere del cliente, di tutta la campagna circostante



**Figura 6.1.** Masterplan concettuale del Flower Park che ospiterà da settembre la The 9<sup>th</sup> Chinese Flower Expo realizzato da Chinroom Design

1. Al cambio di giugno 2017, 1€ = 7,6Y

3. Dato ottenuto dal sito [www.bbc.com](http://www.bbc.com)

andando ad attrarre turisti ed incrementando l' afflusso economico in quella che tuttora è una delle fasce più povere della città.

In questo contesto entra in funzione la decisione del cliente di fornire al parco una struttura di servizi secondaria sfruttando lo spazio dell' isolato precedentemente identificato, avendo lui comprato gli immobili presenti.

Il primo punto che è stato sin da subito precisato al cliente era l' intento di non andare a sfrattare gli abitanti dell' area, attualmente contadini delle serre circostanti, bensì di coinvolgerli nel progetto fornendo loro nuove possibilità di guadagno e, anziché andare a cercare dipendenti esterni, offrendogli nuovi lavori in relazione alle necessità del parco. Le funzioni che il cliente desiderava sviluppare all'interno dell' intero isolato sono molteplici cioè dei flower shops, delle tee rooms, dei ristoranti, dei negozi al dettaglio focalizzati sulla vendita di essenze floreali, dei convenient store per fornire ai visitatori un sussidio alla visita del parco, ed il creare uno o più boutique hotels.

La prima fase del progetto, quella relativa all'area più a est dell' isolato e che verrà descritta nel paragrafo §6.2.1, tuttavia comprendeva una parte più ristretta delle abitazioni per una questione di budget. Infatti l' obiettivo del cliente è rinnovare un primo pezzo di quest'area in modo da, oltre ad ottenere un introito economico, attirare investitori e procedere con il rinnovare il resto dell' area. Nonostante fosse questo il proposito non era però ancora chiaro come sarebbe stato meglio agire e quali di questi elementi sviluppare per primi per rendere l' area funzionale ed al contempo attrattiva. Creando il parco ed attirando turisti, lavoratori, e nuovi inquilini verso l' area la speranza è quella di generare un nuovo polo di vita, andando a portare un capitale verso le campagne, risanando quella che ormai è un area in fase di abbandono accrescendo anche i valori degli immobili che sono stati acquistati in blocco dal cliente andando a pagare ogni singola famiglia per, tecnicamente, migliorare le sue condizioni abitative. Non essendo comunque una mera operazione di beneficenza bensì un investimento su un accrescimento di valore futuro, era necessario operare per generare questo accrescimento di attrattiva dell' area.

Il punto di partenza era comunque cercare di conciliare le esigenze abitative dei contadini con un ricavo sia per il cliente che per gli stessi. Infatti il modello business del villaggio prevedeva la commistione tra gli autoctoni ed i visitatori oppure i nuovi inquilini andando a risparmiare i costi di gestione e ricerca della forza lavoro, che avrebbe vissuto già in loco. Ovviamente questa opportunità è stata richiesta in imposta, comportando che solo una delle famiglie presenti, una coppia di anziani, ha preferito continuare la propria vita protraendo l' attività di agricoltore.

Il mio scopo quindi, andare a sviluppare delle abitazioni per le fasce più povere, deve essere parzialmente rivisto in funzione all'alto ammontare di soldi che vanno a finanziare questa operazione di risanamento dell' area. Infatti si parla di una cifra disponibile di circa 3000 yuan per metro quadro coperto, cifra che però dovrà coprire anche altri costi come ad esempio i percorsi ed i servizi. Questa cifra non è nemmeno paragonabile alle capacità di un contadino tuttavia va considerata come le capacità che una sponsorizzazione privata/governativa, può portare. Infatti portare delle case, ed un procedimento per crearle, a delle famiglie i cui membri più giovani comunque propenderanno al cambiare lavoro e spostarsi alla ricerca di guadagni maggiori in aree centrali quali le città, risulta parzialmente inutile o un palliativo a quella che nel tempo diventerà una situazione non più gestibile. Si passa quindi a ragionare non più sulla singola abitazione ma bensì è necessario

partire da una più alta correlazione che permette di fornire innanzitutto una migliore fonte di guadagno, o incrementare la fonte di guadagno attuale, come ad esempio può essere il vendere privatamente parte dei prodotti coltivati.

Avendo creato quindi un'ecosistema più redditizio allora il rigenerare ed il progettare un metodo per migliorare la sanità e la qualità della vita tramite l'edilizia prende senso. Il mio scopo iniziale quindi è stato riveduto in funzione a questi ragionamenti che mi hanno portato a considerare la quantità di soldi investita dal cliente come una sponsorizzazione che va ricercata anche in future situazioni simili. Il fulcro comunque del mio lavoro sarà di ricercare il miglioramento delle condizioni abitative avendo a margine però anche il generare questo nuovo ecosistema che, nel caso della Cina in particolare, risulta necessario.

## **6.2 Analisi eseguite in loco**

A marzo 2017 io, la studentessa Martina Dal Pont, Gaia Bollini e lo studio RBA abbiamo passato cinque giorni ad Yinchuan, in modo da entrare in contatto con l'area di progetto ed effettuare le analisi ed i rilievi necessari.

### *6.2.1 Rilievo geometrico*

Vista la ristrettezza delle tempistiche risultava necessario lavorare sin dall'inizio e dai primi concepts nel modo più preciso possibile. Con questo proposito ad inizio marzo 2017 il cliente ha commissionato ad uno studio locale il rilievo dell'area di progetto e degli immobili esistenti. Questo rilievo ci è stato fornito prima della partenza in modo da poter procedere ad un'analisi preventiva dell'area di progetto.

L'area di progetto ha una dimensione di circa 10km<sup>2</sup> con una forma irregolare lunga 145m e larga circa 55m. L'area sorge in una zona piana e priva di particolari dislivelli ed è delimitata, ad ovest, da un muro perimetrale che la separa dal resto dell'isolato, ad est, da una strada secondaria, a sud dalle serre ed a nord è attualmente delimitata da altre abitazioni che, nonostante siano state rilevate, verranno demolite per far spazio all'ampliamento della strada provinciale. Verranno anche demoliti gli edifici presenti oltre la strada a destra per fare spazio al Visitor Center per la The 9<sup>th</sup> China Flower Expo, ed i parcheggi relativi al parco.

Analizzando il rilievo ricevuto è stato possibile notare come siano presenti tredici edifici nell'area di progetto evidenziata dal cliente, edifici di cui è stato fornito un rilievo comprendente piante, facciate, sezione e prospetto principale affacciato sulla strada.

Con questa analisi possiamo stimare i metri quadri di ogni abitazione andando ad operare in un contesto con edifici la cui dimensione è compresa tra i 50 ed 170m<sup>2</sup>.

Tutte le case presenti nell'area di progetto sono ad un piano, fatta eccezione di una abitazione in cui è stato costruito un attico nel corso degli ultimi anni. L'altezza degli edificati tuttavia risulta differente da casa in casa non superando mai comunque i quattro metri.

I dati forniti dal cliente sono tuttavia privi di precisione e forniscono un limitato numero di informazioni riguardo i materiali utilizzati e le caratteristiche interne degli edifici, rendendo necessarie delle ulteriori verifiche per avere un quadro completo della situazione.

Per ottenere una visione precisa del contesto è risultato mi è stato dunque necessario aggiornare il rilievo con le informazioni mancanti, andando di persona a misurare e prendere nota delle misure e delle informazioni mancanti.

Durante il sopralluogo quindi io e la studentessa Martina Dal Pont abbiamo provveduto a controllare i dati in nostro possesso ed a aggiornare, con maggiore precisione, le misure delle abitazioni ed a prendere nota delle condizioni di queste, dei materiali e delle finiture. Abbiamo così potuto rilevare che di questi tredici edifici quattro sono realizzati in terra ed i restanti sono realizzati in mattoni.

I quattro edifici in terra risultano realizzati con dei mattoni adobe, con caratteristiche descritte nel paragrafo §5.3.1.1, e finiti esternamente con un intonaco in terra e paglia. Di queste quattro abitazioni tuttavia due riversano in condizioni di avanzato degrado, pericolanti e parzialmente crollate. L' architetto Gaia Bollini, esperta degli edifici in terra, sin da subito ha visto alquanto improbabile conservare qualcosa di questi due edifici vista la situazione in cui riversavano.

Le altre nove case invece hanno una struttura in mattoni con delle finiture diverse, sia esternamente che internamente, da un caso all'altro ma generalmente prive di particolari problemi strutturali riscontrabili da un' esame visivo.

Di questi tredici edifici risultano abbandonati o privi di inquilini, per vicissitudini varie appurate intervistando i locali di persona con l' aiuto di un traduttore, sei abitazioni mentre altre tre sono invece state modificate in bifamiliari ed abitate solo per metà. Le motivazioni di questo abbandono sono varie, quali il trasferimento in città per motivi lavorativi, la poca salubrità degli edifici che risultano necessariamente riscaldati a carbone, all'assenza di servizi ed il relativo mancato collegamento ad essi, fino alla morte degli inquilini che, non avendo un erede designato, ha reso inutilizzata l' abitazione.

A dividere la zona nord da quella sud dell' area di progetto è una strada che taglia orizzontalmente lo spazio. e stato chiarito fin da subito che non era possibile apportare modifiche a questa strada ma che, in una ipotetica seconda fase progettuale inerente il resto dell' isolato, si sarebbe potuto considerare il riarrangiamento della sua posizione.

### *6.2.2 Analisi della terra*

Il lavoro sul campo richiede una serie di rapidi test identificativi per determinare quali terreni rispondano alle esigenze costruttive. Questi semplici test in sito rendono possibile valutare alcune delle proprietà del materiale, nonché determinarne l' idoneità agli scopi costruttivi. Grazie alla guida dell' arch. Gaia Bollini abbiamo effettuato alcuni test tra quelli eseguibili in modo rapido e direttamente sul campo in modo da avere un' idea preventiva sulla tipologia e sulle qualità della terra.

Punto di partenza imprescindibile per qualunque decisione che scelga una tecnologia che fa della terra un materiale da costruzione, è la corretta identificazione della terra stessa.

I test che danno un riscontro immediato in questo frangente possono essere divisi in test indicatori e test di laboratorio. Questi due tipi di test offrono informazioni indispensabili per prendere buone decisioni riguardo l'uso della terra nella costruzione. I test indicatori devono, tuttavia, essere effettuati prima, in quanto possono dare informazioni utili sulla convenienza di effettuare test di laboratorio, i quali sono più sofisticati, richiedono più

tempo, e soprattutto più precisione nell'esecuzione.

Personalmente ho preso parte ai test in cantiere, ad Yinchuan, mentre sono stati successivamente svolti i test in laboratorio in Italia solamente dall' arch. Bollini.

Essendo per sua natura così vario, un terreno può risultare difficile da identificare. Se lo scopo è l'impiego della terra come materiale da costruzione, e soprattutto a costi contenuti, l'identificazione deve avvenire con un certo grado di precisione. Per lavori semplici test basati sull'esperienza possono essere sufficienti, purché vi sia coerenza nei risultati ottenuti. Se ci fosse qualche evidente contraddizione l'identificazione dovrebbe venir confermata da test di laboratorio. E' fondamentale tenere a mente che la terra è un materiale complesso e che la sola identificazione non è sufficiente per garantirne il corretto uso in fase costruttiva. Si renderanno necessari ulteriori test che valutino le performance meccaniche del materiale da costruzione.

Il materiale necessario per questi test è relativamente facile da reperire tanto che noi abbiamo utilizzato le cose trovate in loco quali dei secchi, delle bottiglie di vetro, un setaccio, pala per scavare la terra, una spatola, un chiodo ed un metro.

In linea di principio un chilo e mezzo basta per effettuare tutti i test basilari d'identificazione, tranne per il test di comprimibilità, per cui necessitano dai 6 ai 10 Kg di materiale. Se si deve testare un mattone delle dimensioni di almeno 29,5 x 14 x 9 cm servono 10 Kg di terreno. Il quantitativo di terreno da prendere per il campione dipende dal numero e dal tipo di test che si vogliono eseguire, dal grado di precisione richiesta, in quanto potrebbe implicare una doppia serie di prove, dal costo e dalle difficoltà implicite, poiché il costo di un test dipende dalla qualità del terreno oggetto di prova, ed infine dalla granulometria, in quanto un terreno a grani grossi richiede campioni più cospicui che non il terreno fine. Si può usare una trivella manuale, o versione meccanica, montata su un autocarro dato che consentono una veloce campionatura a considerevoli profondità. Con le prolunghe si possono raggiungere profondità di 5-6 m, mentre senza ci si limita a profondità comprese tra 0,6 e 0,7 m. Nel nostro caso però non avevamo una trivella e quindi abbiamo optato per l'alternativa di scavare un buco di 1 m di larghezza per una profondità di 2 m orientato coerentemente rispetto al sole per consentire una corretta visione. La terra escavata è completamente rimossa e nessun campione è prelevato da essa perché la parte organica dello strato superficiale potrebbe andare ad alterare il terreno da usare per i test. Ho così scavato fino al prelevare due secchi di terreno da un buco appositamente creato tramite un escavatore in modo da ottenere un terreno privo di contaminazioni.

La qualità del campione è infatti molto importante poiché deve essere rappresentativo della qualità del suolo da testare. Per fare ciò bisogna innanzitutto fare attenzione che non ci siano 'contaminazioni' dovute al mescolamento di diversi strati di campione. In fase di estrazione è essenziale non aggiungere o togliere nulla al campione prendendo campioni solo da una ristretta area senza, il suolo è eterogeneo, cercare di fare una media dei terreni presenti, ma in caso prendere più campioni per ogni tipo di terreno. Fortunatamente nell' area di progetto il terreno era già a prima vista eterogeneo.

Il terreno, essiccato come nel nostro caso vista l' aridità del luogo, è esaminato dapprima ad occhio nudo per valutare la proporzione relativa di frazione fine e sabbiosa. Pietrisco, ghiaia e materiale grossolano vengono tolti per facilitare la valutazione (quest'operazione è bene eseguirla anche per i test che seguono).

La frazione fine è costituita da grani di un diametro inferiore a 0,08 mm, diametro al limi-

te della vista ad occhio nudo.

La prime tre prove eseguite sono quelle che richiedono un'esperienza pregressa trattandosi di test effettuati sul materiale privo di lavorazioni bensì sulla terra direttamente estratta. Queste prove le ha eseguite Gaia direttamente spiegando quali sono i termini di paragone ma risultano estremamente legate alle altre situazioni in cui ci si è trovati di fronte durante la carriera.

Si inizia con la *prova dell'olfatto* che consiste nell'annusare la terra che si è appena estratta. Questa risulta di natura organica se l'odore ricorda la muffa odore che viene accentuato se si riscalda o se si umidifica la terra.

Abbiamo poi proseguito con la *prova al morso*, effettuata mordendo un pizzico di terra e frantumandola leggermente tra i denti. La terra è sabbiosa se scricchiola, dando una sensazione sgradevole mentre un terreno limoso può essere schiacciato tra i denti senza dare questa sensazione definibile soggettivamente come sgradevole. Il terreno argilloso dà sensazione liscia o farinosa, ed un pezzetto di terra secca diviene invece collosa quando inumidita con la lingua.

La *prova al tatto* consiste, dopo aver privato la terra dei suoi grani più grossi, nel triturlarla sgretolandone un campione tra le dita e il palmo della mano. La terra è sabbiosa se si prova un senso di ruvidezza e se non presenta nessun tipo di coesione quando bagnata. Il terreno è costituito prevalentemente da limo se si ha una lieve impressione di ruvidezza e se il campione, una volta inumidito, diventa mediamente plastico. Il terreno infine è argilloso se, allo stato secco, presenta delle zolle o delle solidificazioni che resistono allo schiacciamento e se diventa collosa una volta inumidita.

Queste tre prove possono essere effettuate, come avvenuto nel nostro caso, durante la fase di scavo e la successiva fase di setacciatura. La fase successiva prevede invece l'inumidire questa terra setacciata ed impastarla fino ad ottenere un materiale dalla consistenza simile alla plastilina.

La prima prova fatta dopo questo passaggio è il *test di consistenza* in cui si preleva una piccola porzione di terreno e la si modella manualmente fino a confezionare un lungo cilindro (circa 20 cm). L'operazione è da farsi a mano aperta, esercitando sul campione una pressione costante e la più omogenea possibile. Fatto ciò, prendendolo da un'estremità, si prova a ad alzarlo in verticale; se nel compiere quest'operazione il campione si rompe ad un'altezza inferiore ai 5 cm, o superiore ai 15 cm, ciò significa che la terra in esame non è idonea ad essere impiegata per la costruzione. Nel nostro caso la terra è risultata idonea rompendosi tuttavia poco dopo i 5 cm, attorno ai 6.5, lasciando presagire che sarebbe stata necessaria una correzione della terra tramite del cemento.

La successiva *prova di adesione* si effettua prendendo una massa di terra umida, ma che non incolli le dita e ci si affonda una spatola, come abbiamo fatto noi, oppure un coltello. La terra è molto argillosa se la spatola penetra con difficoltà e la terra vi aderisce una volta ritirato l'utensile. La terra è mediamente argillosa se la spatola penetra abbastanza facilmente e la terra vi aderisce una volta estratta. La terra è poco argillosa se si affonda e si ritira la spatola senza sforzo, anche se dopo la spatola risulta sporca. In questo caso la terra è risultata mediamente argillosa, valore confermato dalla prova successiva

Abbiamo infatti proseguito con la *prova della lucentezza* che consiste nel, fatta una piccola palla di terra leggermente umida, tagliare appunto questa palla con un coltello e constatarne il colore e, appunto, la lucentezza. Un aspetto spento della superficie tagliata è indice

di una terra piuttosto limosa al contrario invece un aspetto brillante è segno di una terra argillosa e plastica.

A conclusione di questa fase di prove eseguibili al momento sul campo c'è la *prova di lavaggio delle mani* che va a constatare come la terra inumidita si stacca dalle mani.

Si prende infatti della terra umida tra le mani e si prova a lavarle (sotto acqua corrente o in un recipiente). La terra è sabbiosa se le mani si puliscono facilmente; è limosa se appare polverosa e le mani si risciacquano senza troppa difficoltà; infine è argillosa se si ha una sensazione saponacea e se le mani si puliscono con difficoltà. In questo caso abbiamo constatato una porzione media di limo nella terra, confermando la necessità di correggere la composizione soprattutto nel caso di utilizzo per realizzare della terra battuta.

Successivamente a questa fase di test che potremmo definire istantanei dato che permettono di ottenere un risultato qualitativo appena concluso il test, siamo passati alla fase di test che invece richiedono un tempo maggiore per ottenere dei valori, valori che hanno però un'indicazione parzialmente quantitativa.

Il primo test preparato è quello della *sedimentazione* che permette una migliore comprensione dell'effettiva tessitura della terra in esame e della relativa dimensione delle diverse frazioni, oltre alla qualità della frazione fine. Per ottenere una più esatta idea delle frazioni costituenti il terreno, un test di sedimentazione semplificato può essere iniziato o completamente condotto in situ. Ciò che serve principalmente per questo test, oltre alla materia prima, è una bottiglia con una capacità nota, un litro possibilmente, ed un misurino oppure, come abbiamo fatto noi un'altra bottiglia con una capacità nota.

La procedura da seguire è la seguente:

- 1) si prende un contenitore trasparente a fondo piatto, della capacità di un litro e possibilmente graduato, e lo si riempie con la terra da analizzare fino ad un quarto della sua altezza;
- 2) si versa dell'acqua per i tre quarti del volume rimasto andando a riempire la bottiglia.
- 3) si cerca di far impregnare il terreno andando dapprima a scuotere la bottiglia, tappata con la mano e poi lasciandola decantare per un paio di minuti.
- 4) tappando sempre la bottiglia con la mano o con un coperchio si ottura l'apertura e si agiti vigorosamente il contenitore.
- 5) si passa ora alla fase di decantazione del miscuglio torbido poggiando il contenitore su una superficie orizzontale;
- 6) si rimescoli una seconda volta dopo un'ora dalla prima decantazione della fase 5 e si lascia decantare nuovamente;

Dopo almeno altri 45 minuti di riposo del provino si può osservare che la sabbia si è depositata sul fondo andando a creare una stratificazione. Infatti sopra la sabbia si genera uno strato di limo e sopra il limo uno strato di argilla. Sulla superficie dell'acqua galleggiano resti di materiale organico, mentre i colloidali molto fini rimangono in sospensione in acqua.

Generalmente si lasciano trascorrere 8 ore prima di effettuare le misurazioni degli strati precipitati, nel nostro caso abbiamo aspettato circa un giorno in modo da avere più evidente la stratificazione.

Si misura prima di tutto l'altezza totale dei sedimenti (100%), senza tener conto dell'acqua chiara che li ricopre, in un secondo momento si misurano i singoli strati. Bisogna però considerare che questo calcolo sull'altezza dei singoli strati sedimentati, che permette di

## Foto dei test effettuati



**Figura 6.2.** Scavo per ottenere la terra in profondità effettuato nel lotto del Visitor Center.



**Figura 6.3.** Il materiale necessario per eseguire le prove



**Figura 6.4.** Fase di setacciatura e prova al tatto



**Figura 6.5.** Fase di inumidimento della terra



**Figura 6.6.** Fase di impastamento della terra



**Figura 6.7.** Aggiunta di terra setacciata per compensare l'eccessiva acqua usata



**Figura 6.8.** Risultato dell' impasto ottenuto dopo una decina di minuti di lavoro



**Figura 6.9.** Test di consistenza



**Figura 6.10.** Prova di lucentezza e di adesione



**Figura 6.11.** Sedimentazione ottenuta dopo 45 minuti di riposo della terra



**Figura 6.12.** Stratigrafia della sedimentazione dopo 24 ore



**Figura 6.13.** Risultato del test d' Alcock o di ritiro lineare

apprezzare la percentuale di ciascuna frazione granulare, è leggermente falsata dal fatto che le parti limose e argillose, a contatto con l'acqua, si sono espanse e sembrano più voluminose che in realtà.

In contemporanea a questa fase si può impostare il *test del ritiro lineare o d'Alcock*.

Il test del ritiro lineare o test d'Alcock, si realizza con l'aiuto di una scatola di legno, di dimensioni prestabilite e normalizzate cioè 60 x 4 x 4 cm . Le facce interne si ungono, per evitare che l'umidità contenuta nell'impasto da testare sia assorbito dalle pareti del contenitore, prima di inserirvi la terra allo stato d'umidità ottimale (OMC). Si procede riempiendola di terra umida, avendo cura di premerla bene contro gli angoli e livellarne con cura la superficie superiore con una spatola di legno. Fatto ciò il contenitore è esposto al sole per 3 giorni e all'ombra per altri 7. Passato il tempo stabilito la massa di terreno indurita ed essiccata è spinta tutta da un lato della scatola e si misura il ritiro come percentuale sulla lunghezza iniziale. La scatola nel nostro caso è stata lasciata in una delle case diroccate presenti ed è stata controllata da uno degli abitanti del luogo a cui è stato fornito un telefono per inviarci le foto dei vari progressi del ritiro.

Eseguiti questi test si è in grado di conoscere se il terreno esaminato contiene più o meno elementi grossolani o fini, la proporzione tra argilla e limo nella frazione fine e la presenza o meno di materiale organico.

Questi sono quindi test che possono essere effettuati utilizzando i mezzi subito a disposizione. Possono mancare di precisione ma sono estremamente utili quando si lavora in condizioni difficili, lontano da un laboratorio equipaggiato.

Ciò nondimeno quando queste prove sono eseguite con sistematicità e in maniera rigorosa consentono di fare delle stime abbastanza accurate sulla qualità del suolo che sarà impiegato per costruire.

Infatti visto lo scopo di applicabilità di questo studio rivolto verso le fasce più povere è necessario avere dei risultati facilmente ottenibili più che estremamente precisi andando a considerare maggiormente l'importanza della facilità di esecuzione e il costo nullo, anche a livello di tempistiche dato che se non si considera il tempo per la sedimentazione e quello necessario per il ritiro dato che non è richiesto nulla di più dell'osservazione, dell'eseguire prove di questo modo.

Sono dei test che ovviamente vanno supervisionati e che prendono senso con l'esperienza acquisita ma se ipoteticamente vengono insegnati ad un gruppo di persone questi possono reiterarli nelle cave di terra, intendendo con cava la fonte di approvvigionamento della materia prima, andando a ottenere se e come è possibile agire con il materiale a propria disposizione.

### 6.3 Concepts pre progettuali

Alla fine della settimana di permanenza ad Yinchuan è stato richiesto dal cliente una prima idea su come avremmo deciso di intraprendere il progetto sia a livello di organizzazione che concettuale.

La prima fase analitica è stata quella di analizzare i dati che ci erano stati forniti e quelli da noi rilevati, dati che si rivelavano non solo meramente qualitativi ma anche quantitativi.

Una prima analisi dell'area a livello quantitativo infatti era già stata fatta, per quanto fosse errato il rilievo geometrico e necessitasse degli aggiornamenti.

L'approccio prerogativo doveva essere di non stravolgere completamente l'impianto dell'area ma del considerarne l'evoluzione cercando di mantenerne lo schema generale, andando però ad aggiornare ed aggiungere le funzioni. Infatti una delle richieste del cliente era di andare a progettare un'ammontare di metri quadri corrispondente a quelli attualmente coperti. Questa limitazione è inerente agli accordi presi dal cliente stesso col governo, che è cofinanziatore del progetto. Tutto ciò risulta estremamente normale nei paesi europei mentre risulta più atipico in Cina.

La prima cosa appurata sono state le differenze tra il rilievo geometrico fornitoci ed il nostro rilievo, differenze che si avvisavano sia a livello numerico, certe quote erano eccessivamente arrotondate per essere precise; le distanze tra gli edifici erano assenti, risultando impossibile collocare nel masterplan gli edifici. Inoltre alcuni edifici non erano stati misurati perché all'apparenza poco accessibili, ad esempio erano in mezzo all'erba alta, ed altri invece erano stati solo misurati da fuori in modo estremamente approssimativo, andando a non segnare nemmeno le aperture etc. Erano inoltre presenti dei macro errori dovuti a motivazioni a me sconosciute come ad esempio gli interni di due edifici risultavano specchiati rispetto alla situazione reale.

Dopo aver preso coscienza di queste analisi si è passati poi a constatare quali abitazioni sarebbero state demolite per decisioni governative. Questa area infatti, includendo nel discorso principalmente il Flower Park, era necessariamente da collegare con una strada di dimensioni maggiori rispetto a quella attualmente presente. La strada statale principale che collega l'area all'autostrada è a due corsie, in cattive condizioni e con dei pezzi che risultano persino sterrati. Considerando gli afflussi previsti sia per la manifestazione The 9<sup>th</sup> Chinese Flower Expo, che per in futuro al parco stesso è stata definita dal governo la necessità di

ampliare la strada attuale andando ad occupare, dall'asse della strada, uno spazio di 50 metri per senso di marcia per un totale di 100m. Il programma infatti è di realizzare una strada a tre corsie per senso di marcia a cui lati verrà realizzata una fascia verde alberata della dimensione di 22 metri e comprensiva di marciapiede, oltre questa fascia sono riservati altri 15 metri destinati ad una fila di parcheggi a spina di pesce e la relativa strada distributiva.

Questo spazio occupato dalla futura nuova strada sarebbe andato ad influire necessariamente sugli edifici che erano, durante la nostra fase di sopralluogo, posizionati nel lato nord dell'area di progetto e che sarebbero stati demoliti a prescindere.

Inoltre altre due abitazioni sarebbero state demolite per gli stessi fattori andando a spostare gli eventuali inquilini negli high rise building costruiti appositamente dal governo stesso. Questa pratica è purtroppo molto usuale in Cina e la maggior parte delle persone

coinvolte accetta, spesso di buon grado, questo cambiamento lasciando tuttavia le case natali.

Quindi un certo numero di case, ispezionate e già analizzate dallo studio incaricato del rilievo geometrico, sarebbero state demolite a prescindere.

Preso coscienza della situazione siamo quindi passati ad analizzare i risultati qualitativi del nostro rilievo.

La prima parte dell' analisi è stata relativa alle case in cui era attualmente presente un inquilino e quali fossero le situazioni familiari. Difatti attualmente nell' area vivono stabilmente sei famiglie costituite principalmente da coppie di anziani. Infatti nonostante gli edifici presenti, ad esclusione di quelli demoliti per volere governativo o in condizioni di irrecuperabilità, fossero un totale di 10, in solo sei di questi abitano attualmente delle persone.

Di queste quattro case sfitte, due erano prive di proprietario poiché gli inquilini sono morti senza lasciare eredi e due abitazioni erano quelle costruite, a quanto dichiarato dai contadini stessi, dalle famiglie per i membri più giovani che però, in tutti e tre i casi, dopo il matrimonio si sono trasferiti in città alla ricerca del lavoro lasciando disabitata la casa. Non va dimenticato che, a prescindere dalla situazione in cui vivevano attualmente, il cliente del progetto è diventato proprietario degli immobili dell' area andando a comprare tutti gli immobili presenti, a prescindere dalla loro condizione.

Oltre a queste case prive di inquilini erano presenti anche due edifici in condizioni irrecuperabili, rendendo un' ipotetico recupero economicamente non affrontabile economicamente oltre che discutibile per il valore intrinseco del costruito, ed una serie non precisata di piccoli magazzini o ricoveri degli attrezzi, di dimensioni anche tre o quattro metri quadri e privi di manutenzione.

Dopo una pulizia dell' area e l' aver capito quali case erano o meno abitate è stato possibile iniziare i ragionamenti distributivo-architettonici dell' area.

### 6.3.1 Masterplanning dell' area

Abbiamo iniziato la fase concettuale e di ragionamento andando ad analizzare quali delle funzioni pensate dal cliente, poter alloggiare ed in quali aree dell' isolato. La necessità principale risultava riuscire a far collimare la funzione di albergo, che era stata definita come necessaria e principale, con delle altre funzioni che fossero meno riservate ad un ristretto gruppo di persone. Infatti, dovendo andare ad operare con delle persone ancora risiedenti nell' area di progetto e dovendo collimare la loro vita con una funzione pubblica bisognava ragionare in termini di limitare il flusso di turisti attraverso il villaggio ma senza renderlo però nullo.

Inoltre bisognava cercare di adempire al personale proposito di coinvolgere i contadini nelle future attività sviluppate cercando di sfruttare quelle che sarebbero potute essere le conoscenze dei contadini stessi da riapplicare all'interno del villaggio. La preoccupazione era che, se le funzioni fossero state specifiche ed avessero necessitato di una manodopera specializzata per essere gestita, nonostante la buona volontà degli abitanti nel cambiare lavoro o dedicare parte del tempo in un compito che avrebbe migliorato il loro status economico, questi non sarebbero stati abili a portare avanti i compiti assegnatogli andando a

creare una situazione che sarebbe potuta degenerare con un cambio di idea del cliente sul loro reimpiego. Tra tutte le funzioni secondarie all'albergo infatti due risultavano possibilmente gestibili o comunque più realizzabili, cioè delle piccole cucine familiari e vendita dei prodotti coltivati.

Il primo concetto, i ristoranti familiari, è stato pensato come una distribuzione all'interno del villaggio di piccole strutture gestite direttamente dalle famiglie che avrebbero preparato i pasti sia per i clienti dell' hotel che eventualmente per i visitatori che avrebbero prenotato il ristorante. Il concetto è di creare dei ristoranti di varie dimensioni correlati dalla presenza di pochi tavoli ed una cucina tradizionale tipica della zona con i piatti su cui la famiglia è specializzata.

In questo modo, distribuendo i ristoranti all'interno dell' area in modo uniforme, si riesce a permeare il villaggio lasciando comunque un' intimità ai residenti ed agli ospiti dell' albergo diffuso.

Il secondo concetto invece consisteva in una semplice regolarizzazione di ciò che già avviene. Infatti tutt'ora, come avviene in molte zone della Cina comprese le metropoli, è possibile vedere dei venditori che sul giaciglio della strada stendono un telo e vi espongono frutta ed ortaggi. Questi venditori sono principalmente dei cittadini che per arrotondare, come avviene nelle città più grandi, gestiscono un piccolo appezzamento di terreno in cui coltivano le più svariate cose, principalmente frutta, cercando di alternare la stagionalità dei prodotti. Nonostante sia facile vedere ovunque dei venditori di strada questa pratica risulta illegale ed oltre alla confisca dei prodotti può portare anche all'arresto se la polizia interviene. Se dapprima la problematica legale non era un problema per i contadini-venditori, sarebbe potuto diventarlo una volta risanato il quartiere. Predisponendo infatti un'area dedicata alla vendita dei prodotti, sarebbe stato possibile sia fornire un servizio ai turisti ed agli ospiti dell' albergo che fornire un' introito ai contadini ed ovviamente al cliente. In entrambi i casi gli accordi economici presi dal cliente con gli abitanti sia per i ristoranti che per la vendita dei prodotti agricoli risultavano fuori dal nostro ambito di studio, andando a proporre un' idea ed un suggerimento su come applicarla.

Entrambe le proposte sono state accolte ed accettate di buon grado.

Dal punto di vista funzionale per gestire l' albergo era necessaria una reception o comunque un punto di accoglienza che gestisse gli ospiti e li conducesse verso le proprie camere oltre al fornire servizi annessi e necessari quali ad esempio il deposito dei bagagli, andando quindi rendere necessaria la collocazione di questa funzione all' interno dell' area di progetto. Osservando l' area le posizioni ritenute ottimali erano due, a nord in diretta connessione con l' ingresso e l' uscita dal parco, oppure verso sud in connessione diretta con il parcheggio principale. Entrambe le posizioni presentavano dei vantaggi e degli svantaggi; collocare l'edificio di accoglienza e quindi un gathering point nella zona nord risultava allontanare l' edificio dagli edifici posti a sud dell' area in particolare quelli presenti dall' altro lato della strada che taglia orizzontalmente l' area di progetto e risultava distante dai parcheggi definiti per il parco. Un ragionamento simile è fattibile però collocando la reception all'estremo sud dell' area andando ad isolarla ed, essendo questo un albergo diffuso, a rendere la parte nord troppo separata. La decisione è stata quindi di collocarla in mezzo tra queste due aree in uno spazio attualmente occupato da una serra in fase di smantellamento. In questo modo sarebbe stata di passaggio per i visitatori e comoda rispetto ai parcheggi, andando però a non essere troppo distante dall' ingresso del parco.

Per un ragionamento simile abbiamo deciso di collocare in questa zona il ristorante principale richiesto dal cliente. Infatti chiedeva che uno degli spazi di ristoro fosse di dimensioni maggiori atte ad ospitare circa una decina di tavoli rotondi, e coprisse una superficie di circa 600 metri quadri. Vista la funzione principale che sarebbe stata attribuita a questo elemento, cioè essere un posto dedicato ai ricevimenti dei matrimoni, all'ospitare cene di rappresentanza e comunque eventi per dei gruppi ben definiti, abbiamo pensato che era opportuno collocarlo in una zona che fosse tanto intima quanto accessibile. Collegando questa necessità alla reception abbiamo individuato una fascia centrale in cui collocare il ristorante assieme alla reception creando una zona centrale nell'area di progetto con gli edifici che in un modo risultavano quelli con un afflusso maggiore di persone rispetto a quello che sarebbe stato fatto passare necessariamente attraverso il villaggio, cioè gli ospiti dell'albergo ed i clienti per i ristoranti familiari. Con questo stesso principio abbiamo deciso di collocare nella stessa area anche il local store rendendolo uno spazio di vendita sia di prodotti locali che di prodotti che sarebbero potuti risultare utili alla vista del parco. Abbiamo così definito un masterplan dell'area con una fascia centrale di servizi e spazi con un'affluenza maggiore di persone e due ali, a nord ed a sud, più riservate pur rimanendo permeabili, in modo da collimare la vita attuale degli abitanti al necessario cambiamento portato dalla realizzazione del parco.



**Figura 6.14.** Schema della distribuzione delle funzioni all'interno dell'area di progetto

### 6.3.2 I concetti dell'architecture design.

Una volta definito il mastepanning siamo passati a concordare con il cliente come avremmo operato riguardo il design dell'area. Principalmente abbiamo trattato i materiali da utilizzare essendo necessario del tempo per poter fornire un prodotto ragionato piuttosto che delle forme scelte a priori, il cliente cinese propende generalmente per il contrario, e cioè un design che richieda il minor tempo possibile ed appariscente piuttosto che contestuale.

Partendo dai materiali da utilizzare abbiamo subito ribadito che avremmo provveduto a lavorare con la terra, cosa concordata comunque in precedenza, con geometrie lineari e cercando di mantenerci in linea con gli edifici circostanti. Infatti essendo questa una delle fasi di un progetto più ampio è pensabile vederla come collegata al contesto presente attualmente, anziché completamente estrapolata per far risaltare gli edifici presenti. In questo fattore l'utilizzo della terra sicuramente aiuta a livello cromatico ed aiuta anche l'altezza degli edifici. Infatti un'altra decisione presa è stata di tenersi ad un'altezza non superiore al piano andando a mantenere quello che è l'andamento prospettico dell'area. Un'eccezione, da considerare, si sarebbe potuto fare per la reception in modo da renderla riconoscibile sin da subito ma sarebbe stata una decisione da ponderare in fase progettuale. Affianco alla terra come secondo materiale era stato proposto l'utilizzo del mattone rosso presente attualmente nell'area. Questa nostra proposta non è stata tuttavia presa di buon grado perché vista come scelta di un materiale povero e non concepita come una scelta estetica coerente col contesto. Infatti il mattone facciavista viene collegato ad una non completezza del costruito più che ad una finitura di per sé, e quest'assenza viene a sua volta collegata ad uno stato di povertà e mancanza di facoltà economica. Regioni come il Ningxia, ancora in qualche modo esterne al, seppur piccolo, contatto con le realtà europee e generalmente extra-cinesi, non vengono percepite certe sfumature che invece potrebbero essere facilmente colte. La concezione del bello è ancora legata alla monumentalità conferita ed allo staccarsi da quei materiali che denotano uno status, come è quello del contadino, da cui cercano di scappare. Questa è una personale analisi della scelta del cliente che è stato fermamente contro l'uso del mattone essendo invece propenso all'uso della terra battuta ed al richiamo delle case "antiche" usando l'intonaco in terra. La fase pre-progettuale si è conclusa con una presentazione quindi dei ragionamenti fatti che sono stati approvati dal cliente ed hanno permesso di procedere con la fase del design vero e proprio.

# Capitolo 7

## Il progetto

In questo capitolo verrà trattato il progetto dividendo quelli che sono i tre elementi principali ed approfondendo le scelte ed i motivi che hanno portato alla realizzazione del design degli edifici.

### 7.1 Introduzione alla fase progettuale

Lo scopo principale preposto è quello di realizzare il design architettonico focalizzandosi sull'esterno dell' edificio e su una generica disposizione interna andando a definire quelli che sarebbero gli stilemi da rispettare per i restanti elementi da progettare. Infatti le fasi che porteranno alla realizzazione degli immobili sono principalmente tre cioè la fase di design architettonico, quella affidatami, la fase di produzione degli elaborati esecutivi e di interior design, affidata ad uno studio esterno, e la fase di cantierizzazione.

Questo tipo di scelta risultava necessaria viste le tempistiche ristrette a disposizione. Infatti l' obiettivo era arrivare ad avere un costruito che fosse coerente all'interno di tutta l' area ed il cliente, su consiglio del general contractor, ha proposto questa suddivisione degli incarichi in modo da avere un unico interior designer ed un unico architecture designer. Lo stesso ragionamento vale per il landscape design, di cui sono state definite le basi da rispettare ma non si è andati nello specifico nella fase realizzativa.

Procedendo in questo ragionamento risultava tuttavia necessario realizzare in sequenza i vari elementi richiesti dal cliente anziché arrivare con un' unico prodotto finito in modo da, una volta approvati dal cliente stesso, procedere con la seguente fase di interior design e realizzazione degli elaborati esecutivi.

Come definito nel capitolo precedente gli elementi progettuali commissionati erano le case, un ristorante rappresentativo ed un terzo edificio dalla funzione mista di reception e supermercato.

Dopo aver gettato comunque i concetti generali del design dell' intera area ci siamo concentrati all'inizio sulle case, intese come abitazioni e camere di hotel, successivamente sul ristorante ed infine sulla reception.

Questi concetti base sono stati ovviamente concordati e supervisionati con il chief architect di RBA, Ruggero Baldasso, sin dalla fase di raccolta iniziale delle idee.

### 7.2 Il design delle case

Visto il numero di edifici sviluppati ho ritenuto opportuno definire il processo che ha portato al design finale delle case, partendo dai singoli elementi costituenti in modo da arrivare a far comprendere quelle che sono state le scelte prese.

### 7.2.1 *Le pareti perimetrali*

La fase di elaborazione delle case è stata sicuramente la parte più complicata dello sviluppo progettuale e quella che, visti i miei propositi, mi premeva sviluppare più a fondo.

Nella fase di realizzazione dei concept il cliente si era visto molto propenso all'utilizzo della terra, sia essa battuta che sotto forma di adobe o intonaco in terra, andando ad avallare quello che era uno dei miei punti cardine per questa tesi. Infatti, grazie agli scavi necessari per la realizzazione del parco e dell' annesso Visitor Center la disponibilità dell' elemento primario era ampia, andando ad abbattere i costi del materiale ed il relativo trasporto.

L' utilizzo della terra tuttavia pone delle limitazioni. Difatti come già noto la terra lavora principalmente in verticale, permettendo comunque di realizzare strutture ad arco o curvilinee ma non gode della stessa adattabilità creativa del cemento. Questo limite non era tuttavia particolarmente rilevante per i miei propositi considerando che, nonostante il concetto di auto-costruzione non fosse relativo a questo caso studio, lo scopo della mia ricerca è realizzare un edificio che possa essere reiterato senza il bisogno costante degli esperti nel settore. Sin dall' inizio quindi la struttura è stata prevista come non eccessivamente complicata e dal carattere principale di semplicità realizzativa.

Nonostante tecnicamente la realizzazione fisica non richiedesse specifiche maestranze per raggiungere un risultato strutturalmente funzionante, in particolare per quanto riguarda la terra battuta, ed esteticamente con una finitura soddisfacente per le esigenze del cliente, i problemi stavano a livello normativo.

Infatti la attuale normativa edilizia cinese non prevede l' utilizzo della terra come materiale edilizio. Relativamente al National Standard of the People's Republic of China, GB 50011-2010, nell' appendice P, Code for Seismic Design Of Buildings, non viene nemmeno citata la terra come possibile materiale edilizio, nonostante siano presenti molti manufatti realizzati con questo materiale. Nel regolamento della regione del Ningxia invece la terra non viene catalogata tra i materiali con cui è possibile realizzare degli elementi edilizi load bearing, ossia che possano portare carichi ad esclusione del peso proprio.

Questa assenza normativa prorogata negli anni ha portato alla perdita nell' utilizzo della terra come elemento costruttivo nonostante questa sia un elemento interno alla tradizione e comunque familiare alla popolazione stessa.

Nella nostra stessa area di progetto abbiamo avuto la possibilità di constatare come siano presenti tuttora nella conoscenza comune sia una tecnica per la realizzazione dei mattoni in adobe che una tecnica locale sull'utilizzo dei muri in terra compattata o battuta. Abbiamo infatti chiesto agli abitanti del luogo di dimostrarci come loro realizzano i muri in terra battuta viste le diverse tecniche possibili, e di spiegarci come realizzano il muro in adobe. Il primo viene realizzato disponendo due pezzi di legno, nella dimostrazione effettuata questi tronchi erano di piccole dimensioni, ad una distanza definita dalla dimensione del muro che si vuole realizzare e legandoli tra loro con dello spago o del fil di ferro in modo da, in fase di compattazione, fungere da cassero per la terra. Si procede poi con il riempimento di questo cassero e la relativa compattazione andando ad aggiungere successivamente un secondo strato di legno e reiterando il procedimento. Ogni strato avrà lo spessore di circa 15cm.

Mentre questo procedimento ci è stato dimostrato visivamente la produzione locale di mattoni è stata invece spiegata a voce andando a definire che i mattoni adobe locali sono



**Figura 7.1** Queste due foto ritraggono i passaggi per realizzare il muro in terra battuta, partendo dalla creazione del cassero, ponendovi all'interno la terra, compattandola e reiterando il processo

stati realizzati tagliando del fango, disposto in una vasca di incavata nella terra, misto a paglia e lasciandolo essiccare al sole.

Appurata la situazione presente l' utilizzo della terra è stato a maggior ragione confermato da prove pratiche che hanno convinto al cercare una soluzione per risolvere il problema legato alla parte normativa.

Questa limitazione normativa è dovuta all'assenza di conoscenza riguardo le tecniche e le caratteristiche della terra, che in passato era stata utilizzata senza delle regole ben precise bensì limitandosi all'esperienza del carpentiere. Per far riprendere questa ormai latente conoscenza abbiamo deciso di usare la terra come se fosse un materiale load bearing ma evitando tuttavia di caricarla andando a sfruttare invece dei sistemi già regolamentati per poter sorreggere i pesi degli elementi strutturali quali ad esempio la copertura.

Per quanto riguarda le case si è agito in due modi: utilizzando un muro in mattoni come struttura portante oppure usando una struttura metallica.

Effettuando il rilievo dell' area di progetto abbiamo potuto notare come strutturalmente le case attualmente costruite avessero dei muri perimetrali privi di particolari degradi e, nonostante fosse necessaria un' analisi più approfondita, ci è stata approvata l' idea di sfruttare i muri esistenti come pareti portanti a cui affiancare il muro in terra battuta esternamente.

Questo risparmio ottenuto sia per quanto riguarda sia il materiale che la creazione di nuovi elementi portanti ha fatto sì che si potesse ragionare, essendo un progetto da contenere all'interno di un budget limitato, sul realizzare edifici correttamente isolati, dotati di un riscaldamento centralizzato e con infissi di qualità, caratteristiche che altrimenti non si sarebbero riuscite ad ottenere. Infatti, nonostante le temperature estremamente rigide a cui è sottoposta l' area d' inverno, anche le abitazioni più moderne si trovano prive di uno strato di isolante.

Nelle due case invece, evidenziate nel masterplan dello stato di fatto, che risultano realizzate con i mattoni adobe cercheremo, in fase di building site, di conservare quanto possibile il materiale originale andando a lavorare nei punti critici con un nuovo design coerente con il resto dell' area e fornendo una nova struttura portante cercando una ri-funzionalizzazione dell' immobile.

In entrambi i casi si arriva ad ottenere un muro di grande spessore che permette di fungere da massa termica per l' accumulo di calore e l' isolamento termico arrivando ad avere uno spessore finale di quasi un metro. Questa stratigrafia, che verrà approfondita nelle tavole

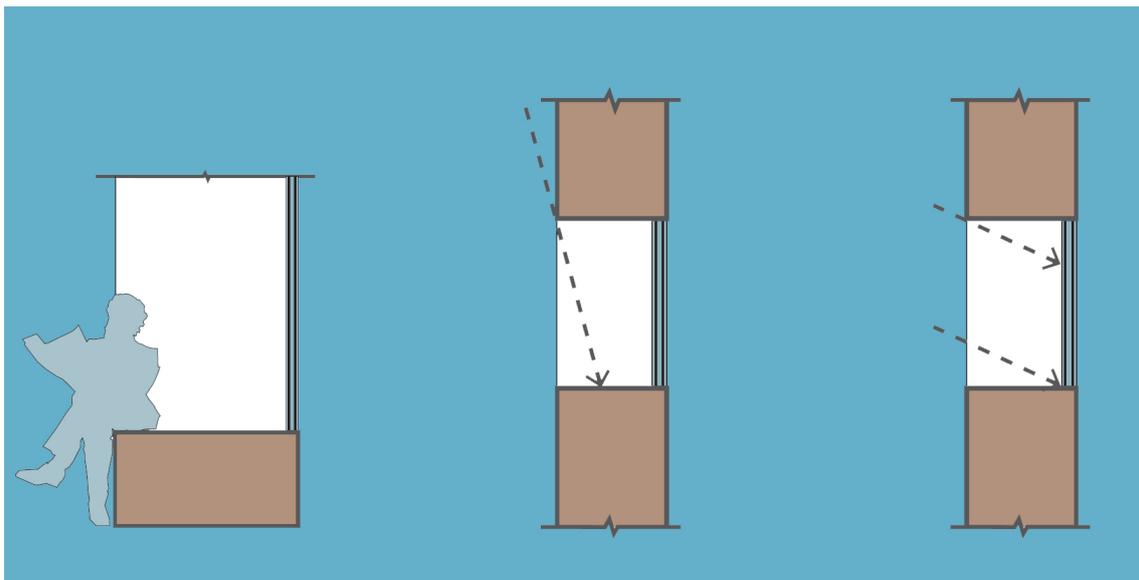
allegate alla fine di questa tesi, è stata pensata assieme all' architetto Gaia Bollini, esperta dell'agenzia Casaclima specializzata negli edifici in terra, con un' ipotesi di futura certificabilità da parte dell' agenzia stessa. Difatti le tempistiche ristrette non hanno permesso la stipulazione di un contratto con l' agenzia puntando a realizzare un edificio che rispettasse degli standard studiati per la specifica area tramite il disegno di dettagli tipici che verranno applicati in fase di elaborazione dei disegni esecutivi.

### 7.2.2 Il design delle aperture.

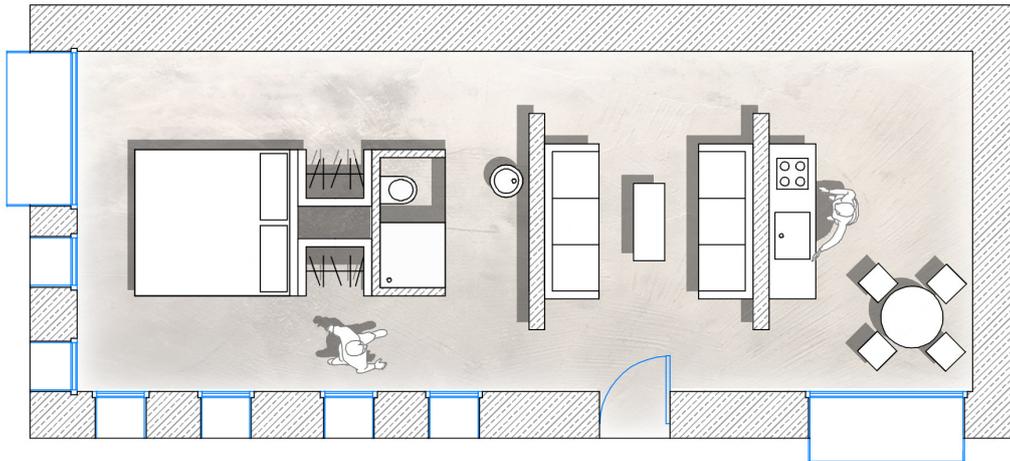
Cercando di lavorare con forme particolarmente semplici dal punto di vista geometrico ci siamo concentrati sull'analizzare gli infissi esistenti notando come fossero di grandi dimensioni, in particolare con un' altezza dell' infisso che spesso superava il metro e mezzo, per raccogliere la luce solare durante l' inverno. La presenza di uno strato di isolante rende tuttavia superflua questa caratteristica e, andando a lavorare sui fori che attualmente sono presenti abbiamo deciso di dividere le aperture in due finestre strette ed a tutta altezza in modo da evitare l' eccessivo apporto di luce diretta durante il periodo estivo.

Sempre per ovviare a questo problema abbiamo deciso di sfruttare il grande spessore delle pareti per generare un' ombra e, spostando il vetro sul filo interno dell' abitazione, evitare il più possibile che questo venisse riscaldato dal sole durante i mesi estivi. Nei casi in cui fosse necessaria una finestra dimensionalmente più grande abbiamo deciso di generare l' ombra estrudendo verso l' esterno il telaio mantenendo sempre la vetrata sul filo interno. Un altro concetto che abbiamo applicato è quello di andare a rendere queste aperture utilizzabili come sedute andando a creare una cornice realizzata con acciaio corten, finito con una patina opaca trasparente in modo da non sporcare gli utilizzatori delle sedute, per una questione stilistico-cromatica.

### 7.2.3 La pianta



**Figura 7.2** Diagrammi rappresentativi i concetti base per il design delle aperture tra cui la possibilità di essere usate come sedute e l' evitare l' apporto solare diretto nei mesi estivi



**Figura 7.3** Esempio sulla distribuzione interna realizzata radunando in una fascia centrale le funzioni principali.

Come stabilito nella parte pre-progettuale le funzioni da collocare nelle abitazioni sono tre, hotel diffuso, ristorante, abitazioni, la cui distribuzione era stata già definita.

Avendo deciso i principi base del design esterno ci siamo concentrati sul definire internamente la distribuzione degli spazi andando così a definire una distribuzione interna generica. Mantenendo i muri perimetrali esterni, che avrebbero sorretto il peso della copertura, abbiamo giocato con gli spazi interni liberandoci dai limiti imposti dai muri preesistenti e andando a definire, dove possibile, una fascia centrale in cui collocare la funzione principale racchiusa all'interno dell'abitazione o all'interno della stanza.

Abbiamo in questo modo creato una pianta libera nella maggior parte degli edifici andando però a conservare la tradizione.

Infatti lo scopo era quello di aggiornare senza stravolgere quelli che sono i preconcetti compositivi degli spazi interni quali la disposizione degli ambienti e la suddivisione delle camere andando, laddove fosse possibile, a mantenere una disposizione paragonabile.

Con questo principio di mantenimento degli aspetti tipici siamo andati anche ad operare sulla presenza del letto riscaldato kang, mantenendo quelli che erano già presenti senza però andare ad aggiungerne altri che, essendo pianificato un riscaldamento centralizzato, sarebbe risultato inutile.

### 7.3 Il design della reception e del local market

Uno degli altri due elementi commissionati dal cliente è stata la reception per l' albergo diffuso con annesso un piccolo supermercato che avrebbe avuto principalmente la funzione di vendere i prodotti agricoli coltivati nelle serre circostanti, fornire ciò che risulta utile alla visita del parco ed alla permanenza nell' albergo.

In particolare le funzioni richieste erano di accommodation services, cioè le varie funzioni dei front desk e reception dell' hotel come la registrazione, il deposito dei bagagli, il fornire informazioni sul parco, l' accompagnare gli ospiti alle camere etc. Era inoltre richiesta una zona lounge per gli ospiti che fosse separata dalla reception ma al contempo collegata ad essa.

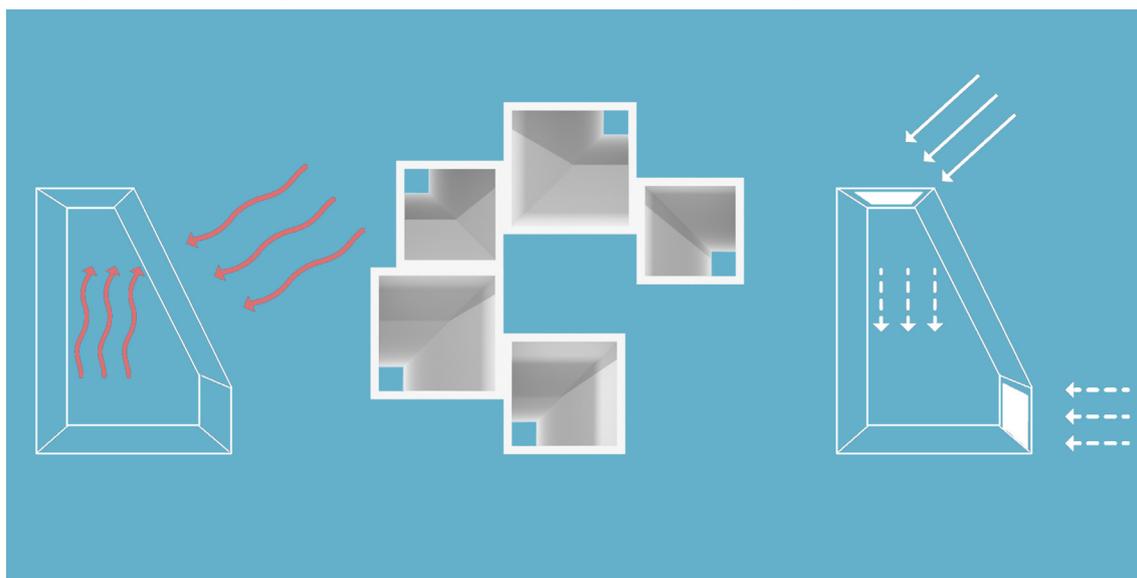
Le limitazioni che ci erano state imposte erano la dimensione, cioè con una superficie interna netta che fosse attorno ai 200mq, ed il renderlo visibile, cioè questo edificio doveva spiccare in mezzo alle altre case le cui altezze non superavano i 4m.

Visto lo scopo di questo edificio abbiamo ritenuto necessario agire disponendo la maggior parte delle funzioni ad il piano più facilmente accessibile dall' esterno ossia il piano terra. Infatti vista l' assenza di dislivelli e la necessità nel fornire un accesso rapido al supermercato, per i visitatori del parco, e comodo alla reception per gli ospiti dell' hotel, la soluzione più corretta ipotizzata era quella di disporre tutte le funzioni pubbliche a contatto con il terreno ed accessibili senza bisogno di scale o rampe.

Un altro elemento considerato per il design è stata l' affluenza ed il periodo di utilizzo della struttura.

Secondo le previsioni del cliente infatti il parco avrebbe avuto il maggior afflusso di turisti durante il periodo estivo ipotizzando una chiusura del parco durante il periodo invernale ed i mesi più freddi. Infatti il Flower Park è stato progettato, per motivi di budget e scelte personali, con molti spazi aperti e privi di coperture rendendo una eventuale visita invernale poco consigliata viste le temperature estreme che la zona raggiunge.

Il design dell' edificio quindi è stato effettuato in riferimento a queste caratteristiche evitan-

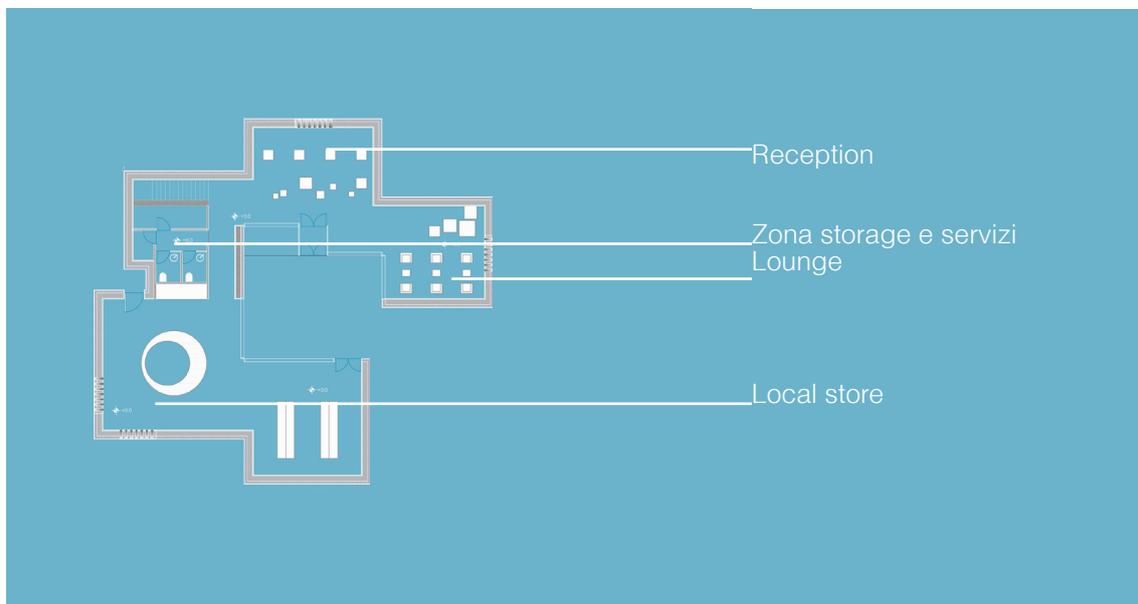


**Figura 7.3** Diagrammi inerenti i concetti base che hanno portato alla scelta del design, cioè luce indiretta sommitale e l' accumulo di calore verso l' alto

do la luce solare diretta all'interno e cercando di amplificare la quantità di luce indiretta. Come spiegato nel paragrafo 6.2.3 la luce solare non è mai zenitale durante l'anno ma l'andamento del sole risulta sempre con un'inclinazione tale da permettere l'utilizzo di lucernari senza andare a surriscaldare l'ambiente.

Abbiamo così deciso di sviluppare un elemento con un'altezza maggiore degli spazi circostanti ed andare a fornire la fonte di illuminazione principale dall'alto. Infatti i raggi solari penetrano all'interno dell'edificio andando a riscaldare solamente la parte sommitale dello stesso ma lasciando la parte al piano terra con una temperatura inferiore. Per accumulare il calore verso l'alto inoltre abbiamo diminuito la dimensione del perimetro della cima dell'edificio andando a cercare un'effetto camino che raccogliesse il calore verso l'alto.

Questo concetto è stato in particolare adottato per le porzioni di edificio che sarebbero state utilizzate soprattutto durante il periodo estivo andando a rendere più alte le zone



**Figura 7.4** Schema della pianta di reception e local market

destinate alla reception ed alla lounge dell'hotel e mantenendo più basso il local market che invece prevede un'utilizzo durante tutto il periodo dell'anno.

Dopo aver studiato più forme e disposizioni possibili siamo arrivati a definire un design che permettesse di fornire compattezza all'edificio andando ad identificare un unico elemento più che una serie di elementi connessi tra loro vista la funzione simbolica che era stata richiesta dal cliente. Per ottenere questo effetto abbiamo deciso di raccogliere gli accessi all'edificio all'interno di una corte in modo da lasciare le facciate esposte al pubblico compatte ed omogenee prive di interruzioni, andando a racchiudere i prismi all'interno di una figura pura quale il quadrato.

Avendo creato quindi un fronte compatto sui lati strada e sui lati affacciati verso la parte esterna, la corte che è stata identificata è invece caratterizzata dalla trasparenza andando a separare gli interni con delle grandi vetrate continue rivolte verso il centro dell'edificio. Andando a ragionare sulla distribuzione degli spazi siamo arrivati a definire in cinque elementi prismatici, aventi altezze differenti, tutti quanti ad un piano ad esclusione di uno, ospitante gli ambienti di servizio, l'ufficio del responsabile e la sala macchine, che è suddi-

viso su tre piani. La reception e la lounge sono state poste a nord dell' area, andando a rendersi più promiscua con gli edifici presenti a nord ed essendo in maggiore prossimità con le camere vicine all'accesso del parco. A sud invece sono stati posti due prismi ospitanti il supermercato che risulta collegato alla reception tramite l' ambiente di servizio diviso in tre piani di cui è stato parlato prima.

Il pacchetto murario è stato immaginato con una struttura in cemento armato ed uno strato di isolamento da 15cm. Per quanto riguarda le finiture internamente è stata ipotizzata una contro parete in cartongesso che ricopre tutto l' interno dell' edificio, contro parete staccata tra i 6 e i 10cm dal muro portante in modo da poter allocare l' impiantistica nel cavedio creatosi. Esternamente l' edificio è ricoperto con un intonaco in terra trattato con una finitura impermeabile in modo da poterlo utilizzare anche sui lati scoscesi delle coperture. Cromaticamente questa finitura risulta del tutto simile a quella attualmente presente nelle case realizzate con gli adobe e ricoperte con l' intonaco di terra.

## **7.4 Il design del ristorante**

La terza richiesta effettuata dal cliente consisteva nel progettare un ristorante di alto livello pensato per avere cento coperti ed occupare una superficie non superiore ai 600mq. Le uniche indicazioni date dal cliente erano questi dati dimensionali e il posizionamento come definito nella fase concettuale.

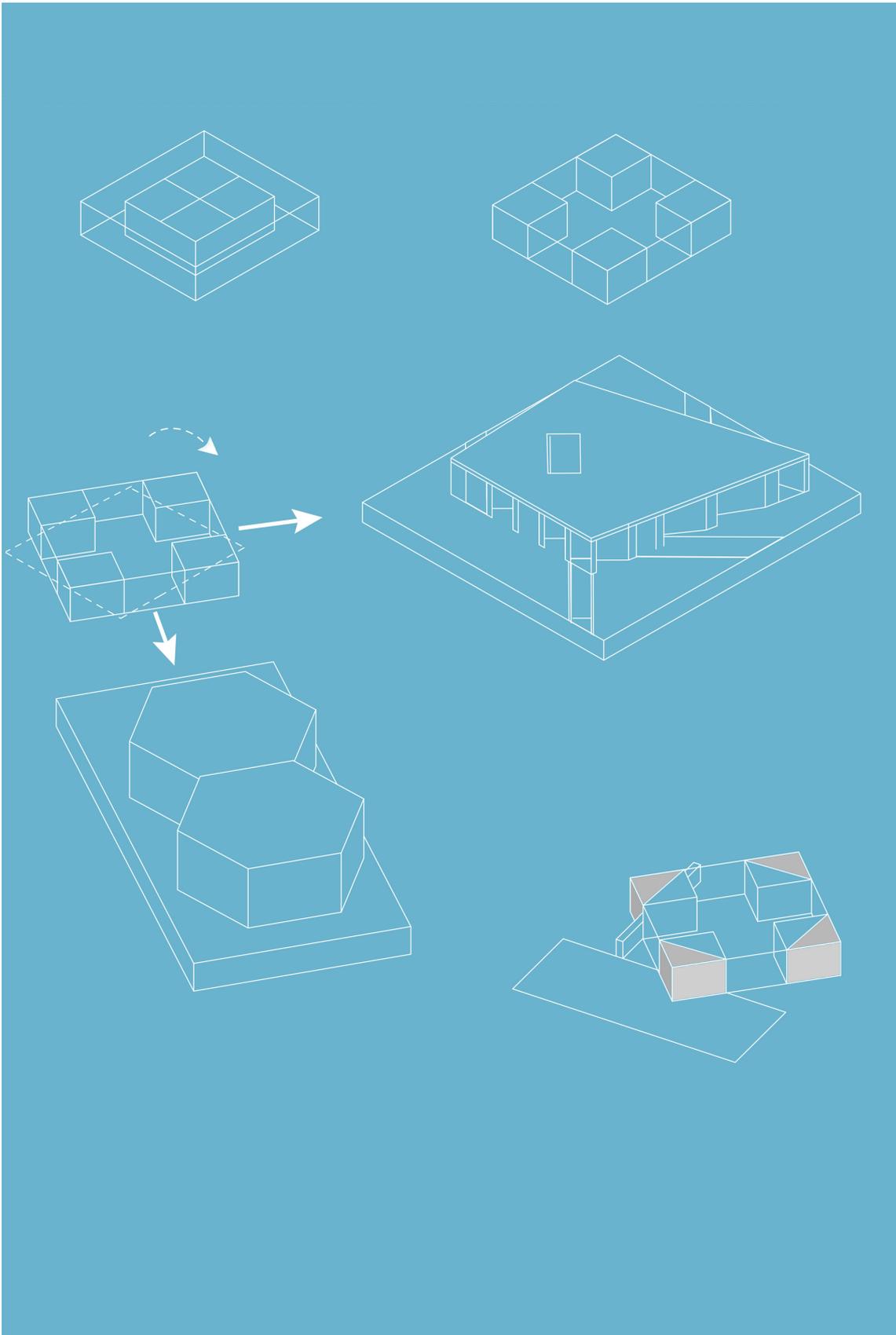
Vista la posizione del ristorante, addossato al lato sinistro del lotto e posto in un punto di connessione tra l' area di progetto attuale e l' area di sviluppo futura, abbiamo cercato di sviluppare un design consono al poter connettere le due zone.

### *7.4.1 La forma*

Il primo concetto che abbiamo cercato di sviluppare è la trasparenza, cioè il ricercare questa connessione utilizzando un prima che fosse attraversabile dall' occhio umano. Questa ricerca di trasparenza tuttavia andava a scontrarsi con quelle che sono le necessità di spazi chiusi ed invisibili che necessariamente un ristorante necessita quali ad esempio i bagni. Abbiamo quindi proceduto con la fase concettuale interrogandoci su quali fossero le zone più intime ed al contempo quelle che necessitavano di uno spazio che risultasse non trasparente bensì chiuso ed invisibile sia al pubblico esterno che al consumatore.

Questi spazi quali bagni, zone di servizio, aree destinate alla pulizia dei piatti ed alla spazzatura, sono state identificate e radunate in quattro elementi puntuali scindibili e separabili disposti ai quattro vertici di un quadrato. In questo modo si possono individuare due canali trasparenti perpendicolari tra loro fornendo quella continuità visiva ricercata fin dall' inizio.

Avendo individuato quelli che erano i concetti base siamo andati ad inquadrare nell' area la posizione del ristorante. Difatti il punto scelto dal cliente per posizionare il ristorante si trova all'incrocio tra due immaginarie rette passanti per il Visitor Venter e per l' ultima serra, quella destinata agli eventi nuziali, del Flower Park. Ruotando quindi gli assi trasparenti si riesce ad individuare questi due punti caratteristici dell' area in un cannocchiale vetrato che passa attraverso il ristorante. Inoltre questa rotazione permette di non esporre



**Figura 7.6** Schematizzazione di come si è arrivati al concept del ristorante a forma ottagonale.

completamente a sud le pareti vetrate andando quindi a limite l' insolazione diretta degli spazi durante i momenti più caldi della giornata.

Come si nota nel diagramma a lato tuttavia questa rotazione ha portato ad invadere la strada e l' area pertinente ad una seconda fase di sviluppo del villaggio. Abbiamo così deciso di tagliare gli angoli del quadrato che, dopo la rotazione, risultavano invadere uno spazio non pertinente al progetto e di regolarizzare la forma ottenuta evitando una pianta che altrimenti sarebbe risultata gratuita. In questo modo abbiamo finalizzato la forma esterna arrivando ad ottenere un ottagono formato da quattro quadrati trasparenti e quattro triangoli pieni.

Avendo sviluppato un edificio che fungesse da simbolo per l' area quale è la reception è sembrato più opportuno operare senza andare ad intaccare massivamente l' immagine dell' area cercando uno sviluppo maggiore in pianta rispetto alla sezione. Il tetto quindi è piano coerentemente con le case, e l' altezza del ristorante rispecchia l' altezza degli edifici circostanti, non oltre i quattro metri, andando a far risaltare l' edificio per la sua posizione più che per la sua dimensione. La finitura esterna di questo elemento, per coerenza con il contesto sarà in terra battuta andando così a legarsi pienamente con l' area circostante.

#### *7.4.2 La pianta*

Avendo individuato quindi quelli che dovevano essere i principi della forma abbiamo iniziato i ragionamenti in pianta andando a definire dove collocare le funzioni interne al ristorante. Essendo la zona ovest quella più lontana dal parcheggio del parco risulta anche quella in cui meglio può essere collocata la zona non pubblica del ristorante ossia la cucina che, dovendo occupare almeno 150mq secondo quanto concordato con lo studio cinese che si sarebbe successivamente occupato dell'interior design. La restante porzione dell' ottagono sarebbe stata quindi destinata all'ospitare la zona pasti, i bagni e l' ingresso.

Gli spazi finora sono stati studiati come omogenei di uguali dimensioni, situazione che risulta sconveniente dal punto di vista di poli-funzionalità ed adattabilità della struttura. Infatti avendo quattro stanze di uguali dimensioni risultava possibile accomodare lo stesso numero di persone in ogni stanza e, per quanto riguarda la cucina, andava ad occupare più spazio di quello previsto.

Giocando quindi con l' incrocio ottenuto dagli assi trasparenti abbiamo creato quattro ambienti di dimensioni proporzionali e diverse tra loro che andassero a definire tre stanze destinate ai clienti di diverse dimensioni tra cui una, più piccola, destinata ad accogliere solo un ristretto numero di persone. La presenza di più stanze distinte è una caratteristica del ristorante cinese che, in questo caso, va a scontrarsi contro la necessità di accogliere gruppi più numerosi anziché dividerli. Vista comunque la ristrettezza degli spazi abbiamo garantito una stanza per ricevere gli ospiti rilevanti separata dal resto dell' edificio tramite una corte centrale che va a individuare i tre ambienti che, nonostante risultino trasparenti, rimangono ben distinti.

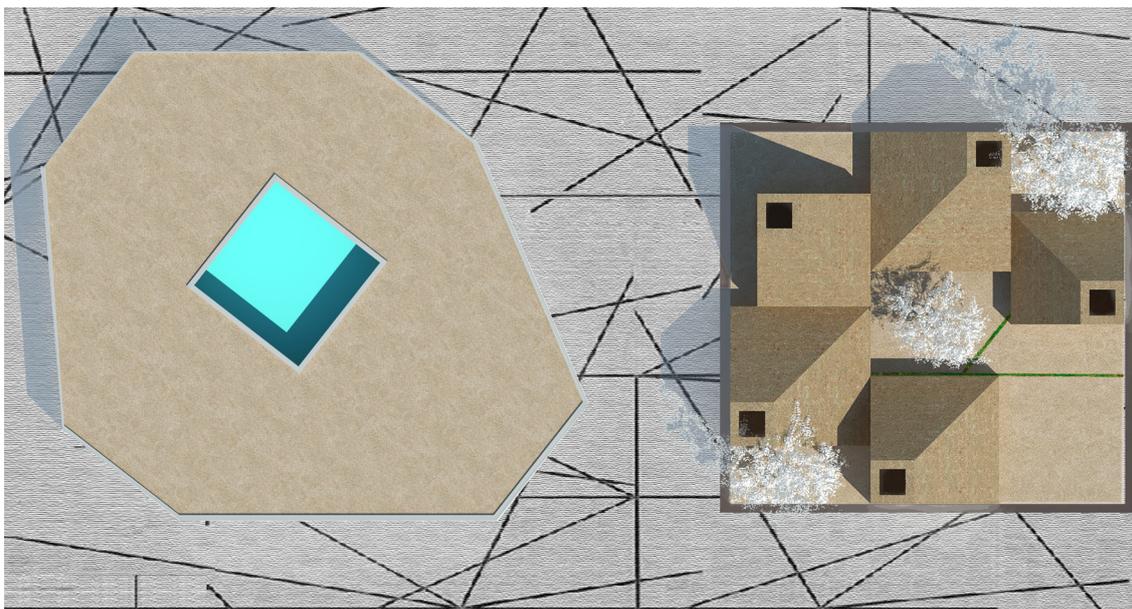
Come si nota dallo schema a pagina precedente la cucina è stata pensata con una disposizione tale da renderla il più funzionale possibile andando a limitare i possibili incroci tra cuochi e camerieri e dividendo i flussi tra la stanza destinata agli ospiti di rilievo ed il resto degli ambienti.

## 7.5 Il landscape

Nonostante non fosse un mio personale compito, ne dello studio dato che è stato affidato l'architettura design e non il landscape design, è sembrato opportuno gettare delle basi procedurali che poi sarebbero state approfondite dal landscape designer scelto da cliente. L'idea generale è limitare gli artefatti ed andare a favorire quelle che sono le piante e le caratteristiche autoctone. Infatti il sistema di percorsi interni è stato pensato come una serie di elementi di forma rettangolare separati tra loro e galleggianti all'interno di quello che d'estate è un ambiente tendenzialmente verde mentre nei mesi invernali risulta più arido. Questi blocchi di forma regolare hanno una lunghezza non superiore ai 10 metri e una larghezza non più grande di due andando quindi ad essere disposti in serie ed affiancati l'un l'altro dove è necessario. La realizzazione di questi blocchi è stata ipotizzata in cemento spazzolato oppure con un piastrellato di pietra naturale della zona, dal colore grigio chiaro.

Ad alternarsi a questi blocchi saranno delle zone più aperte ed ipoteticamente delimitate richiamando il concetto di giardino cinese in modo da fondere assieme la funzione di luogo di ritrovo e quella di luogo più intimamente definito.

I due edifici di dimensioni più grandi quali il ristorante e la reception sono pensati come collegati tra loro da una piastra con un pattern irregolare e dei tagli all'interno ricoperti d'erba o di ghiaia.



**Figura 7.6** Vista della zona comprendete il ristorante e la reception con il supermarket.



# Bibliografia

- [1] Jaquin, P.A. (2008), *Analysis of Historic Rammed Earth. PhD Thesis*. University of Durham, Durham
- [2] Jaquin, P.A. Augarde, C.E. and Gerrard, C.M. (2007), *Historic rammed earth structures in Spain: construction techniques and a preliminary classification, in International Symposium on Earthen Structures, 22-24 August 2007, Bangalore, India*. Bangalore, India: Interline Publishing
- [3] Jaquin, P.A. Augarde, C.E. Gerrard, C.M. (2008), *Historic rammed earth distribution*. International Journal of Architectural Heritage
- [4] Needham, J. (2009), *Science and Civilization in China*. Cambridge Univ Press, Cambridge, UK
- [5] Chengbin Zhou, Yongning Liang (2011), *Review on techniques of rammed earth walls*, School of Architecture, Fuzhou University, Fuzhou
- [6] A. Raya, C. Crespo, S. Sánchez & E. Antelo (2012), *Building rammed earth walls in the municipal swimming pool in Toro (Zamora, Spain)*. Vier arquitectos SLP, A Coruña, Spain—Universidad de A Coruña, A Coruña, Spain
- [7] Bollini Gaia(2013), *Terra battuta: Tecnica costruttiva e di recupero*. Linee guida per le procedure d' intervento. EdicomEdizioni
- [8] Achenza Maddalena, Ulrico Sanna (2006), *I manuali del recupero dei centri storici della sardegna, il manuale tematico della terra cruda*. Dei, tipografia del genio civile
- [9] Li Jianping, Zheng Guangfen, Liu Hui, Wang Liping, Tang Zhihai, Shi Haixia, Guo Wenfeng, Wang Huirong (2013), *Situation Analysis of Ningxia Province*. China Climate Change Partnership Framework - Enhanced strategies for climate-proofed and environmentally sound agricultural production in the Yellow River Basin (C-PESAP)
- [10] Jiaping Liu, Rongrong Hu, Runshan Wang, Liu Yang (2009), *Regeneration of vernacular architecture: new rammed earthhouses on the upper reaches of the Yangtze River*
- [11] Yves de Morsier (2011) *A manual for rammed earth building*. Digital publishing
- [12] Yiling Zhou *The Sustainable Development of Earth Building in Southern China*. International Master of Architecture Thesis
- [13] Zhen Li. (2010). *Chinese traditional architectural forms and technology*. Tongji University, China.
- [14] Wei Zhang. (2009). *Local construction research in parts of Zhejiang*. China Academy of Art, China.
- [15] Laurence Keefe. (2005). *Earth Building: Methods and Materials, Repair and Conservation*. Taylor & Francis, USA and Canada.
- [16] Sarah Laskow. (2014). *Rammed Earth Fits Into Urban Architecture's Sustainable Future*. Digital publishing



# Sitografia

[1] Indici demografici: <http://www.yctjj.gov.cn/tjgb/284992.shtml>

[2] Foto satellitari: <https://zoom.earth/>

[3] Dati inerenti l' andamento del sole: <http://www.suncalc.org>

[4] Dati relativi ai matrimoni [www.bbc.com](http://www.bbc.com)



# Allegati

## Elenco degli allegati di progetto

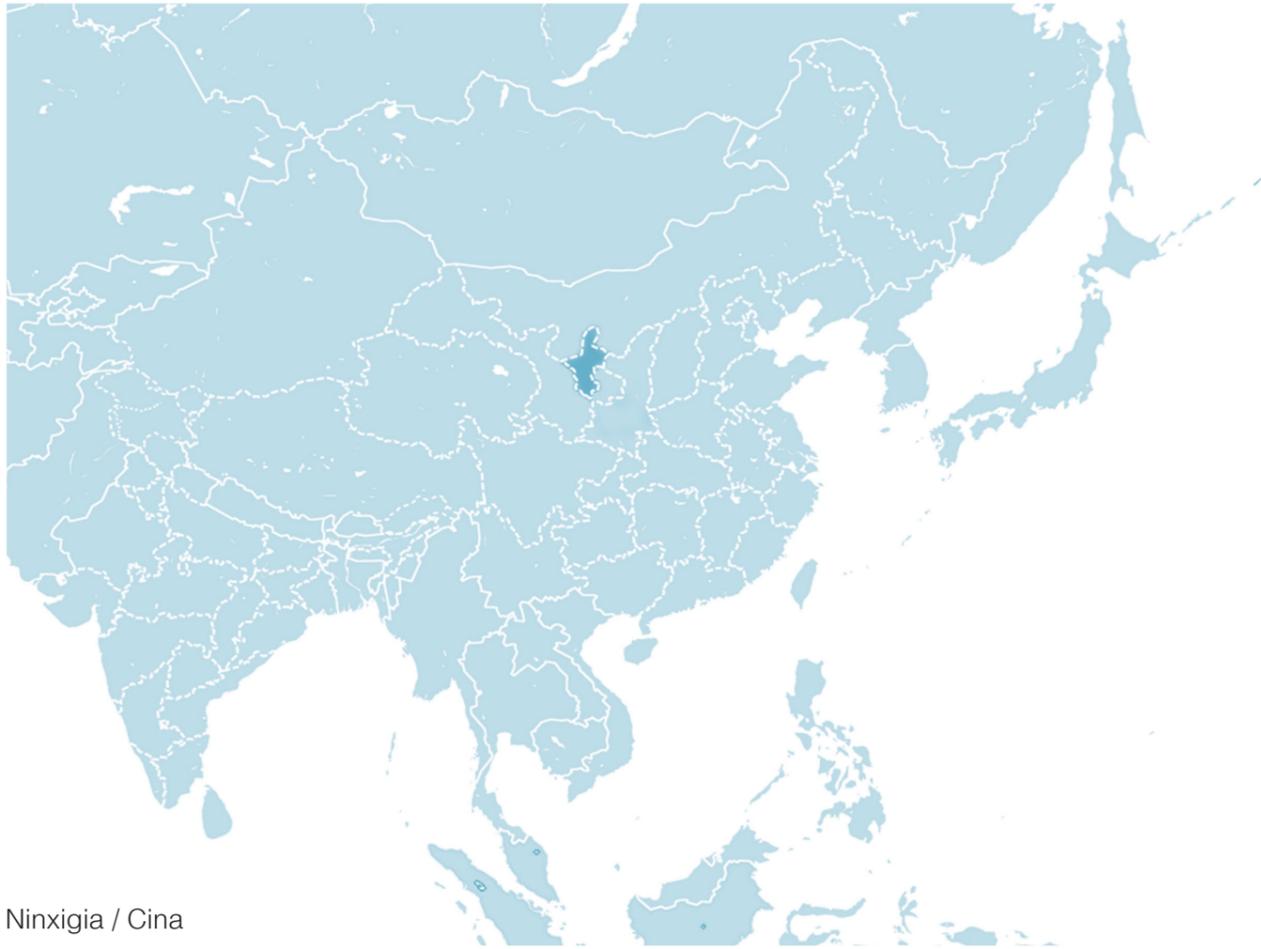
### Stato di fatto

- TAVOLA 1 - Inquadramento
- TAVOLA 2 - Planivolumetrico dello stato di fatto
- TAVOLA 3 - Rilievo fotografico
- TAVOLA 4 - Rilievo fotografico
- TAVOLA 5 - Rilievo fotografico

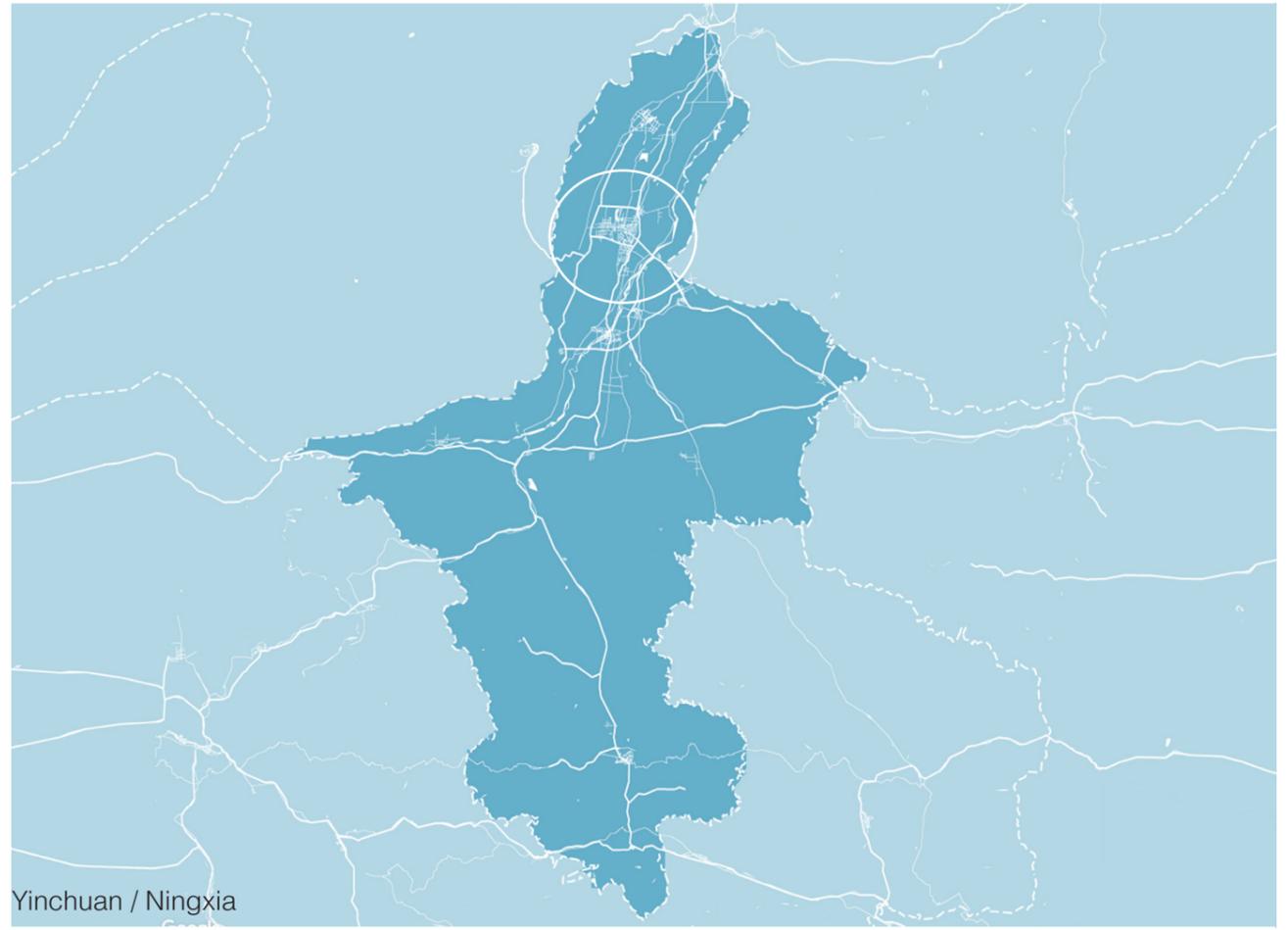
### Stato di progetto

- TAVOLA 6 - Masterplan
- TAVOLA 7 - Pianta tipo hotel
- TAVOLA 8 - Pianta tipo ristorante
- TAVOLA 9 - Pianta tipo casa e hotel
- TAVOLA 10 - Pianta reception e store
- TAVOLA 11 - Pianta ristorante
- TAVOLA 12 - Attacco a terra
- TAVOLA 13 - Case VH2.2 e VH3
- TAVOLA 14 - Case VH4 e VH5.1
- TAVOLA 15 - Case VH5.2 e VH6
- TAVOLA 16 - Case VH8.1 e VH8.2
- TAVOLA 17 - Case VH9.1 e VH 9.2
- TAVOLA 18 - Reception e store
- TAVOLA 19 - Reception e store
- TAVOLA 20 - Ristorante
- TAVOLA 21 - Sezione prospettica
- TAVOLA 22 - Vista sud del villaggio
- TAVOLA 23 - Reception e ristorante
- TAVOLA 24 - Foto del modello di studio

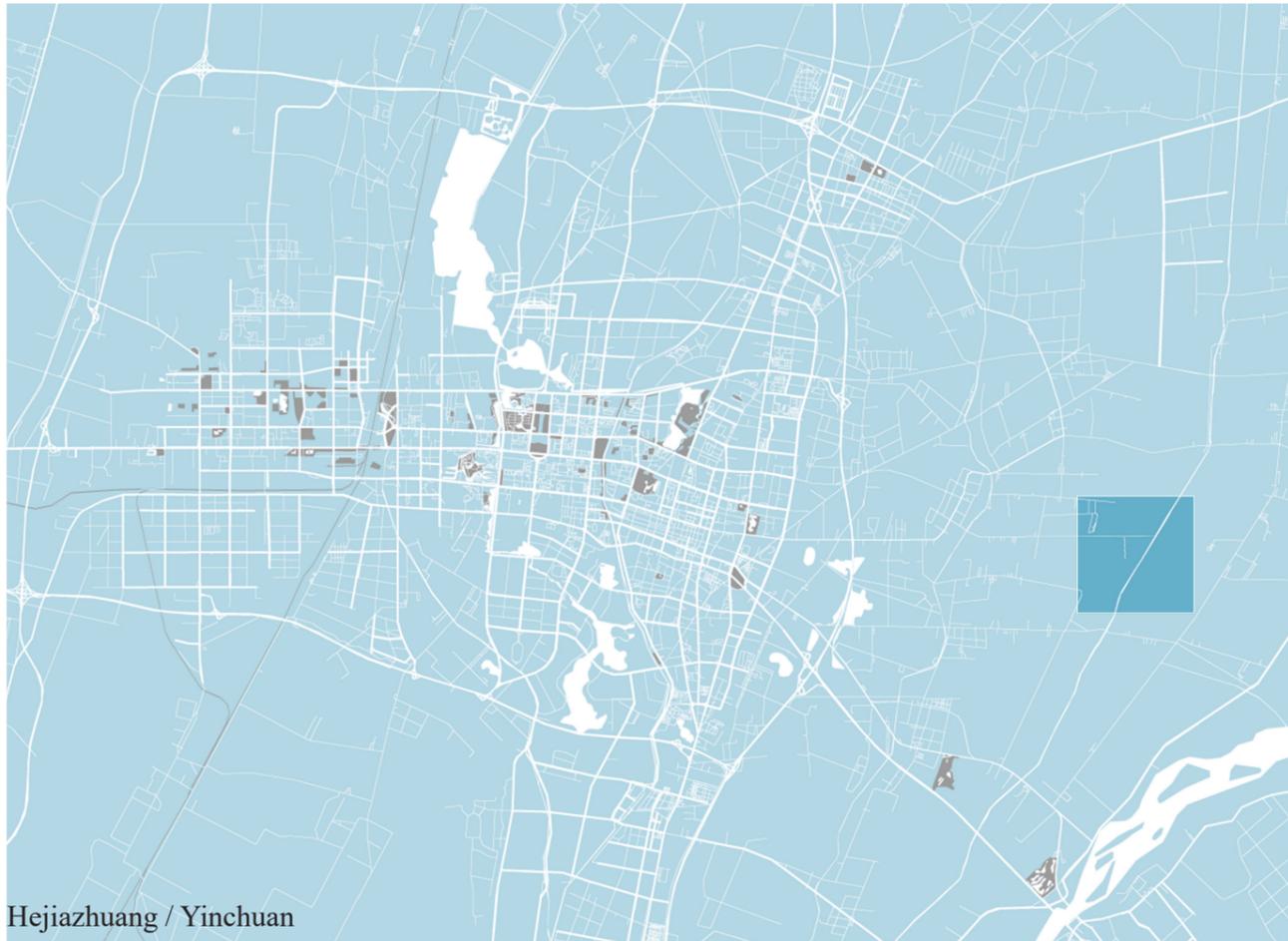
Nota: Il modello di studio ritratto in TAVOLA 24 presenta alcune differenze dallo stato di progetto finale poiché è stato realizzato prima della progettazione della reception. Sono presenti anche alcuni edifici nella zona nord che sono stati progettati e successivamente rimossi per necessità inerenti la viabilità.



Ninxigia / Cina



Yinchuan / Ningxia



Hejiazhuang / Yinchuan



Area di progetto / Hejiazhuang



Nome: Inquadramento  
Scala: N/A

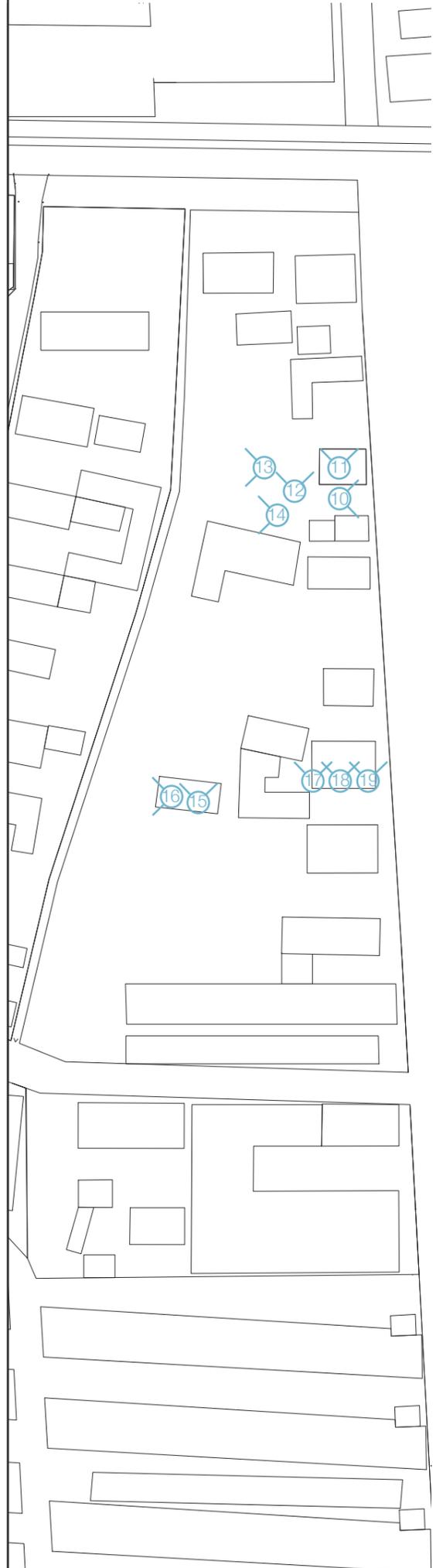
Tavola: 1  
Stato di fatto

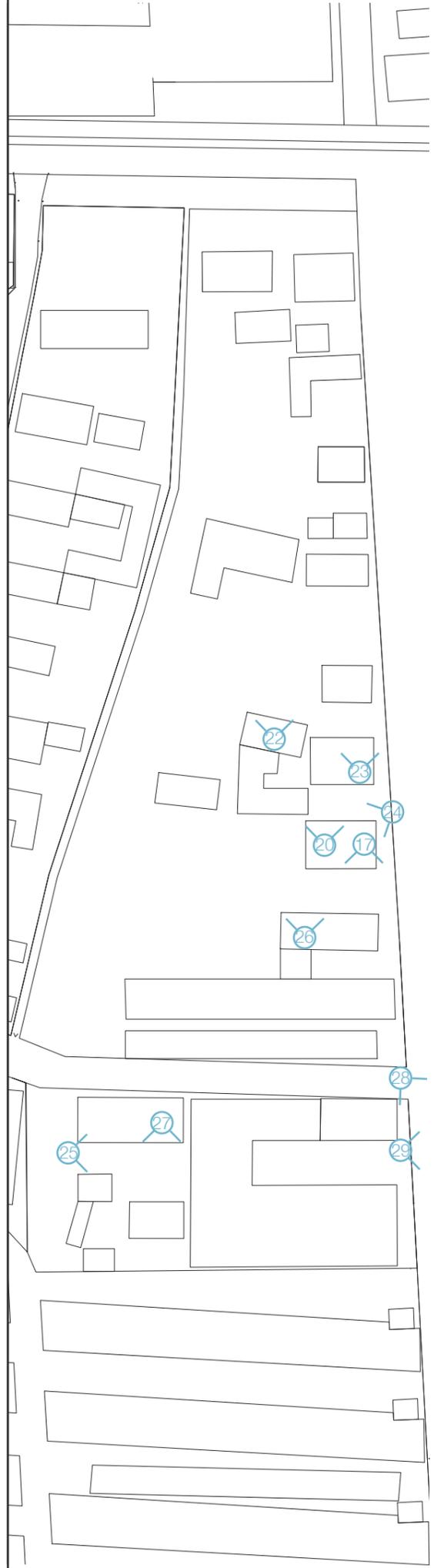
Tesi in Composizione Architettonica e Urbana 2  
Facoltà di Ingegneria Edile Architettura  
Anno accademico 2016\_2017  
Relatore: Prof. Enrico Pietrogrande











Nome: Rilievo fotografico  
Scala: N/A



Tavola: 5  
Stato di fatto



Tesi in Composizione Architettonica e Urbana 2  
Facoltà di Ingegneria Edile Architettura  
Anno accademico 2016\_2017  
Relatore: Prof. Enrico Pietrogrande



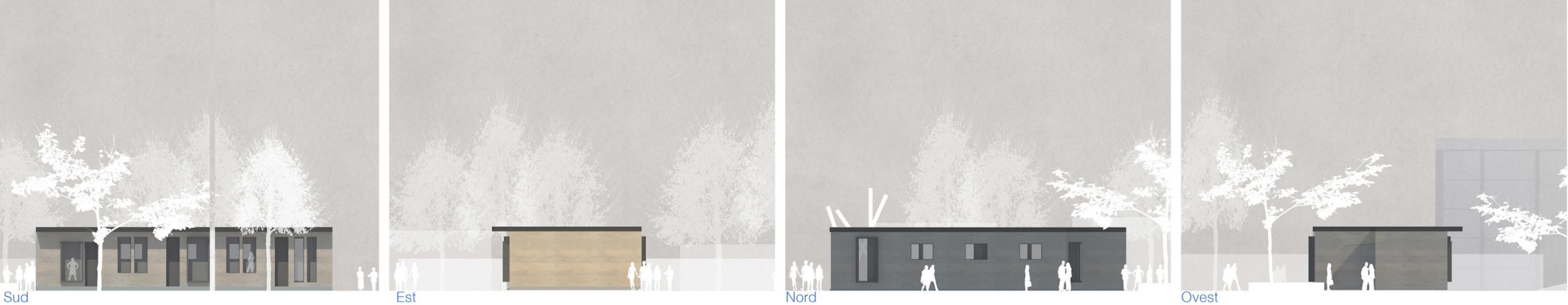


Prospetto sulla strada principale





Nome: Pianta tipo hotel  
 Scala: 1:100\_Pianta  
 1:20\_Dettaglio



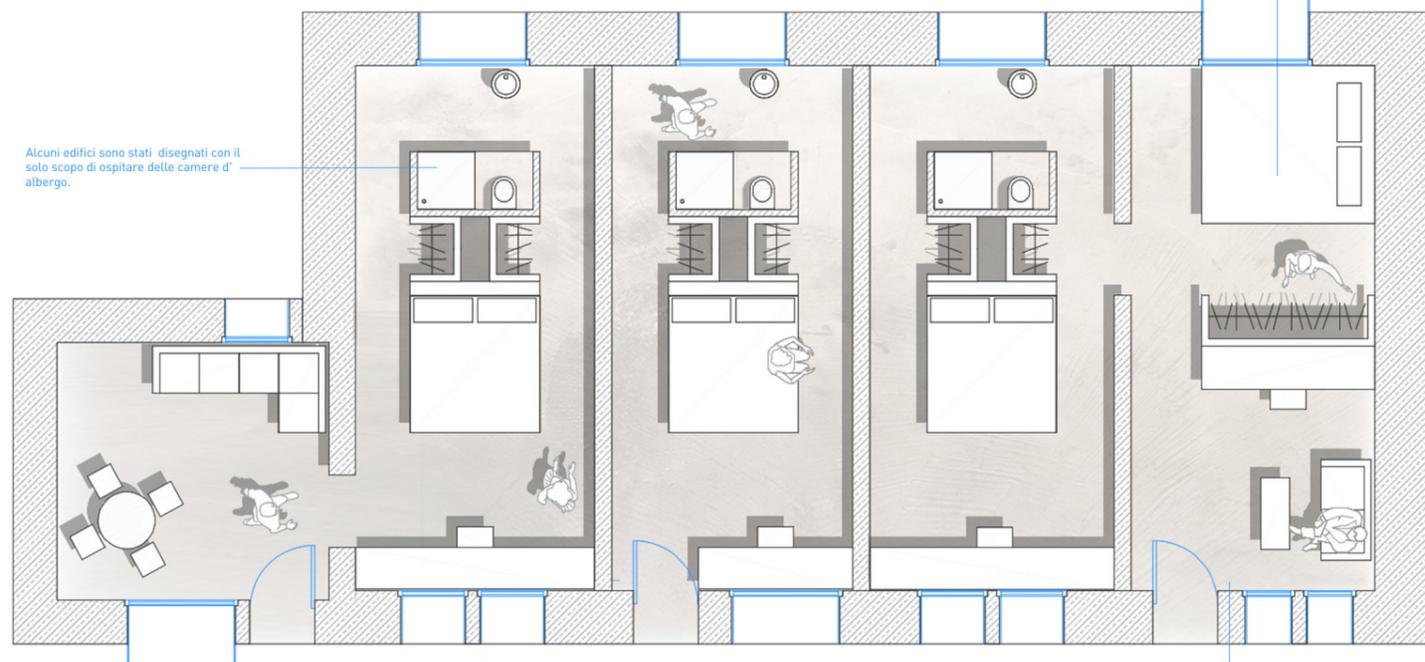
Sud

Est

Nord

Ovest

Dove era possibile è stato preservato il letto tradizionale come letto oppure come divano.



Alcuni edifici sono stati disegnati con il solo scopo di ospitare delle camere d'albergo.

Ogni camera ha il suo ingresso andando a ricercare delle piccole unità separate tra loro

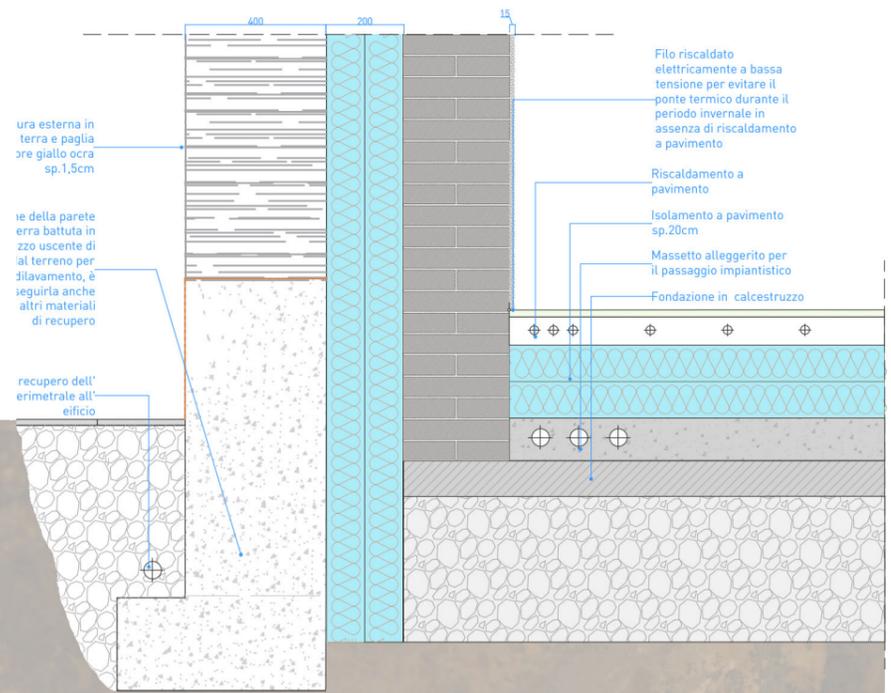
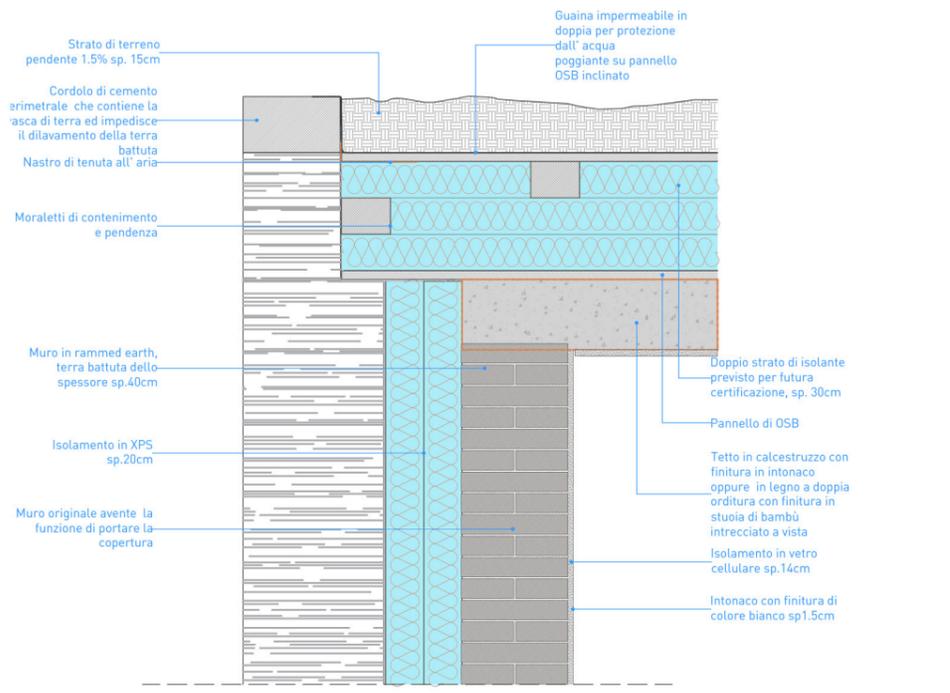
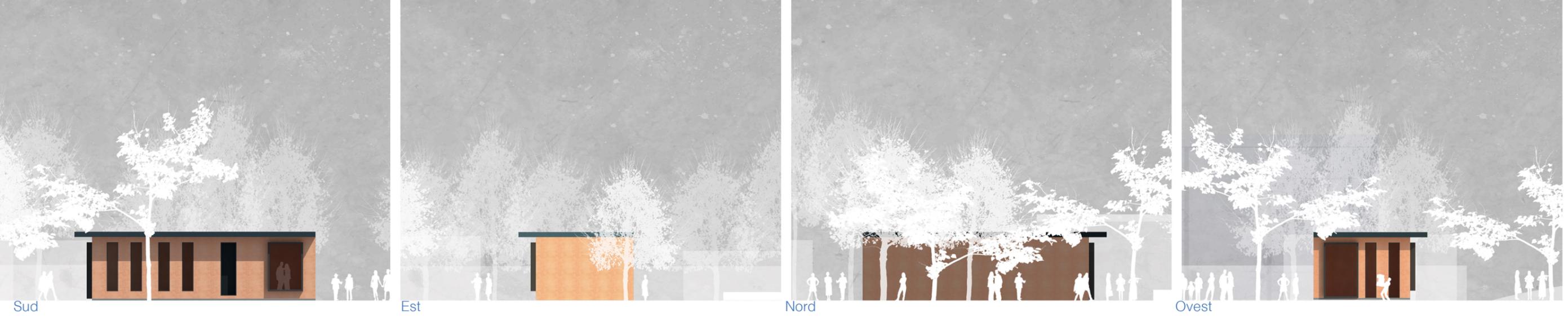


Tavola: 7  
 Stato di progetto

Tesi in Composizione Architettonica e Urbana 2  
 Facoltà di Ingegneria Edile Architettura  
 Anno accademico 2016\_2017  
 Relatore: Prof. Enrico Pietrogrande





Nome: Pianta tipo ristorante  
 Scala: 1:100\_Pianta  
 1:20\_Dettaglio

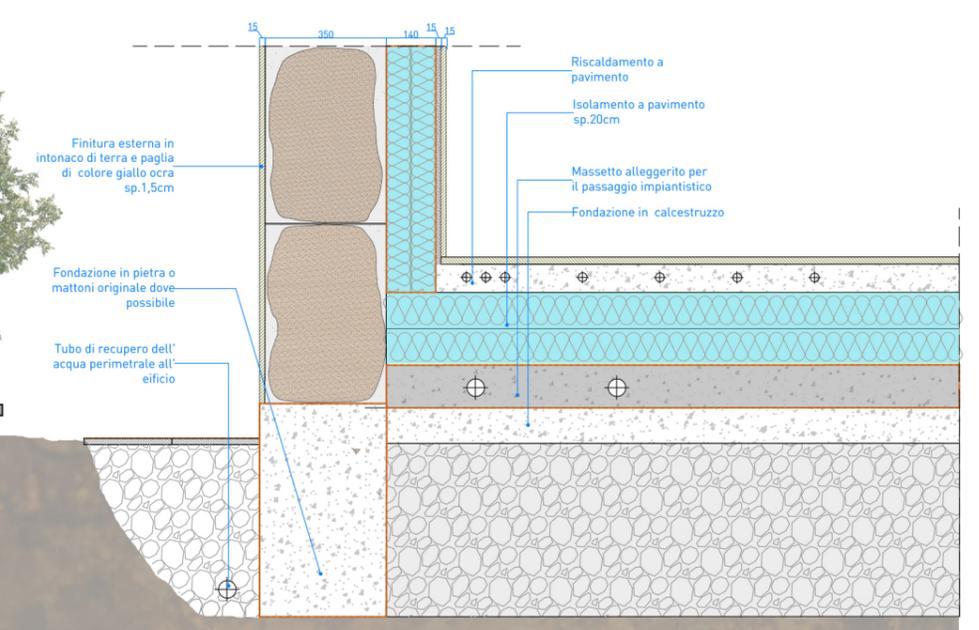
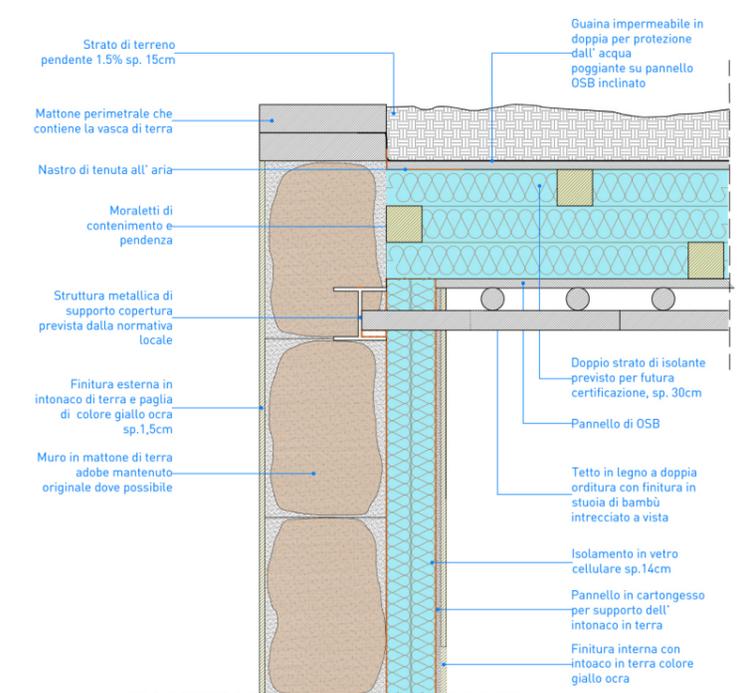
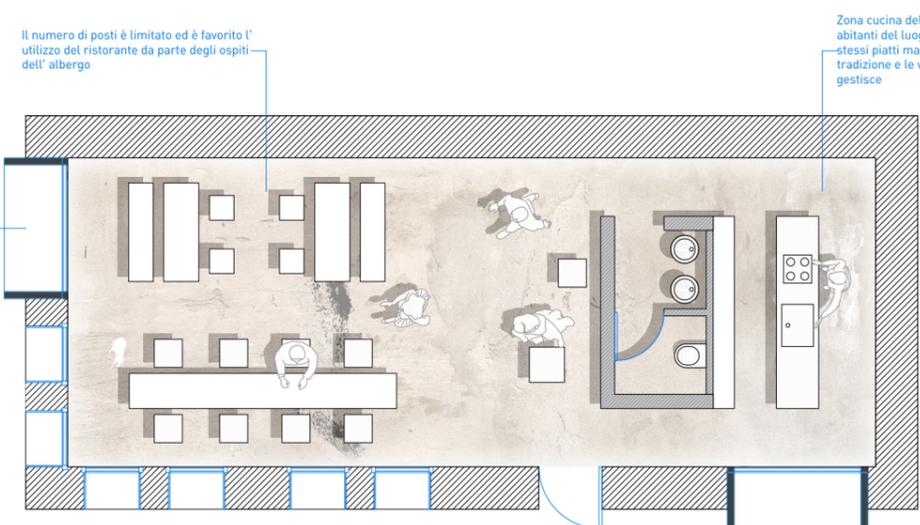


Tavola: 8  
 Stato di progetto

Tesi in Composizione Architettonica e Urbana 2  
 Facoltà di Ingegneria Edile Architettura  
 Anno accademico 2016\_2017  
 Relatore: Prof. Enrico Pietrogrande

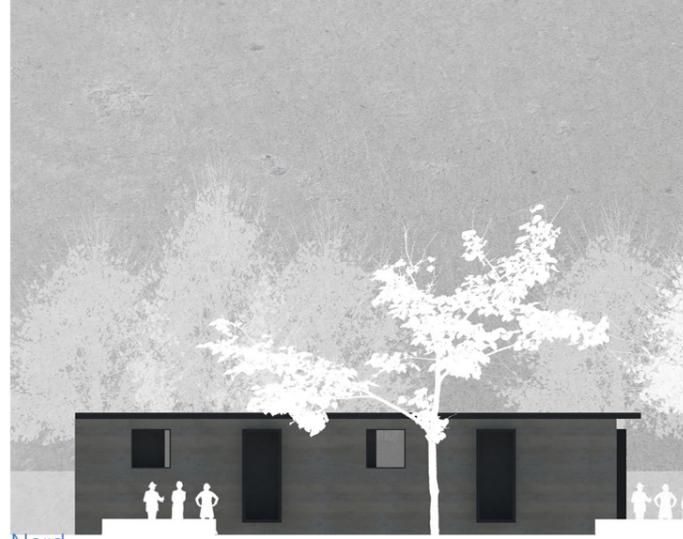




Sud



Est



Nord



Ovest

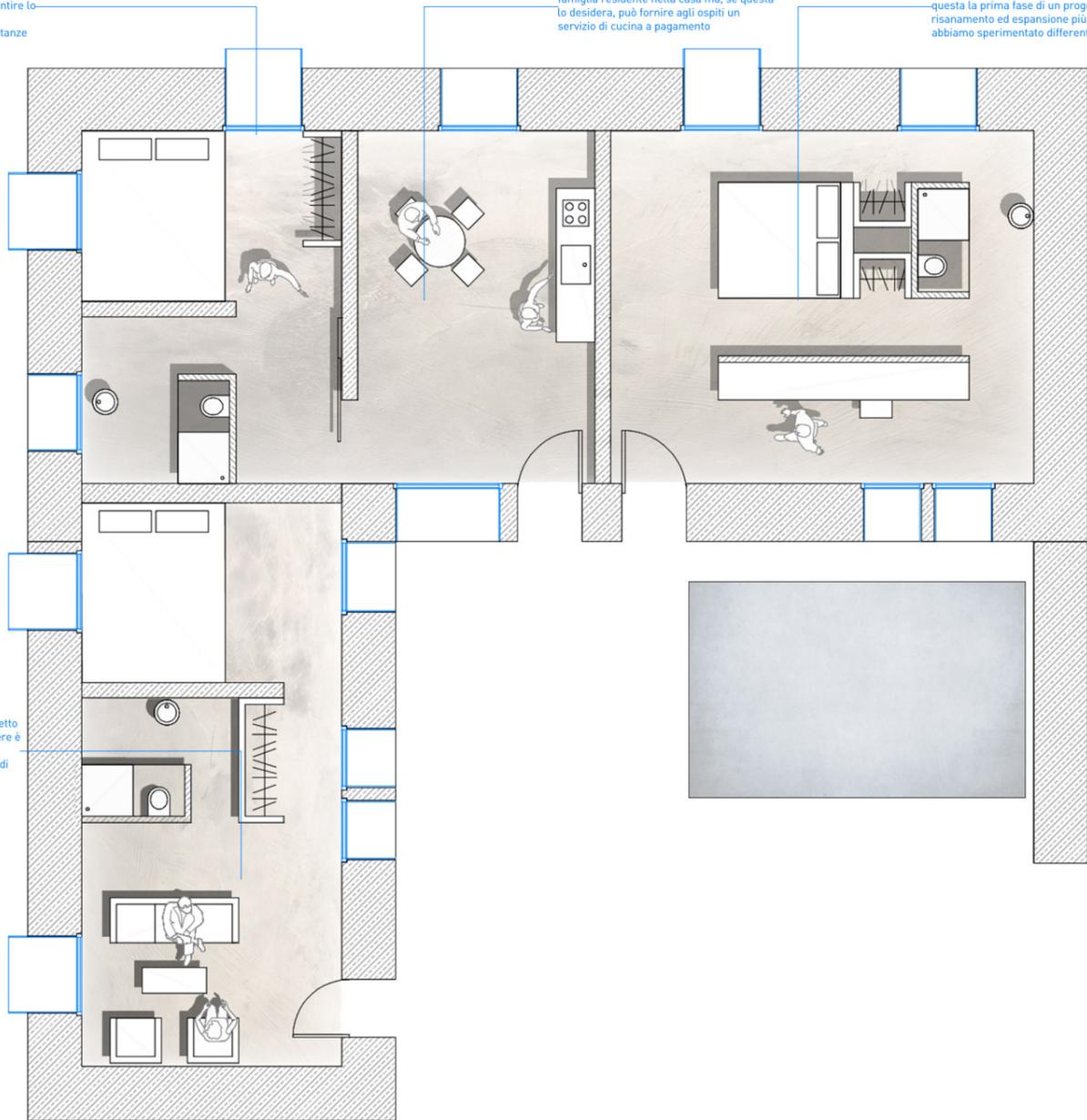
Nome: Pianta tipo casa hotel  
 Scala: 1:100\_Pianta

Gli abitanti di questa casa sono una coppia di anziani che usa l'abitazione come magazzino a parte per due stanze. Abbiamo così deciso di rendere garantire lo stesso spazio utilizzato attualmente andando però anche a creare delle stanze d'albergo

La cucina della casa è riservata solo alla famiglia residente nella casa ma, se questo lo desidera, può fornire agli ospiti un servizio di cucina a pagamento

Non tutte le stanze destinate all'albergo sono delle stesse dimensioni ma, essendo questa la prima fase di un progetto di risanamento ed espansione più ampio, abbiamo sperimentato differenti soluzioni

Vista la frequente preesistenza del letto tradizione kang il design delle camere è stato eseguito considerando la sua posizione e così permette agli ospiti di provarlo





Nome: Reception e store  
 Scala: 1:100\_Pianta

Tavola: 10  
 Stato di progetto

Tesi in Composizione Architettonica e Urbana 2  
 Facoltà di Ingegneria Edile Architettura  
 Anno accademico 2016\_2017  
 Relatore: Prof. Enrico Pietrogrande



Sud Est Nord Ovest

La reception dell' hotel è posta a nord in modo più promiscuo con la parte rivolta al Visitor center, nella seconda fase di sviluppo infatti l' hotel diffuso verrà sviluppato nella zona settentrionale del lotto

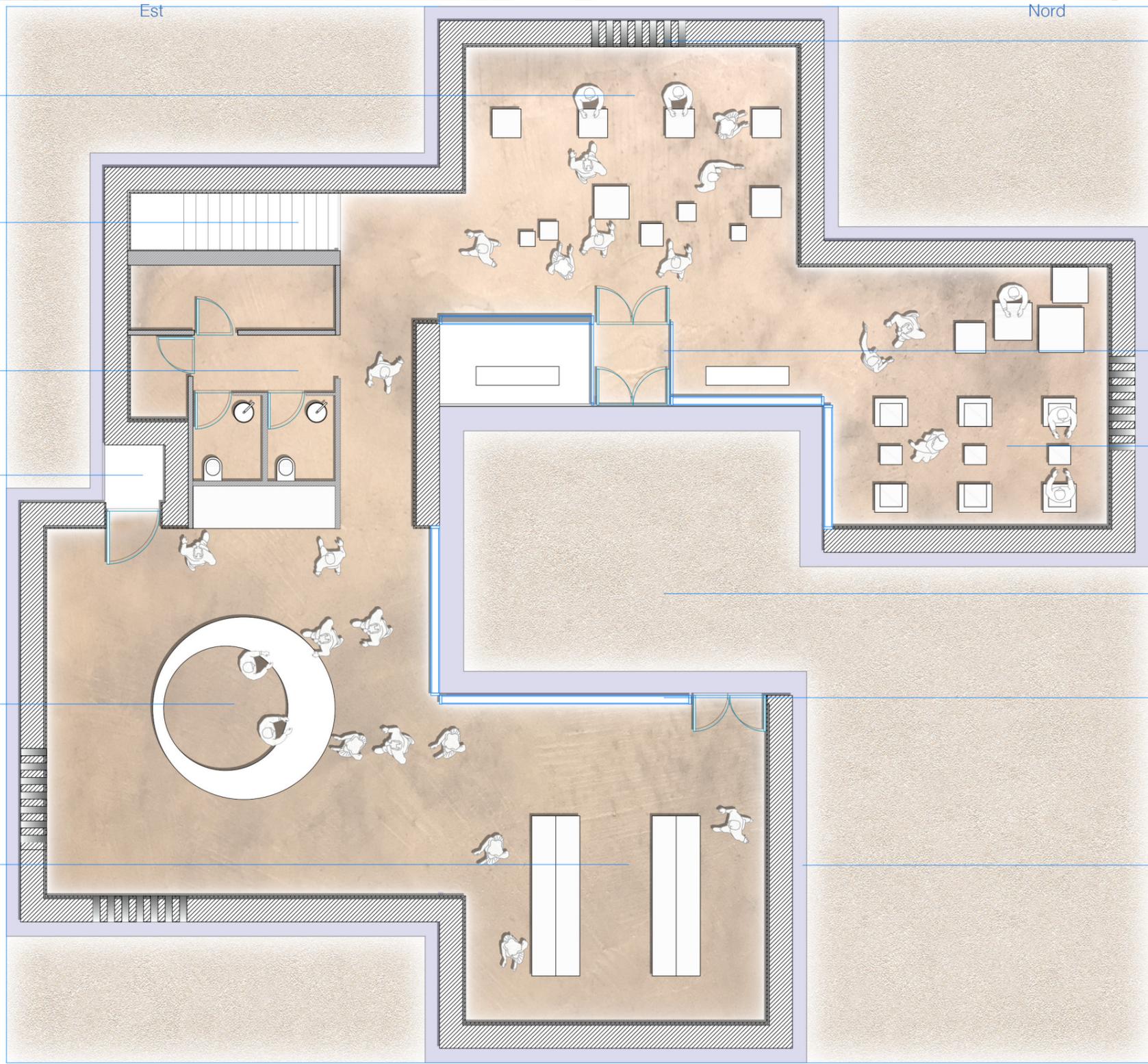
Le scale portano al secondo piano della cuspid numero 3, alta 8m ed ospitante l' ufficio per il managing al secondo piano e la stanza dedicata agli impianti al terzo

La zona di collegamento tra la reception ed il local store non è a tutta altezza, fatta eccezione per il corridoio di collegamento, ed ospita i locali di servizio quali bagni e magazzini

L' uscita secondaria è pensata per servire soprattutto l' hotel collegandolo con la piastra che raccoglie al suo interno, assieme a questo edificio, il ristorante ed è direttamente collegata con i percorsi per arrivare al Flower Park ed al relativo parcheggio. Per mantenere un' aspetto monolitico dell' edificio è stata nascosta ed incavata all' interno dell' edificio

La zona destinata al local store è principalmente pensata come un open space ed occupa le zone con le due cuspidi più basse e più larghe

Il reparto con l' esposizione dei prodotti, principalmente verdura e frutta prodotta a km 0, è il primo che si incontra entrando dall' ingresso principale



Per conferire un' ulteriore fonte di illuminazione naturale, sono stati disegnate delle aperture circolari non apribili realizzate con dei tubi circolari coibentati, posati prima del getto, alla cui estremità un vetro saldato un vetro.

L' accesso all reception, essendo rivolto verso sud, è parzialmente arretrato in modo da limitare l' insolazione diretta della vetrata

La zona lounge è destinata ai clienti dell' albergo e fornisce un servizio bar e di ristoro

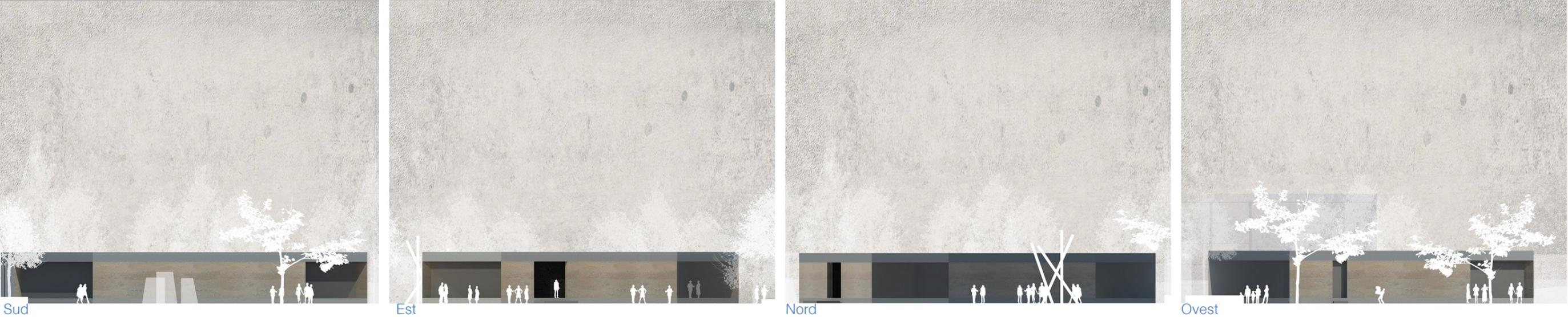
La corte centrale è dove si affacciano gli ingressi principali all' edificio ed è collegata direttamente con le aree di traffico pedonale maggiore

Le finestre sono pensate con un telaio nero che funge da cornice e serve per collegare l' infisso, posto a filo esterno, con la struttura in cemento dell' edificio

Attorno all' edificio scorre uno scolo di raccolta dell' acqua, infatti visto il particolare intonato con finitura idrorepellente l' acqua durante il periodo delle piogge scorre sull' edificio e viene raccolta direttamente da terra. Questa raccolta dell' acqua è posta sotto un grigliato antitacco posto a filo con interi ed esterni in modo da evitare problemi di accessibilità



Nome: Pianta ristorante  
 Scala: 1:150\_Pianta



Sud

Est

Nord

Ovest

Sala da pranzo privata, VIP, con accesso separato e predisposizione per le video conferenze, il vetro su cui si proietta infatti può essere oscurato elettronicamente

Zona di po delle celle frigorifere e storage secondario degli alimenti

Showroom kitchen pensata dividendo i flussi dei cuochi da quelli dei camerieri. La cucina risulta visibile al pubblico ed è posizionata tra due pareti vetrate

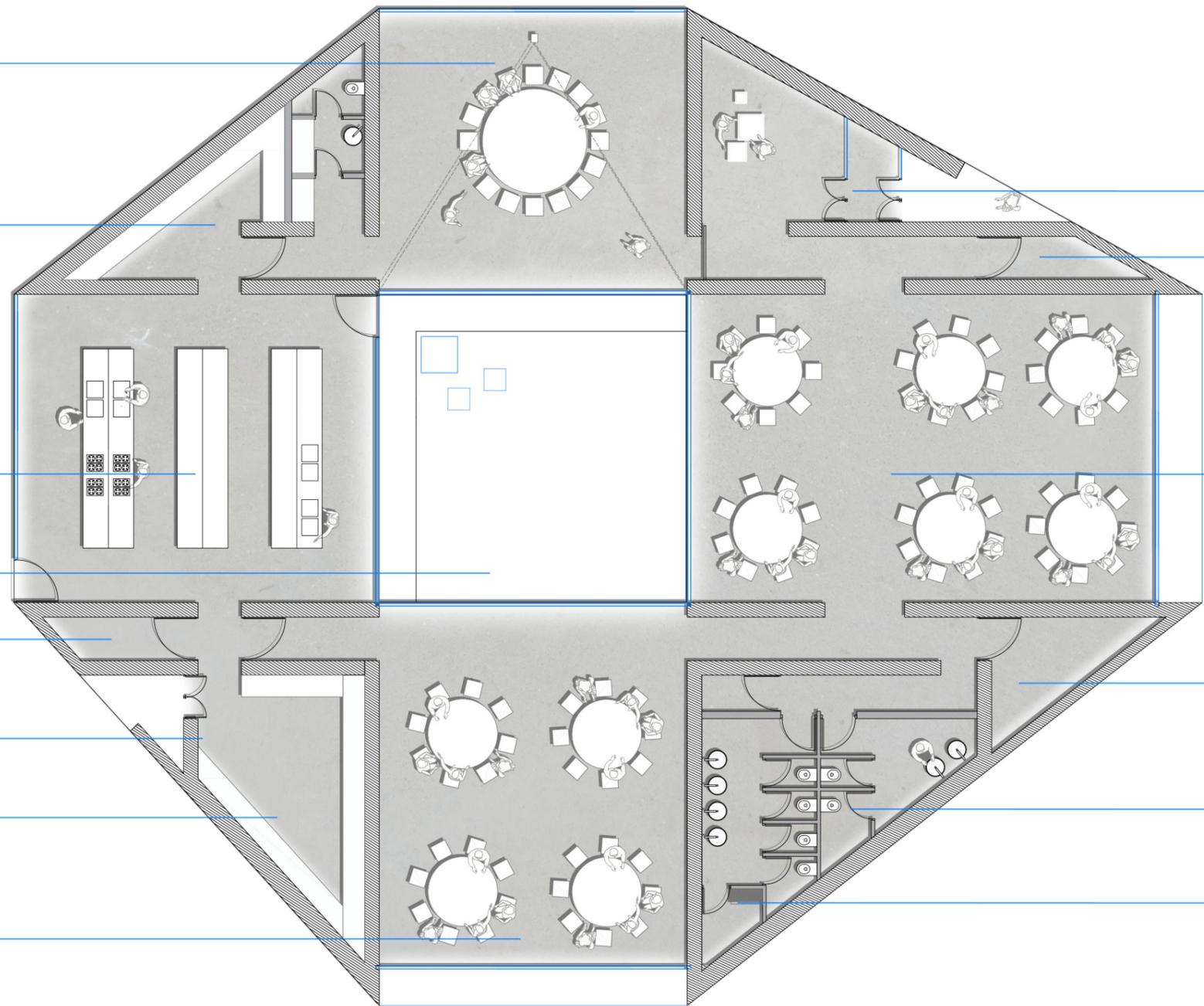
Courtyard con specchio d' acqua centrale che, all' occorrenza può essere coperta per eventi all' aperto

Magazzino secondario di competenza della cucina

Entrata logistica, per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti nonché ingresso del personale

Zona riservata alla raccolta, alla pulizia di piatti e stoviglie e storage degli stessi

Seconda sala da pranzo con la capacità di 32 coperti sui tradizionali tavoli rotondi, in caso di eventi la capacità può essere estesa fino a 54 persone nel caso dell' utilizzo di tavoli rettangolari



Ingresso e zona accoglienza del ristorante

Guardaroba

Sala da pranzo principale con la capacità di 48 coperti nel caso dei tavoli tradizionali cinesi e di 80 coperti massimi nel caso dell' utilizzo di tavoli rettangolari

Stanza dedicata alle macchine di condizionamento e trattamento aria e al controllo dell' impiantistica del ristorante

Il design dei bagni ha valore diagrammatico essendo incaricato uno studio esterno di effettuare l' interior design

Nursery room

Tavola: 11  
 Stato di progetto

Tesi in Composizione Architettonica e Urbana 2  
 Facoltà di Ingegneria Edile Architettura  
 Anno accademico 2016\_2017  
 Relatore: Prof. Enrico Pietrogrande



VILLAGE HOUSE VH 2.2

Funzioni: Abitazione e boutique hotel.  
Area dell' edificio: 172.6 m<sup>2</sup>  
Altezza dell' edificio: 3.5 m  
Spazi presenti: una casa per la famiglia e due camere per il boutique hotel  
Finitura esterna: terra battuta

VILLAGE HOUSE VH 3

Funzioni: Abitazione e boutique hotel  
Area dell' edificio: 110.8 m<sup>2</sup>  
Altezza dell' edificio: 3.5 m  
Spazi presenti: una casa per la famiglia ed una camere per il boutique hotel  
Finitura esterna: terra battuta

VILLAGE HOUSE VH 4

Funzioni: Ristorante  
Area dell' edificio: 70.9 m<sup>2</sup>  
Altezza dell' edificio: 3.8 m  
Spazi presenti: ristorante con fruizione principale da parte dei clienti del boutique hotel  
Finitura esterna: intonaco in terra

VILLAGE HOUSE VH 5.2

Funzioni: Abitazione  
Area dell' edificio: 58.5 m<sup>2</sup>  
Altezza dell' edificio: 3.8 m  
Spazi presenti: Abitazione per i contadini  
Finitura esterna: intonaco in terra

VILLAGE HOUSE VH 5.1

Funzioni: Boutique hotel  
Area dell' edificio: 169.7 m<sup>2</sup>  
Altezza dell' edificio: 3.5 m  
Spazi presenti: quattro camere per il boutique hotel  
Finitura esterna: terra battuta

VILLAGE HOUSE VH 6

Funzioni: Boutique hotel  
Area dell' edificio: 157 m<sup>2</sup>  
Altezza dell' edificio: 3.5 m  
Spazi presenti: quattro camere per il boutique hotel  
Finitura esterna: terra battuta

VILLAGE HOUSE VH 8.1

Funzioni: Abitazione e Boutique hotel  
Area dell' edificio: 206.6 m<sup>2</sup>  
Altezza dell' edificio: 3.9 m  
Spazi presenti: Due abitazioni per i contadini, una camera per il boutique hotel e un private restaurant  
Finitura esterna: terra battuta

VILLAGE HOUSE VH 8.2

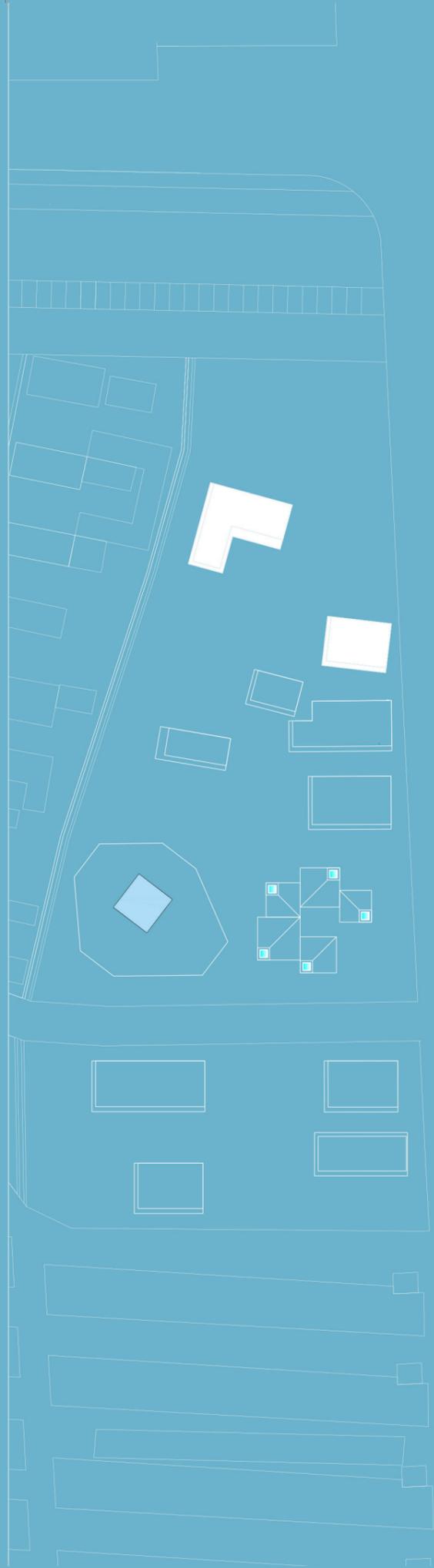
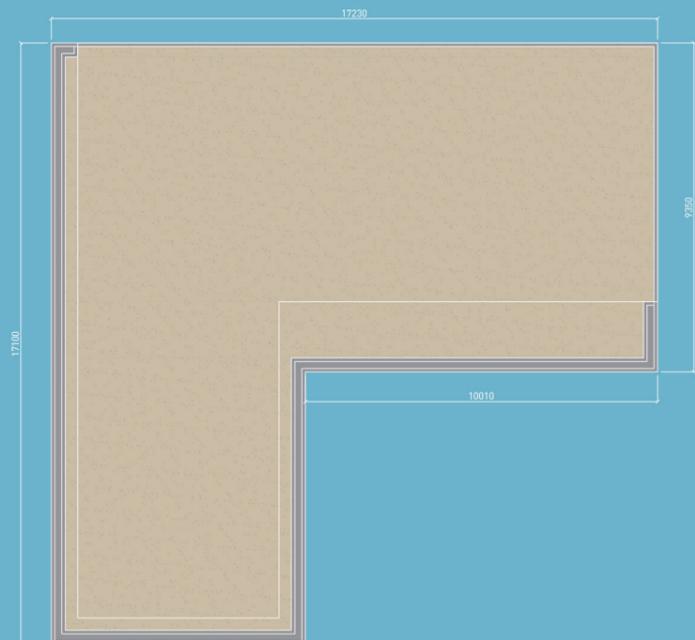
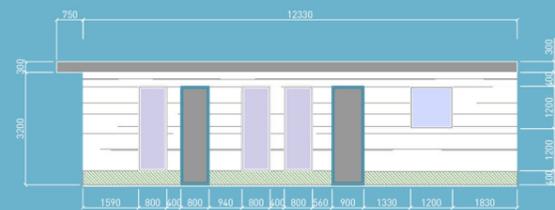
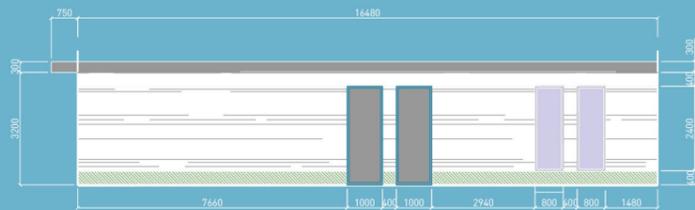
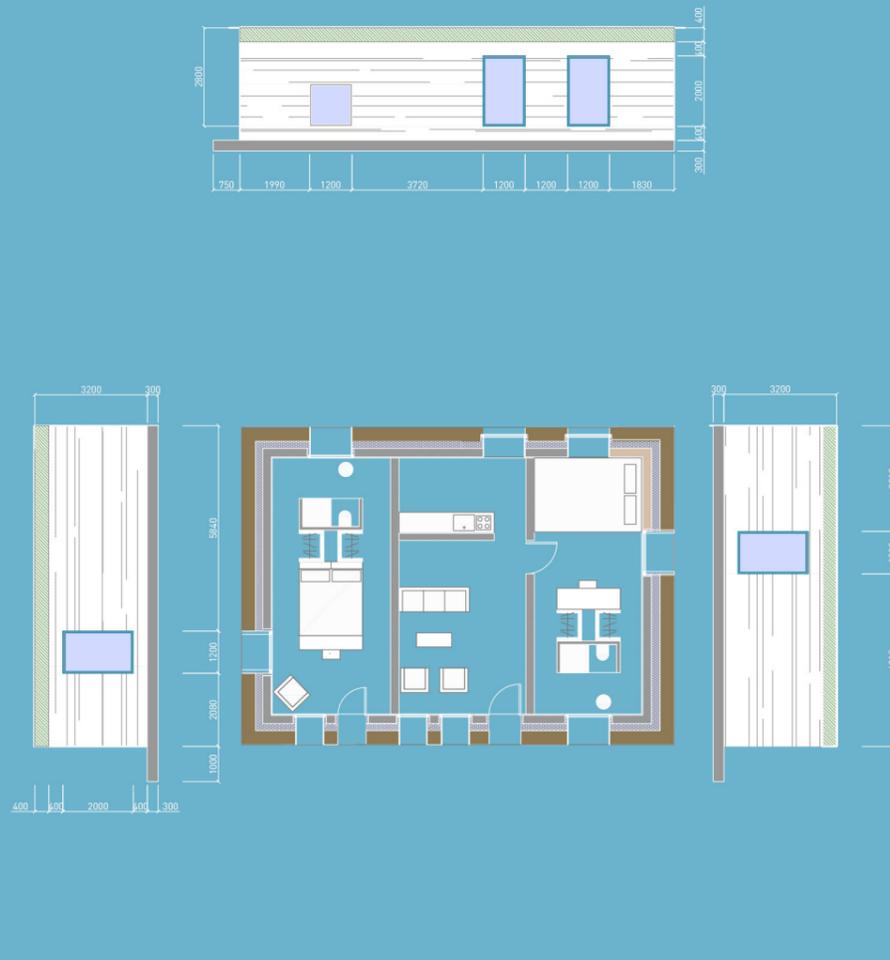
Funzioni: Abitazione  
Area dell' edificio: 121.5 m<sup>2</sup>  
Altezza dell' edificio: 3.9 m  
Spazi presenti: abitazione per i contadini  
Finitura esterna: terra battuta

VILLAGE HOUSE VH 9.1

Funzioni: Boutique hotel  
Area dell' edificio: 133.4 m<sup>2</sup>  
Altezza dell' edificio: 3.9 m  
Spazi presenti: tre camere per il boutique hotel  
Finitura esterna: terra battuta

VILLAGE HOUSE VH 9.2

Funzioni: Boutique hotel  
Area dell' edificio: 127.5 m<sup>2</sup>  
Altezza dell' edificio: 3.9 m  
Spazi presenti: due camere per il boutique hotel  
Finitura esterna: terra battuta



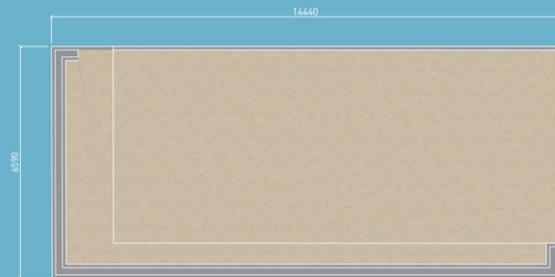
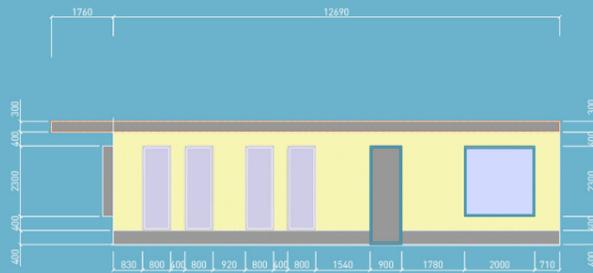
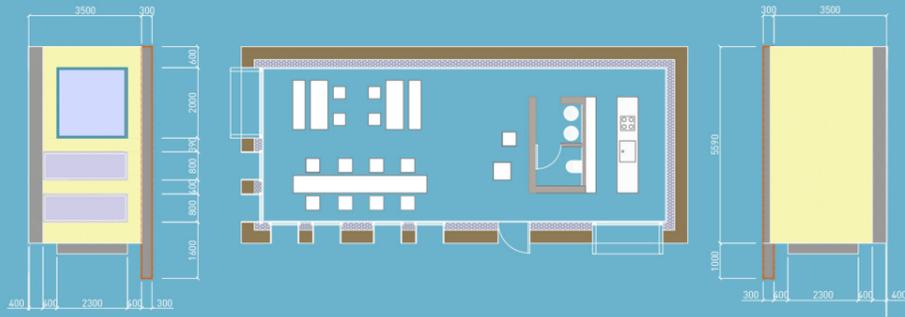
VILLAGE HOUSE VH 2.2

Funzioni: Abitazione e boutique hotel  
 Area dell' edificio: 172.6 m<sup>2</sup>  
 Altezza dell' edificio: 3.5 m  
 Spazi presenti: una casa per la famiglia e due camere per il boutique hotel  
 Finitura esterna: terra battuta

VILLAGE HOUSE VH 3

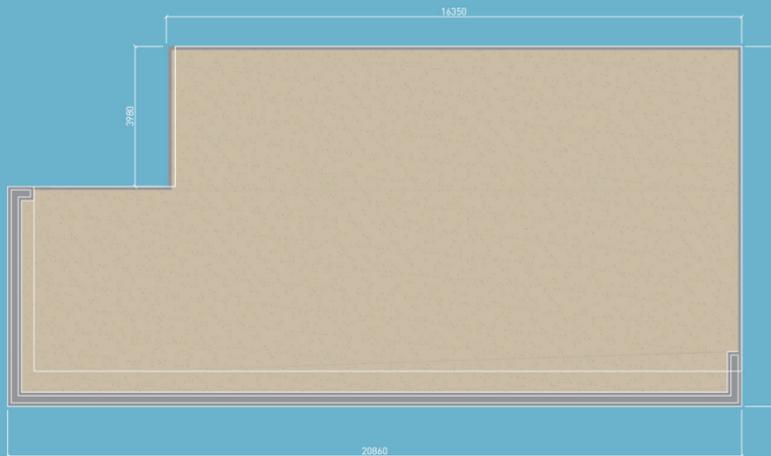
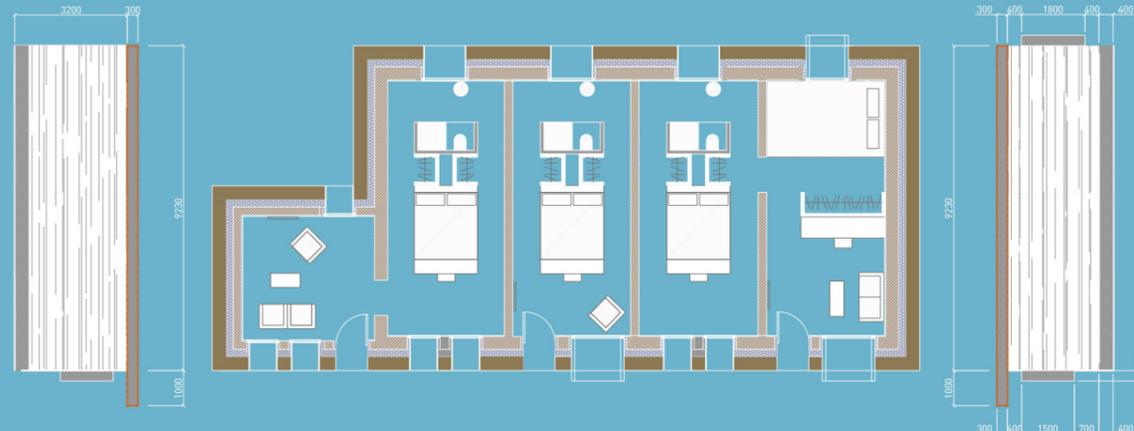
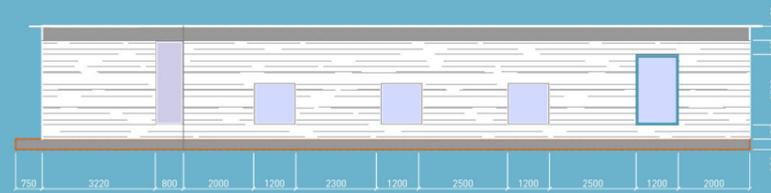
Funzioni: Abitazione e e boutique hotel  
 Area dell' edificio: 110.8 m<sup>2</sup>  
 Altezza dell' edificio: 3.5 m  
 Spazi presenti: una casa per la famiglia ed una camere per il boutique hotel  
 Finitura esterna: terra battuta





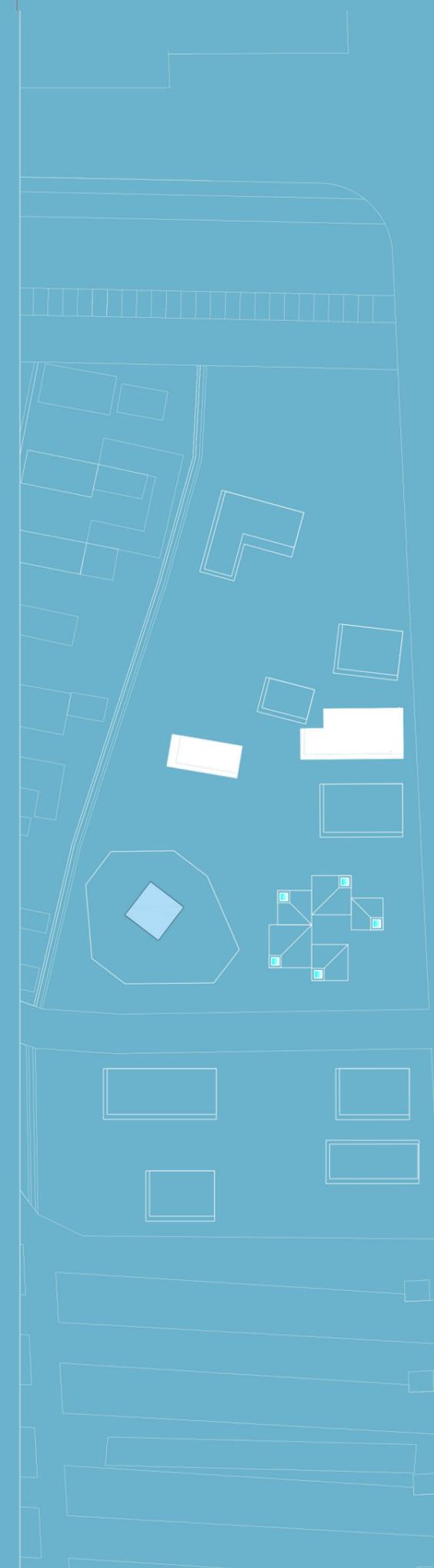
VILLAGE HOUSE VH 4

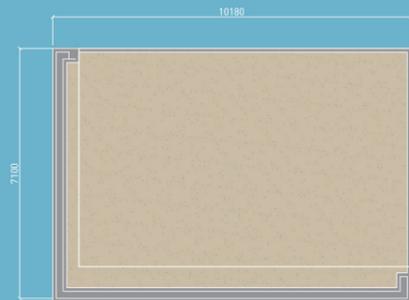
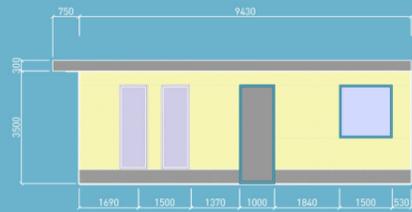
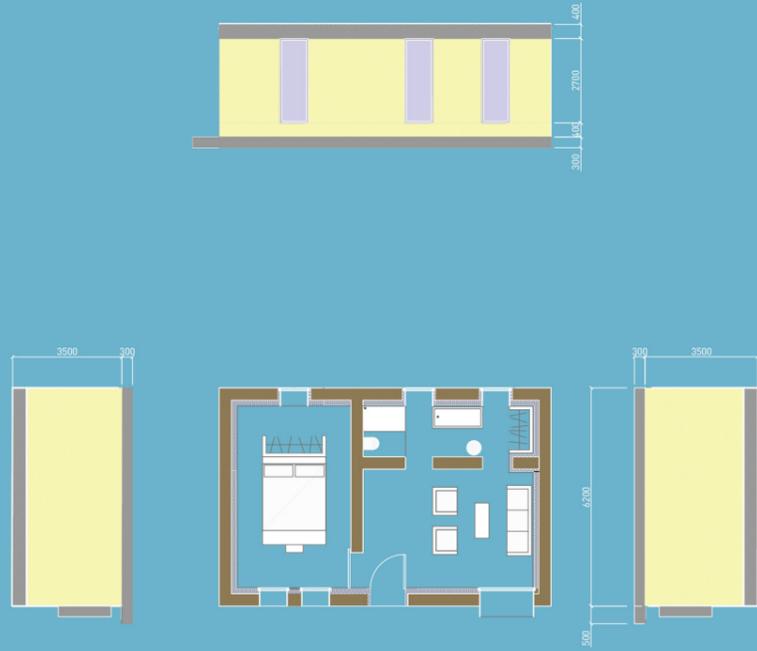
Funzioni: Ristorante  
 Area dell' edificio: 70.9 m2  
 Altezza dell' edificio: 3.8 m  
 Spazi presenti: ristorante con fruizione principale da parte dei clienti del boutique hotel  
 Finitura esterna: intonaco in terra



VILLAGE HOUSE VH 5.1

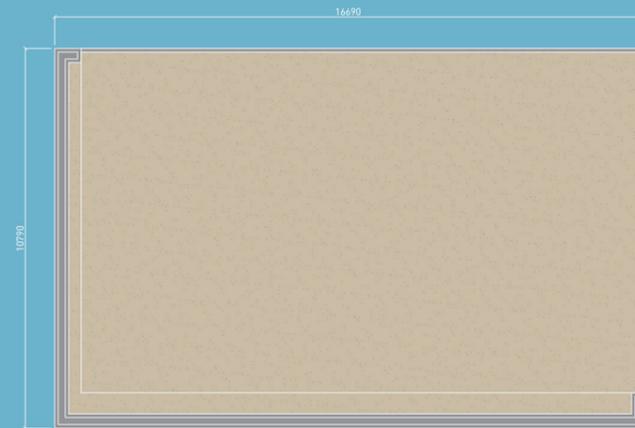
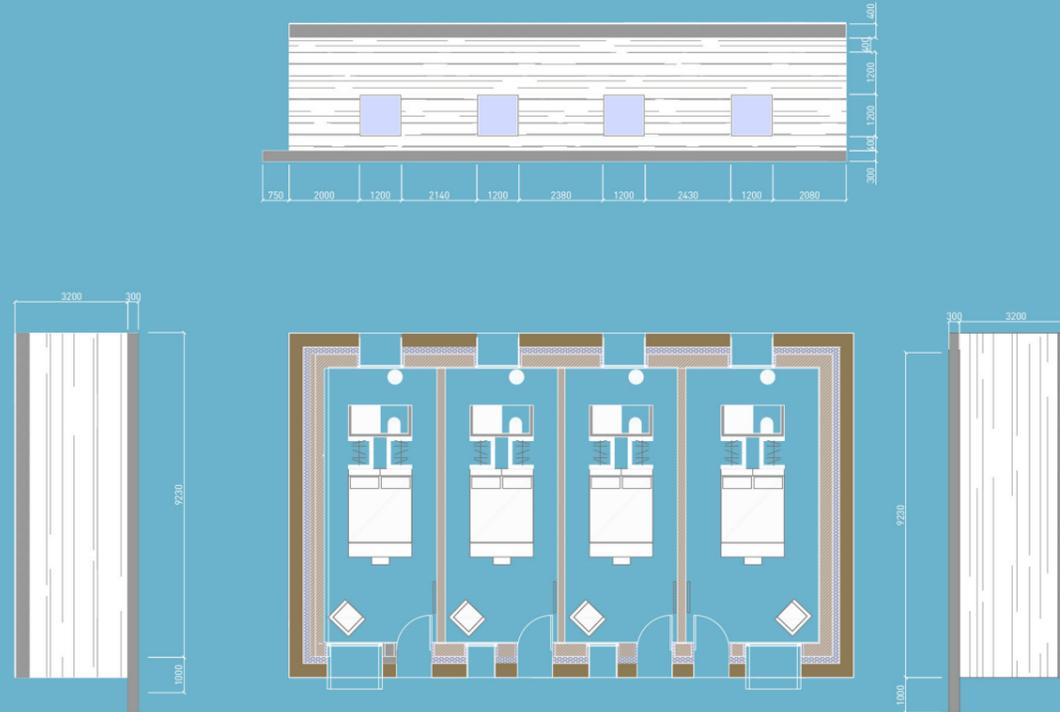
Funzioni: Boutique hotel  
 Area dell' edificio: 169.7 m2  
 Altezza dell' edificio: 3.5 m  
 Spazi presenti: quattro camere per il boutique hotel  
 Finitura esterna: terra battuta





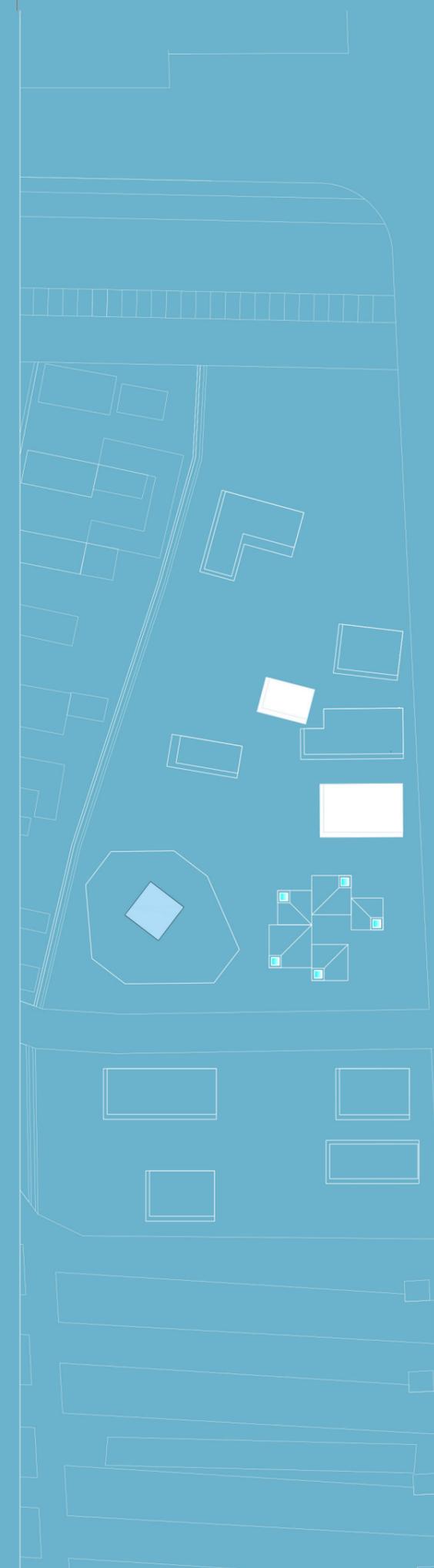
VILLAGE HOUSE VH 5.2

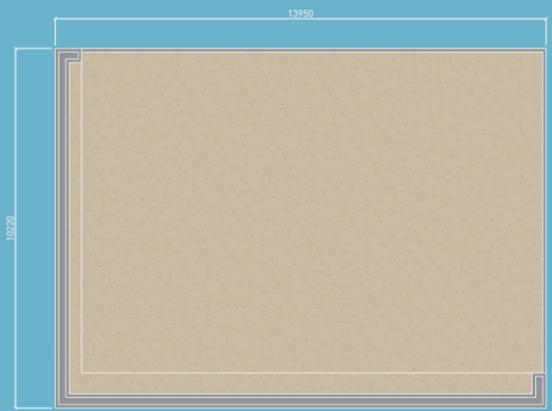
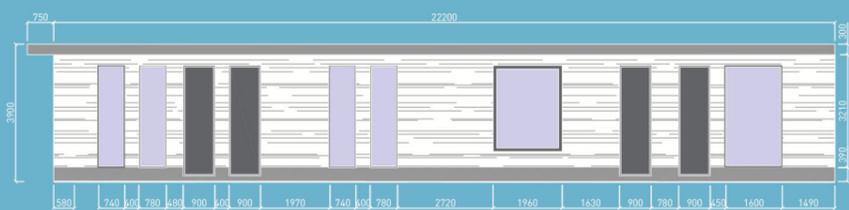
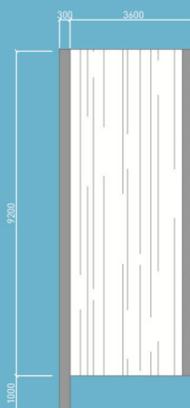
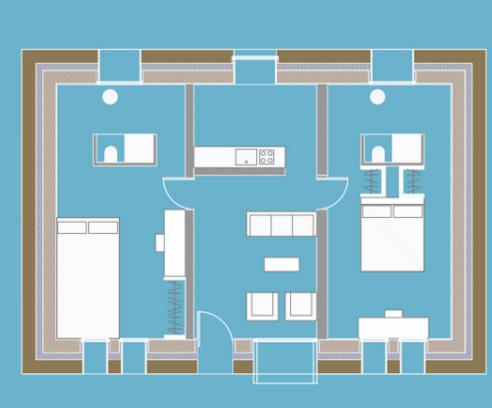
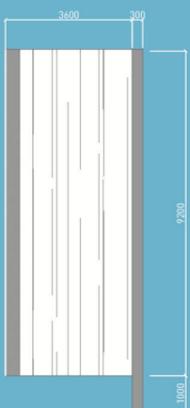
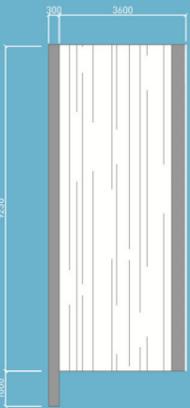
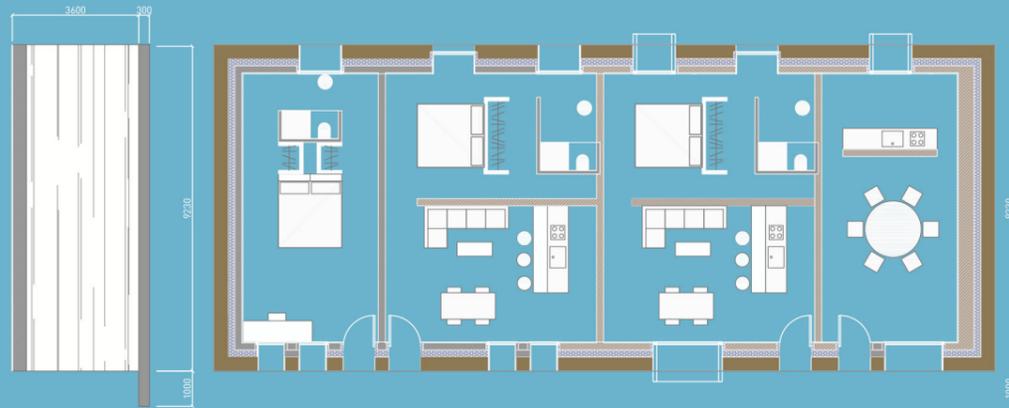
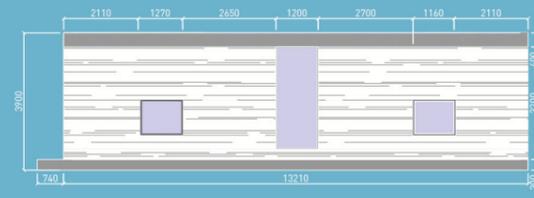
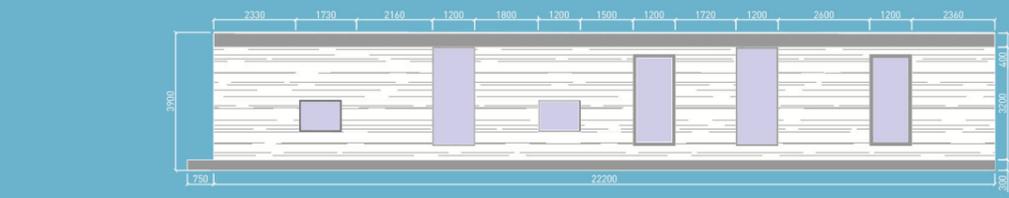
Funzioni: Abitazione  
 Area dell' edificio: 58.5 m2  
 Altezza dell' edificio: 3.8 m  
 Spazi presenti: Abitazione per i contadini  
 Finitura esterna: intonaco in terra



VILLAGE HOUSE VH 6

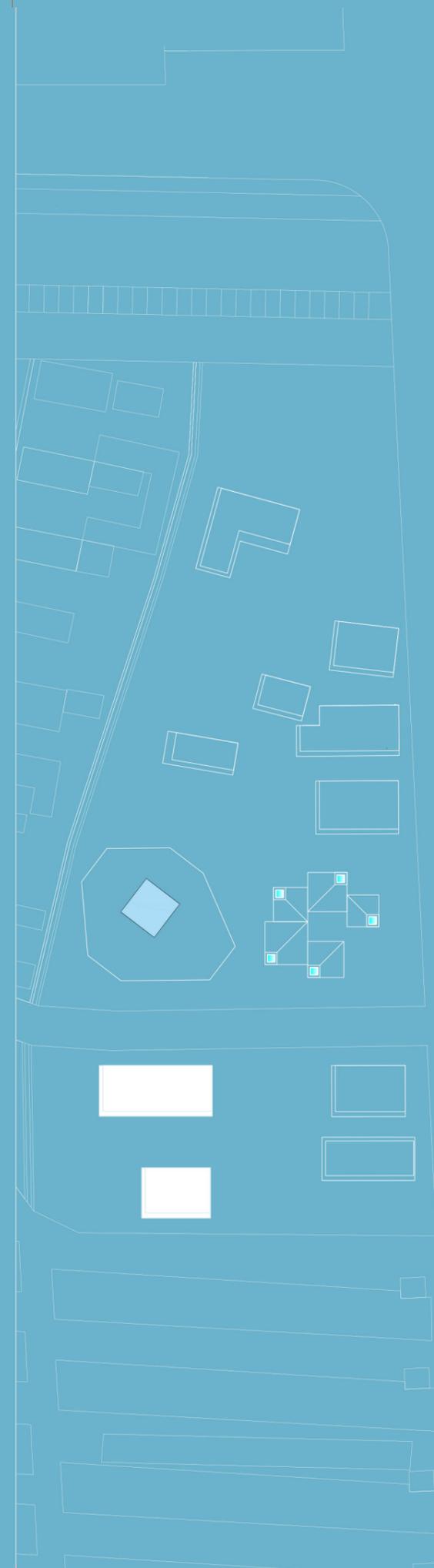
Funzioni: Boutique hotel  
 Area dell' edificio: 157 m2  
 Altezza dell' edificio: 3.5 m  
 Spazi presenti: quattro camere per il boutique hotel  
 Finitura esterna: terra battuta

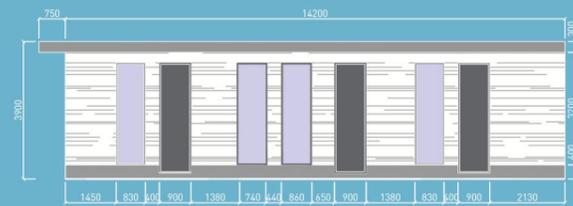
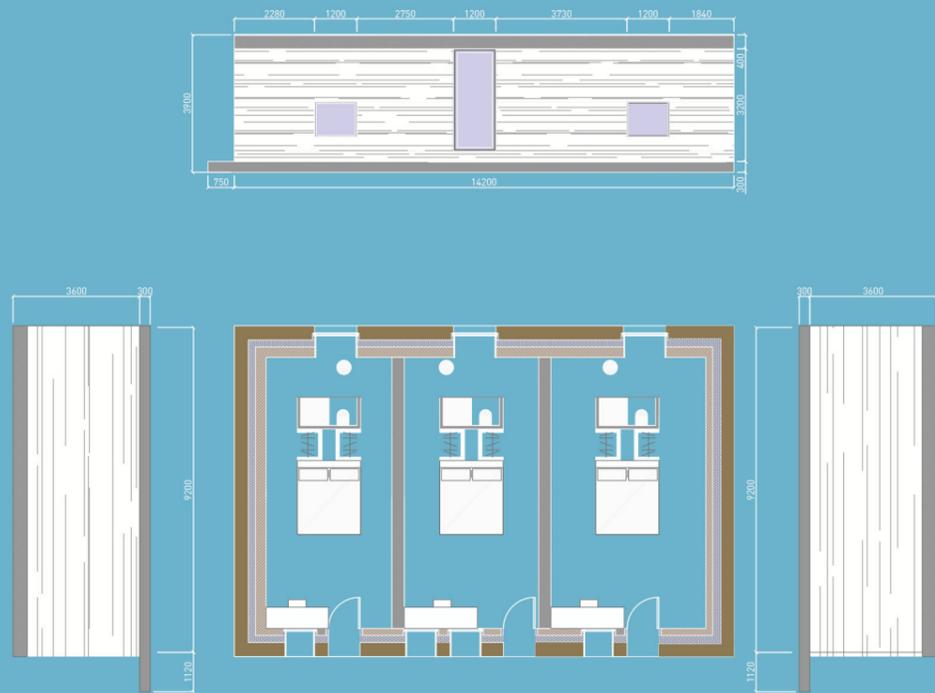




VILLAGE HOUSE VH 8.1  
 Funzioni: Abitazione e Boutique hotel  
 Area dell' edificio: 206.6 m2  
 Altezza dell' edificio: 3.9 m  
 Spazi presenti: Due abitazioni per i contadini , una camera per il botique hotel e un private restaurant  
 Finitura esterna: terra battuta

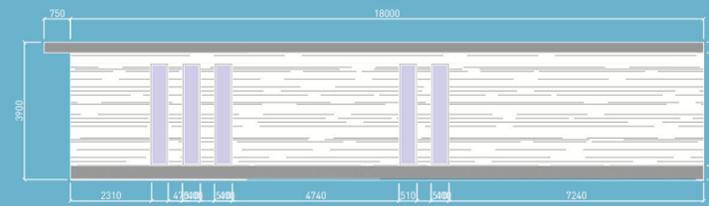
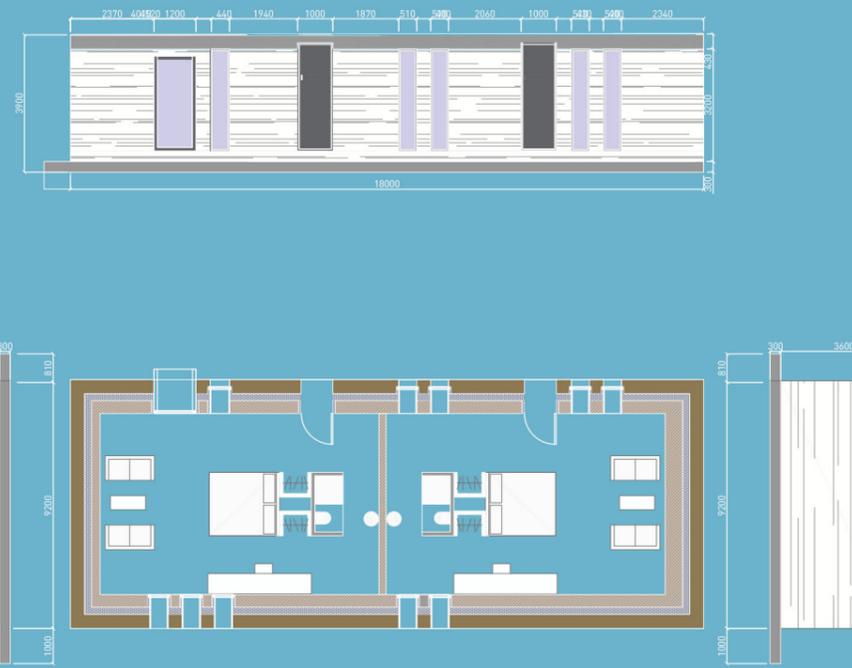
VILLAGE HOUSE VH 8.2  
 Funzioni: Abitazione  
 Area dell' edificio: 121.5 m2  
 Altezza dell' edificio: 3.9 m  
 Spazi presenti: abitazione per i contadini  
 Finitura esterna: terra battuta





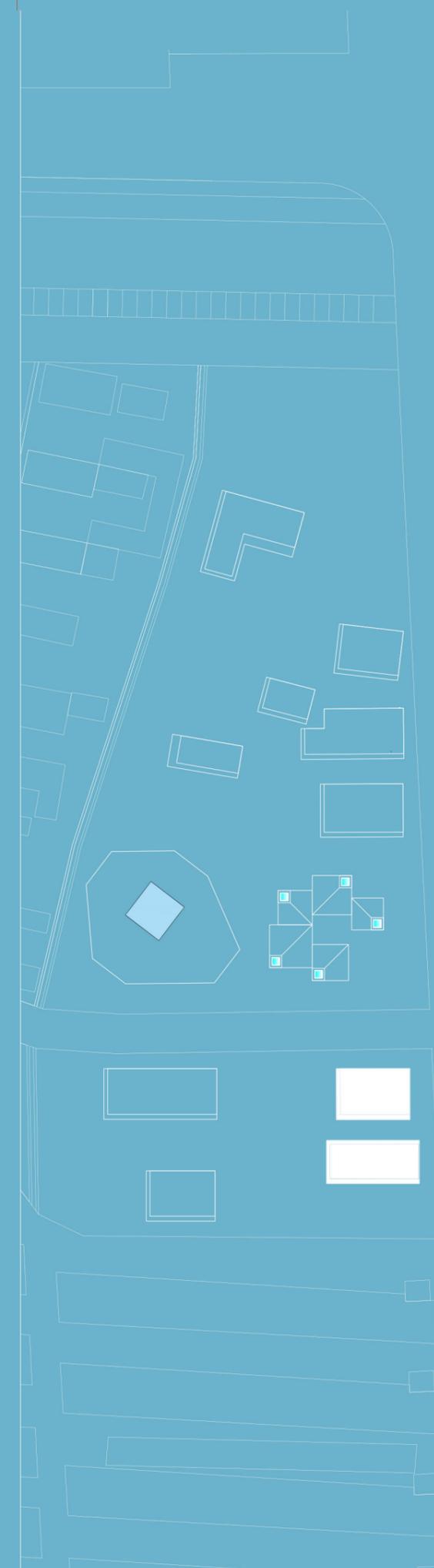
VILLAGE HOUSE VH 9.1

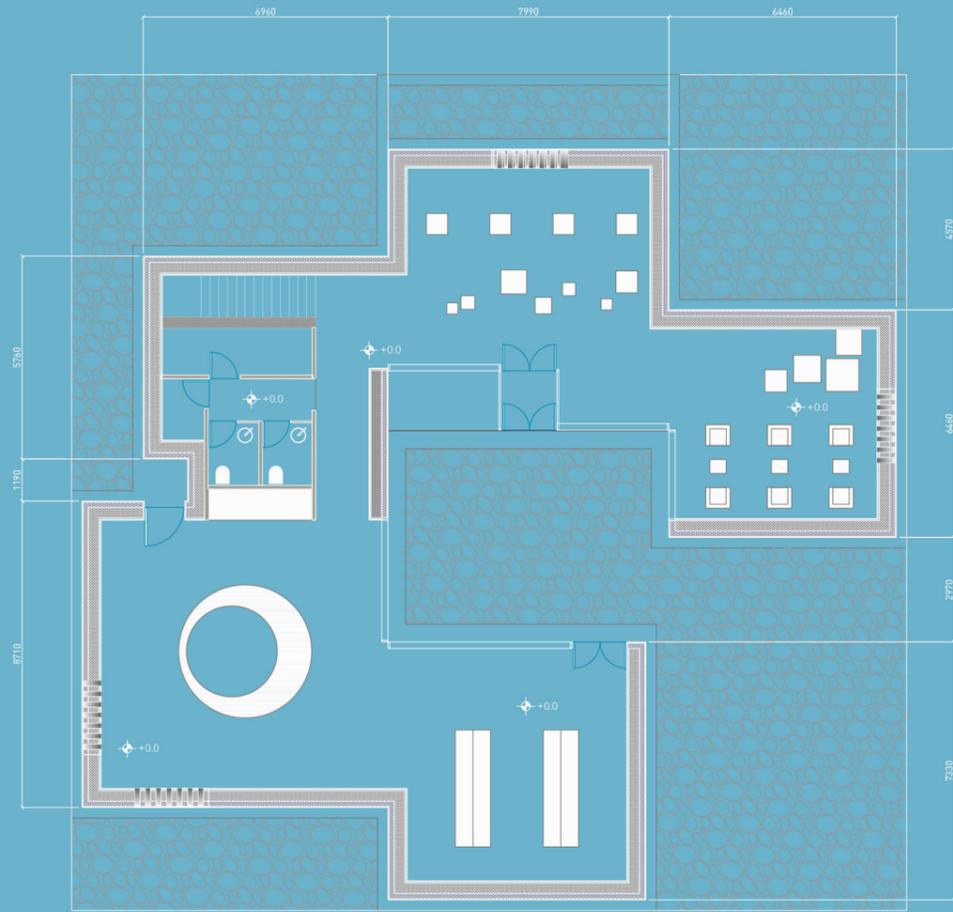
Funzioni: Boutique hotel  
 Area dell' edificio: 133.4 m<sup>2</sup>  
 Altezza dell' edificio: 3.9 m  
 Spazi presenti: tre camere per il boutique hotel  
 Finitura esterna: terra battuta



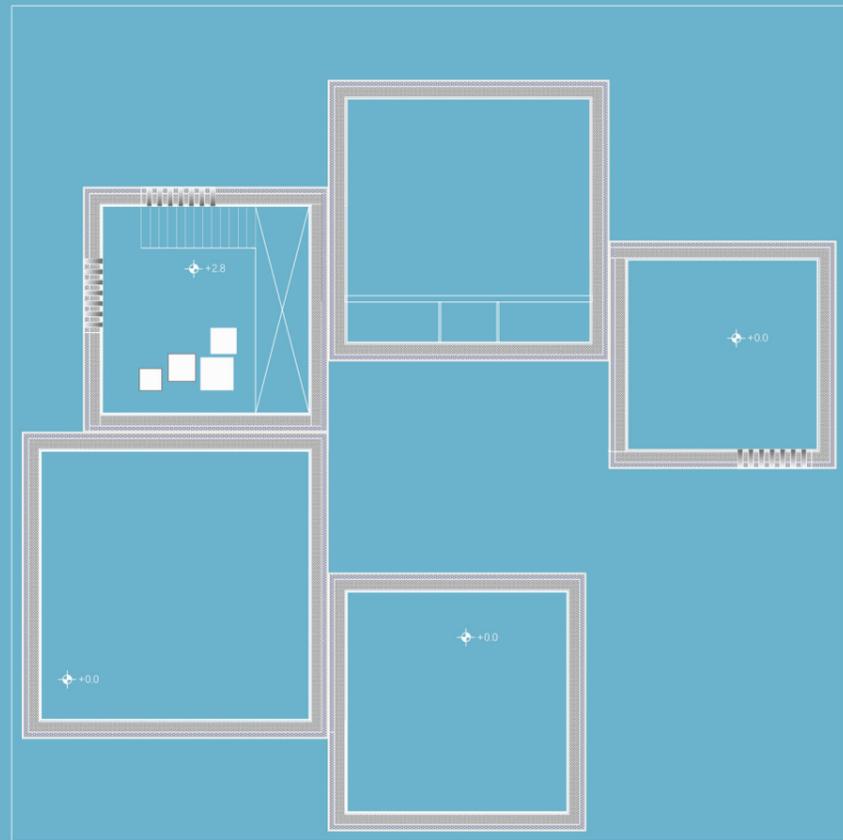
VILLAGE HOUSE VH 9.2

Funzioni: Boutique hotel  
 Area dell' edificio: 127.5 m<sup>2</sup>  
 Altezza dell' edificio: 3.9 m  
 Spazi presenti: due camere per il boutique hotel  
 Finitura esterna: terra battuta

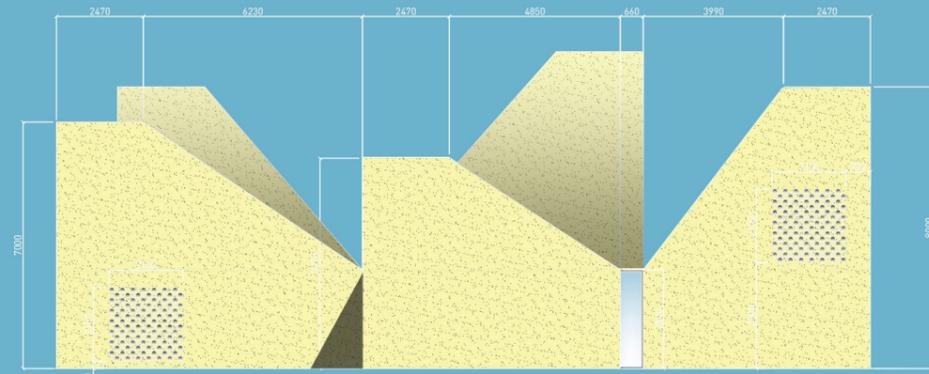




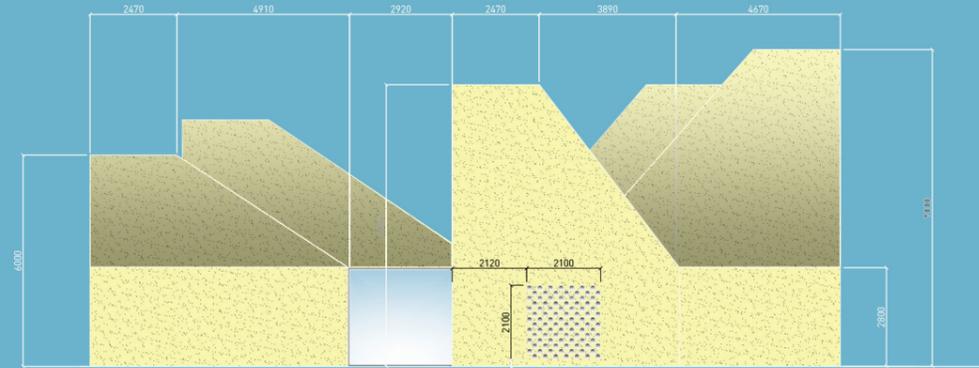
Pianta piano terra



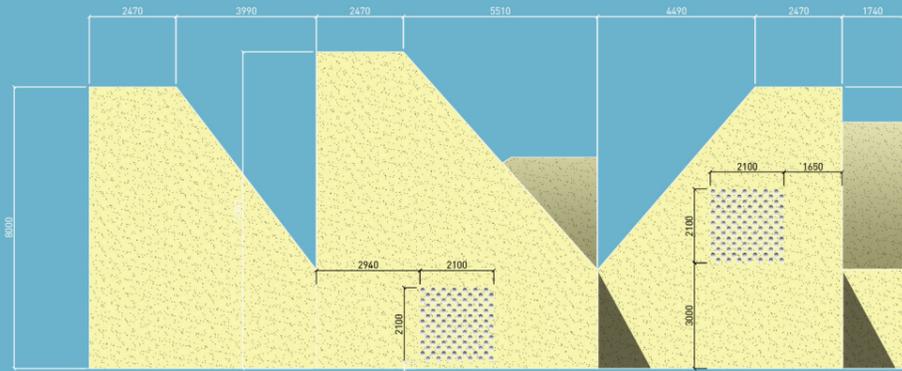
Pianta piano primo, ufficio della direzione



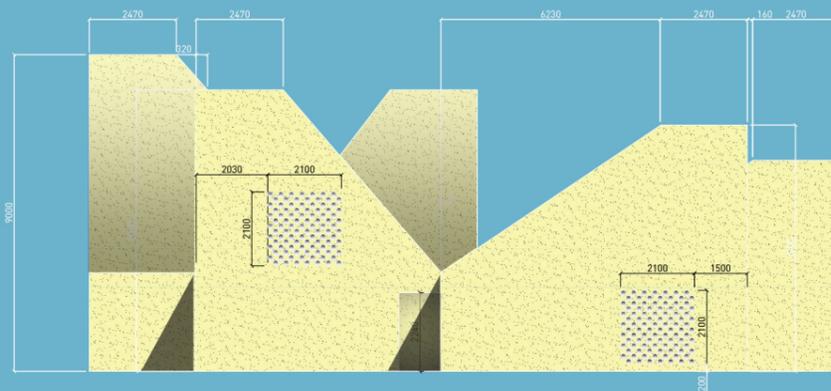
Elevation South



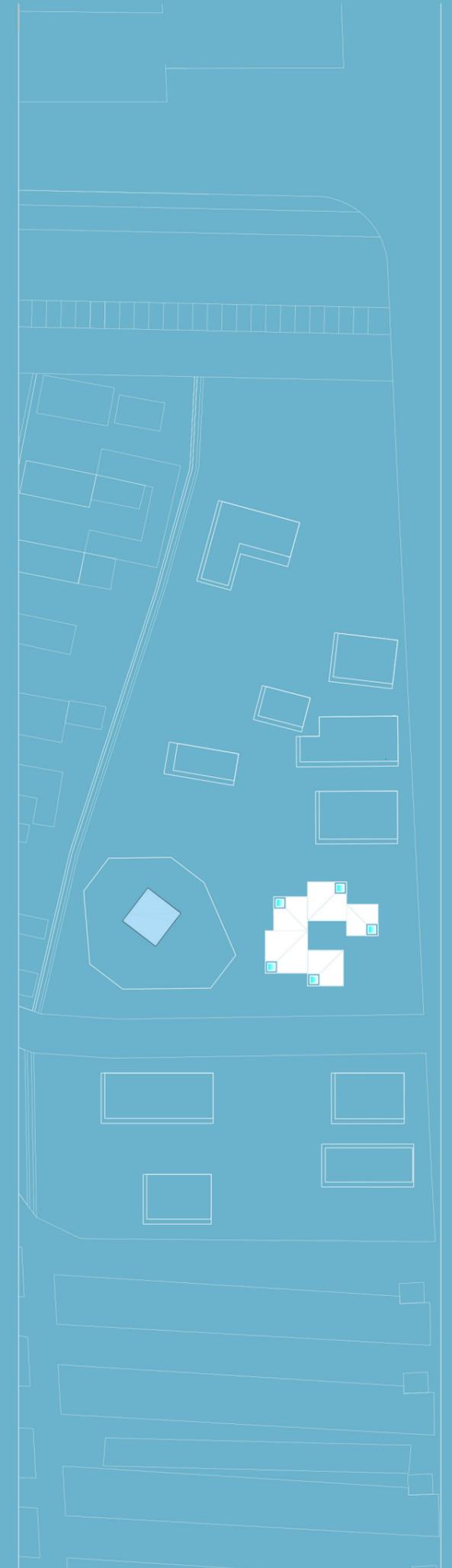
Elevation East



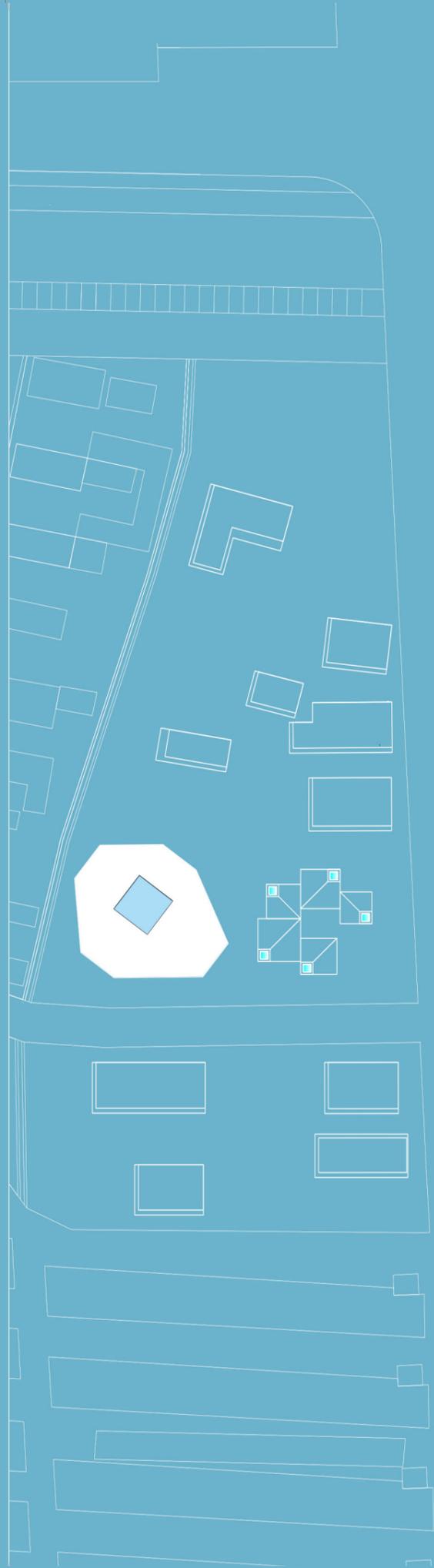
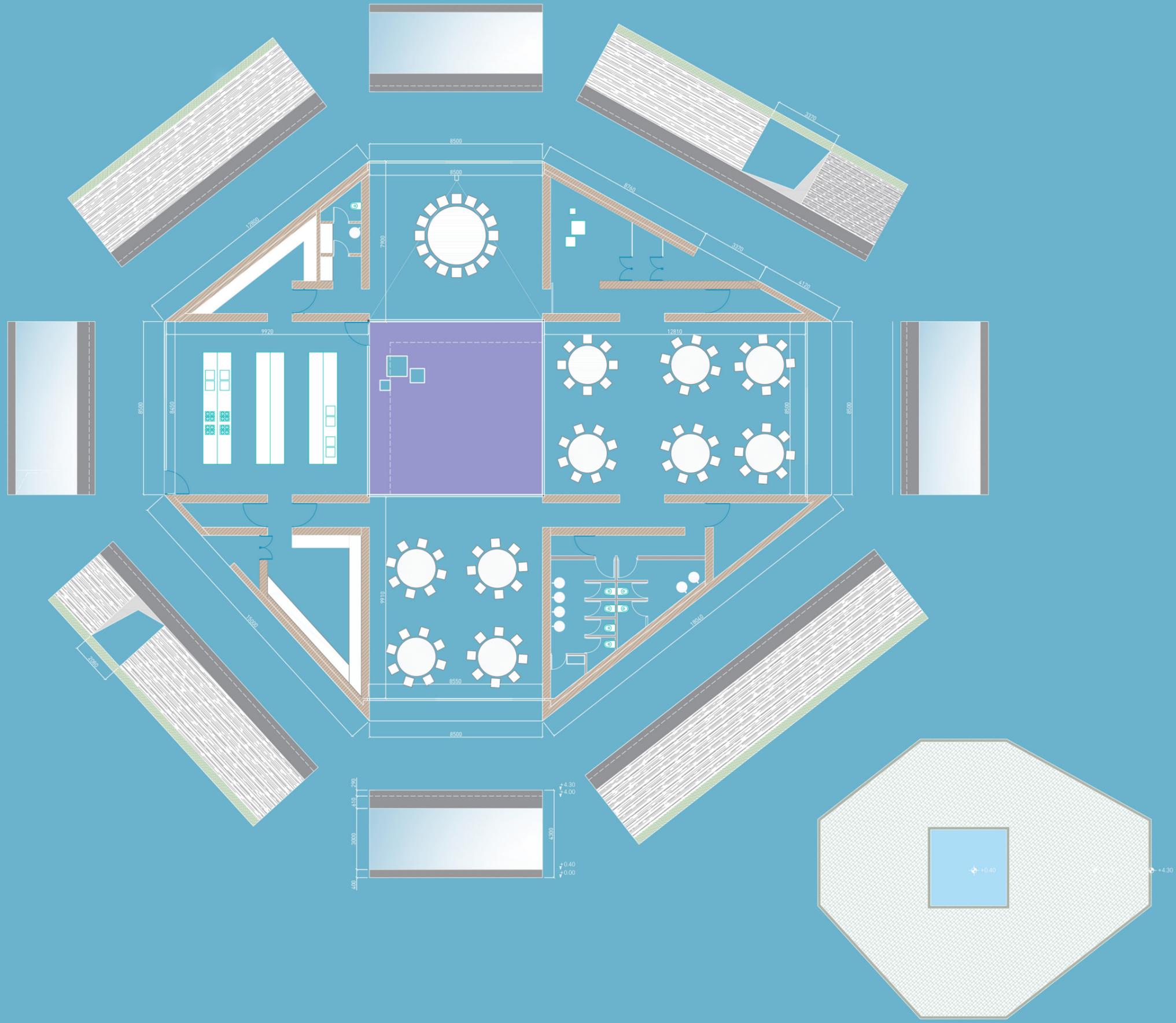
Elevation North

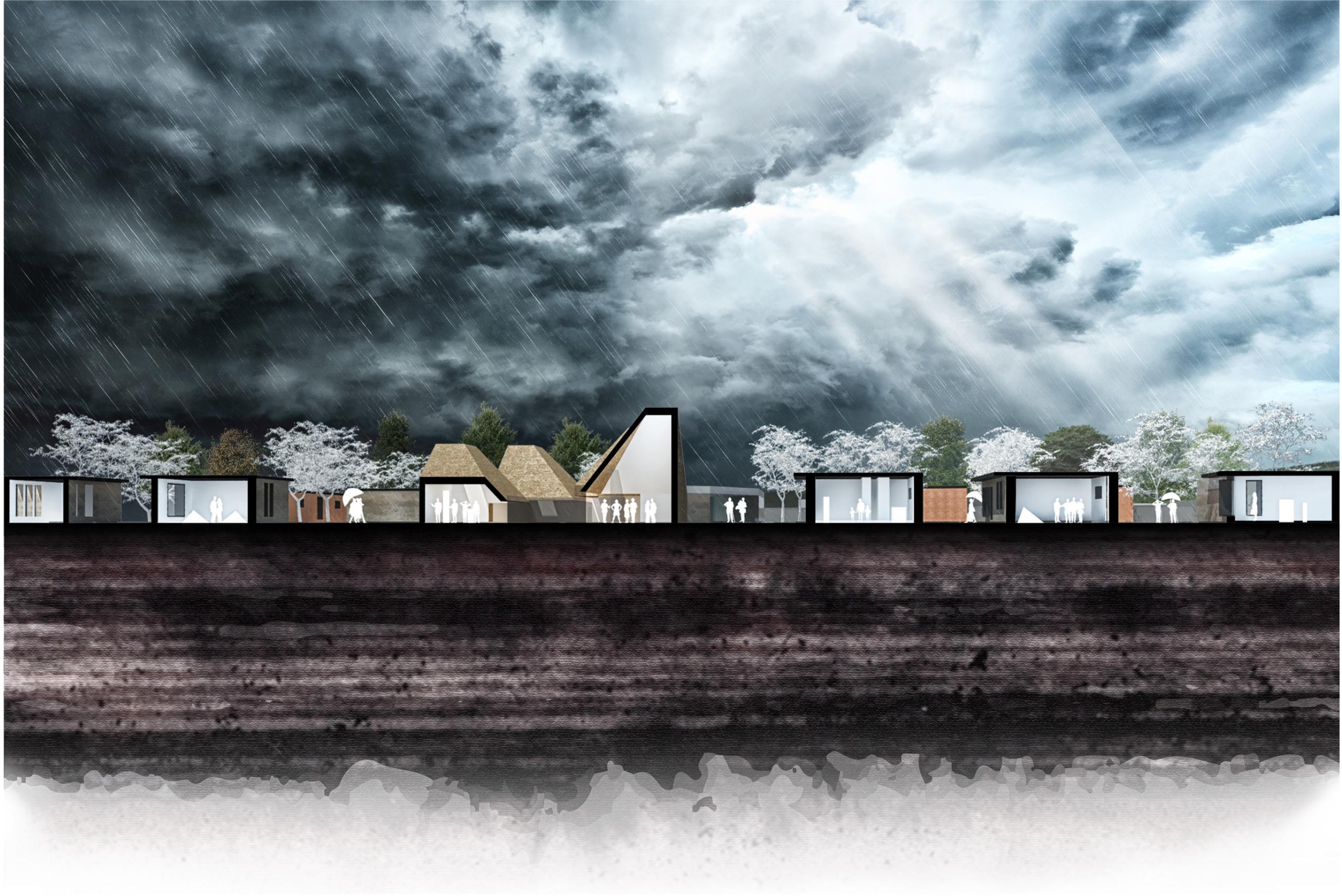


Elevation West













Nome: Reception e ristorante  
Scala: N/A



Tesi in Composizione Architettonica e Urbana 2  
Facoltà di Ingegneria Edile Architettura  
Anno accademico 2016\_2017  
Relatore: Prof. Enrico Pietrogrande

Tavola: 23  
Stato di progetto



