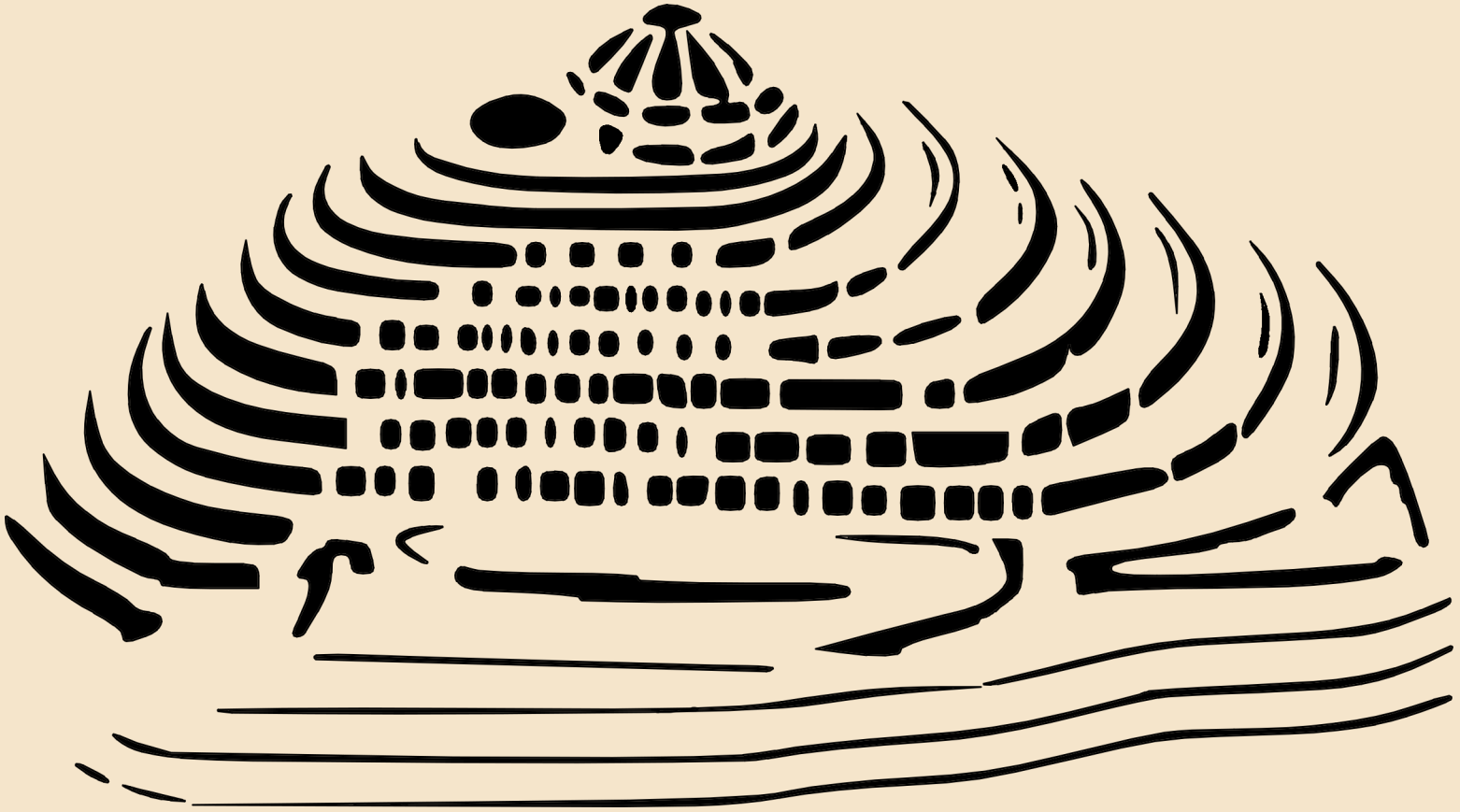


LA MONTAGNA ABITATA

PROGETTO DI RIFUNZIONALIZZAZIONE DEL COMPLESSO HELICOIDE A CARACAS, VENEZUELA

Franco Gonzalez, Erika Josefina

POLITECNICO DI TORINO
DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA E DESIGN

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
ESCUELA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO CARLOS RAÚL VILLANUEVA

LA MONTAGNA ABITATA

PROGETTO DI RIFUNZIONALIZZAZIONE DEL COMPLESSO HELICOIDE A CARACAS, VENEZUELA

Candidata:
Franco Gonzalez, Erika Josefina
Relatori:
Prof.ssa Occelli Chiara, Lucia Maria
Prof. Palma, Riccardo
Correlatore:
Prof. Bertagnoli, Gabriele

Programma di Doppia Laurea
Laurea Magistrale in Architettura per il restauro e valorizzazione del patrimonio
Anno academico 2017 - 2018

Copertina: Disegno fato dall'autore ricavato da "Serie Caracas imborrable, Helicoide" (Benaim, 2016).

ABSTRACT

Questa ricerca si dedica allo studio di un edificio molto particolare, con una storia piena di momenti veramente drammatici. La tesi ha come obiettivo l'individuazione degli interventi necessari per portarlo al XXI secolo e integrare nella città contemporanea un edificio che per diversi motivi si trova veramente isolato, anche se alla sua origine è stato pensato per integrarsi perfettamente nel sistema veicolare della città.

L'Helicoide di Caracas viene studiato in questa ricerca attraverso diverse pubblicazioni associate all'opera, interviste e materiale documentario relativo all'edificio, che è stato sempre oggetto di attenzione da parte di architetti e urbanisti. Anche di recente è stato pubblicato un altro libro dedicato all'opera titolato "Downward Spiral, El Helicoide's Descent from Mall to Prison" (Olalquiaga & Blackmore, 2018). D'altra parte, sono stati studiati piani promossi dal governo locale che hanno affrontato il sistema di trasporto dell'area e il sistema di percorsi e flussi.

Il primo capitolo della Tesi contiene una descrizione del contesto geografico così come la storia dell'area nella quale si trova l'Helicoide, il quartiere San Agustín.

Per introdurre l'argomento è importante sottolineare il momento nel quale stato progettato l'Helicoide, dato che si tratta dell'inizio del periodo moderno a Caracas. La città dopo la scoperta del petrolio viveva uno dei suoi periodi più fiorenti. Molti nuovi progetti intendevano far diventare a Caracas una grande esposizione urbana nella quale potessero essere mostrati i progressi tecnici e culturali che il governo militare stava raggiungendo.

In questo clima, l'Helicoide di Caracas è stato costruito avvolgendo un'intera collina ed è stato pensato come un centro commerciale capace di diventare un nodo economico immerso nella città.

Dalla sua costruzione fino ad oggi l'Helicoide ha attraversato periodi molto difficili durante i quali il cantiere è stato interrotto e fermato per molto tempo. Per quanto riguarda la sua destinazione d'uso l'edificio, pensato come centro commerciale, è diventato il quartier generale della polizia con relativa prigione. Dal 1984 ad oggi, la gestione dell'Helicoide è a carico della polizia, il "Servicio Bolivariano de Inteligencia Nacional" (SEBIN). Questa funzione evidentemente ha limitato molto tutto quello che riguarda alla conoscenza architettonica dell'Helicoide.

Nonostante ciò, vi è stata sempre l'intenzione di cambiare il destino funzionale dell'edificio che è stato oggetto di importanti proposte e iniziative che per diverse ragioni non sono state portate a termine.

Attualmente, vista la nuova realtà a cui è sottoposto, le possibilità per questo edificio sono molteplici, come testimoniano i vari progetti proposti fino a oggi. In questo contesto, e sulla base delle attuali conoscenze, l'ipotesi di questo lavoro tende verso un progetto di rifunzionalizzazione a carattere culturale e sportivo, in relazione stretta con il contesto più prossimo e alle esigenze della città.

Il progetto di rifunzionalizzazione cerca attraverso diversi interventi di migliorare il funzionamento e la nuova immagine dell'Helicoide di Caracas. L'uso che si vuole proporre nasce principalmente dalle necessità del contesto immediato dell'Helicoide, ma è importante altresì capire che l'edificio è il centro d'incontro di diverse dinamiche e realtà a scala urbana. Considerato da questo punto di vista, l'Helicoide è una opportunità da potenziare.

Parole chiave: *Ponte, Architettura moderna, Centro commerciale, Prigione*.

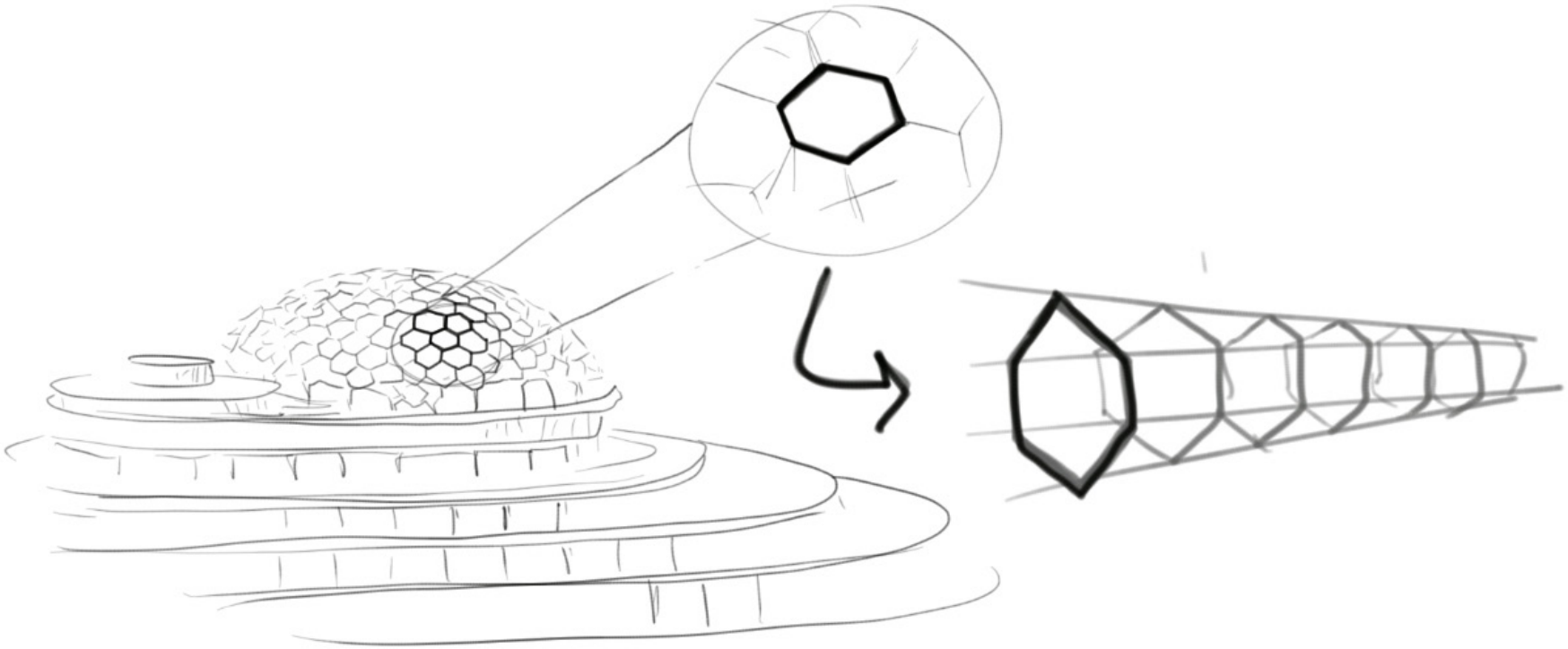


Figura 1. La forma architettonica del ponte è stata ispirata cupola dalla cupola dell'Helicoide, questo ponte sarà uno degli approfondimenti sviluppati da questa tesi.

1

Aspetti generali di Caracas – Venezuela [7]
Storia della città di Caracas [10]
Il Municipio Libertador, quartiere San Agustín e San Pedro [11]

2

L'architettura moderna in Venezuela [17]
Aspetti generali dell'Helicoide de Caracas [19]
Perché è stato realizzato [22]
Come funzionava [23]
Relazioni con la forma geomorfologica dei luoghi [23]
Stato di fatto [28]

3

A quale memoria è sopravvissuto [49]
Come funziona la gestione [50]
Qual è l'infrastrutturazione attuale dei percorsi [50]
I flussi [54]
Progetti precedenti [54]
Interventi moderni che ha subito la struttura [56]
Interventi di restauro e di consolidamento sono necessari [57]

4

Quali nuovi usi possono essere attribuiti all'infrastruttura [63]
Casi di studio simili [63]

5

La questione funzionale [72]
La questione strutturale [95]

Introduzione [1]
Conclusione [109]
Bibliografia [113]
Allegati [121]
Tavole [129]

INTRODUZIONE

Figura 2. Veduta dal lato sud dove si può apprezzare l'accesso pedonali dalla strada all'Helicoide di Caracas (Montes, 2011).

Questa ricerca nasce dal riconoscimento dell'Helicoide come edificio importante per la città di Caracas. Partendo dall'esame dai lavori storico-critici già svolti la ricerca ha come finalità la proposta di un progetto di rifunzionalizzazione che sia capace di considerare il contesto nel quale attualmente l'opera si trova immersa, così da recuperarne tanto il valore paesaggistico – inteso soprattutto nel senso del rapporto con l'orografia del sito –, quanto quello culturale.

Grazie allo studio del contesto locale ed urbano, prendendo in considerazione le necessità ma riconoscendo anche le potenzialità sia spaziali sia di superficie utile di questa architettura, ci si propone di verificare un programma di progetto incentrato sugli usi sportivi, educativi e culturali. Una visione che sia capace principalmente di collegare di maniera più utile, piacevole e efficiente l'Helicoide con il suo contesto immediato e con la città intera, generando nuove dinamiche sociali e percorsi urbani.

Una caratteristica da sottolineare è lo studio che richiede la morfologia del luogo, specificamente della Roca Tarpeya, sia nello stato di fatto, sia prima della costruzione dell'edificio, perché il rapporto dell'opera con il terreno è così particolarmente stretto da diventarne protagonista.

La fase progettuale è stata composta inizialmente dallo studio a scala metropolitana dove sono state riflesse due strategie di intervento, una per quanto riguarda l'edificio in sé ed un'altra che è finalizzata a migliorare il funzionamento del sistema esistente. Questi interventi prevedono la riattivazione dell'Helicoide a due scale: una scala metropolitana come edificio appartenente al paesaggio urbano della città e una scala come spazio abitabile per i cittadini.

Attraverso il progetto architettonico si è cercato di: migliorare l'accessibilità all'edificio attraverso i nuovi percorsi; offrire nuove possibilità di riattivazione attraverso una nuova proposta funzionale; reintegrare l'edificio nel paesaggio della città migliorando la immagine e il suo ruolo urbano.

IL TERRITORIO

Aspetti generali di Caracas – Venezuela

Il Venezuela, ufficialmente denominato República Bolivariana de Venezuela, è un paese dell'America Latina che si trova nella parte settentrionale dell'America del Sud e ha un'area di 916.445 km2 (Instituto Nacional de Estadística, 2014). Confina ad ovest con la Colombia, al sud con il Brasile, ad est con la Guyana e a nord con il Mar dei Caraibi dove si affaccia sui mari territoriali di Dominicana, Antillas Neerlandesas, Puerto Rico, Islas Vírgenes, Martinica, Guadalupe, Trinidad y Tobago e Dominicana (Fig. 01). Il suo clima è tropicale, con una gran varietà climatica e biotica. Si possono identificare tre regioni: la regione Costiera che copre l'area della costa dei caraibi e le pianure, la regione Andina e la regione di Guayana dove è incluso un importante settore della selva dell'amazonie (ACFIMAN-SACC, 2018).

È stimato che la popolazione del paese ha superato i 30 milioni nel 2017 (Instituto Nacional de Estadística, 2011) dove più del 90% è considerata come popolazione urbana, diventando uno dei paesi più urbanizzati d'America Latina insieme all'Argentina e l'Uruguay (Lizarraga, 2012). Anche se il termine urbano è difficile da definire, questa tendenza mostra un alto indice di popolazione che abita negli insediamenti umani particolarmente concentrati.

Per quanto riguarda il clima, il Venezuela grazie alla sua posizione vicina all'Equatore ha un clima tropicale senza periodi di freddo accentuato e con poche variazioni delle temperature estreme (ACFIMAN-SACC, 2018). La temperatura media annuale è tra 21º C a 22º C, essendo la media minima di 14º C a Dicembre e la massima 28º ad Agosto. Secondo la classifica climatica di Köeppen, il clima di Caracas è un clima di savana, che si caratterizza per un periodo piovoso, nei mesi di Maggio fino a Novembre, e un altro periodo secco nei mesi di Dicembre fino ad Aprile. Però è anche vero che grazie alla sua geomorfologia esistono delle differenze climatiche.

La latitudine non ha significativa importanza mentre l'altitudine cambia drasticamente il clima, portando la temperatura a raggiungere valori notevolmente variabili. Il Venezuela grazie alla sua ubicazione e ai diversi habitat naturali è caratterizzata da una notevole biodiversità delle specie animali, occupando il settimo posto tra i paesi con maggior quantità di specie diverse nel mondo.

La media annuale delle precipitazioni è di 870 mm, con una massima totale di 1100 mm e in più di 25 giorni maggiore ai 10.000 mm. L'evaporazione totale è più di 900 mm all'anno. Infine, va annotato che il Paese si

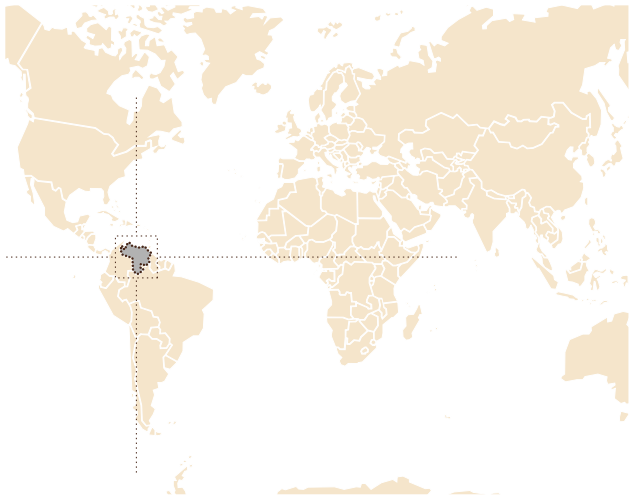


Figura 3. Ubicazione del Venezuela nel mondo.

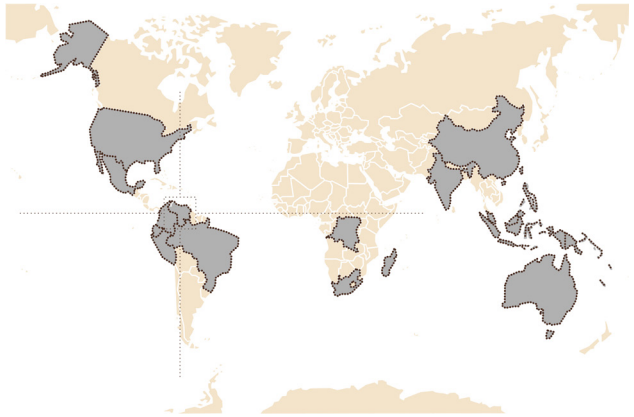
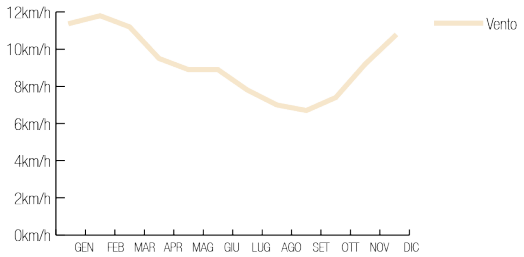
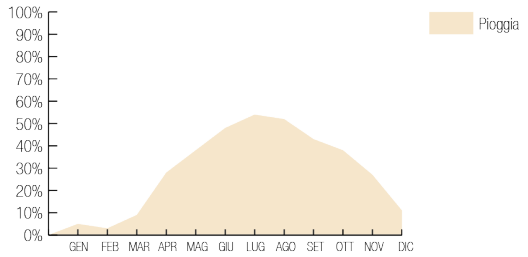


Figura 4. Mappa dei paesi megadiversi considerati i più ricchi di biodiversità del pianeta, dovuto che hanno la maggioranza delle specie viventi (Williams, 2001).





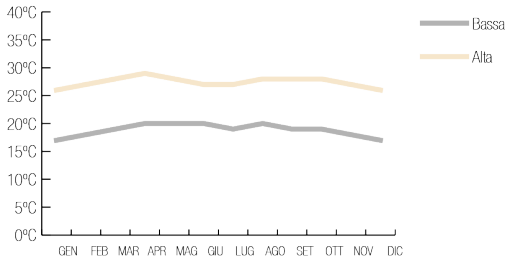


Figura 5. Grafici di temperatura, pioggia e venti medie a Caracas.

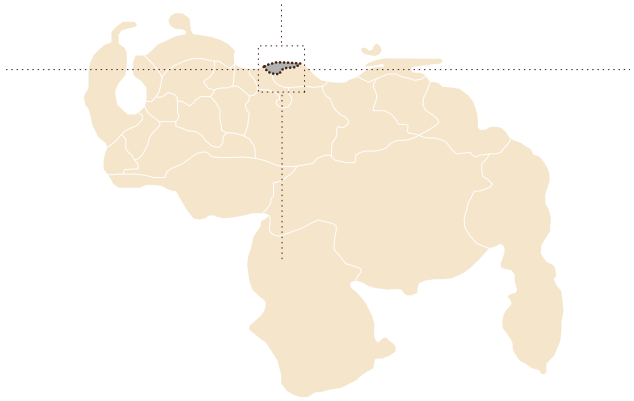


Figura 6. Ubicazione dell'area metropolitana di Caracas nel Venezuela.

trova in un punto di convergenza dei venti dei due emisferi, questo causa un abbassamento della pressione atmosferica e la manifestazione di forti precipitazioni in qualsiasi periodo dell'anno.

Caracas, capitale del Venezuela, fu fondata nel 1567, come colonia spagnola e rimarrà tale fino al 1810, quando il paese comincia ad intraprendere la via verso l'indipendenza. Città più importante del paese, Caracas concentra l'élite economiche, politiche e sociali, oltre ad essere il centro decisionale e del potere (Cariola & Lacabana, 2003). Il centro urbano si sviluppa intorno alla città storica, che costituisce meno di un quarto della estensione totale della città, che si è diffusa in tutta la valle e negli ultimi anni ha cominciato a collegarsi con la periferia creando un'importante area metropolitana conosciuta come Gran Caracas.

La collocazione della città è nella zona centro-nord costiera del paese, a 15 km dal Mar dei Caraibi ed è situata all'interno di una valle montuosa ad una altitudine di 900 metri dal livello del mare. La montagna caratterizzante della città, conosciuta come Ávila, è un parco nazionale che diventa il polmone verde di Caracas, questo elemento attua come una barriera che divide la città dal litorale centrale, dove si trova l'aeroporto internazionale più importante e uno dei tre principali porti del Venezuela.

Caracas si fonda in una valle da Est-Ovest con alcuni ramificazioni che si estendono a sud. Come abbiamo detto prima, l'altitudine in corrispondenza al livello del mare varia da un punto all'altro, nella città tra 870 e 1443 metri nell'area urbana e 900 metri in centro storico. Il punto più alto è il Pico Naiguatá a 2765 metri di altezza. Questa montagna si collega alla città attraverso una funivia. È importante osservare che l'angolo di incidenza solare è quasi perpendicolare alla superficie terrestre durante tutto l'anno. Questo fatto provoca un innalzamento delle temperature lungo l'intera giornata.

Figura 7. Veduta satellitare della Città di Caracas e il Mare dei Caraibi (DigitalGlobe, 2018).

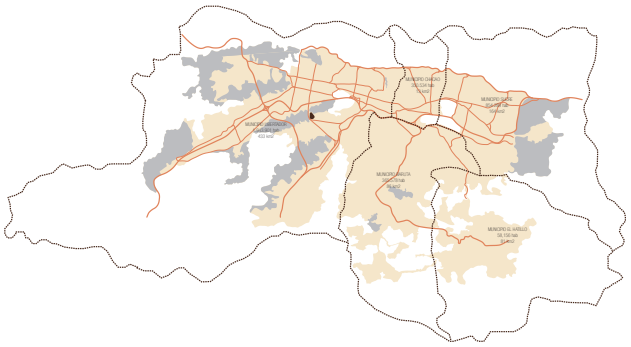


Figura 8. Mappa dell'area Metropolitana di Caracas e i 5 municipi: Libertador, Baruta, Chacao, Sucre, el Hatillo.

La città è attraversata dal fiume Guaire, di 35 km di lunghezza e si alimenta con i fiumi Valle e San Pedro, oltre a numerosi fiumicelli che scendono dal Ávila. La valle di Caracas è una zona sismica, perché è localizzata molto vicina al limite di due piati tettonici (La dei Caraibi e la Sudamericana). I movimenti tellurici nella città sono di magnitudine intermedia (tra 3 e 5 gradi nella scala di Richter), anche se ci sono registrati lungo il tempo almeno 4 terremoti di gran magnitudine (Rodríguez, 2004)

Questo luogo totalmente urbanizzato è definito come l'area Metropolitana di Caracas, ed è suddivisa in municipi: Libertador (433 km2), Baruta (86 km2), Chacao (13 km2), El Hatillo (81 km2) y Sucre (164 km2). Il Municipio Libertador è il più grande della città di Caracas e portando con sé il maggior numero di abitanti della capitale. Al Sudest del municipio Libertador si trova l'Helicoide -edificio che sarà utilizzato come caso di studio per questa tesi- su una collina che divide il centro storico della città -al nord- con una zona residenziale -al sud- come Valle Abajo ed El Valle.

Storia della città di Caracas

Caracas degli anni '50 del Novecento si prefisse due obiettivi finalizzati ad ottenere una visibilità universale: diventare un contenitore museale attraverso l'architettura moderna e allo stesso tempo, con questo gesto architettonico, dotare di un carattere la nuova metropoli emergente (Barrios, 2009). L'iniziativa portò ad un tentativo di valorizzazione della città come monumento, cercando di dotarla di infrastrutture imponenti, degne di una grande esposizione urbana che mostrasse i progressi tecnici e culturali raggiunti dal governo militare (Barrios, 2009).

L'economia petrolifera attirò a Caracas - dove era concentrato il capitale - gran parte della popolazione venezuelana, in particolare quella appartenente alle classi medie e basse, che cercavano maggiori opportunità di lavoro per migliorare il loro status socioeconomico (Rauseo, 2008). A questo tipo di migrazioni interne si aggiunsero quelle europee che, a seguito della prima guerra mondiale, emigrarono in America. Il Venezuela fu un paese di accoglienza per gli Europei poiché da essi ottenne manodopera specializzata per la nascente attività economica e costruttiva, che non poteva trovare tra i venezuelani (Rauseo, 2008).

Caracas condivide alcuni punti in comune con molte città latino-americane: densità di popolazione elevata, uno spazio limitato circondato da montagne e una grande quantità di persone che abitano nelle favelas, aree in cui le abitazioni sono auto-costruite in forma

Figura 9. Veduta della valle di Caracas, dove si può apprezzare l'Avila al nord essendo la montagna più importante della città (Planchart, 2013).

improvvisata, senza nessuna pianificazione ufficiale, a differenza degli insediamenti della valle.

Molte delle aree montuose che circondano la valle e Caracas, erano zone dove non si poteva costruire a causa della notevole pendenza, ma questo non sempre è stato un deterrente: infatti tante aree si sono urbanizzate in maniera informale, come risultato delle grandi migrazioni avvenute tra la campagna e la città, soprattutto nel momento della scoperta del petrolio.

Le città e le regioni con maggiore crescita di lavoro industriale sono quelle che hanno potuto attrarre un numero maggiore di industrie e immigrati (Chen, 1978). Tutto ciò avvenne superando le barriere orografiche che ostacolavano la connessione di alcuni quartieri e limitavano il loro sviluppo urbano (Lizarraga, 2012). La mancanza di prevenzione, pianificazione e la vastità del fenomeno, ha portato a grandi zone auto-costruite.

Il Municipio Libertador, quartiere San Agustín e San Pedro

Il Municipio Libertador, si trova all'interno del Distrito Capital ed è composto da: Baruta, Chacao, Sucre, el Hatillo y Libertador. Libertador è il più popolato e il più grande tra i 5 quartieri che compongono l'Area Metropolitana di Caracas, con una superficie di 433 km2 e una popolazione di 1.943.901 di abitanti. È anche il municipio più urbanizzato, avendo anche importanti parchi, musei, piazze ed aree storiche che lo portano ad essere un luogo turistico, con un potenziale

Figura 10. Veduta di una parte del quartiere San Agustín dove si può apprezzare la relazione tra la città e la favela, collegata anche attraverso una funivia (Gomes, 2016).

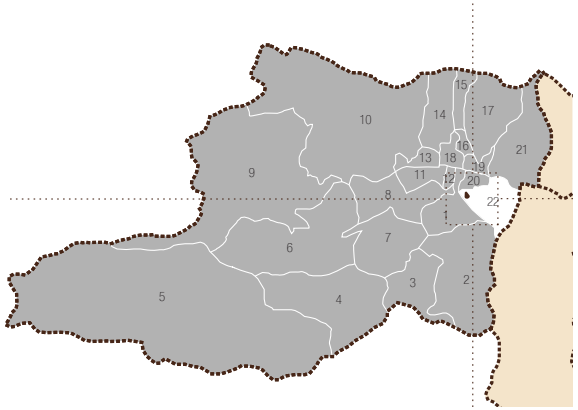
economico adatto ad essere sede centrale dei poteri pubblici e di importanti aziende. In questo quartiere, è situato anche uno dei complessi militari più importanti del paese.

Considerando che a Caracas esiste un deficit abitativo che raggiunge il numero di 176.682 case, possiamo dire che il 45% della popolazione abita nelle favelas. Nel Municipio Libertador si contano 15.904 casette ranchos, più del doppio di quelle del secondo Municipio più grande che è Sucre, con 7.026 casette (El Nacional, 2017).

Avvicinandosi all'area di studio, il municipio Libertador è diviso in 22 piccoli quartieri, è l'area di ubicazione dell'Helicoide è tra due quartieri: San Agustín e San Pedro. San Agustín ha una superficie di 1,7 km2 con 47.480 abitanti mentre che San Pedro 6,7 con 62.802 abitanti.

Il quartiere San Agustín si trova ad est del centro storico e fino al primo quarto del XX secolo fu un'area di campi seminati che circondavano la città di Caracas. Nelle montagne di San Agustín sono nate le prime favelas di Caracas alla fine del XIX secolo. La particolarità di questo quartiere riguarda la presenza di musei e teatri molto importanti per i cittadini di Caracas, come per esempio il "Teatro Teresa Careño" e il "Museo de Bellas Artes"

Per quanto riguarda al quartiere San Pedro si trova anche ad est del municipio Libertador, ed è uno dei quartieri più recenti, essendo fondato nel 1994. L'area che adesso occupa il quartiere San Pedro è stata per molti secoli occupata da terreni agricoli a causa della produttività dei suoli e della presenza dei fiumi Guaire e Valle. Già nel XX secolo iniziò però un processo di crescita demografica causato dalla crescita di Caracas. Questo quartiere ha una importanza significativa visto che vi si trova "La Ciudad Universitaria de Caracas" complesso universitario più importante del paese, dichiarato patrimonio mondiale dell'umanità.



Numero	Quartiere	Superficie	Popolazione
15	Altagracia	4,47 km²	47.922 hab.
6	Antímano	20,90 km²	131.963 hab.
4	Caricuao	23,83 km²	138.659 hab.
18	Catedral	0,76 km²	12.777 hab.
3	Coche	13 km²	59.889 hab.
9	El Junquito	52,52 km²	50.470 hab.
8	El Paraíso	10,79 km²	109.622 hab.
21	El Recreo	18,10 km²	112.809 hab.
2	El Valle	12,64 km²	142.893 hab.
19	La Candelaria	1,23 km²	66.486 hab.
14	La Pastora	4,47 km²	80.397 hab.
7	La Vega	12,64 km²	123.863 hab.
5	Macarao	10,25 km²	47.851 hab.
20	San Agustín	1,70 km²	47.480 hab.
17	San Bernardino	12,27 km²	27.353 hab.
16	San José	2,59 km²	39.604 hab.
11	San Juan	3,25 km²	106.507 hab.
22	San Pedro	6,70 km²	62.802 hab.
1	Santa Rosalía	6,68 km²	101.103 hab.
12	Santa Teresa	0,72 km²	23.715 hab.
10	Sucre (Catia)	59,30 km²	345.944 hab.
13	23 de enero	2,31 km²	77.344 hab.

Figura 11. Divisione politico-amministrativa del municipio Libertador, specificando il quartiere San Pedro e San Agustín per la ubicazione dell'area di progetto che riguarda all'Helicoide.

L’ARCHITETTURA SCELTA

L'architettura moderna in Venezuela

In Venezuela nel XX secolo è iniziato lo sfruttamento del petrolio che ha portato con sé un gran reddito di risorse e che ha coinciso con la nascita del movimento moderno. La ricchezza generata dal petrolio cresceva nel paese, i professionisti dell'architettura vivevano in un'atmosfera di ottimismo, dove si poteva credere che tutto quello che era immaginabile potesse essere realizzabile (Bornhorst, 2007).

Uno dei principali rappresentanti del movimento architettonico moderno, in contatto con le correnti internazionali, è stato in Venezuela l'architetto Carlos Raúl Villanueva (1900-1975) (Bornhorst, 2007). Tra le sue opere più significative, che hanno contribuito ad un cambio di immagine di Caracas, vi sono la rigenerazione urbana de El Silencio (1941) e subito dopo la pianificazione della Ciudad Universitaria de Caracas (1944) che ad oggi costituisce il complesso architettonico più importante del paese (Bornhorst, 2007).

Gli anni '50 sono stati, nella storia della architettura venezuelana, l'incarnazione di una architettura audace, in cui il pensiero non aveva barriere. Nello stesso decennio, la combinazione di trenta anni di rendite petrolifere e un dittatore - il generale Marcos Pérez Jimenez, che si dedicò alla modernizzazione di Caracas - fece del Venezuela un paradiso per gli architetti stranieri (Olalquiaga, 2015).

Per Daniela Viloria (2008) Il patrimonio moderno della capitale venezuelana ha sofferto negli ultimi anni un accelerato processo di deterioramento, questo chiama con urgenza alla coscienza di tutti coloro che credono nel potenziale che ha Caracas in termini di possibilità architettoniche non ancora sfruttate (Viloria García, 2008).

Un altro momento importante sono stati gli anni '80, una epoca intensa per il Venezuela, poiché c'era tanto da fare. Le opere erano realizzate in maniera quasi spontanea e veloce. È in questo clima e contesto storico che venne progettato l'Helicoide, insieme ad altri progetti iniziati e sviluppati a Caracas, delineando così un'architettura originale. L'Helicoide di Caracas è opera dell'ufficio Arquitectura y Urbanismo C.A. gestito da Jorge Romero Gutiérrez, Dirk Bornhorst e Pedro Neuberguer. Sono stati necessari 5 anni tra la concezione dell'idea nel 1955 e l'inizio della costruzione (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables & Castillo, 2004).

In questo contesto, l'Helicoide, più che essere uno dei monumenti del fallimento della modernità venezuelana, è l'esempio perfetto

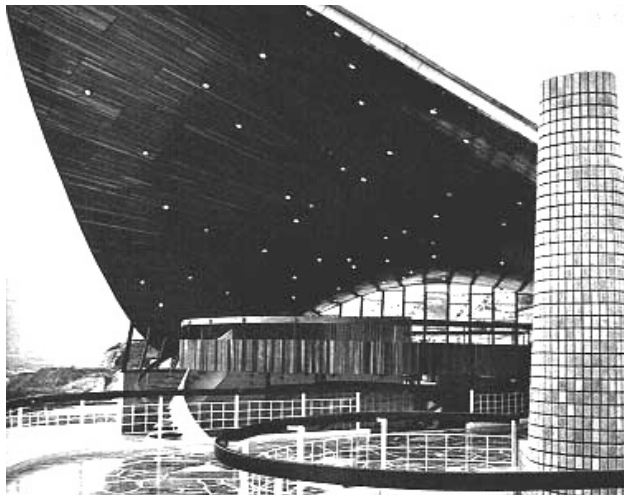


Figura 12. Club Táchira (1955) per Arch. Fruto Vivas e Ing. Eduardo Torroja (Duque, 2014b).

Figura 13. Hotel Humboldt (1956) per Arch. Tomás José Sanabria (Prieto, Marta, & Vertullo, 2014).

Figura 14. Ciudad Universitaria de Caracas (1954) per Arch. Carlos Raúl Villanueva (Corbacho, 2001).

Figura 15. Torres de El Silencio (1954) per Arch. Cipriano Domínguez (Duque, 2014a).

Figura 16. Unidad de vivienda Cerro Grande (1954) per Arch. Guido Bermúdez (Gomez, 2010).

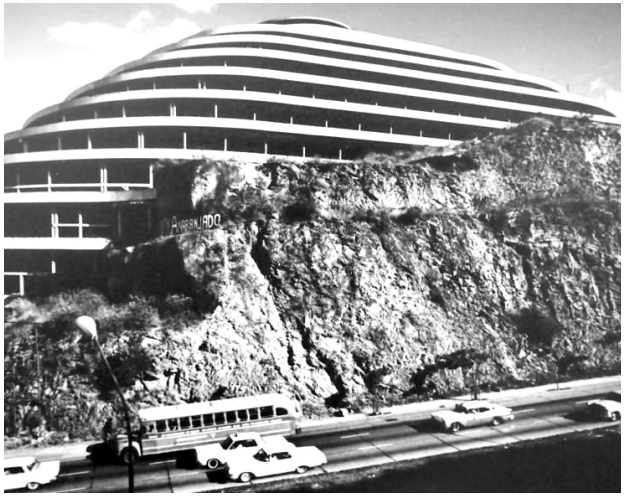


Figura 17. Helicoide de Caracas (1956) per Arch. Jorge Romero Gutiérrez, Arch. Pedro Neuberger e Arch. Dirk Bornhorst (Martínez & Rivera, 2017).

di come questa modernità è stata realizzata (Del Bufalo, 2017)

Aspetti generali dell'Helicoide de Caracas

La Rupe Tarpea, si trova a Roma ed è prende il suo nome da una famosa leggenda che racconta come i romani si siano barricati nella fortificazione del Campidoglio per difendersi dall'attacco dei Sabini, popolazione che abitava tra l'alto Tevere e l'Appennino (Bornhorst, 2007). Alcune versioni della leggenda dicono che i romani, credendo di essere stati traditi da una fanciulla di nome Tarpea, la uccisero lanciandola dal punto più alto della fortezza del Campidoglio. Da quel giorno, la rupe è conosciuta come Rupe Tarpea (Bornhorst, 2007).

A Caracas su una montagna con lo stesso nome è stato costruito l'Helicoide (Figueroa, Gottopo, Ovalles-Ar, & Rojas, 2014), progetto icona della modernità venezuelana, che alla sua nascita ha raggiunto una fama mondiale anche se l'edificio non venne finito (Pilato, 2015). Secondo Celeste Olalquiaga (Pilato, 2015), l'Helicoide è una rovina moderna e un patrimonio architettonico molto particolare poiché è uno dei pochi edifici a spirale esistenti al mondo, come la Torre di Pisa e il Museo Guggenheim di New York. È stato progettato nel 1955 come centro commerciale servito da una rampa carrozzabile in salita e un'altra in discesa: un progetto che per i suoi tempi era assolutamente innovativo.

Anche se il progetto è stato concepito e la sua costruzione iniziata in tempi di dittatura, è stato un investimento assolutamente privato, promosso dall'ufficio Arquitectura y Urbanismo C.A. Mentre avanzava lo stato di costruzione, cominciava la vendita dei locali commerciali che erano pagati in anticipo. Grazie a questa modalità il progetto andava avanti (Bornhorst, 2007).

Dopo la fine della dittatura nel 1958, il progetto dell'Helicoide cadde nell'incertezza, perché, sebbene l'avvio alla costruzione dell'opera fu rapido e senza rallentamenti, avvenne un arresto dei lavori. Secondo Bornhorst (2007), sebbene in quel momento fossero stati venduti almeno 183 locali commerciali su 320, l'incertezza politica che il paese stava vivendo in quel momento aveva allontanato la fiducia degli investitori nell'acquistare i locali rimasti.

Bornhorst racconta inoltre come in diversi momenti si sia tentato di proseguire il progetto: alcune banche e anche il nuovo governo democratico avevano offerto aiuto. Il presidente Dr. Ramón J. Velázquez, considerava che le perdite della azienda Arquitectura y Urbanismo C.A erano una conseguenza

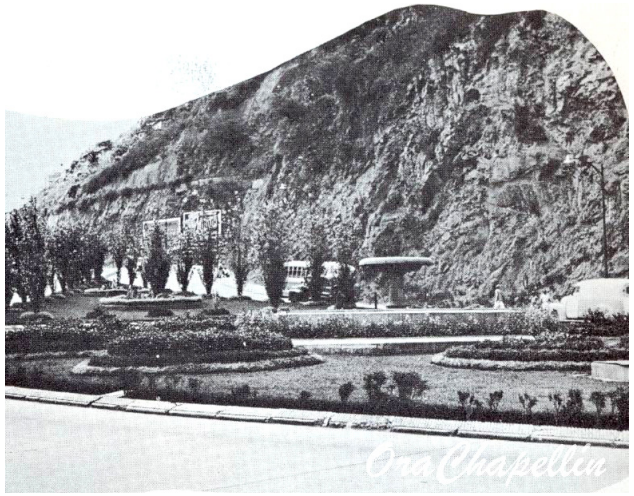


Figura 18. Immagine della Rupe Tarpea, che collega oggi il corso Fuerzas Armadas con il Nueva Granada. Per il momento in cui è stata presa questa fotografia -facilitata dal professore Armitano- il numero di veicoli era così scarso che solo due sono stati catturati dal fotografo. Oggi è una delle aree con più traffico di Caracas, con una media calcolata di oltre 150.000 auto ogni 24 ore (Sigillo, 2015).

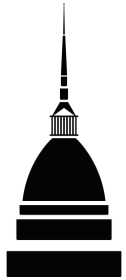
Figura 19. La rupe tarpea è parete rocciosa posta sul lato meridionale del Campidoglio a Roma, dalla quale venivano gettati i traditori condannati a morte (Xavier, 2015).

Il complesso Helicoide in cifre

Il Colosseo
Roma - Italia
Altezza: 48 m

Torre di Pisa
Pisa -Italia
Altezza: 56 m

El Helicoide
Caracas - Venezuela
Altezza: 90 m



La Mole Antonelliana
Torino - Italia
Altezza: 167 m

È stato costruito tra il 1957 - 1961.
La superficie del terreno dov'è stato costruito il Helicoide era di 101.940 m².
La superficie di costruzione dell'edificio sono di 72.748 m².
12.000 sono state le tavole che conteneva l'intero progetto.
10.000.000 $ era il costo iniziale del progetto, il quale si è triplicato per i movimenti di terra.
L'edificio ha 320 negozi.
Esistono due tipi di negozi. Tipo A ubicati al Est/Ovest di 67 m² e Tipo B ubicati al Nord di 130 m².
Per la sua flessibilità i negozzi hanno la possibilità di aumentare i metri quadri acquistando più di uno.
Era possibile collegare un negozio tanto in verticale come in orizzontale.
2.000 posti per parcheggiare aveva il complesso.
30.000 m² di spazi verdi aveva la prima fase dell'Helicoide, tutte disegnate per Roberto Burle Marx.
1.500 operai hanno lavorato per 3 turni le 24 ore del giorno per la costruzione dell'edificio.
Esistono 6 rampe delle quale 3 sono per salire e altre 3 per scendere.
La pendenza delle rampe e di 2,5%.
Il percorso di salita e dicesa è di 4 K.
La cupola si appoggia su 30 supporti.
La cupola ha un diametro di 57 m e 16 m di altezza.

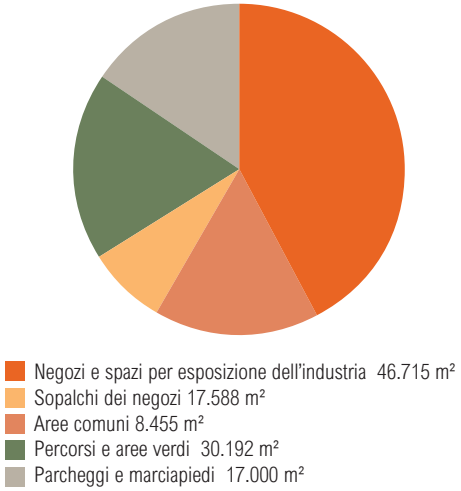


Figura 20. Mappa topografico della città di Caracas dove si può vedere la geomorfologia dell'area di progetto e come sono strutturati i sistemi di percorsi.

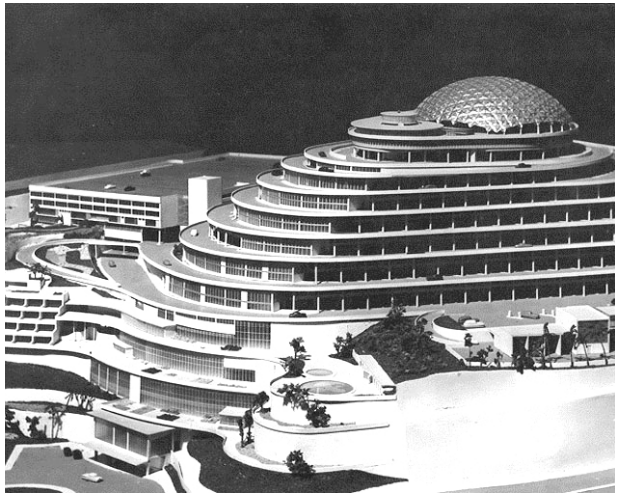


Figura 21. Fotografia del modellino fatto sull'Helicoide (Olalquiaga, 2015).

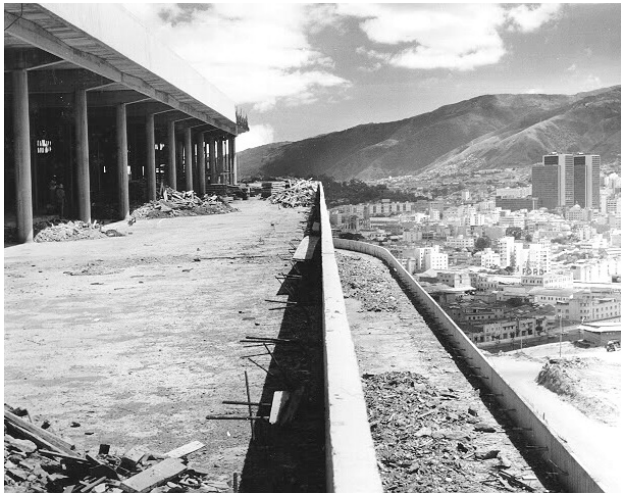


Figura 22. Veduta dell'Helicoide in costruzione (Orachapellín, 2007).

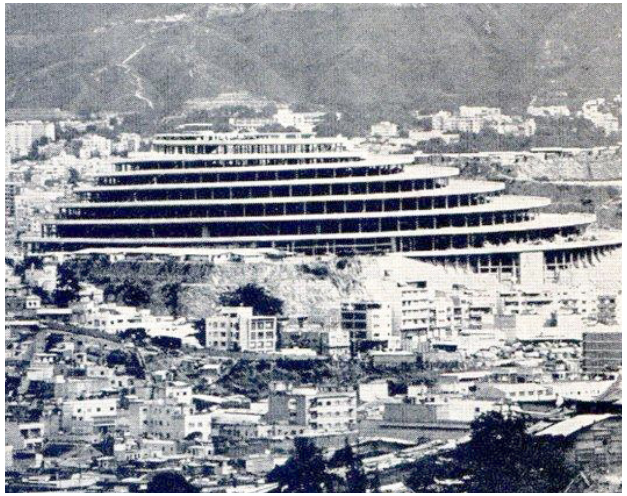


Figura 23. Veduta dalla città dell'Helicoide in costruzione dove mancava ancora la cupola di Buckminster Fuller ("El Helicoide," n.d.).

Figura 24. Veduta dalla favela dell'Helicoide in costruzione dove mancava ancora la cupola di Buckminster Fuller ("El Helicoide," n.d.).

Figura 25. Veduta dell'Helicoide in costruzione (Orachapellín, 2007).

Figura 26. Schizzo di Frank Lloyd Wright per un progetto in Maryland (The Frank Lloyd Wright Foundation, 1924). Pubblicato da Bornhorst (2007) perché d'accordo l'idea ricordava come poteva essere una collina di esposizioni con rampe.

della situazione politica del paese più che un fallimento economico e diede agli architetti un sostegno economico per proseguire con la costruzione (Bornhorst, 2007). La costruzione dell'edificio continuò lentamente per i primi anni di democrazia fino al 1962, quando vennero conclusi i lavori in cemento ed è così che si fermò definitivamente (Bornhorst, 2007).

John D. Rockefeller aveva mostrato interesse all'inizio della costruzione e voleva comprare questo centro commerciale, ma dopo il fallimento economico l'acquisto non poté essere effettuato per diverse ragioni: c'erano 183 proprietari di locali commerciali, diverse società edilizie con le quale avevano già debiti, tre banche alle quali erano stato richiesti prestiti e il governo che aveva anche investito nell'edificio. Queste vicende portarono il Governo ad essere l'unico che poteva risolvere la situazione. In seguito ad un processo legale nel 1975 secondo ricorda Celeste Olalquiaga (Morales, 2017) il Governo acquistò l'edificio (Bornhorst, 2007).

Dopo il passaggio di gestione dell'edificio al governo, cominciano a consolidarsi dei progetti di rifunzionalizzazione, che sono stati però interrotti ad ogni cambio di Governo. Tale situazione si è conclusa con l'appropriazione dell'edificio da parte di agenti dello stato, dimenticando tutti i progetti che volevano far diventare l'Helicoide un simbolo dello spazio di socializzazione per i cittadini.

Racconta l'architetto Bornhorst (2007) che dopo questo investimento, economicamente aveva perso tutto, però professionalmente aveva guadagnato una preziosa esperienza.

Perché è stato realizzato

Nella metà degli anni '50 del Novecento lo Studio "Arquitectura y Urbanismo C.A" formato dagli architetti Jorge Romero Gutiérrez, Pedro Neuberger e Dirk Bornhorst stava portando a termine un progetto, il Centro Profesional del Este. In quella occasione, un costruttore chiese a Romero Gutiérrez la parcellizzazione per l'urbanizzazione di un terreno difficile da costruire per la sua pendenza: questo terreno era chiamato Roca Tarpeya. Il costruttore immaginava il tracciamento di una strada che seguisse la massima pendenza del terreno lungo la quale si sviluppassero gli edifici residenziali, ben sapendo che per le condizioni del terreno questa sarebbe stata una proposta difficile da gestire. Romero Gutiérrez convinse invece il costruttore a trasformare questa idea in una più produttiva: era infatti possibile trasformare una particella catastale grande, a basso costo e di eccellente ubicazione in un progetto commerciale, generando maggiori profitti (Bornhorst, 2007).

In questo modo nasce il progetto commerciale dell'Helicoide, su un terreno con più di 100.000 m2, che avrebbe ospitato spazi espositivi ed eventi, un albergo, degli spazi per il gioco e lo sport, la ristorazione, una stazione di radio e televisione e negozi. È importante sottolineare che l'area costruita è di 77.748 m2 dei quali, ovviamente, la funzione commerciale occupa una superficie approssimativa di 46.715 m2 costituendo quindi la parte principale e protagonista dell'intervento.

Come funzionava

L'Helicoide ha, come suggerito dal nome, una forma geometrica elicoidale che si adatta alla forma piramidale della collina. Il suo funzionamento è strettamente vincolato alla sua forma così come la costruzione alla topografia (Arquitectura y Urbanismo C.A., 1956). Si tratta, sostanzialmente, di una spirale che sale intrecciata con una spirale che scende in modo tale da avvolgere insieme la collina. A mano a mano che si sale si trovano i parcheggi e i negozi, senza che sia percepibile la salita o la discesa perché la pendenza massima è del 2,6% (Arquitectura y Urbanismo C.A., 1956).

Una delle principali attrattive è proprio la possibilità di percorrere l'edificio in auto attraverso le rampe: di fronte ad ogni negozio si trovano infatti i parcheggi.

Questa architettura è strettamente vincolata all'esigenza di favorire il flusso veicolare privato, tema particolarmente presente nel movimento moderno che caratterizza Caracas. Inoltre, il percorso non ha un punto finale, perché all'ultimo piano è possibile proseguire in discesa, senza che esista nessun tipo di interruzione nella continuità della circolazione.

Relazioni con la forma geomorfologica dei luoghi

L'idea fondamentale del Helicoide è quella di sfruttare la topografia del terreno attraverso una struttura che avvolge la collina. Venerò realizzati, così, i muri di scarpata che tagliano le pendici delle terrazze. Queste si sviluppano formando una doppia spirale attorno alla collina e grazie alla sovrapposizione delle rampe è possibile il recupero della totalità della superficie, utilizzando al massimo il terreno disponibile (Arquitectura y Urbanismo C.A., 1956).

Dal momento che il terreno gioca un ruolo fondamentale sin dall'inizio del progetto dell'Helicoide, così come è chiaramente deducibile dai primi schizzi nei quali l'edificio si adatta perfettamente al luogo nel quale si sarebbe andato a collocare, il risultato è una

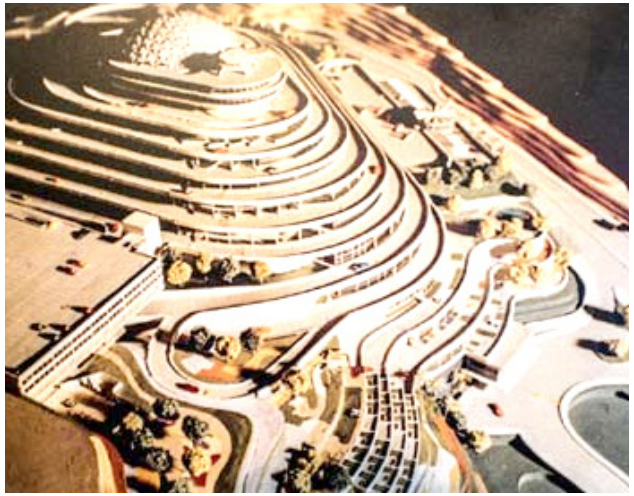


Figura 27. Modellino di progetto dove sono rapprasentati una prima apossimazione dei giardini disegnati per Roberto Burle Marx (Zapata, 2015).

Figura 28. Veduta di circa 1960 dall'acceso pedonali all'edificio ubicato al nord (Castillo, 2017).

Figura 29. Mappa di Caracas (1936) della Zona di Rupe Tarpeia dove l'Helicoide non era ancora costruito ed è possibile capire com'era la montagna prima della costruzione dell'edificio e riconoscere che la montagna è stata sottilmente modificata (San Agustin Caracas, 2012a).

Figura 30. Fotografia aerea (1970) di San Agustín del Sur dove si può apprezzare la costruzione dell'Helicoide in uno stato di avanzamento e la mancanza della cupola del edificio (San Agustin Caracas, 2012b).

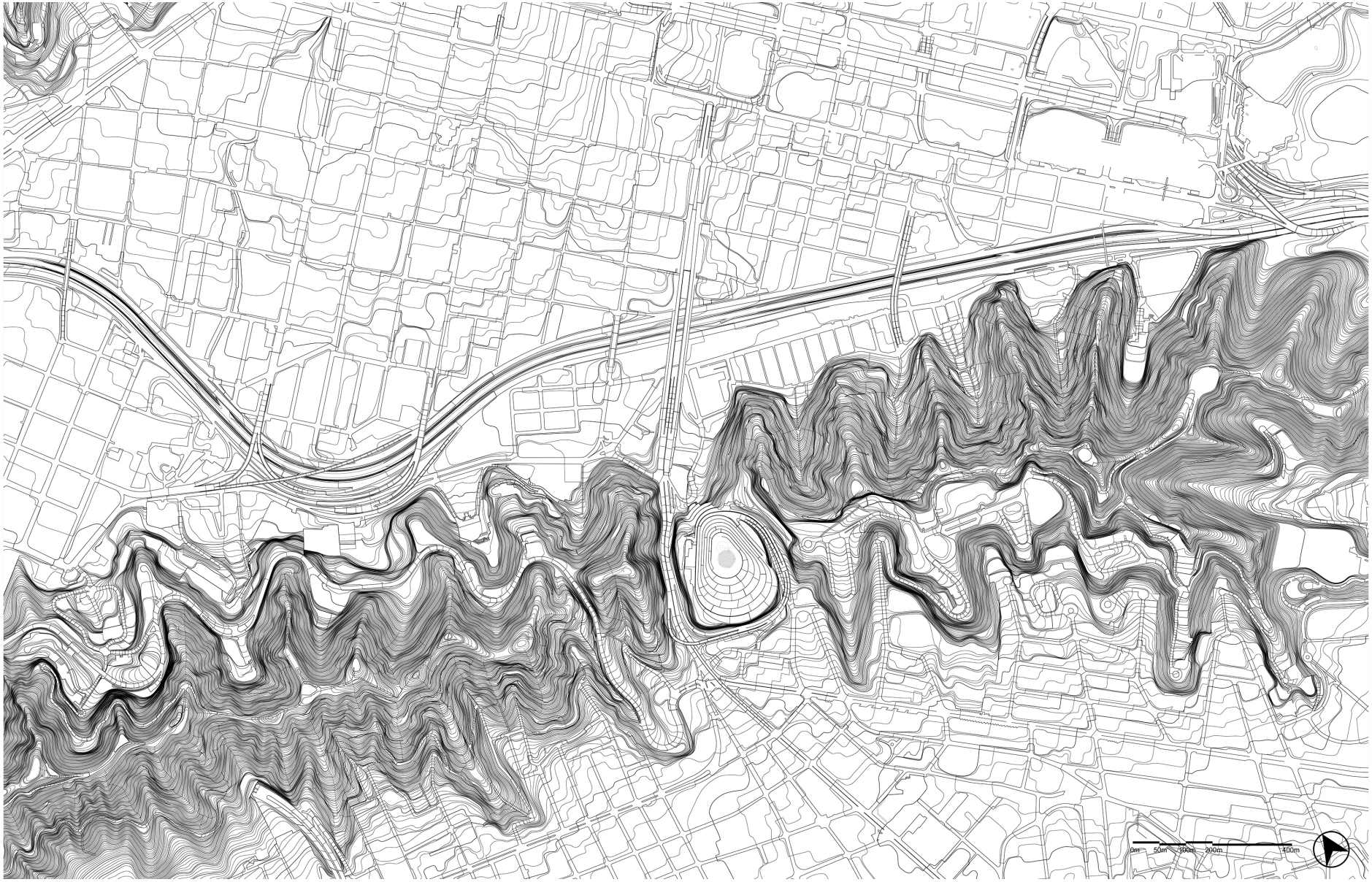


Figura 31. Mappa topografico della città di Caracas dove si può vedere la geomorfologia dell'area di progetto e come sono strutturati i sistemi di percorsi.

Figura 32. Inizio della costruzione dell'Helicoide e i muri di scarpata (Proyecto Helicoide, 2014b).

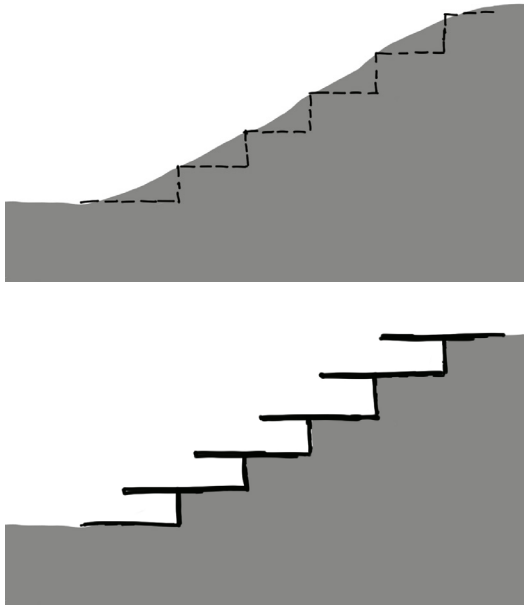


Figura 33. Sopra: I muri di scarpata che tagliano le pendici del terreno diventano terrazze. Le rampe si sviluppano formando una doppia spirale attorno alla collina e grazie alla sovrapposizione delle rampe è possibile il recupero della totalità della superficie.

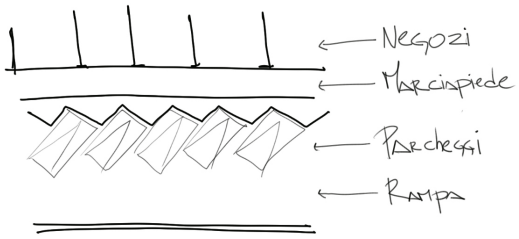


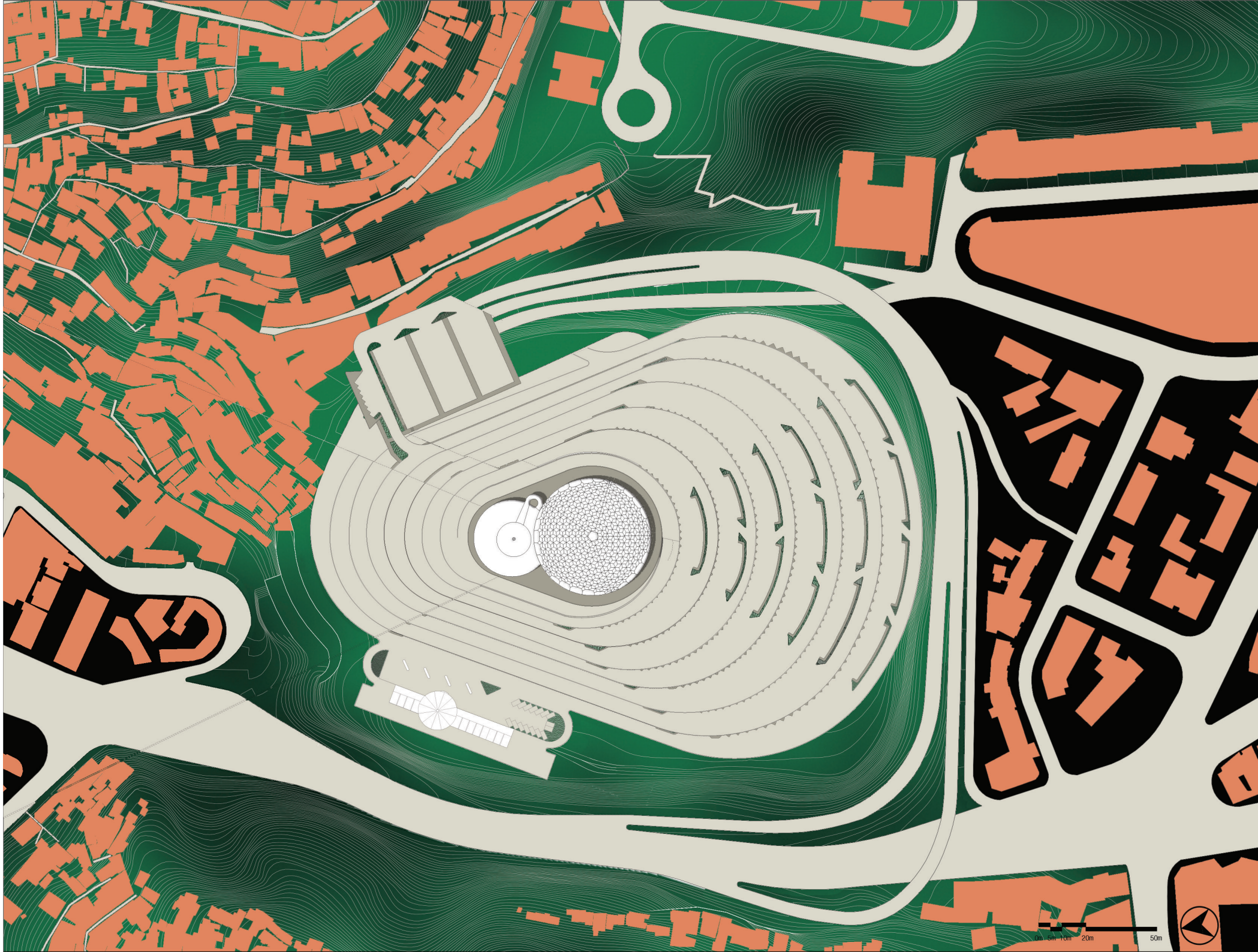
Figura 34. Gli spazi sono ben differenziati migliorando così anche la sicurezza dei pedoni visto che non ci sono attraversamenti perché è possibile percorrere l'edificio di maniera continua senza ostacoli né attraversamenti.

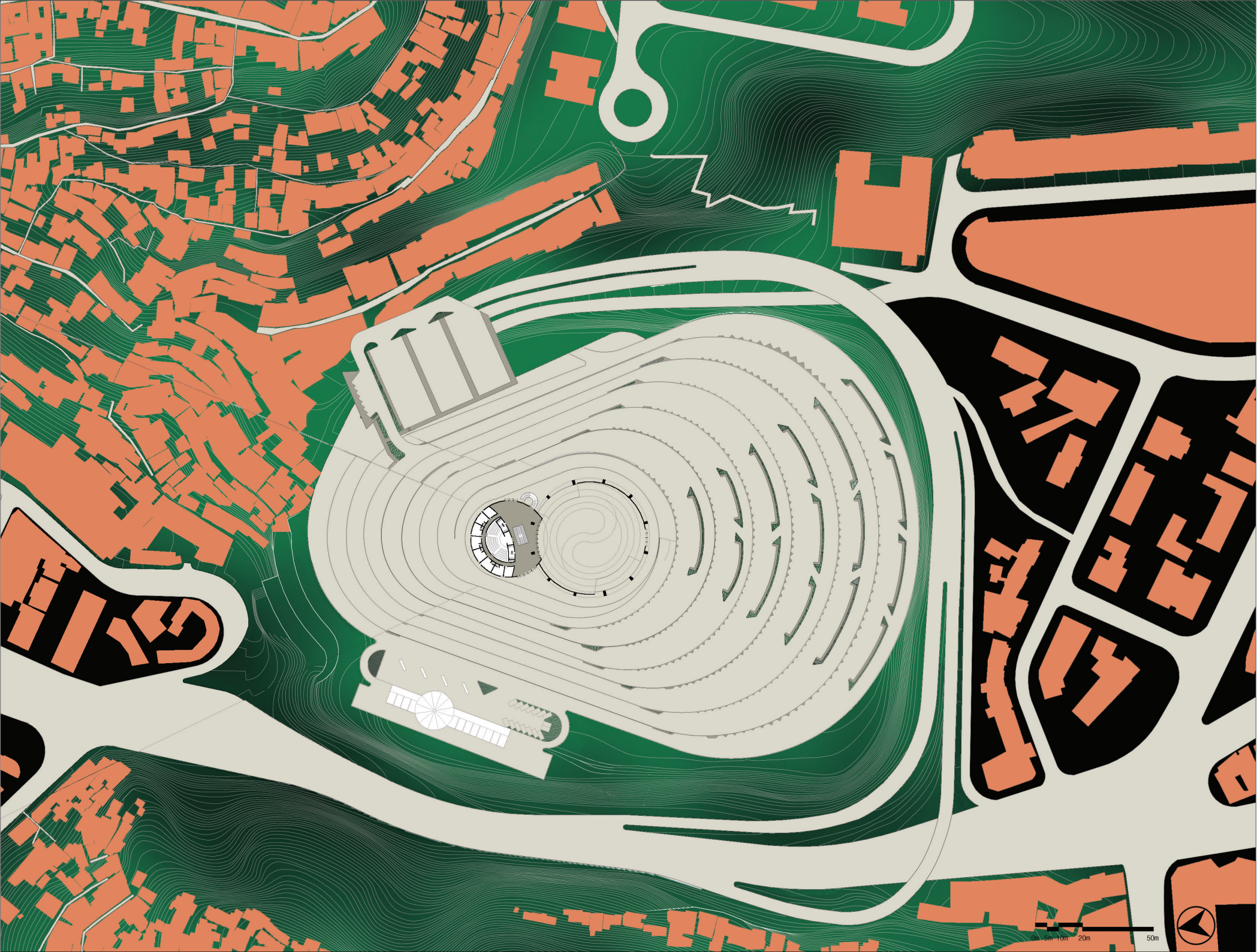
costruzione che veste la montagna senza apportare modifiche sostanziali.

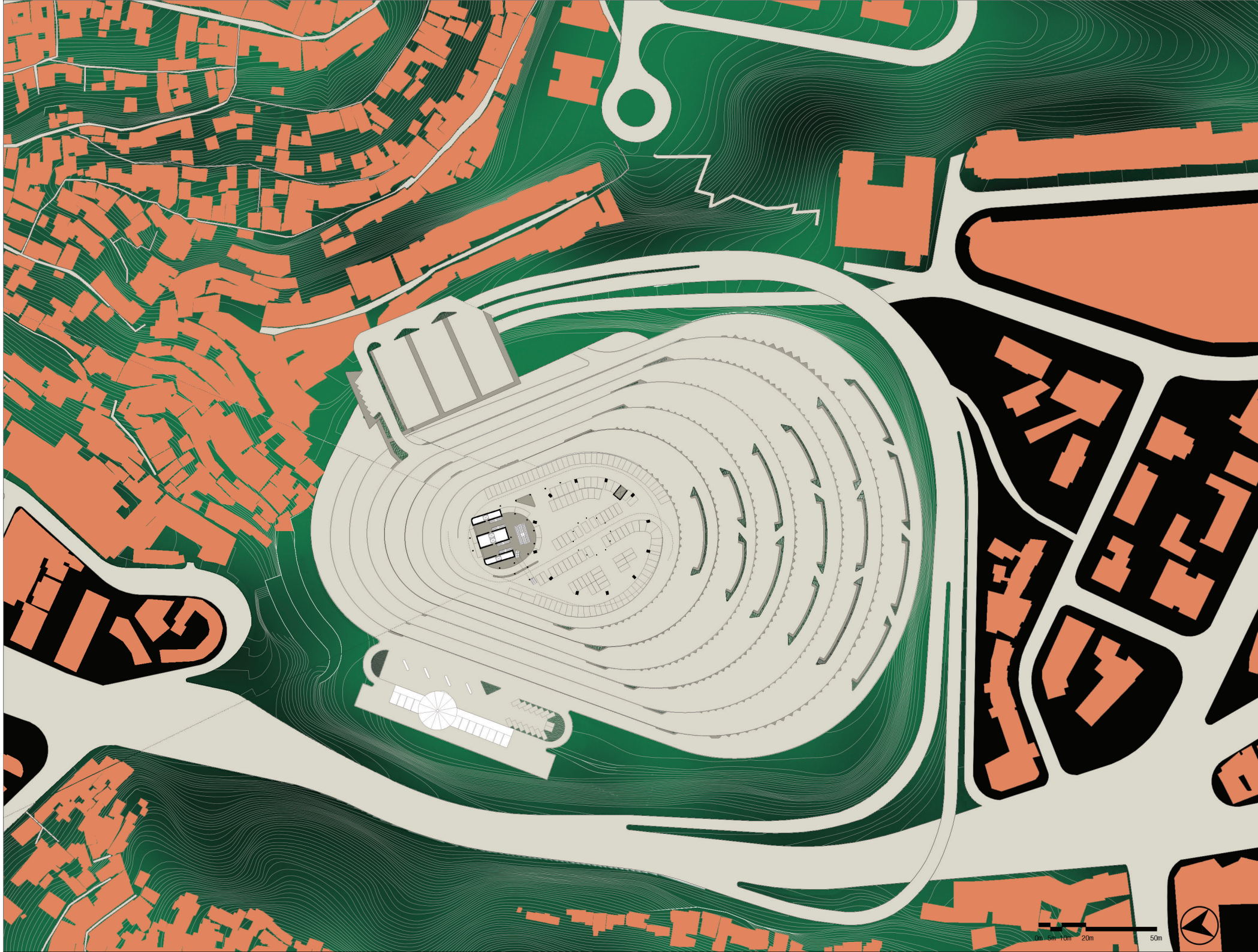
Stato di fatto

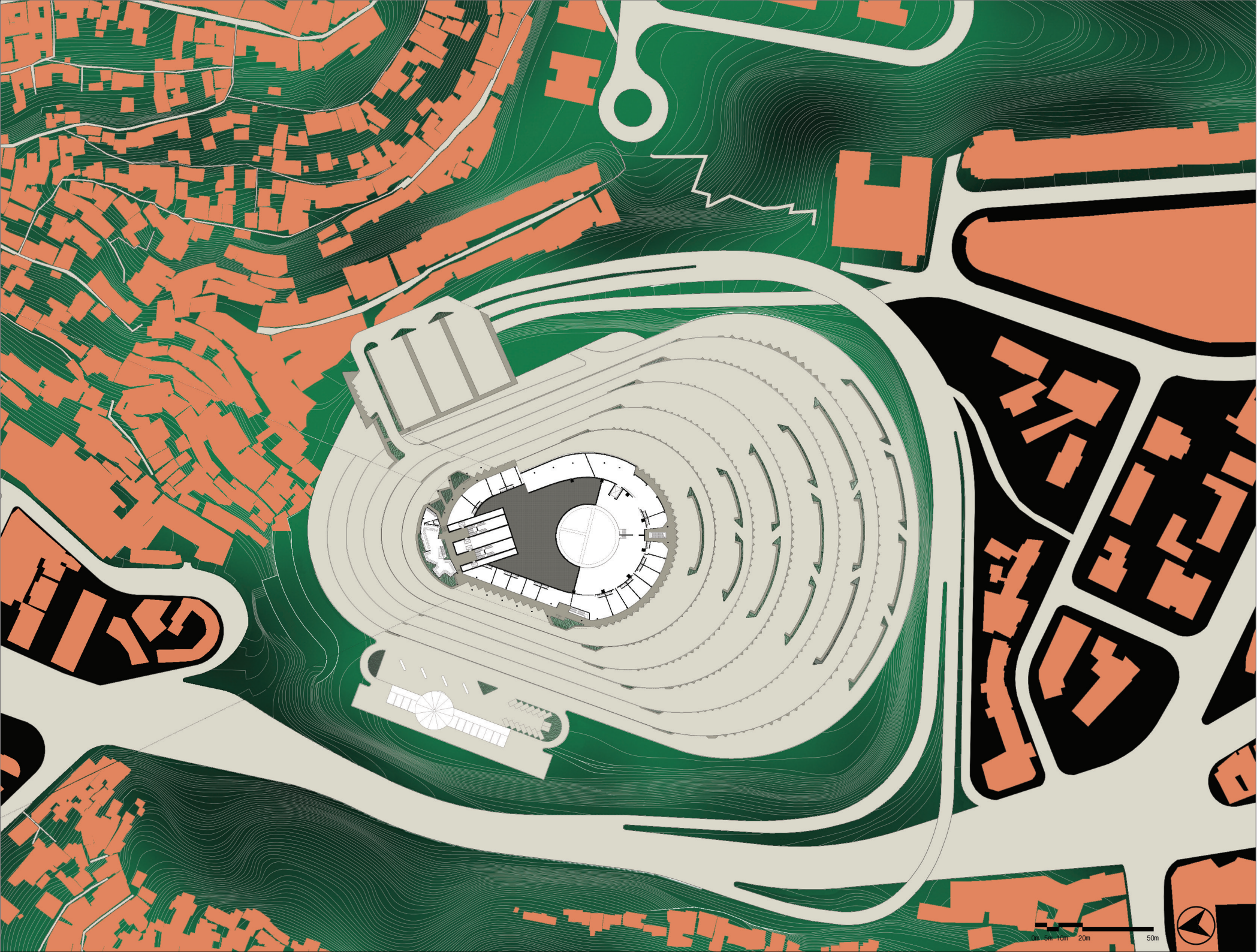
Questa Tesi si è avviata con una intensa ricerca su tutta l'informazione teorica, tecnica, grafica e planimetrica disponibile sull'Helicoide. Sono state studiate anche diverse pubblicazioni e articoli documentari a riguardo. Ulteriormente, tutti i disegni riportati nella Tesi sono stati studiati e digitalizzati specificamente a partire dalle seguenti fonte: "Rivista Integral" Nº5 (Arquitectura y Urbanismo C.A., 1956) e materiale della biblioteca privata facilitato dall'architetto Henrique Vera (Vera, n.d.). Su questi materiali si fonda l'elaborazione planimetrica dello stato di fatto sviluppata nella Tesi.

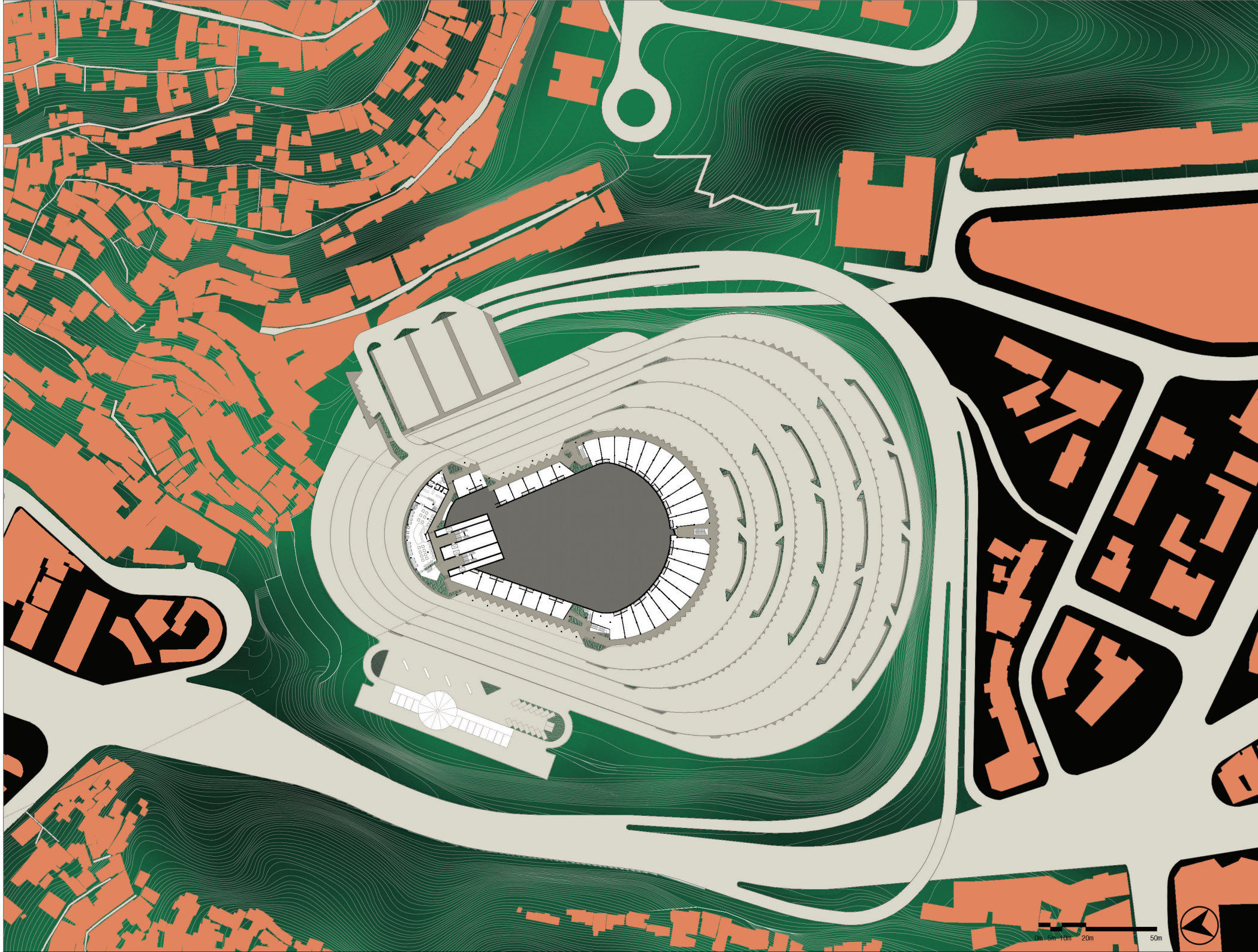
Figura 35. Piante digitalizzate ricavate dalla "Rivista Integral" Nº5 graficamente modificate dallo autore (Arquitectura y Urbanismo C.A., 1956).

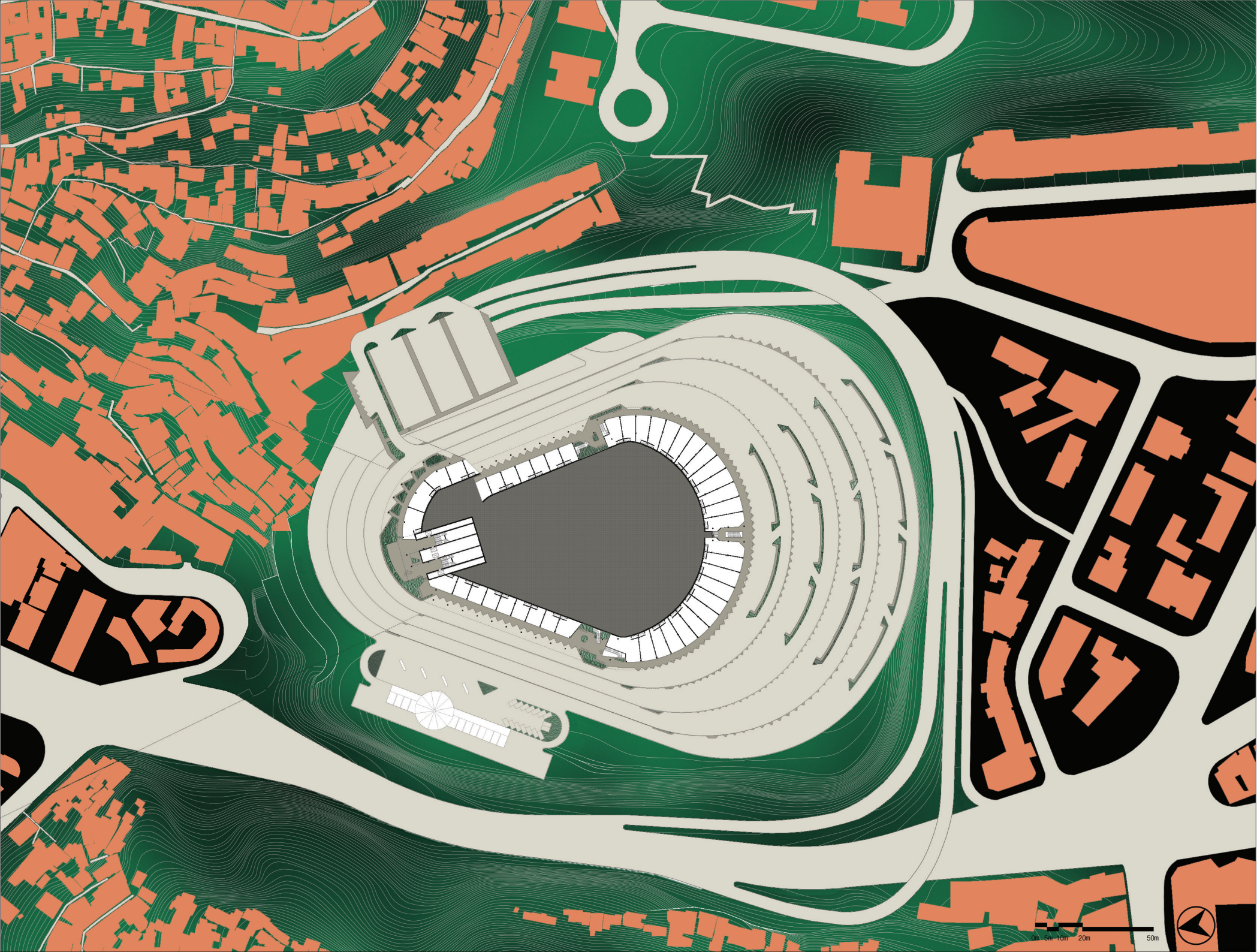

0m 5m 10m 20m
50m

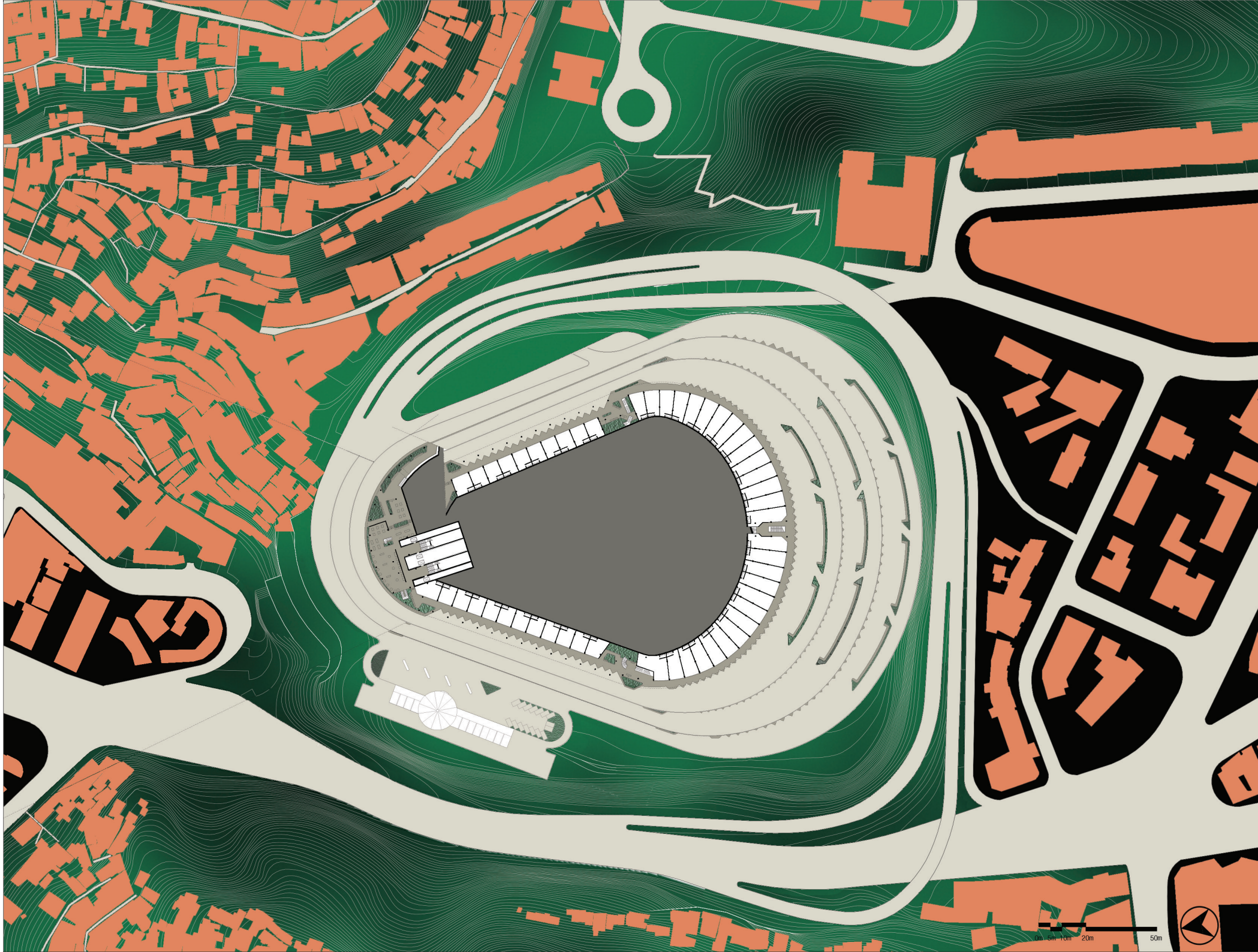

0m 5m 10m 20m
50m

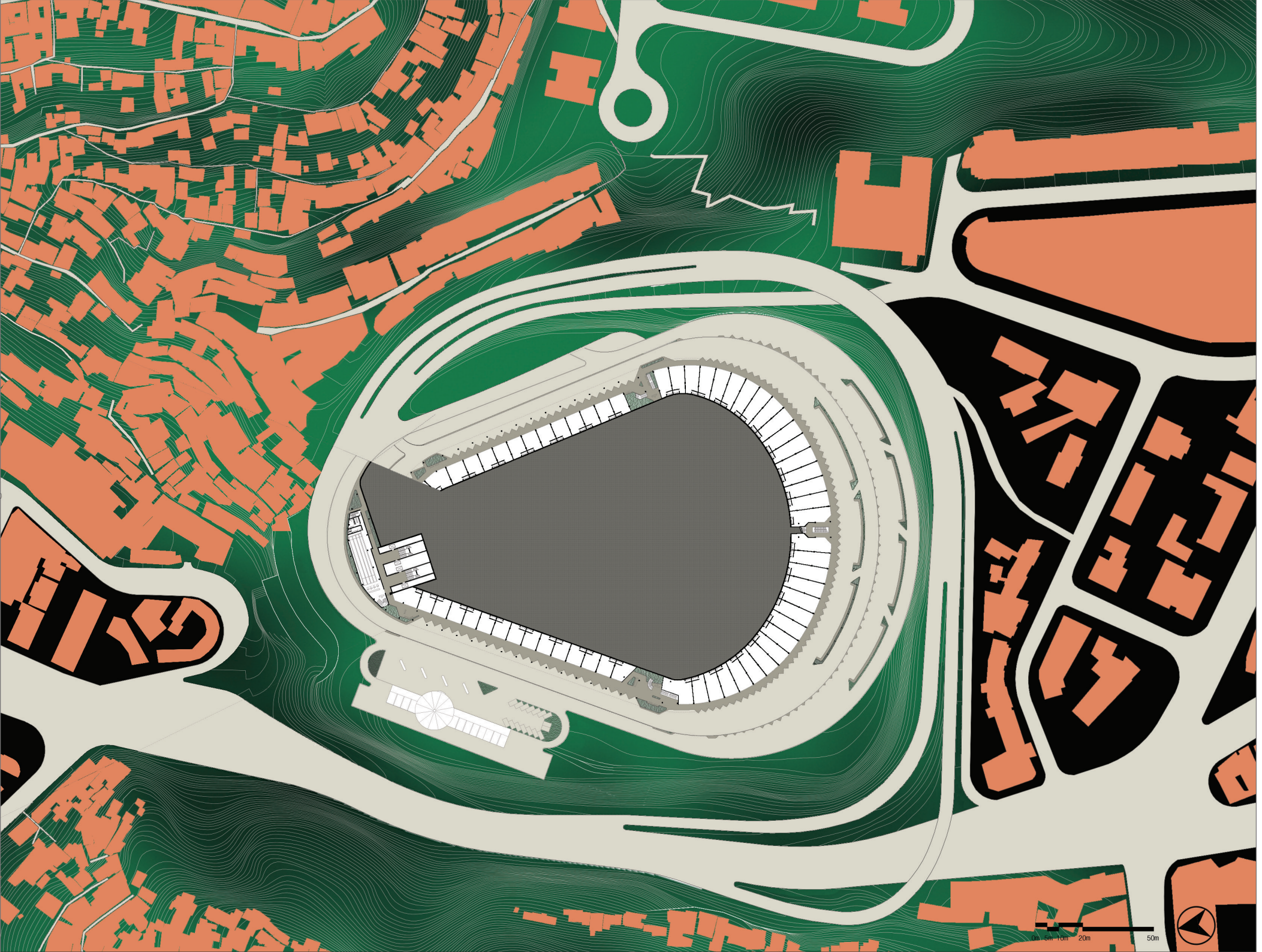

0m 5m 10m 20m
50m

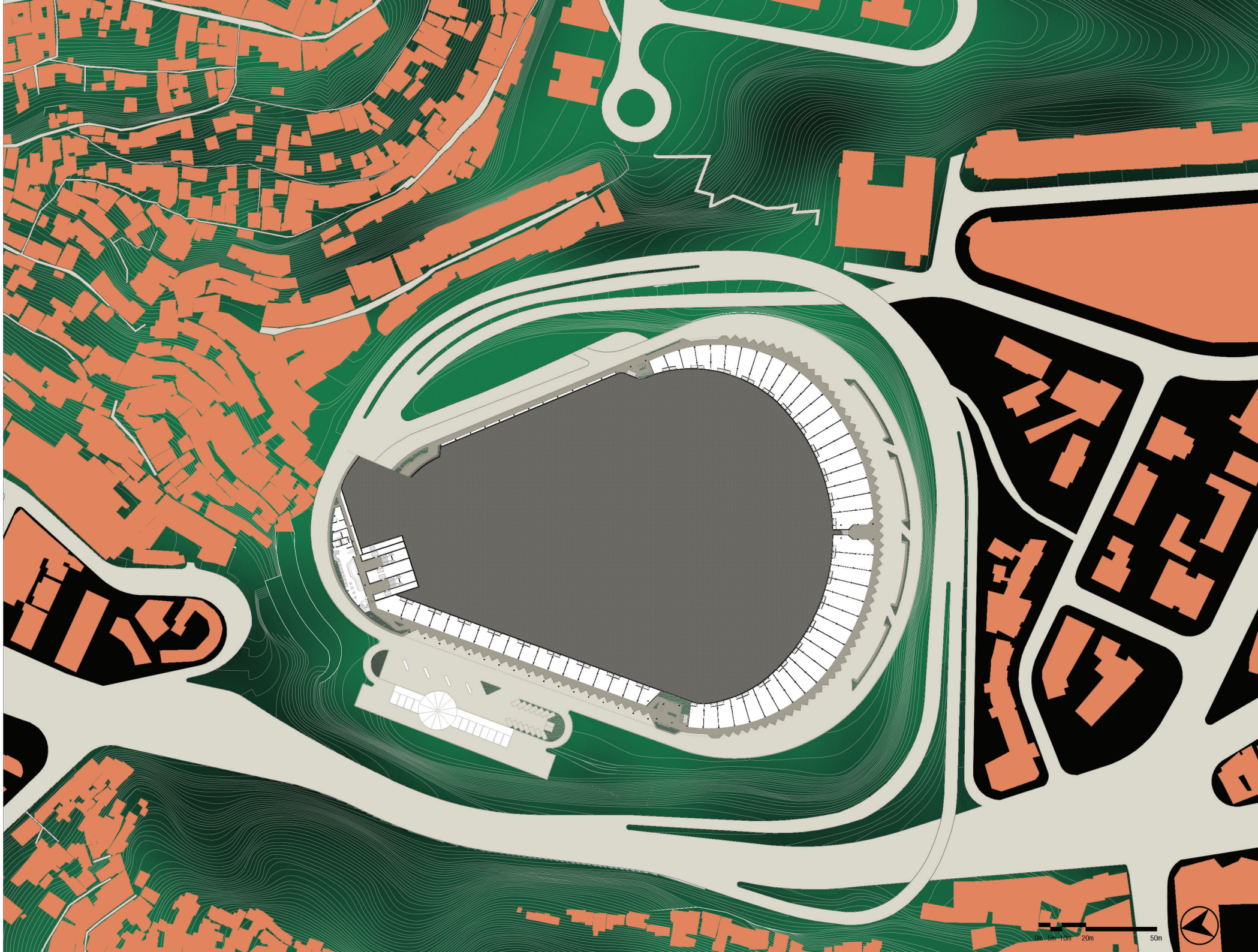

0m 5m 10m 20m
50m


0m 5m 10m 20m
50m


0m 5m 10m 20m
50m


0m 5m 10m 20m
50m


0m 5m 10m 20m
50m


0m 5m 10m 20m
50m

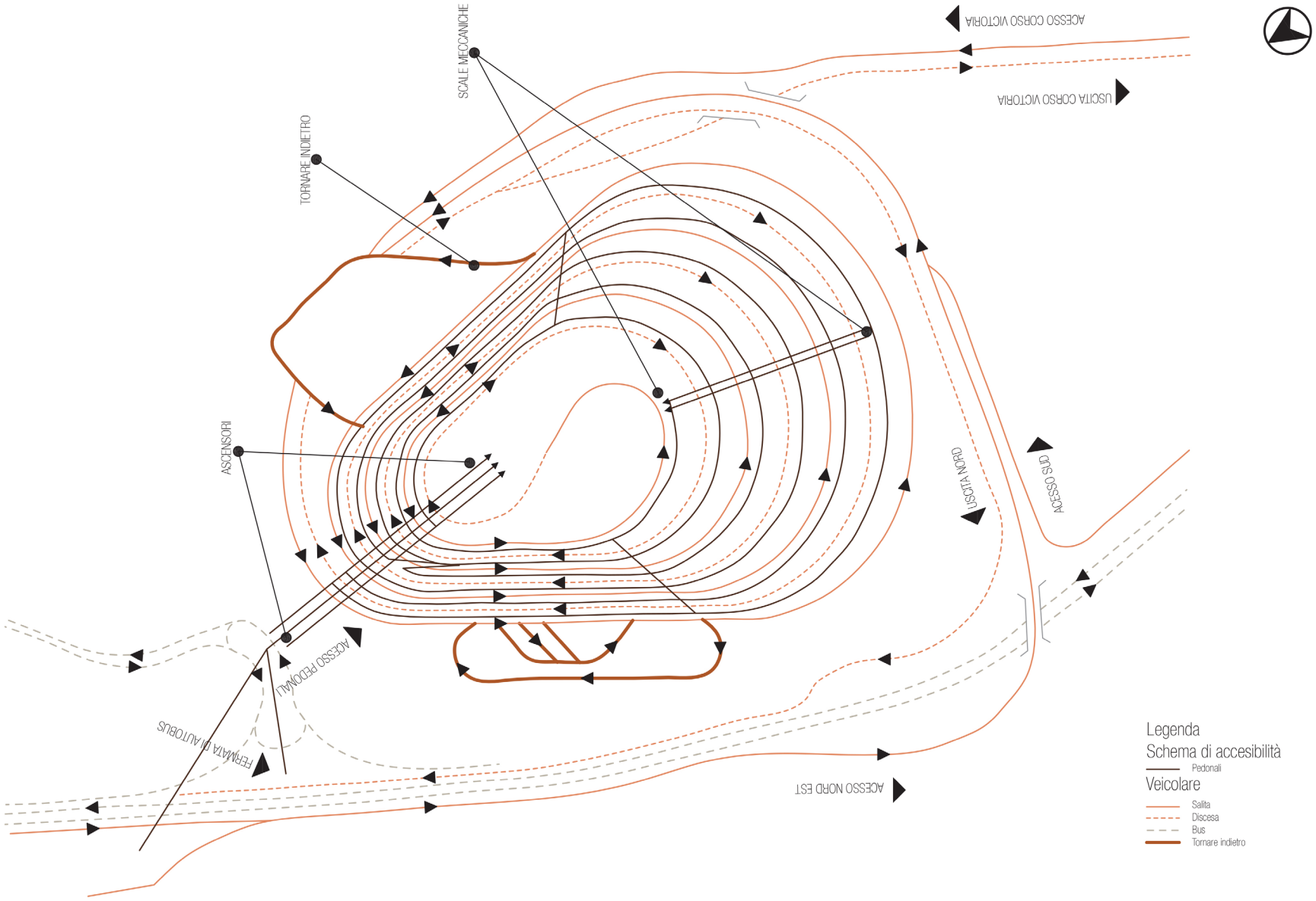


Figura 36. Schema di accessibilità ricavato dalla "Rivista Integral" Nº5 graficamente modificate dallo autore (Arquitectura y Urbanismo C.A., 1956).

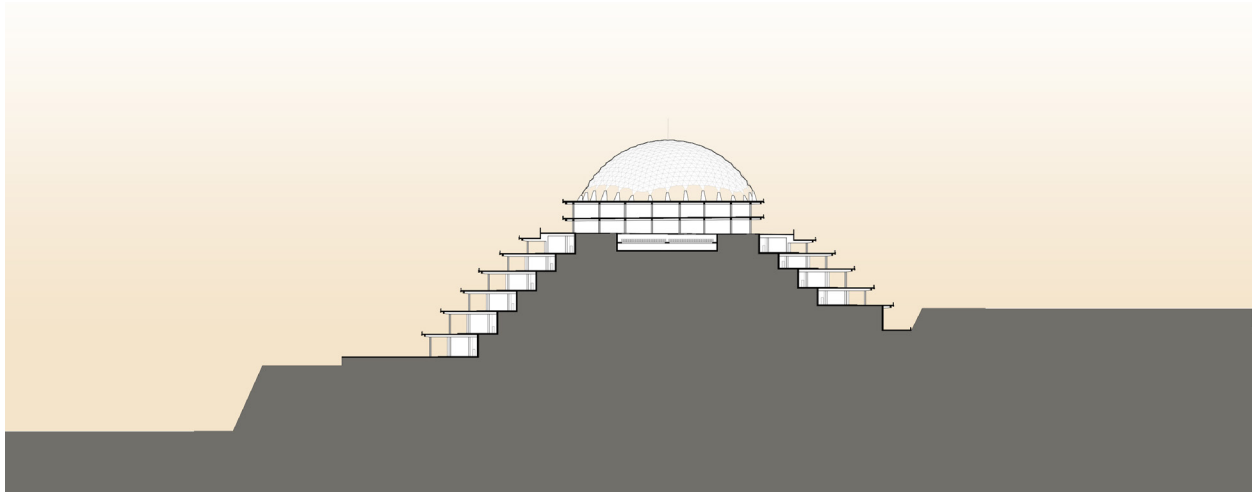


Figura 37. Sezione trasversale dell'Helicoide fatto dall'autore ricavato dalla "Rivista Integral" Nº5 (Arquitectura y Urbanismo C.A., 1956).

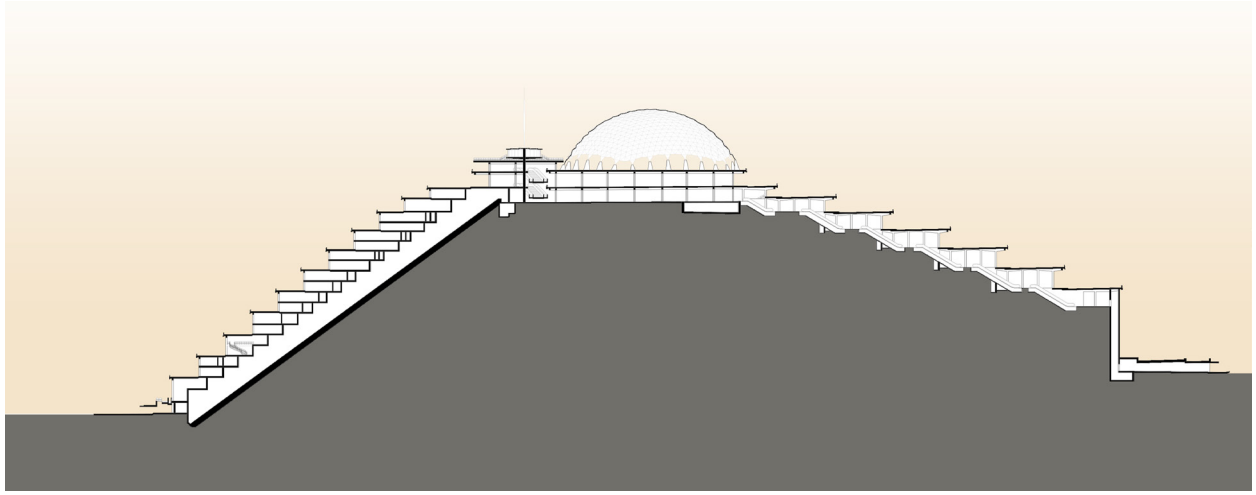


Figura 38. Sezione longitudinale dell'Helicoide fatto dall'autore ricavato dal materiale della biblioteca privata facilitato dall'architetto Henrique Vera (Vera, n.d.).

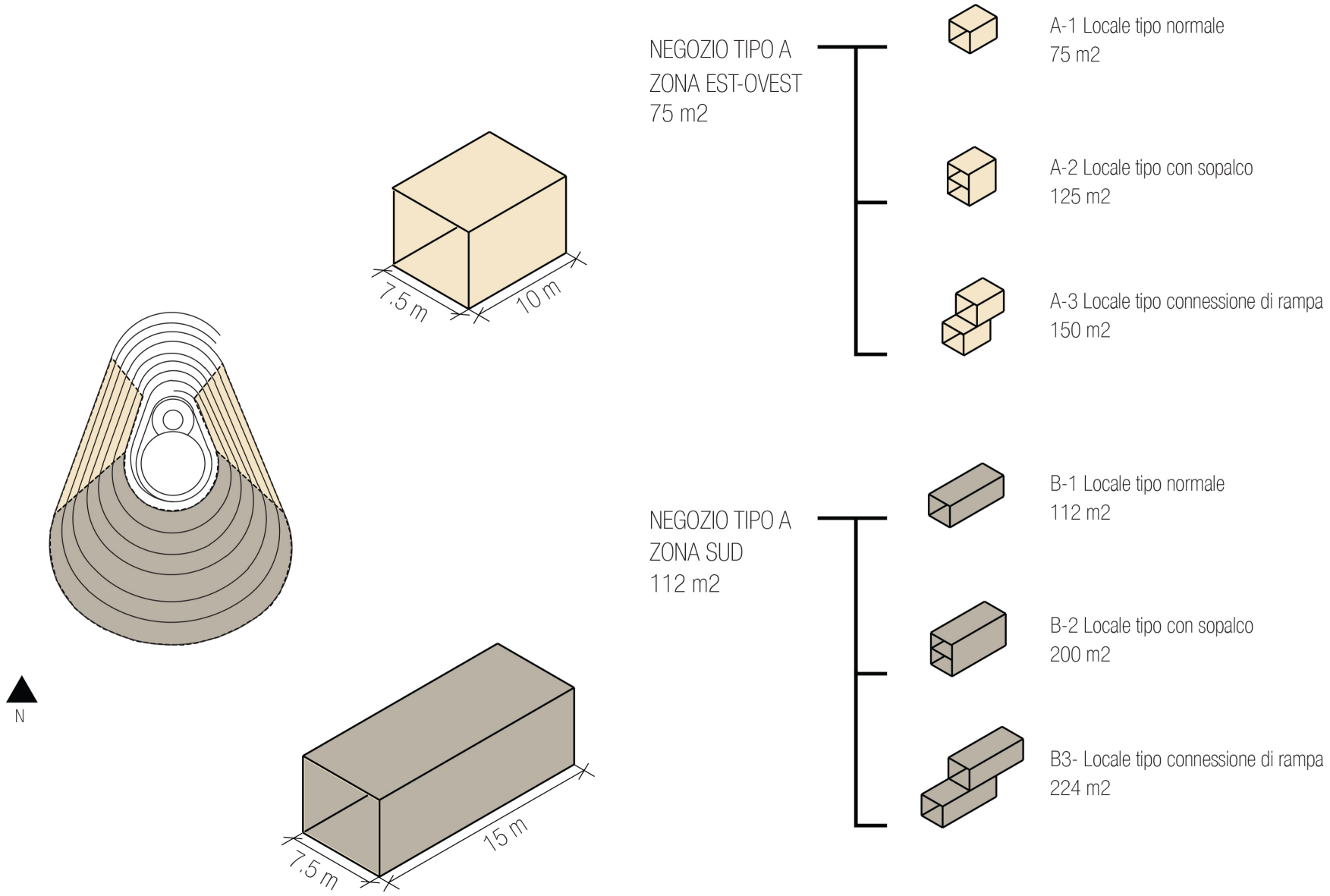


Figura 39. I due tipi di locali commerciali e la sua ubicazione nell'Helicoide. Sono anche descritte le principali possibilità di aggiunte.

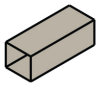
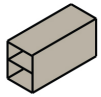
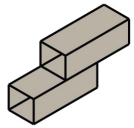
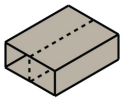
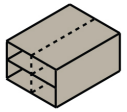
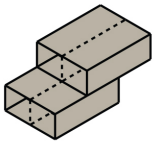
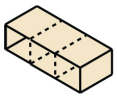
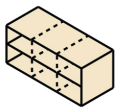
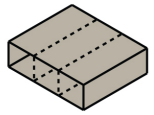
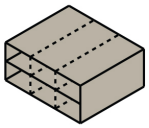
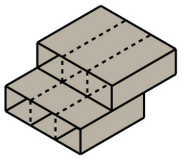
	NEGOZIO TIPO A-1	NEGOZIO TIPO A-2	NEGOZIO TIPO A-3	NEGOZIO TIPO B-1	NEGOZIO TIPO B-2	NEGOZIO TIPO B-3
1 MODULO	75 m2	125 m2	150 m2	 112 m2	 200 m2	 224 m2
2 MODULI	150 m2	250 m2	300 m2	 224 m2	 400 m2	 448 m2
3 MODULI	 225 m2	 375 m2	450 m2	 336 m2	 600 m2	 672 m2

Figura 40. I principali tipi di moduli hanno la possibilità di crescere anche in orizzontale con la aggiunta di 1 o 2 moduli.

Figura 41. Schizzi dell'epoca dove si può apprezzare che le macchine potevano essere parcheggiate di fronte al negozio di preferenza facilitando il consumo dell'utente (Olalquiaga & Blackmore, 2018).

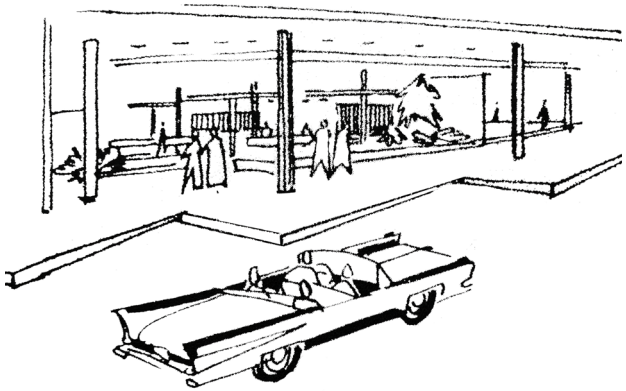


Figura 42. Schizzi dell'epoca dove si voleva far vedere la differenziazione tra il percorso pedonale e il percorso carrabile, facendo riferimento anche a la sicurezza degli utenti attraverso la chiara divisione (Olalquiaga & Blackmore, 2018).

Figura 43. Schizzi dell'epoca dove si può apprezzare come era inteso lo spazio interno dei locali commerciali (Olalquiaga & Blackmore, 2018).

Figura 44. Schizzi dell'epoca che rappresentava la dinamica commerciale del luogo, infine si pensava che i negozi dell'Helicoide sarebbero collocati secondo la loro specialità facilitando l'utente la facile scelta (Olalquiaga & Blackmore, 2018).

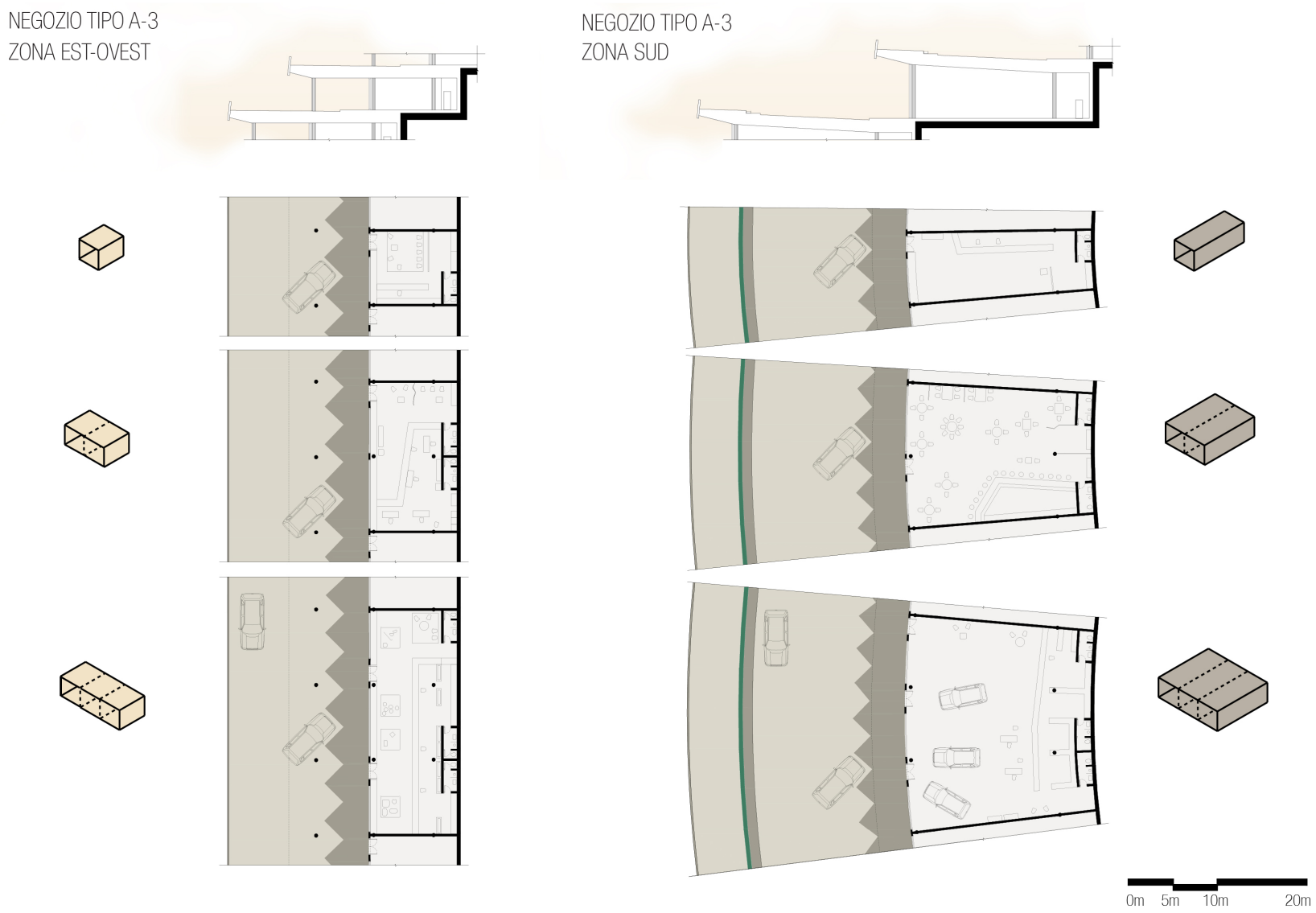


Figura 45. Planimetria dei due tipi principali di negozi e le sue possibilità di collegamento in orizzontale fatto dall'autore ricavato dalla "Rivista Integral" Nº5 (Arquitectura y Urbanismo C.A., 1956).

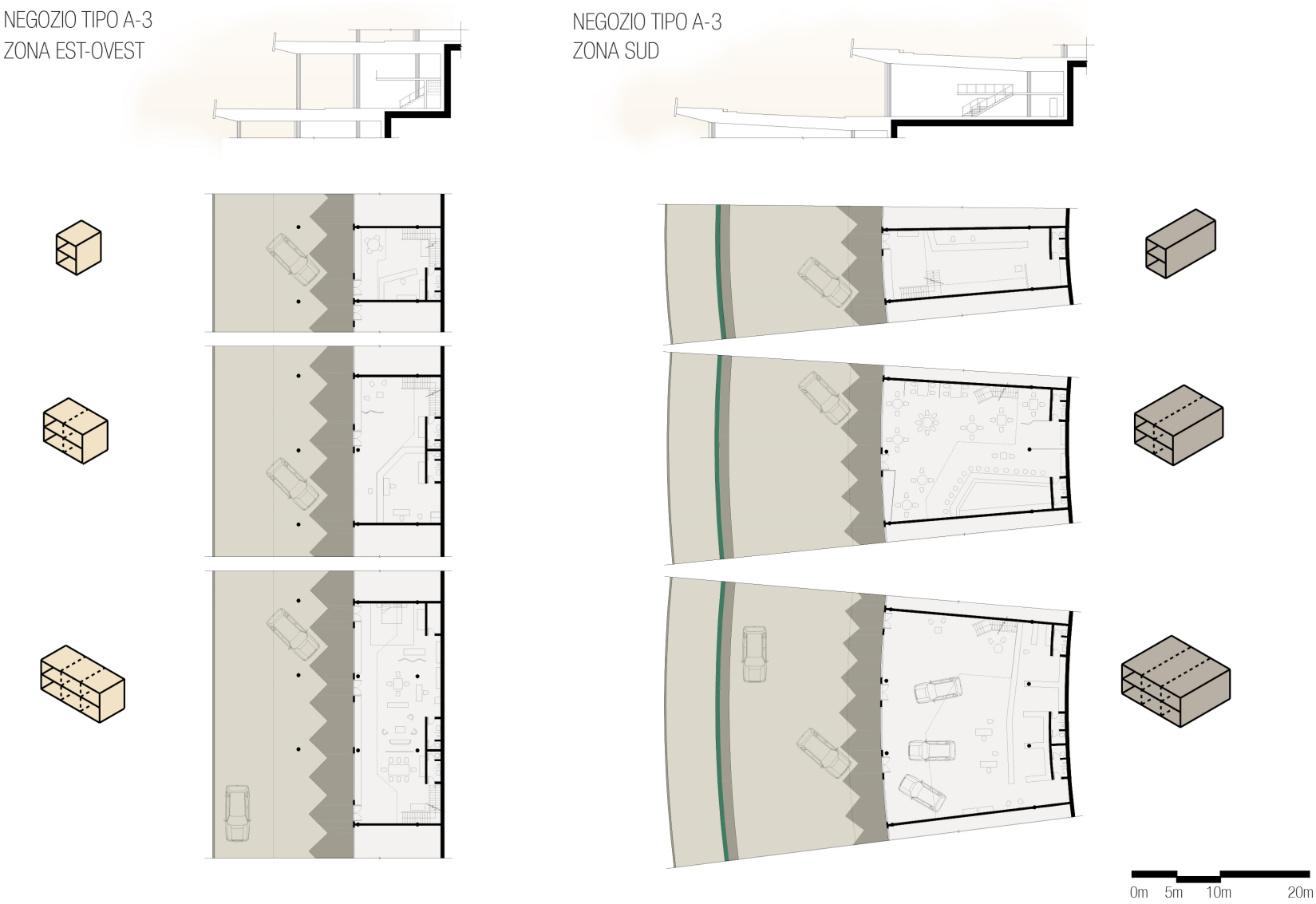


Figura 46. Planimetria dei due tipi principali di negozi e le sue possibilità di collegamento in orizzontale con soppalco fatto dall'autore ricavato dalla "Rivista Integral" Nº5 (Arquitectura y Urbanismo C.A., 1956).

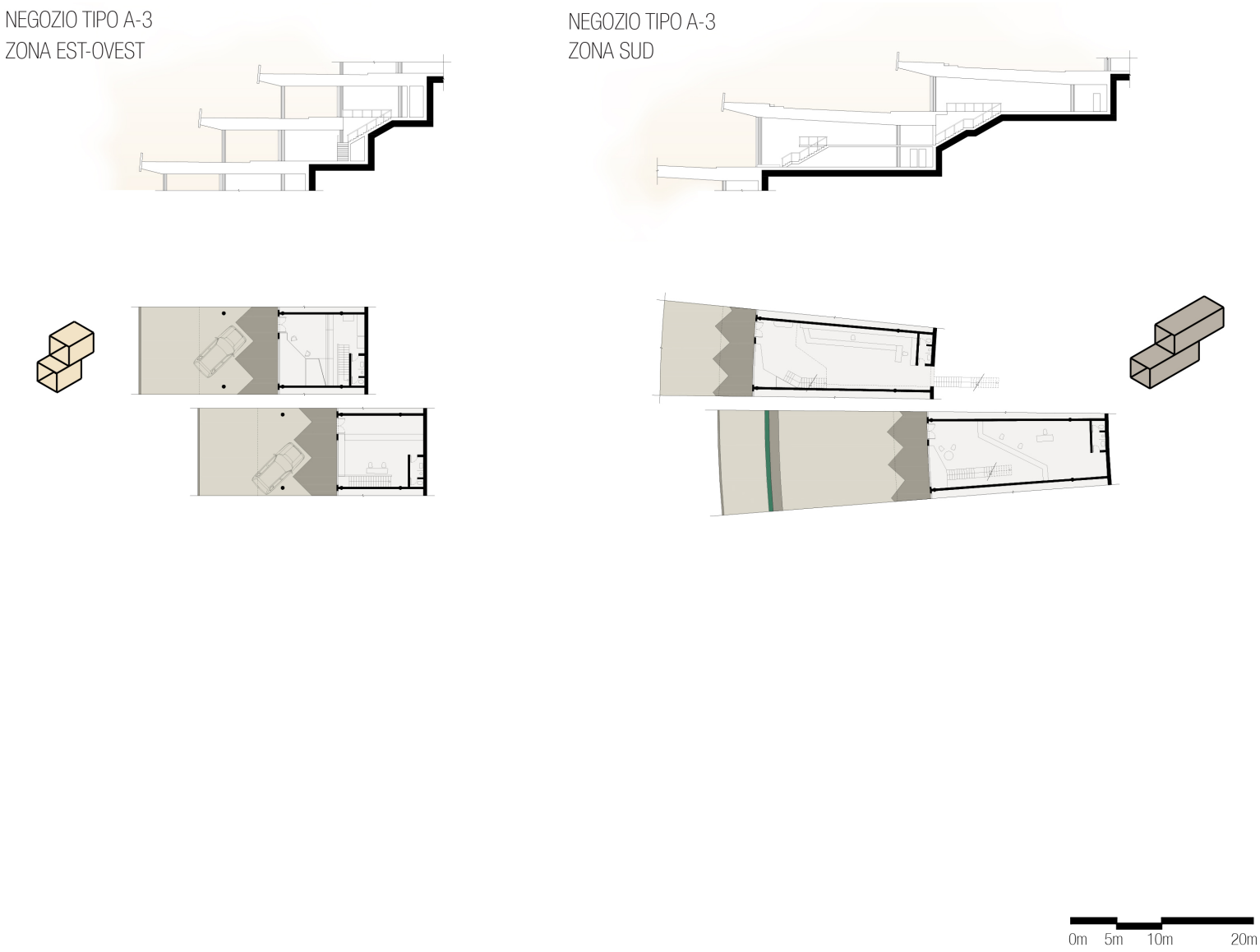


Figura 47. Planimetria dei due tipi principali di negozi e le sue possibilità di collegamento verticale tra diverse rampe fatto dall'autore ricavato dalla "Rivista Integral" Nº5 (Arquitectura y Urbanismo C.A., 1956).

LA SITUAZIONE ATTUALE

A quale memoria è sopravvissuto

En 1997 Pedro Sanz spiega come è necessario chiarire che le costruzioni fatte durante il periodo del presidente Marcos Pérez Jiménez, sono rimaste come un simbolo di una politica che voleva impressionare il popolo con i suoi edifici monumentali. Dopo che il dittatore fu rovesciato, questi simboli di potere e autorità vengono ricordati dai cittadini con il nome di “elefanti bianchi” (Sanz, 1997). Questo nome fa riferimento alla costruzione esagerata per la scala, il costo, la manutenzione e la difficoltà d’uso e che crea un edificio che ha un impatto negativo per la comunità dovuto allo stato di abbandono o perché non è stato finito. In questi casi i costi di manutenzione superano i benefici funzionamento, o l’edificio non è utilizzato o il suo uso è diverso da quello che è stato pensato.

Anche se l’Helicoide è stato concepito come un centro nel quale dovevano svilupparsi dinamiche economiche e sociali, quell’idea secondo la quale era possibile avere una visuale panoramica della città mentre si percorreva l’architettura alla ricerca del negozio preferito, avendo anche l’opportunità di parcheggiare davanti ad esso, era in realtà l’espressione della comodità rivolta al solo consumo.

La destinazione d’uso attuale riflette l’op-

Figura 48. I prigionieri politici si dichiarano in sciopero senza mangiare (“Presos políticos en el SEBIN se declarar en ‘huelga de hambre indefinida,’” 2016).

Figura 49. L’Helicoide della Rupe Tarpeia e la favela di San Agustín (Paolini, 2012).

Figura 50. Veduta all'interno di una cella nell'Helicoide di Caracas ("Presos políticos en el SEBIN se declarar en 'huelga de hambre indefinida,'" 2016).

Figura 51. Dopo I scioperi dei prigionieri dentro delle celle dell'Helicoide per le cattive condizioni alle quali sono sottoposti è stata pubblicata questa caricatura come simbolo di protesta (Weil, 2018).

posto: il grande edificio che sovrasta il paesaggio urbano della città non è considerato come un oggetto architettonico importante, ma piuttosto come un luogo oscuro nel quale, in quanto sede della polizia, si nasconde, attraverso la reclusione dei prigionieri politici, la libertà del Paese.

L'Helicoide è situato tra due quartieri importanti San Agustín e San Pedro che, nonostante la vicinanza, sono totalmente scollegati. A questo proposito, la storica culturale Celeste Olalquiaga (Pilato, 2015) mette in evidenza l'importanza di tenere in conto la testimonianza degli abitanti, di conoscere quello che per loro significa l'Helicoide, data la sua importanza in termini dimensionali, per la superficie che occupa e la vicinanza a quartieri popolosi. La risposta di queste indagini sul campo è sorprendente: per gli abitanti l'Helicoide non esiste.

Nonostante ciò, si deve riconoscere che questo edificio è considerato da molte persone un'opera architettonica moderna importante per il Paese e, malgrado il suo fallimento dal punto di vista funzionale, plasma una parte del paesaggio urbano.

Come funziona la gestione

Dal 1984 ad oggi, la gestione dell'Helicoide è a carico del Servicio Bolivariano de Inteligencia Nacional (SEBIN) che ha iniziato gradualmente a occupare con i propri uffici la costruzione, ottenendo una posizione davvero strategica nella città.

Progressivamente, e senza un preciso progetto, un edificio importante, pensato come centro commerciale, diventa sede delle forze dell'ordine e centro di reclusione. Questa nuova funzione, oltretutto, rende difficile studiare l'edificio, perché ovviamente sia esso stesso sia parte del materiale ad esso relativo, è secretato in quanto obiettivo sensibile.

Questo centro di detenzione è stato tra l'altro sanzionato nel 2012 da parte della Corte Inter-Americana dei diritti umani, in quanto si è dimostrato che l'edificio non era adeguato alle convenzioni internazionali di igiene per le carceri (Olalquiaga, 2015). Tuttavia, neppure questa denuncia è servita a trasformare la situazione dell'Helicoide che permane immutata.

Qual è l'infrastrutturazione attuale dei percorsi

Attualmente esistono due tipi di percorsi che devono essere menzionati: uno all'interno dell'edificio e un altro nella città.

La zona in cui si trova l'Helicoide è molto ben servita dal punto di vista dei collegamenti viari, essendo connessa con il quartiere las

Acacias attraverso il corso Victoria, e con El Cementerio e Los Rosales mediante il corso Guzmán Blanco; è possibile arrivare direttamente all'Helicoide dall'esterno, attraverso l'autostrada El Valle che finisce sul viale Nueva Granada.

Il sistema dei percorsi per l'accesso all'Helicoide è stato progettato in modo tale che con l'automobile, dall'intersezione con l'autostrada del Este con il corso Fuerzas Armadas, e dal viale Nueva Granada, sia possibile accedere, percorrere l'Helicoide e tornare indietro senza attraversare i viali e con la sicurezza di parcheggiare comodamente. Allo stesso modo, anche il pedone può arrivare da qualsiasi punto della città utilizzando i trasporti pubblici fino alla fermata Helicoide senza dover attraversare il sistema viario veicolare, garantendo così la sicurezza per i pedoni attraverso una chiara separazione dei due percorsi (Arquitectura y Urbanismo C.A., 1956).

All'interno dell'edificio, il percorso principale si realizza attraverso le rampe prima citate, le quale si sviluppano per un percorso totale di 4 km e sono utilizzabili sia dalle auto, sia dai pedoni (Arquitectura y Urbanismo C.A., 1956). Il sistema è completato da ulteriori sistemi di circolazione pedonale interna che conducono ai quattro punti cardinali e permettono di compiere percorsi più veloci.

Attualmente, a causa della sua destinazione d'uso, il collegamento con la trama urbana attuale è quasi inesistente. Questo tema è stato indagato mediante uno studio degli accessi, e è stato un punto importante del progetto.

Infine, nella città esiste anche un percorso ciclabile abbastanza ridotto che comprende sia percorsi "permanenti" di circa 12 km sia percorsi disponibili unicamente le domeniche, dunque "temporanei", e con finalità ricreativa, con una lunghezza comprensiva di 5 km. Considerando però la scala dell'ambito urbano, la rete di percorsi ciclabili appena descritta, risulta insufficiente nel costituire un sistema viario ciclopedonale che copra l'intera città.

Inoltre, attraverso il sito internet Wikiloc (Ramot, 2006), che mostra i sentieri nel mondo rendendo pubblici e condivisibili percorsi all'aperto per escursioni a piedi, in bicicletta, ecc. si osserva che nella città di Caracas esistono percorsi aggiuntivi non evidenziati ufficialmente ma che sono utilizzati da molte persone che vanno in bicicletta e che percorrono vie diverse. Si dimostra così che, nonostante molti tratti non siano ciclabili, ne esistono molti altri alternativi percorribili.

A Caracas esistono diverse iniziative come per esempio: "Asamblea de ciclismo urbano Caracas" "Bici-Aventuras Caracas" "Bici-

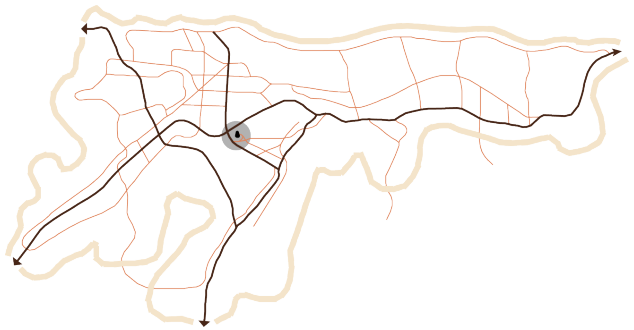


Figura 52. Disegno digitalizzato di come funzionava l'Helicoide immerso nel sistema di percorsi della città di Caracas, evidenziando che aveva una posizione assolutamente strategica nella città per quanto riguarda alla accessibilità (Arquitectura y Urbanismo C.A., 1956).

Figura 53. Accesso all'Helicoide fortemente custodito per la polizia dello stato (Archivo TLCN, 2018).

Figura 54. Percorsi ciclabili esistenti nella città di Caracas (DigitalGlobe, 2018).

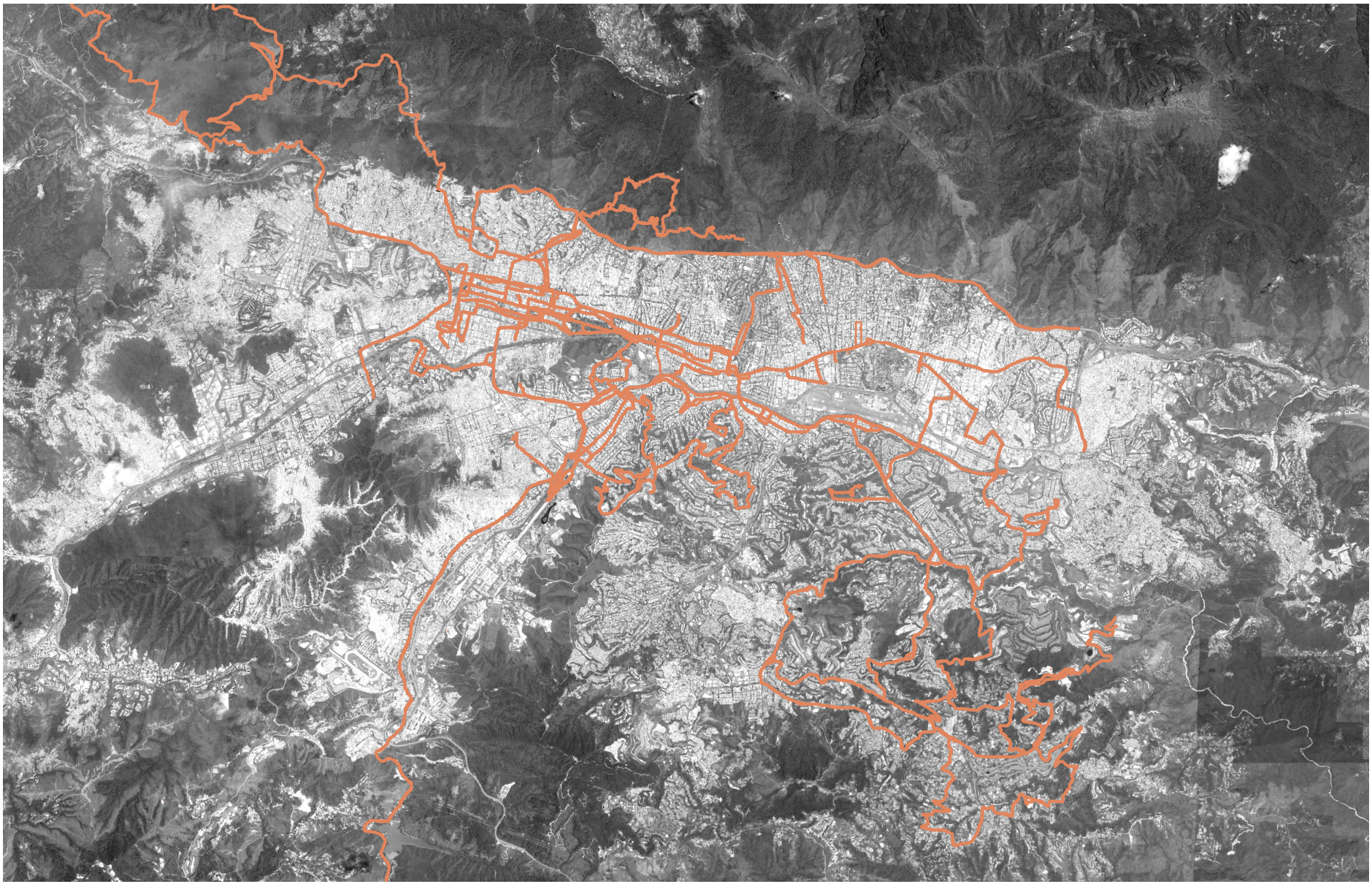


Figura 55. Percorsi ciclabili registrate sul sito di Wikiloc per ciclisti che fanno delle gite per la città senza bisogno di un percorso ciclabile stabilito (Ramot, 2006).

Figura 56. Veduta della strada accanto alla rupe tarpea che viene dal Fuerzas Armadas fino al corso Nueva Granada (Vaticano, 2007).

mamis Caracas" "Una Sampablera por Caracas" "BiciGourmet" "Caracas a pedal" tra altre tante, che cercano di promuovere l'uso delle biciclette e la cultura del ciclismo attraverso diverse attività.

Grazie alla forma dell'Helicoide e i diversi sistemi di mobilità sostenibili, i percorsi e le nuove possibilità sono stati un punto da considerare nella rifunzionalizzazione dell'Helicoide.

I flussi

I principali flussi di traffico che caratterizzano l'area urbana dell'edificio derivano dalle auto private che circolano sui grandi assi urbani. Questo traffico aumenta notevolmente nelle ore di punta del mattino e del tardo pomeriggio. Tale situazione è particolarmente interessante perché la topografia costruisce un ostacolo rispetto a un lato dell'Helicoide, costringendo così gran parte dei flussi a concentrarsi lungo il viale Fuerzas Armadas che collega il nord con il sud della città, dal momento che le colline da un lato e le favelas dall'altra impediscono il flusso.

Lo spostamento con i mezzi pubblici segue le stesse logiche di quello privato, concentrandosi soprattutto in alcuni momenti della giornata lavorativa. La bicicletta, invece, resta considerata come un mezzo ricreativo o sportivo, tanto che durante i giorni settimanali il suo uso è molto ridotto se non quasi inesistente.

Progetti precedenti

L'Helicoide è stato oggetto di numerosi studi critici, nei quali alcuni studiosi e progettisti hanno espresso il proprio parere su come questo edificio, che si trova al centro della città di Caracas e che possiede indubbiamente un alto valore architettonico, possa avere nuove possibilità di rifunzionalizzazione e di sviluppo, cercando di connetterlo maggiormente al contesto limitrofo e alla città.

Alcune delle proposte di trasformazione funzionale per questo edificio sono state: centro automobilistico, centro per il teatro, museo d'arte, centro turistico, cimitero moderno, stazione di radio e televisione, cinema, biblioteca nazionale, museo di antropologia e centro ambientale. Nessuna di queste è stata però portata avanti con successo.

Nel 1974 l'architetto Oscar Tenreiro propose di trasformare l'Helicoide in centro culturale, proposta interessante per la quale progettò per il piano superiore un intervento diverso rispetto alla proposta originale degli architetti che prevedeva la chiusura con una cupola progettata da Buckminster Fuller.

Tra il 1979-1982 l'Helicoide aveva sofferto a causa delle occupazioni temporanee e non pianificate delle vittime delle forti piogge, che all'inizio contavano 300 famiglie ma che alla fine del 1982 raggiunsero i 12.000 abitanti.

Vale la pena ricordare che "In effetti, i vari governi nazionali e locali in seguito hanno cercato di salvare il gigante congelato" (Olalquiaga, 2015), anche se queste proposte interessanti nelle quali si trovano fusi programmi culturali e commerciali in modo da costruire le opportunità per un riuso sostenibile anche dal punto di vista economico, non sono state sufficienti e non hanno condotto alla realizzazione di un progetto.

Questi sforzi, nonostante non si siano del tutto materializzati, sono serviti nella costruzione di prefigurazioni per la rifunzionalizzazione dell'Helicoide. "Solamente due proposte sono state avviate, portando un po' di vita nei corridoi vuoti dell'edificio" (Olalquiaga, 2015): una di queste si è realizzata nel 1982, ed è il museo di antropologia, per il quale è stata messa in opera la cupola su disegno di Buckminster Fuller, cupola che era rimasta depositata in un magazzino per più di 30 anni. Anche se queste azioni cominciavano a risolvere alcuni aspetti importanti della costruzione, il progetto fallì.

Dopo questi tentativi, nel 1984 Il Servicio Bolivariano de Inteligencia Nacional (SEBIN,

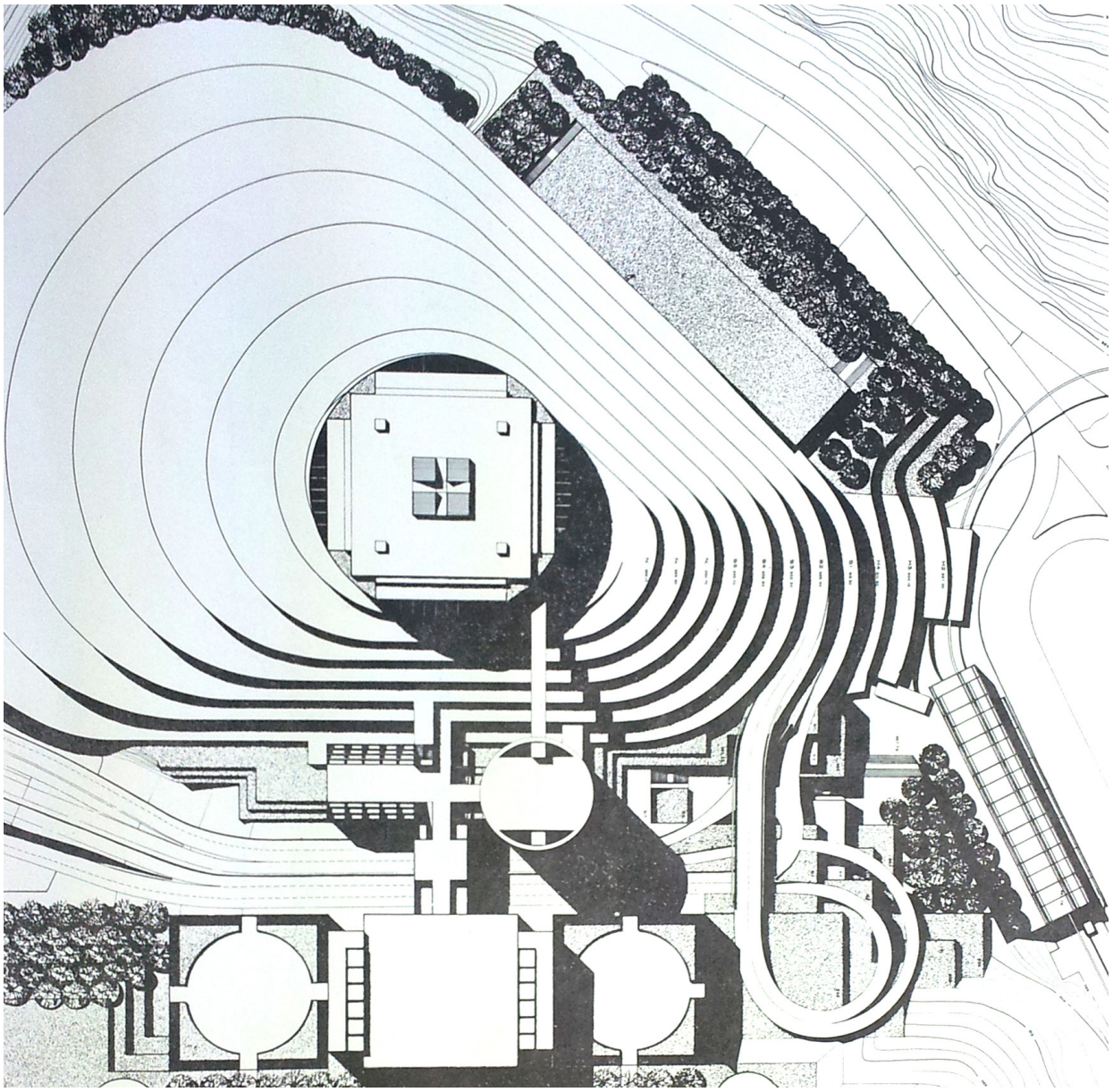


Figura 57. Proposta di Centro Culturale per l'Helicoide da Oscar Tenreiro (Tenreiro, 1974).

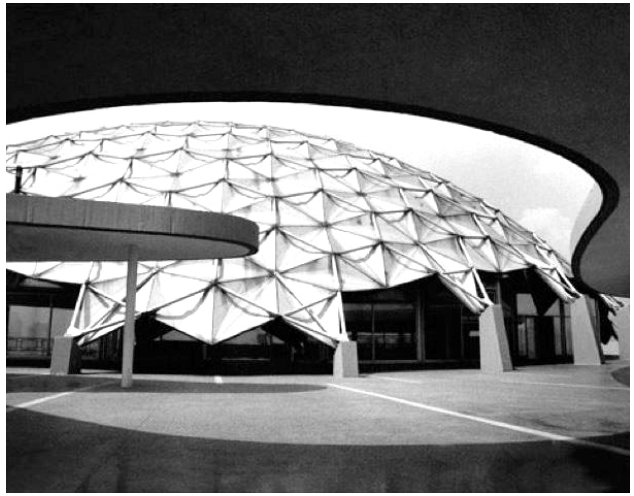


Figura 58. Veduta della cupola geodesica disegnata per Buckminster Fuller (Proyecto Helicoide, 2014a).

Figura 59. Disegno di progetto del Centro Ambientale di Venezuela fatto per Julio Coll e Jorge Castillo (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables & Castillo, 2004).

chiamata prima DISIP) ha iniziato gradualmente a localizzare i propri uffici nell'edificio, ottenendo, come polizia, una posizione assolutamente strategica nella città. Senza che questo uso sia mai stato immaginato prima, il progettato centro commerciale è diventato un centro di detenzione.

Nel 1992 venne sviluppata, da parte di Julio Coll e Jorge Castillo, una seconda proposta per l'Helicoide, progetto la cui realizzazione venne avviata. Considerata "Uno dei progetti più progressisti elaborato per l'Helicoide" (Olalquiaga, 2015), l'opzione era quella di trasformarlo nel Centro Ambiental de Venezuela del Ministero dell'Ambiente. Il progetto si è concluso nel 1993 e prevedeva ai livelli superiori dell'edificio la sede del Centro nonché una Biblioteca. Il Centro Ambiental, tuttavia, non fu mai inaugurato e un nuovo governo si appropriò della sede dell'Helicoide pensando di trasformarlo di nuovo con funzioni di reclusione. Un decennio più tardi dal fallimento di questo progetto, anche l'Universidad Nacional Experimental de la Seguridad (UNES) e la Universidad Nacional Experimental de las Fuerzas Armadas (UNEFA) vennero a occupare l'Helicoide con il fine di centro di addestramento per la polizia e i militari.

Come si può comprendere, attualmente il funzionamento dell'edificio non risponde ad un progetto specifico, e neppure coordinato, ma a iniziative frammentate che non mettono in valore le potenzialità dell'opera.

Interventi moderni che ha subito la struttura

Come conseguenza del progetto di rifunzionalizzazione per il Centro Ambiental de Venezuela (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables & Castillo, 2004) sono state realizzati i seguenti interventi:

1. Rampa 4 – Settore Nordovest: struttura aggiunta, murature, finiture, impianti elettrici e impianti igienici.

2. Ufficio del Ministro: struttura aggiunta, murature, finiture, impianti elettrici, impianti meccanici, impianti antincendio e impianti igienici.

3. Cima della Roca – Settore Sud: struttura aggiunta, murature, finiture, impianti elettrici e impianti igienici.

4. Cupola: impianti elettrici e impianti igienici.

A causa della destinazione d'uso attuale è inevitabile che l'accesso all'edificio sia limitato, ma per l'importanza architettonica dello stesso è stato comunque possibile, attraver-

so la ricerca, rinvenire materiali teorici, critici, fotografici, e materiali quali planimetrie, sezioni, ecc. costruttivi disponibili sull'edificio.

Dal punto di vista dell'immagine generale, pur essendo ancora un'opera non completamente finita, possiede comunque quella essenza e quella identità che è evidente nel progetto. Dalle poche informazioni a disposizione si può presumere che l'impianto strutturale dell'edificio si trovi in buone condizioni, poiché gli interventi che ha subito sono stati interventi interni, realizzati per poter utilizzare l'edificio come sede dell'intelligence della polizia.

Non conoscendo, poi, veramente la situazione di fatto della distribuzione interna, si è lavorato sulla base delle informazioni documentarie raccolte, tenendo conto che gli interventi sono stati realizzati in risposta alle necessità contingenti dell'uso attuale, senza affrontare davvero il tema della rifunzionalizzazione dell'edificio.

Interventi di restauro e di consolidamento sono necessari

Secondo Erik Del Bufalo (2007) l'edificio "anche se è perfettamente in piedi, è una rovina dei nostri tempi", che fa però riferimento alla memoria degli abitanti. Lo stesso autore spiega che l'opera si trova in buone condizioni generali e che il suo deterioramento è dovuto all'immagine che ha la popolazione dell'Helicoide; un fattore sul quale si deve fare uno sforzo particolare (Del Bufalo, 2017).

Qualsiasi osservazione sullo stato interno dell'edificio sarebbe una speculazione date le condizioni e lo stato attuale dell'investigazione. Comunque si può affermare che proseguendo con lo studio e realizzando anche alcune interviste, attraverso il materiale già reperito si possano superare gli ostacoli migliorando ancora la conoscenza sulla condizione attuale dell'edificio. Una ulteriore considerazione riguarda gli scarsi interventi di manutenzione che caratterizzano gli edifici pubblici: possiamo immaginare che l'Helicoide potrebbe richiedere, quindi, consistenti interventi.

Figura 60. Accesso all'Helicoide assolutamente aperto come è stato definito dal progetto originale ma che è stato cambiato dal momento in cui la polizia prende in gestione l'edificio (Gasparini, 1960).

Figura 61. Attualmente l'accesso all'Helicoide è limitato dalla polizia dello stato, idea assolutamente diversa a come è stata pensata l'accessibilità all'edificio (Sumarium, 2016).

Figura 62. Lungo il tempo l'Helicoide ha accolto numerose proposte progettuali, avendo anche una enorme varietà di destinazioni d'uso tra di essi (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables & Castillo, 2004).

Figura 63. Veduta al volo dell'Helicoide di Caracas (Rocco, 2004).

LE PROSPETTIVE PROGETTUALI

Quali nuovi usi possono essere attribuiti all'infrastruttura

Le possibilità per questo edificio sono molteplici come testimoniano i vari progetti proposti fino ad oggi. In questo contesto, e sulla base delle attuali conoscenze, l'ipotesi di questo lavoro tende verso un progetto di rifunzionalizzazione a carattere culturale e sportivo, in relazione anche al contesto più prossimo e alle esigenze della città.

L'Helicoide si trova infatti immerso tra due comunità molto povere configurate come favelas urbane: la comunità di San Agustín e la comunità di San Pedro. Considerando le grandissime esigenze di spazio pubblico, spazi ricreativi, sportivi e culturali di queste zone urbane, l'edificio potrebbe funzionare come importante supporto, in grado di collegare e raccogliere popolazioni anche diverse. Allo stesso tempo, con questa proposta l'edificio potrebbe migliorare la propria relazione con la città nonché l'immagine che gli abitanti ne hanno.

Casi di studio simili

Oswaldo de Sola ha affermato che "Fu la prima volta al mondo che qualcuno pensò di avvolgere una collina con un edificio" (Bornhorst, 2007): è vero, quindi, che si tratta di un edificio molto particolare, però tuttavia condivide alcuni aspetti, soprattutto per quanto riguarda il tema della distribuzione, con altri edifici che possiamo esaminare per capire meglio come funziona l'Helicoide di Caracas.

È possibile evidenziare che molti edifici sono stati progettati con un sistema di percorsi interni molto simile a quello presente nell'Helicoide, sebbene avessero destinazioni d'uso differenti.

Perciò il tema centrale, protagonista del progetto, è la distribuzione interna dei percorsi. Gli edifici confrontabili con l'Helicoide sono: Minarete di Samarra, Strada coperta del Castello di Vigevano, FIAT Lingotto, Museo Solomon R. Guggenheim, Cupola del Reichstag, Museo Mercedes Benz, Biblioteca de Musashino, Biblioteca dell'Università di Helsinki.

Nella cupola del Reichstag si sviluppano due rampe a spirale e il percorso in salita si intreccia con il percorso in discesa, esattamente come succede con le rampe sviluppate attorno alla collina della Rupe Tarpea che costruiscono l'Helicoide di Caracas.

Un altro aspetto da confrontare tra questi riferimenti progettuali è che poiché i sistemi di percorsi all'interno del progetto sono una questione veramente importante, le dimensioni dell'edificio sono considerevoli e con-

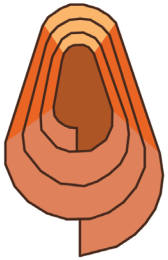
PROGRAMMA DI PROGETTO:
SETTORI FUNZIONALI: Amministrativo, Sportivo, Culturale

Amministrativo:
Uffici
Spazi per reunioni
Mensa
Area di attenzione al pubblico
Sale conferenze
Magazzino
Polizia
Vigili del fuoco
Attenzione medica primaria
Servizi

Sportivo:
Percorso ciclabile
Negozi di vendita
Negozi di riparazione
Negozi di affitto
Parcheggi per le bici
Punti di ristorazione
Palestra
Karatè
Gimnastica
Giochi di tavoli
Spogliatoi
Doccie
Servizi

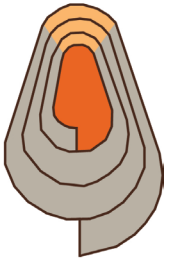
Culturale:
Spazi di mostra
Auditorio
Negozi di vendita
Aule
Atelier
Atelier per disegno
Aule per pratiche musicali
Punti di ristorazione
Servizi

Pianta Cupola:
Aree di utilizzo multiplo
Biblioteca
Sala di lettura
Punti di ristorazione
Servizi



PROGRAMMA ORIGINALE
SETORI FUNZIONALI: Amministrativo, Commerciale, Culturale

Negozi e aree di mostra
Negozi speciali
Nido
Centro automotrice
Aree verdi
Centrale di amministrazione e comunicazione
Club di propiettari
Parcheggio privato
Parcheggio pubblico
Amministrazione
Sala di esposizioni
Ristorazione
Servizi



PROGRAMMA ATTUALE
SETORI FUNZIONALI: Formativo, Amministrativo, Carcere

Carcere
Uffici della polizia
Uffici amministrativi
Scuola di polizia
Servizi

Figura 64. Grazie alla forma elicoidale sviluppata a livelli l'edificio ha una distribuzione a fasce, in questo schema viene mostrato da quanto è stato possibile conoscere il programma funzionale di progetto, il programma funzionale attuale e il programma funzionale originale dell'Helicoide.

Figura 65. Veduta al volo dell'Helicoide di Caracas (Rodriguez, 2012).

Figure 66. Minarete di Samarra. Califa Abasí Al-Mutawakkil. Anno di costruzione: 849. Luogo di progetto: Samarra, Iraq. Funzione di progetto: Moschea. Funzione attuale: Sito turistico. Area edificata: 38.000 m2. (Kadim, 2015).

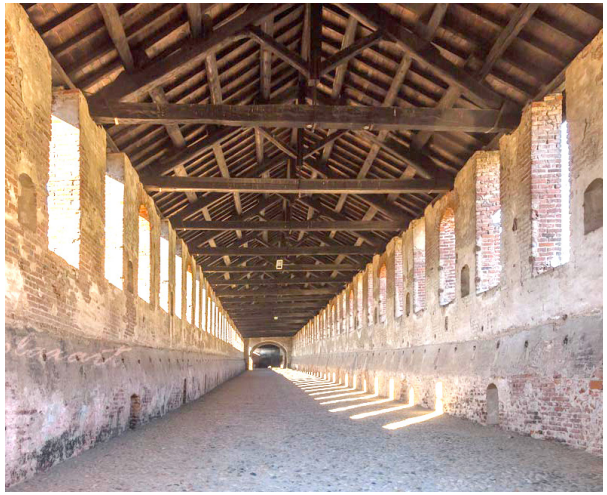


Figure 67. Strada coperta del Castello di Vigevano. Ing. Ludovico Inverardi. Anno di costruzione: 1347. Luogo di progetto: Lombardia, Italia. Funzione di progetto: Maneggio coperto per i cavalli. Area edificata: 11.690 m2. (Solaxart, 2012).

Figure 68. FIAT Lingotto. Ing. Giacomo Matté Trucco. Anno di costruzione: 1930. Luogo di progetto: Torino, Italia. Funzione di progetto: Stabilimento. Funzione attuale: Centro commerciale e Università. Area edificata: 150.000 m2. (Nova, 2008).

Figure 69. Museo Solomon R. Guggenheim. Arch. Frank Lloyd Wright. Anno di costruzione: 1959. Luogo di progetto: New York, EEUU. Funzione di progetto: Museo. Area edificata: 4.000 m2. (David, 2005).

frontabili con quelle dell'Helicoide.

Nel caso del Minarete di Samarra, il progetto è stato pensato per una destinazione d'uso diversa da quella attuale che è di natura turistica, dimostrando che attraverso il tempo, il mantenimento o la trasformazione delle funzioni interne agli edifici, hanno trovato sempre compatibilità con il sistema distributivo dei percorsi poiché esso garantisce l'intera percorribilità della struttura, portando anche a diverse situazioni spaziali e programmatiche.

Infine, i percorsi trattati all'interno degli edifici studiati non sono unicamente pedonali, alcuni hanno anche una stretta relazione con i percorsi carrabili all'interno del edificio come per esempio nello stabilimento FIAT, che ha internamente una rampa elicoidale che porta a una pista sopraelevata in cima alla fabbrica.

Quando fu costruito l'Helicoide si affermò che non esisteva nulla di simile ma in termini architettonici e concettuali è constatabile, dagli esempi poc'anzi citati, che approfondimenti sul tema erano già stati affrontati da molti architetti.

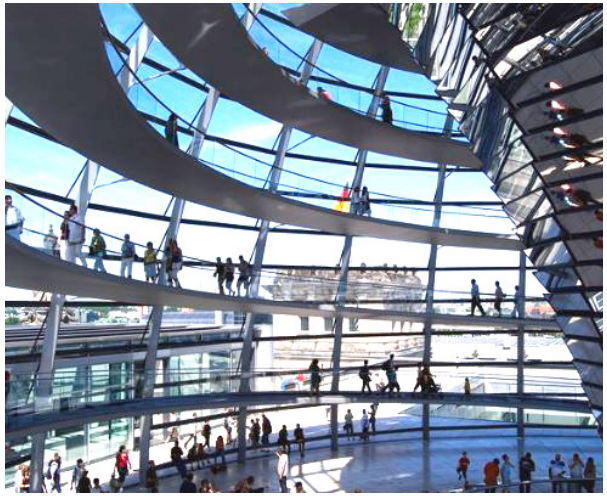


Figure 70. Cupola del Reichstag. Arch. Norman Foster. Anno di costruzione: 1995. Luogo di progetto: Berlino, Germania. Funzione di progetto: Cupola del Parlamento tedesco. Funzione attuale: Sito Turistico. Area edificata: 61.166 m2. (Foster and Partners, 1999).

Figure 71. Museo Mercedes Benz. Arch. Ben Van Berkel. Anno di costruzione: 2006. Luogo di progetto: Stuttgart, Germania. Funzione di progetto: Museo. Area edificata: 35.000 m2. (Quintana, 2017).

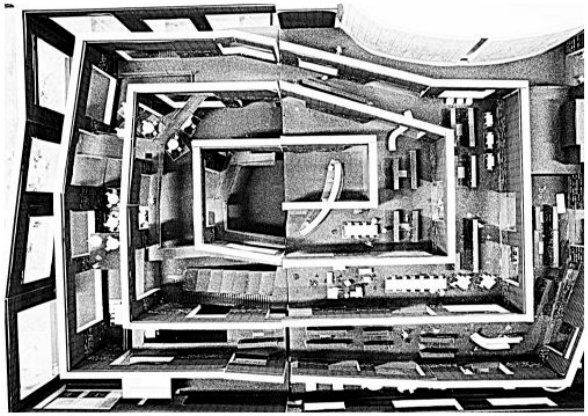


Figure 72. Biblioteca de Musashino. Arch. Sou Fujimoto. Anno di costruzione: 2010. Luogo di progetto: Tokyo, Giappone. Funzione: Biblioteca. Area edificata: 2.883 m2. (Plataforma Arquitectura, 2012).

Figure 73. Biblioteca dell'Università di Helsinki. Arch. Vesa Oiva. Anno di costruzione: 2012. Luogo di progetto: Helsinki, Finland. Funzione di progetto: Biblioteca. Area edificata: 31.700 m2. (Duque, 2013).

IL PROGETTO DI RIFUNZIONALIZZAZIONE

Il progetto di rifunzionalizzazione nasce proprio dall' interpretazione della città, studiando i principali strati informativi del luogo attraverso lo studio cartografico. In questo senso la carta come rappresentazione è stato uno strumento indispensabile per capire la città di Caracas ed elaborare la proposta progettuale.

La carta è una rappresentazione simbolica prevalentemente bidimensionale e misurabile di alcune caratteristiche della superficie terrestre. È definita da un contenuto metrico (geometrie e dimensioni fornite degli elementi rappresentati) e da un contenuto semantico (significato, interpretazione, simbologia e comunicazione degli elementi rappresentati). La carta è caratterizzata da caratteri descrittivi che possono essere raggruppati in 7 principali strati informativi, che sono: edificato, vegetazione, idrografia, limiti amministrativi, orografia, punti quotati e viabilità.

Attraverso la lettura della carta è stato studiato l'edificato della favela San Agustín, osservando come il costruito si adatti all'orografia del terreno sviluppandosi con un andamento a fasce. Questo sistema di sviluppo a fasce si vede anche nella configurazione della vegetazione presente nel luogo del progetto, che rimane continua grazie all'impossibilità di costruire sulle forti pendenze della collina.

In questo modo le fasce di vegetazione che hanno origine nel giardino botanico dell'università proseguono ininterrottamente fino l'Helicoide.

L'analisi della cartografia ha dimostrato come la città abbia una conformazione a fasce, analoga a quella dell'Helicoide che, inoltre, è costruito su livelli, ricreando un sistema simile alla conformazione originaria del luogo. L'Helicoide costituisce così che mantiene la continuità nel territorio.

La viabilità è stato ovviamente un altro strato importante da considerare al momento dello studio della carta, perché rendeva evidente come i percorsi - alcuni dati anche in maniera naturale per la forma del luogo- sono stati interrotti per la costruzione dell'Helicoide. Si pone quindi la prima questione del progetto, ovvero l'idea di riprendere un percorso esistente in passato e ricrearlo attraverso un nuovo collegamento, permettendo l'accessibilità all'edificio che è la premessa più importante del progetto. Attraverso i punti quotati è stato possibile dare fattibilità alle idee.

Infine, come si potrà vedere in questo capitolo il progetto è stato affrontato dalla lettura e reinterpretazione cartografica perché sono state evidenziate delle debolezze sono state migliorate con il progetto architettonico.

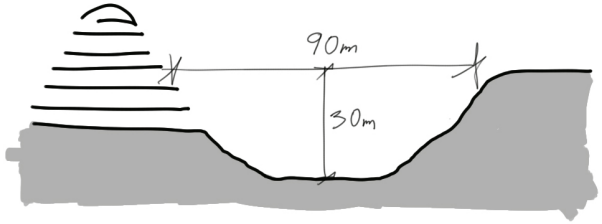


Figura 74. La distanza da salvare attraverso il ponte è di 90 metri questo collegamento tra la favela e l'Helicoide succede al terzo piano visto che è la quota coincidente.

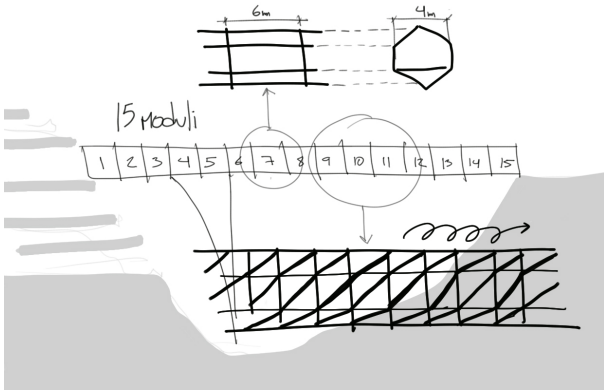


Figura 75. Il ponte che collegherà L'Helicoide con la favela di San Agustín parte tipologicamente da uno esagono, questo ponte è composto da 15 moduli, avendo ogni modulo una lunghezza di 6 metri e una larghezza di 4 metri. La struttura viene sviluppata in maniera di spirale per dare più stabilità strutturale.

LA QUESTIONE DEI PERCORSI

Considerando che l'Helicoide nasce da una realtà concettuale che lo definisce come un edificio che deve essere percorribile in automobile, con questa proposta architettonica non si vuole togliere questo carattere, ma si vuole intendere come una nuova opportunità di trasporto più sostenibile e ricreativa, trasformando così la struttura distributiva dell'edificio e le sue visuali in un elemento attrattivo fondamentale.

La Roca Tarpeya è stata tagliata nel punto nel quale la montagna si collegava naturalmente con la collina di San Agustín. Lo scavo, che serviva per realizzare un parcheggio che alla fine non è stato costruito, diventò in una depressione che ha separato definitivamente l'Helicoide dal contesto più vicino.

In questo modo, il percorso pedonale esistente lungo il crinale fu quindi interrotto per la nascita del nuovo edificio il cui principale interesse era attrarre le persone unicamente attraverso l'automobile. Oggi la situazione è cambiata: l'edificio diventerà un supporto della comunità di abitanti delle favelas che ne beneficeranno attraverso il nuovo programma funzionale. Il progetto si prefigge perciò di ricostruire il precedente collegamento che è stato soppresso. Le due realtà dell'Helicoide e delle favelas sono collegate dalla creazione di un ponte pedonale che ridisegna l'antico percorso di crinale.

È per questo che concettualmente il ponte che connetta l'Helicoide con la favela di San Agustín nasce dall'idea di far rivivere un percorso che era disegnato dalla forma della collina. Un altro percorso che è stato incluso nel nuovo sistema è il collegamento dalla stazione della funivia all'Helicoide attraverso un ponte che collegherà l'edificio con la favela di San Agustín.

Per stabilire un sistema più efficiente di percorsi si cerca attraverso la rifunzionalizzazione dell'Helicoide di riutilizzare gli accessi esistenti che a causa della destinazione d'uso attuale sono stati chiusi e si vuole anche integrare il nuovo percorso ciclabile che entra nell'Helicoide con i percorsi ciclabili esistenti nella città, generando così nuove dinamiche più sostenibili.

Per quanto riguarda l'architettura del ponte che collegherà l'Helicoide con la favela di San Agustín, la sua forma nasce dalla geometria esagonale sulla quale è impostata la cupola esistente sulla sommità dell'Helicoide. Approfittando dei benefici strutturali dell'esagono, il ponte, costituito da una trave reticolare, avrà un unico appoggio a terra e assomiglierà ad una gru da cantiere. Oltre a questo, il ponte nasce anche attraverso 4 principi fondamentali del restauro:

Figura 76. Carta dei percorsi della città di Caracas, dove si può apprezzare come sono strutturati i percorsi esistenti mostrando nonostante ciò l'edificio ha una posizione strategica attualmente ha delle debolezze per l'accessibilità sia per modifiche degli accesi per la nuova destinazione d'uso sia per i nuovi sistemi di collegamento come la funivia che non ha presso in considerazione la esistenza dell'Helicoide. Il ruolo principale di questa carta è stato capire le nuove possibilità di progetto attraverso l'allungamento dei percorsi esistenti e inserire l'edificio in un sistema del quale era isolato.

Tipo	Ubicazione		Distanza (metri)	Condizione Attuale
Veicolare	1	Corso Fuerzas Armadas - (Via Helicoide)	-	Limitato
	2	Corso Victoria - (Via El progreso)	-	Limitato
	3	Corso Nueva Granada - (Via Helicoide)	-	Limitato
Pedonali	4	Corso Fuerzas Armadas	-	Limitato
	5	Corso Victoria - (Via El progreso)	-	Limitato
	6	Corso Nueva Granada - (Via Helicoide)	-	Limitato
Ciclovia	7	Percorso 4 - Roca Tarpeya	150 m	Non si collega
Bus	8	Stazione Roca Tarpeya	150 m	Abilitato
Bus Caracas	9	Stazione Roca Tarpeya	150 m	Abilitato
	10	Stazione Presidente Medina	450 m	Abilitato
Metro Bus	11	Stazione Fuerzas Armadas	250 m	Abilitato
	12	Stazione San Agustín	500 m	Abilitato
Metrocable	13	Stazione El Manguito	550 m	Non si collega
	14	Stazione La Ceiba	850 m	Non si collega
Metro	15	Stazione La Hoyada - (Bus-Caracas)	1700 m	Abilitato
	16	Stazione La Bandera - (Bus Caracas)	1400 m	Abilitato
	17	Stazione Nuevo Circo - (Metro Bus)	1200 m	Abilitato
	18	Stazione Parque Central - (Metrocable)	2200 m	Abilitato
	19	Stazione Ciudad Universitaria - (Bus)	2200 m	Abilitato
	20	Stazione Los Simbolos - (Bus)	1900 m	Abilitato

Figura 77. Quadro comparativo degli accessi esistenti per il 2018 fatto dall'autore basato su "El Helicoide, Recuperación de una pieza de arquitectura moderna" (Viloria García, 2008).

Tipo	Ubicazione		Distanza (metri)	Categoria
Veicolare	1	Corso Fuerzas Armadas - (Via Helicoide)	-	Abilitato
	2	Corso Victoria - (Via El progreso)	-	Abilitato
	3	Corso Nueva Granada - (Via Helicoide)	-	Abilitato
Pedonali	4	Corso Fuerzas Armadas	-	Abilitato
	5	Corso Victoria - (Via El progreso)	-	Abilitato
	6	Corso Nueva Granada - (Via Helicoide)	-	Abilitato
Ciclovia	7	Percorso 4 - Roca Tarpeya	150 m	Abilitato
Bus	8	Stazione Roca Tarpeya	150 m	Abilitato
Bus Caracas	9	Stazione Roca Tarpeya	150 m	Abilitato
	10	Stazione Presidente Medina	450 m	Abilitato
Metro Bus	11	Stazione Fuerzas Armadas	250 m	Abilitato
	12	Stazione San Agustín	500 m	Abilitato
Metrocable	13	Stazione El Manguito	550 m	Abilitato
	14	Stazione La Ceiba	850 m	Abilitato
Metro	15	Stazione La Hoyada - (Bus-Caracas)	1700 m	Abilitato
	16	Stazione La Bandera - (Bus Caracas)	1400 m	Abilitato
	17	Stazione Nuevo Circo - (Metro Bus)	1200 m	Abilitato
	18	Stazione Parque Central - (Metrocable)	2200 m	Abilitato
	19	Stazione Ciudad Universitaria - (Bus)	2200 m	Abilitato
	20	Stazione Los Simbolos - (Bus)	1900 m	Abilitato

Figura 78. Quadro comparativo degli accessi proposti fatto dall'autore basato su "El Helicoide, Recuperación de una pieza de arquitectura moderna" (Viloria García, 2008).

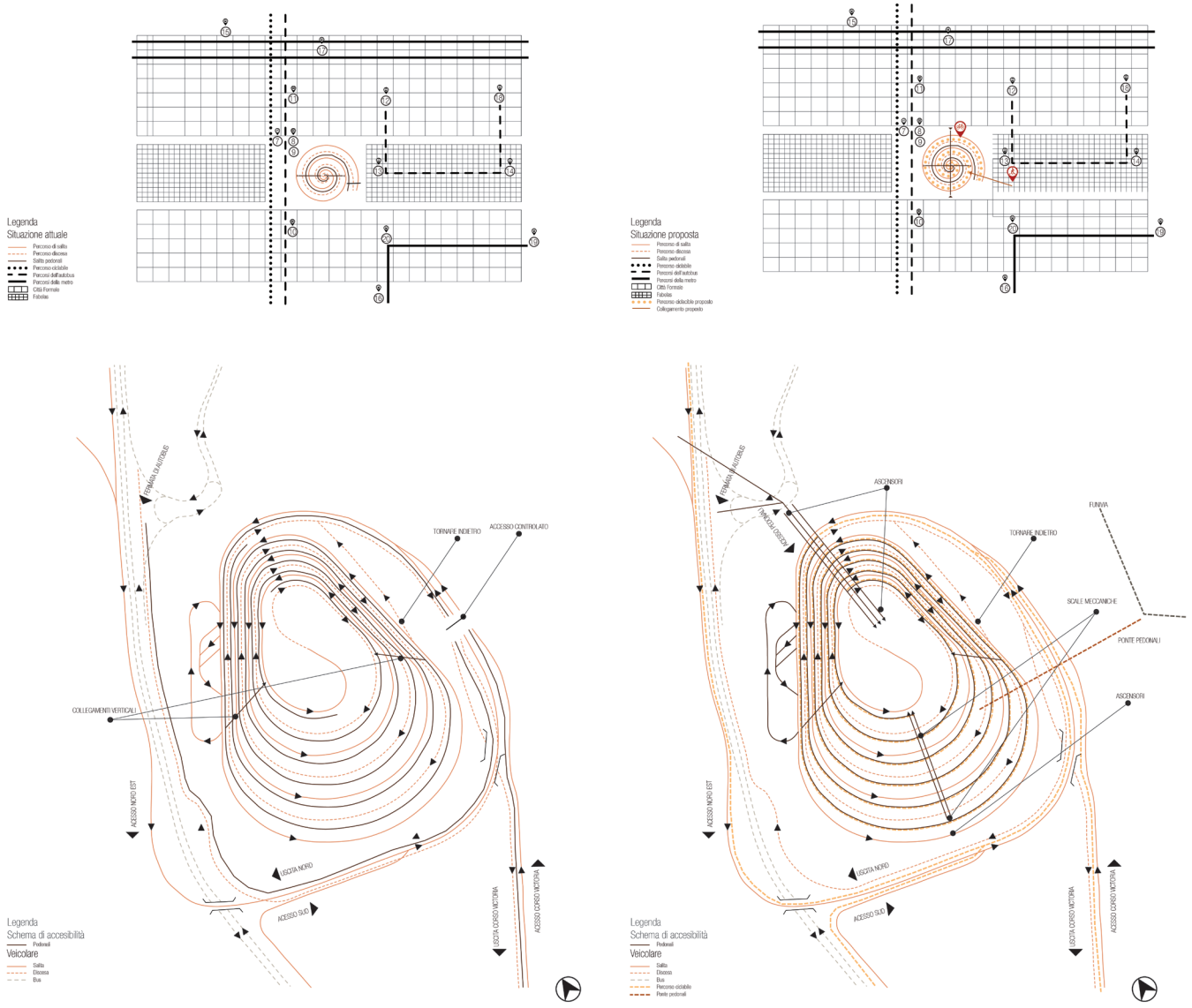


Figura 79. Schemi dei percorsi e l'accessibilità studiate in due scale una che riguarda a la scala in ambito urbano e un'altra che riguarda ad un ambito locale dell'edificio. Ulteriormente in ogni due casi è stato studiato la situazione attuale dei sistemi di percorsi della città di Caracas in confronto con l'Helicoide è come sarebbe la situazione di progetto attraverso i nuovi collegamenti e accessi proposti per la rifunzionalizzazione dell'edificio.

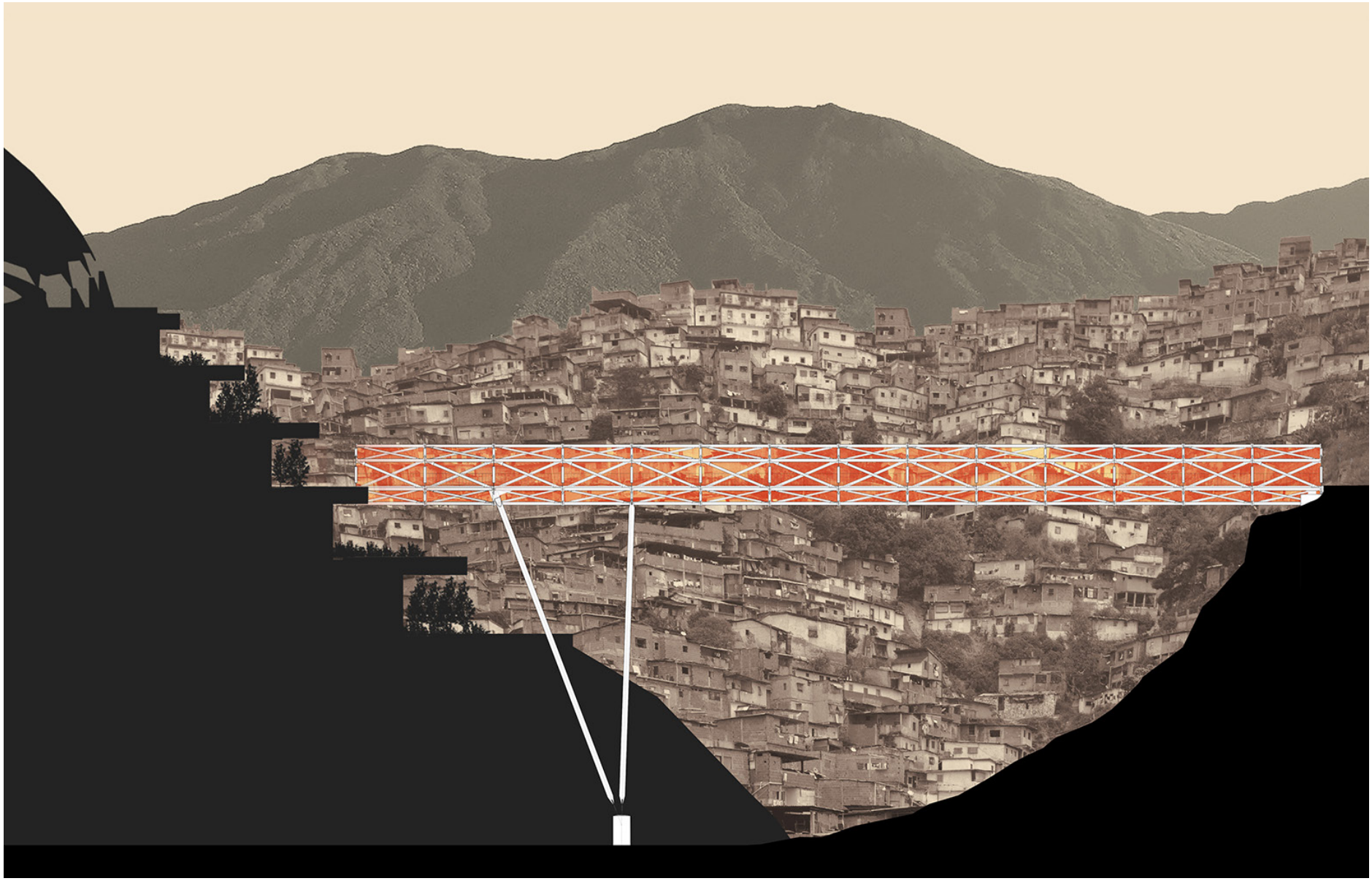


Figura 80. Vista laterale del ponte.

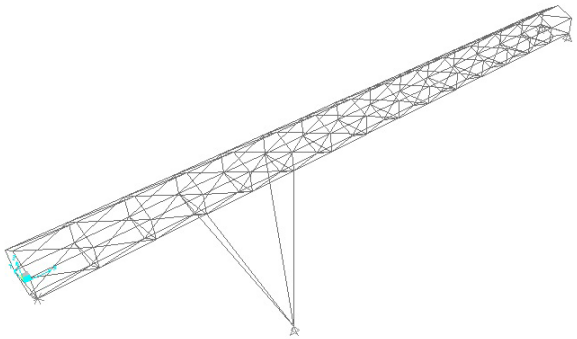


Figura 81. Diagramma strutturale del ponte.

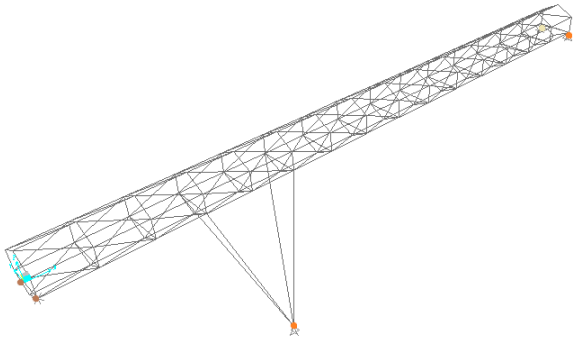


Figura 82. Vincoli messi sul modello strutturale, rappresentati in giallo e arancione i vincoli e in grigio le mola.

1. Riconoscibilità: Il ponte è riconoscibile e distinguibile dall'edificio esistente, senza interferire con la vista dell'opera.

2. Reversibilità: Il ponte può essere facilmente rimosso senza danneggiare l'edificio esistente, considerando che è appoggiato all'Helicoide senza la necessità di modificare la struttura preesistente.

3. Compatibilità: L'acciaio è stato il materiale utilizzato per la costruzione del ponte, materiale che non causa danni fisici ai materiali originali dell'edificio esistente. Inoltre, questa scelta cerca di essere compatibile e riconoscibile anche con l'estetica dell'edificio esistente.

4. Minimo intervento: L'intervento si riduce alle minime esigenze del progetto limitando gli stress che l'edificio potrebbe subire ad ogni intervento; oltre a questo si garantisce il rispetto della storia dell'edificio, conservando l'idea originale poiché l'intervento non modifica in nessun modo l'Helicoide.

Il ponte è pensato in acciaio per la sua durabilità, basso costo e facilità per montarlo e smontarlo. L'acciaio è stato scelto attraverso il Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio (Castagnone & Leone, 2007) riportata nel allegato 1. Questa struttura è composta di 15 moduli essendo ogni modulo di 6 m, per una lunghezza totale del ponte di 90 m. L'esagono regolare è un poligono convesso con sei lati uguali e sei angoli uguali è in questo caso misura 5 m per 4,33m. Per iniziare con il disegno, sono state definite 9 gruppi strutturali secondo la sua funzione, questi sono: pilastro, corrente inferiore, correnti laterali inferiori, corrente laterali superiori, corrente superiore, diagonali pareti inferiori, diagonali pareti superiori, diagonali pareti verticali, esagoni.

Sono stati definiti le seguenti condizioni di vincolo: 3 appoggi e 2 mola. Due appoggi permettono movimento di traslazione in u1-u2-u3 mentre che l'altro appoggio permette traslazione in u1-u3. Per quanto riguarda ai 2 mola hanno la capacità di supportare un peso di 67.000 kN/m. Infine, questi condizioni di vincolo diminuiranno lo spostamento del ponte migliorando così il suo funzionamento strutturale. Per ogni gruppo sono selezionati dal sagomario i profili cavi per la costruzione formati a caldo UNI EN 10210-2:2006 (Ente Italiano di Normazione, 2006) i diametri selezionati si vedono nella Fig. 83:

Al realizzare un primo analisi della struttura sotto condizioni unicamente di peso proprio, la azioni assiali risultanti si trovavano all'inizio e in mezzeria della struttura. Affermando che era necessario cambiare la sezione trasversale degli elementi in alcuni punti della struttura per renderla più resistente.

Dal inizio si è cercato di mantenere lo stesso diametro lungo il ponte per riuscire a raggiungere una uniformità sul disegno anche se lo spessore poteva cambiare per ottimizzare la struttura. I nuovi diametri con i diversi spessori secondo c'era bisogno ricavati da UNI EN 10210-2:2006 (Ente Italiano di Normazione, 2006) sono state definiti e si vedono nella Fig. 85:

Dopo i cambiamenti delle sezioni trasversali si è evidenziato un miglioramento in termine di resistenza. Oltre ad ottimizzare l'utilizzo del materiale visto che in alcuni punti è diminuita la sezione trasversale o lo spessore di alcuni segmenti.

Prima di iniziare ad analizzare le combinazioni delle azioni, è stato necessario calcolare la azione del vento secondo la Norma Venezolana "COVENIN 2003-86: Acciones del viento sobre las construcciones" (Ministerio del Desarrollo Urbano. Dirección General Sectorial de edificaciones, 2003) Nella Fig. 86 si spiegano tutte le notazioni e le unità utilizzate.

Gruppo	Sezione	Diametro Esterno (mm)	Spessore (mm)
Pilastro	FSEC14	0.711	0.01
Corrente inferiore	FSEC3	0.355	0.01
Correnti laterali inferiori			
Correnti laterali superiori			
Corrente superiore			
Diagonali pareti inferiori	FSEC8	0.139	0.006
Diagonali pareti superiori			
Diagonali pareti verticali	FSEC6	0.168	0.008
Esagoni	FSEC9	0.168	0.008

Figura 83. Tabella con I profili selezionati secondo il gruppo strutturale.

Gruppo	Dead [kN]	Permanenti [kN]	N	A [mm^2]	Mpa
Pilastro	-252.8	-401.23	-655000	10900	-60.09
Corrente inferiore	498.76	790.3	1289000	10900	118.26
Correnti laterali inferiori	283.65	448.89	733000	10900	67.25
Correnti laterali superiori	-349.62	-553.92	-904000	10900	-82.94
Corrente superiore	-549.26	-869.24	-1419000	10900	-130.18
Diagonali pareti inferiori	103.36	162.27	266000	2520	105.56
Diagonali pareti superiori	-88.94	-140.5	-230000	2520	-91.27
Diagonale parete verticale	284.26	544.98	830000	4030	205.96
Esagoni	-153.49	-227.32	-381000	4030	-94.54

Figura 84. Tabella con il calcolo della forza assiale.

Gruppo	Sezione	Diametro Esterno (mm)	Spessore (mm)
Pilastro	FSEC18	0.508	0.016
	FSEC14	0.508	0.0125
	FSEC4	0.508	0.01
Corrente inferiore	FSEC17	0.273	0.02
Corrente laterale inferiore	FSEC5	0.273	0.0125
Corrente laterale superiore	FSEC3	0.273	0.01
Corrente superiore	FSEC7	0.273	0.008
Diagonali pareti inferiori	FSEC6	0.168	0.0125
	FSEC8	0.168	0.008
Diagonali pareti superiori	FSEC13	0.168	0.005
Diagonali pareti verticali	FSEC12	0.219	0.016
	FSEC11	0.219	0.005
Esagoni	FSEC15	0.219	0.020
	FSEC16	0.219	0.012
	FSEC9	0.219	0.01
	FSEC19	0.219	0.008
	FSEC1	0.219	0.005

Figura 85. Tabella con I profili modificati secondo il gruppo strutturale per ottimizzare la struttura.

Fattore	Definizione
A	Area fiscale [m2]
Ae	Area non permeabile al vento [m2]
A_f	Proiezione su un piano normale alla direzione del vento dell'area esposta nel costruzioni classificate di tipo II e III aperte o dei loro componenti e custodie [m2]. Allegato 2.4
C_f	Coefficiente per la determinazione delle azioni prodotte dal vento nelle costruzioni classificate come tipi II e III aperte. Allegato 2.4 / Allegato 2.7
F	Forza per il calcolo delle azioni del vento in costruzioni classificate come Tipi II e III aperte [kgf]. Allegato 2.4
G_h	Fattore di risposta al colpo per sistemi resistenti al vento valutato ad un'altezza h dal suolo. Allegato 2.4
G_z	Factor de respuesta ante ráfagas para componentes y cerramientos evaluado a una altura z sobre el terreno. Allegato 2.4
h	Altezza media del soffitto nelle costruzioni di tipo I, o l'altezza totale negli altri tipi, ad eccezione del fatto che l'altezza della gronda può essere utilizzata per tetti con pendenze inferiori a 10 ° [m].
K	Coefficiente di resistenza su una superficie. Allegato 2.6
K_z	Coefficiente di esposizione alla pressione dinamica del vento valutato ad un'altezza z sul terreno. Allegato 2.5
K_h	Coefficiente di esposizione alla pressione dinamica del vento valutata ad un'altezza h sul terreno. Allegato 2.5
q_z	Pressione dinamica valutata ad un'altezza z sul terreno [kgf / m^2]. Allegato 2.4
V	Velocità del vento di base [km/h]. Allegato 2.3
Z	Si riferisce all'altezza misurata sul lato sopravvento, considerata variabile per il calcolo delle azioni dovute agli effetti del vento in un punto specifico.
Z_g	Altezza del gradiente nel profilo delle velocità del vento [m]. Allegato 2.5
ß	Fattore che viene utilizzato nell'esponente delle formule per calcolare K_z, δ_h e Δ_z Allegato 2.5
α	Fattore di importanza del vento. Allegato 2.1
δ_z	Fattore di esposizione valutato ad un'altezza z sul terreno

Figura 86. Definizione delle unità utilizzate. (Ministerio del Desarrollo Urbano. Dirección General Sectorial de edificaciones, 2003).

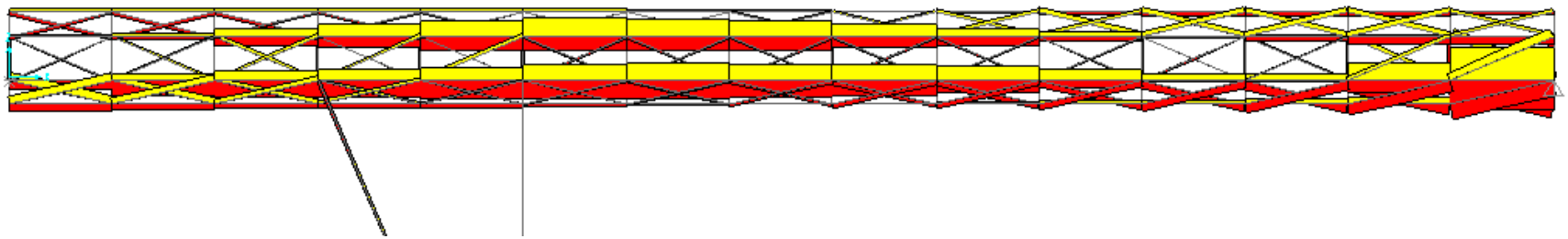


Figura 87. Schema delle azioni assiali.

Figura 88. Schema di tasso di lavoro del ponte con le prime sezioni scelte.

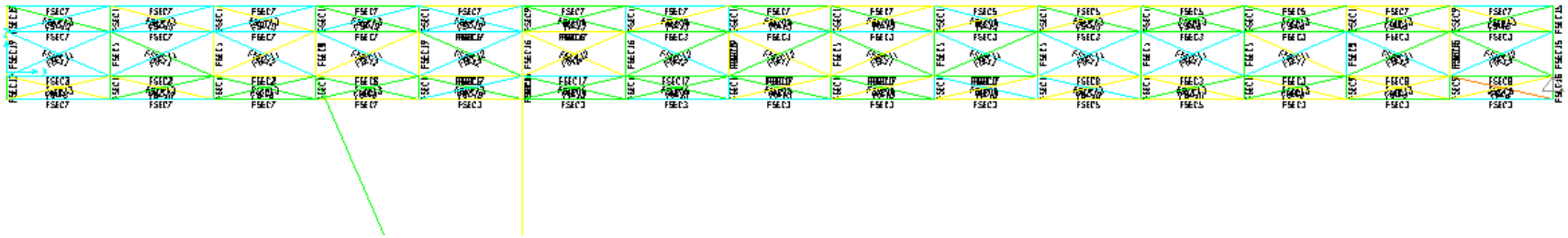


Figura 89. Schema di tasso di lavoro del ponte con le sezioni migliorate.

Pressione dinamica: qz

Fattore di risposta alle raffiche: Gz = Gh

q_z= 0,00485 K_z α V^2

K_z= 2,58 $\left(\frac{z}{z_g}\right)^{2/ß}$

K_z= 2,58 $\left(\frac{37m}{270m}\right)^{2/7.0}$

K_z= 1,46

q_z= 0,00485 x 1,46 x 1,15 x (78 Km/h)^2

q_z= 50 kgf/m^2

Coefficiente di spinta o di aspirazione: Cf

G_z= 0,65 + 3,65 δ_z

δ_z= $\frac{2,35\sqrt{0,005}}{(37/9.0)^{1/7.0}}$

δ_z= 0,14

G_z= 0,65 + 3,65 x 0,14

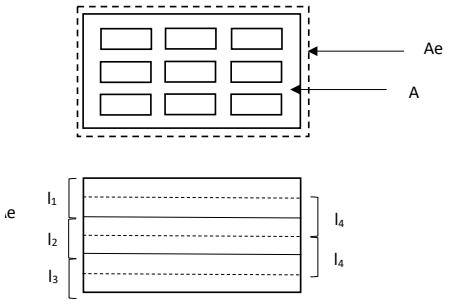
G_z= 1,15

G_h= 1,15

Coefficiente di spinta o di aspirazione: Ae=A

C_f= 1,6

Pressione:



Ai fini delle verifiche degli stati limite è stata

L_1= 1,44 m

L_2= 2,88 m

L_3= 1,44 m

$\frac{l_1}{2}$ = 0,72 m

$\frac{l_2}{2}$ = 1,44

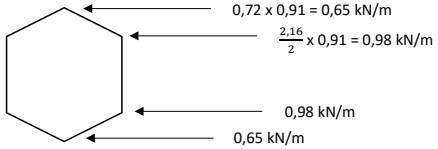
L_4= 0,72 + 1,44 = 2,16 m $\left(\frac{2,16}{2} = 0,91\right)$

definita la seguente equazione per gli stati

q_z x G_h x C_f = 50 kgf/m^2 x 1,15 x 1,6

= 91 kgf/m^2

= 0,91 kN/m^2



limite ultimo (SLU):

Per conoscere i coefficienti che sono state utilizzate guardare l'allegato 3. Sono state

$\gamma_{G1} \times G_1 + \gamma_{G2} \times G_2 + \gamma_P \times P + \gamma_{Q1} \times Q_{k1} +$

$\gamma_{Q2} \times \psi_{02} \times Q_{k2} + \gamma_{Q3} \times \psi_{03} \times Q_{k3} + \ldots$

G= Carichi dead

P= Carichi permanenti

Q= Carichi varianti

fatte 24 combinazioni definite così:

Combinazione 1

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1.35
Permanenti	Linear Static	1.35
Folla	Moving Load	1.35
Vento trasversale 1	Linear Static	0.9
TG+5	Linear Static	0.9
TU+25	Linear Static	0.9

Combinazione 2

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1.35
Permanenti	Linear Static	1.35
Folla	Moving Load	1.35
Vento trasversale 2	Linear Static	0.9
TG+5	Linear Static	0.9
TU+25	Linear Static	0.9

Combinazione 3

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1.35
Permanenti	Linear Static	1.35
Folla	Moving Load	1.35
Vento trasversale 1	Linear Static	0.9
TG-5	Linear Static	0.9
TU-25	Linear Static	0.9

Combinazione 4

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1.35
Permanenti	Linear Static	1.35
Folla	Moving Load	1.35
Vento trasversale 2	Linear Static	0.9
TG-5	Linear Static	0.9
TU-25	Linear Static	0.9

Combinazione 5

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1.35
Permanenti	Linear Static	1.35
Vento trasversale 1	Linear Static	1.5
TG+5	Linear Static	0.9
TU+25	Linear Static	0.9

Combinazione 6

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1.35
Folla	Moving Load	1.35
Vento trasversale 2	Linear Static	1.5
TG+5	Linear Static	0.9
TU+25	Linear Static	0.9

Combinazione 7

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1.35
Permanenti	Linear Static	1.35
Vento trasversale 1	Linear Static	1.5
TG-5	Linear Static	0.9
TU-25	Linear Static	0.9

Combinazione 8

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1.35
Permanenti	Linear Static	1.35
Vento trasversale 2	Linear Static	1.5
TG-5	Linear Static	0.9
TU-25	Linear Static	0.9

Combinazione 9

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1.35
Permanenti	Linear Static	1.35
Vento trasversale 1	Linear Static	1.5
TG+5	Linear Static	0.9
TU+25	Linear Static	0.9

Combinazione 10

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1
Permanenti	Linear Static	1
Vento trasversale 2	Linear Static	1.5
TG+5	Linear Static	0.9
TU+25	Linear Static	0.9

Combinazione 11

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1
Permanenti	Linear Static	1
Vento trasversale 1	Linear Static	1.5
TG-5	Linear Static	0.9
TU-25	Linear Static	0.9

Combinazione 12

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1
Permanenti	Linear Static	1
Vento trasversale 2	Linear Static	1.5
TG-5	Linear Static	0.9
TU-25	Linear Static	0.9

Combinazione 13

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1.35
Permanenti	Linear Static	1.35
Folla	Moving Load	1.35
Vento trasversale 1	Linear Static	0.9
TG+5	Linear Static	0.9
TU-25	Linear Static	0.9

Combinazione 14

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1.35
Permanenti	Linear Static	1.35
Folla	Moving Load	1.35
Vento trasversale 2	Linear Static	0.9
TG+5	Linear Static	0.9
TU-25	Linear Static	0.9

Combinazione 15

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1.35
Permanenti	Linear Static	1.35
Folla	Moving Load	1.35
Vento trasversale 1	Linear Static	0.9
TG-5	Linear Static	0.9
TU+25	Linear Static	0.9

Combinazione 16

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1.35
Permanenti	Linear Static	1.35
Folla	Moving Load	1.35
Vento trasversale 2	Linear Static	0.9
TG-5	Linear Static	0.9
TU+25	Linear Static	0.9

Combinazione 17

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1.35
Permanenti	Linear Static	1.35
Vento trasversale 1	Linear Static	1.5
TG+5	Linear Static	0.9
TU-25	Linear Static	0.9

Combinazione 18

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1.35
Folla	Moving Load	1.35
Vento trasversale 2	Linear Static	1.5
TG+5	Linear Static	0.9
TU-25	Linear Static	0.9

Combinazione 19

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1.35
Permanenti	Linear Static	1.35
Vento trasversale 1	Linear Static	1.5
TG-5	Linear Static	0.9
TU+25	Linear Static	0.9

Combinazione 20

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1.35
Permanenti	Linear Static	1.35
Vento trasversale 2	Linear Static	1.5
TG-5	Linear Static	0.9
TU+25	Linear Static	0.9

Combinazione 21

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1
Permanenti	Linear Static	1
Vento trasversale 1	Linear Static	1.5
TG+5	Linear Static	0.9
TU-25	Linear Static	0.9

Combinazione 22

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1
Permanenti	Linear Static	1
Vento trasversale 2	Linear Static	1.5
TG+5	Linear Static	0.9
TU-25	Linear Static	0.9

Combinazione 23

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1
Permanenti	Linear Static	1
Vento trasversale 1	Linear Static	1.5
TG-5	Linear Static	0.9
TU+25	Linear Static	0.9

Combinazione 24

CASO DI CARICO	TIPO DI CARICO	FATTORE
Dead	Linear Static	1
Permanenti	Linear Static	1
Vento trasversale 2	Linear Static	1.5
TG-5	Linear Static	0.9
TU+25	Linear Static	0.9

Tensione di snervamento	fy	235	[MPa]
Tasso di lavoro massimo		0.9	[-]
Tensione per calcolo giunti		211.5	[MPa]
Coefficiente di sicurezza per i bulloni	γ_{M2}	1.25	[-]
Tensione di rottura bullone a trazione	f_{ub}	1000	[MPa]
tensione di snervamento del bullone	f_{yb}	900	[MPa]

	profili	Area sezione corrente		N	nr. Bulloni	Diametro bullone	A res	Tiro resistente per bullone	Tiro resistente totale	Verificato?
	[text]	[cm^2]	[mm^2]	[kN]	[-]	[mm]	[mm2]	[kN]	[kN]	[text]
correnti	273 - 20	159	15900	3363	12	27	459	330	3966	SI
	273 - 12.5	102	10200	2157	12	20	245	176	2117	NO
	273 - 10	82.6	8260	1747	12	20	245	176	2117	SI
	273 - 8	66.6	6660	1409	12	20	245	176	2117	SI

	profili	Area sezione diagonali		N	nr. Bulloni	Diametro bullone	A res	taglio resistente per bullone	sezioni resistenti per bullone	Taglio resistente totale	lunghezza shear block	Shear block resistenza
	[text]	[cm^2]	[mm^2]	[kN]	[-]	[mm]	[mm2]	[kN]	[-]	[kN]	[mm]	[kN]
diagonali v	168 - 5	25.7	2570	544	6	16	157	63	2	754	239	463

Figura 90. Dimensionamento dei giunti.

Come primi risultati del modello di calcolo, si riportano di seguito i diagrammi di momento, taglio e azione assiale risultanti del calcolo all'interno di SAP2000 sotto le condizioni di carico di peso proprio della struttura.

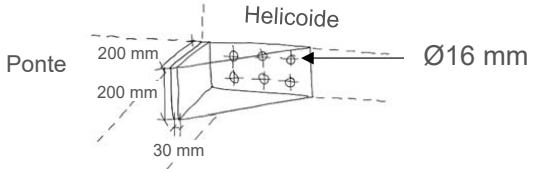
Sono state dimensionate le misure del singolo bullone e le quantità di bulloni che c'era bisogno in ogni nodo del ponte. Per tipi di bulloni guardare l'allegato 4.

Dovuto allo spostamento in orizzontale del ponte, è stato necessario attraverso i vincoli di tipo restraings disegnare delle piastre che saranno messe sull'Helicoide e fermeranno lo spostamento del ponte, facendolo così più rigido.

0,05 GP_e

E= 50 MPe (Young moudulus rubber)

$$K=\frac{EA}{e}\left[\frac{N}{mm}\right]\frac{50\ x\ 200\ x\ 200}{30}=\frac{67\ kN}{mm}=\frac{67.000\ kN}{m}$$



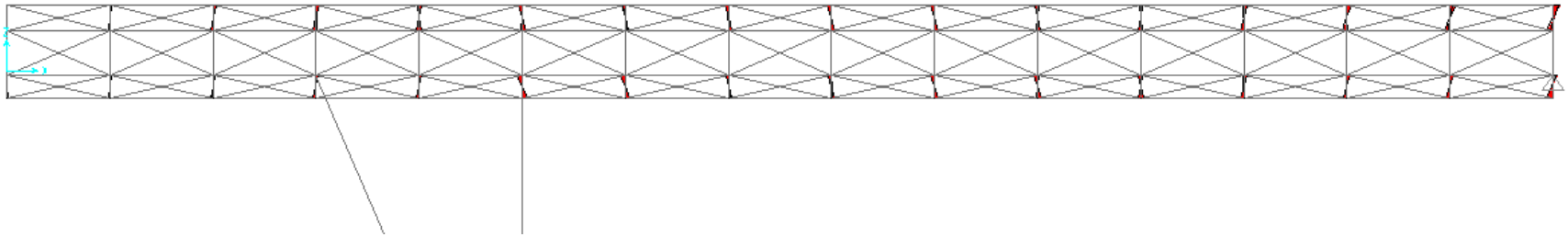


Figura 91. Risultato del modello di calcolo per il momento 2-2 sotto condizioni di peso proprio.

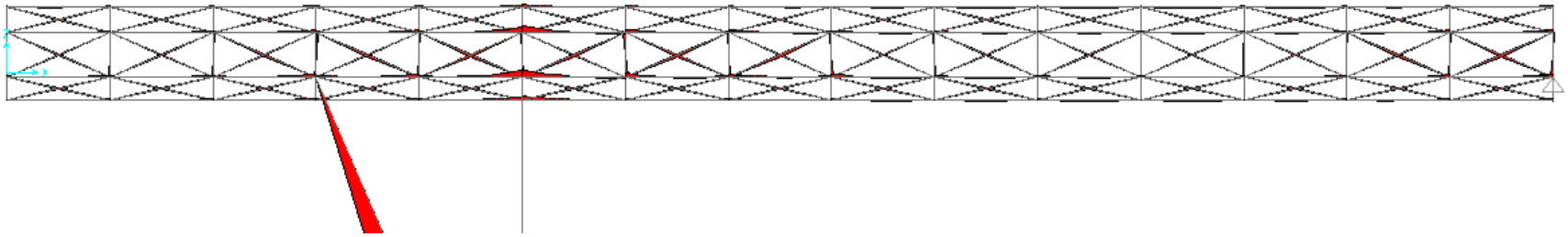


Figura 92. Risultato del modello di calcolo per il momento 3-3 sotto condizioni di peso proprio.

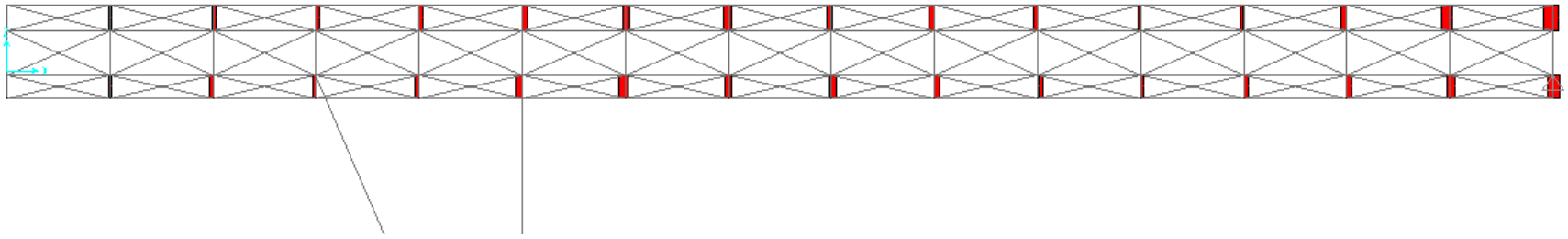


Figura 93. Risultato del modello di calcolo per il taglio 2-2 sotto condizioni di peso proprio.

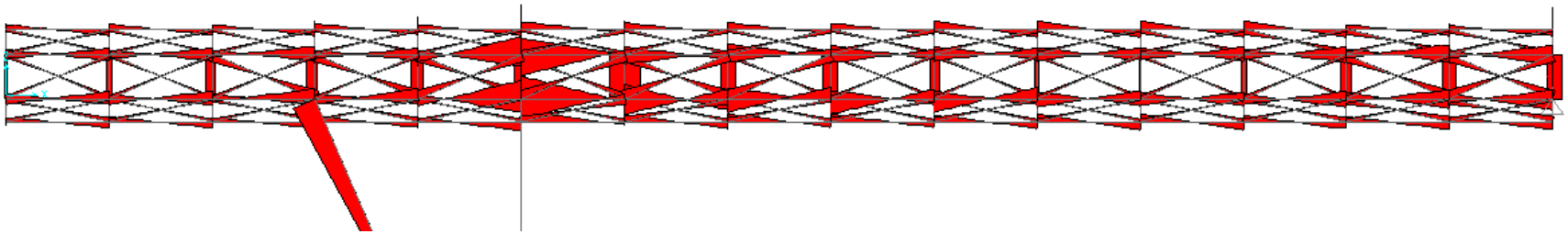


Figura 94. Risultato del modello di calcolo per il taglio 3-3 sotto condizioni di peso proprio.

Per la pavimentazione del ponte è stata selezionata una lamiera grecata del tipo A 75 / P 760. Appoggiata su 3 travi IPE 200 ricavate da UNI 5398:1978. Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi IPE ad ali strette parallele - Dimensioni e tolleranze (Ente Italiano di Normazione, 2017). Di luce 4,06 m, larghezza: 2,00 m e folla: 5 kN/m2 x 2 m = 10 kN/m.

$$F= \frac{5}{384} \text{ x } \frac{\varphi\, l^4}{E\, J}$$

$$F= \frac{5}{384} \text{ x } \frac{10\,(4{,}06^4\, x\, 1000)4}{200.000\, x\, J} = \frac{1}{400} \text{ L = 10 mm}$$

$$10J = \frac{5}{384} \text{ x } \frac{1000\,(4.060)4}{200.000}$$

$$10J = \frac{4.060^4}{16.384^4} = 1769 \text{ cm}^4$$

J= IPE 200

1943 cm^2

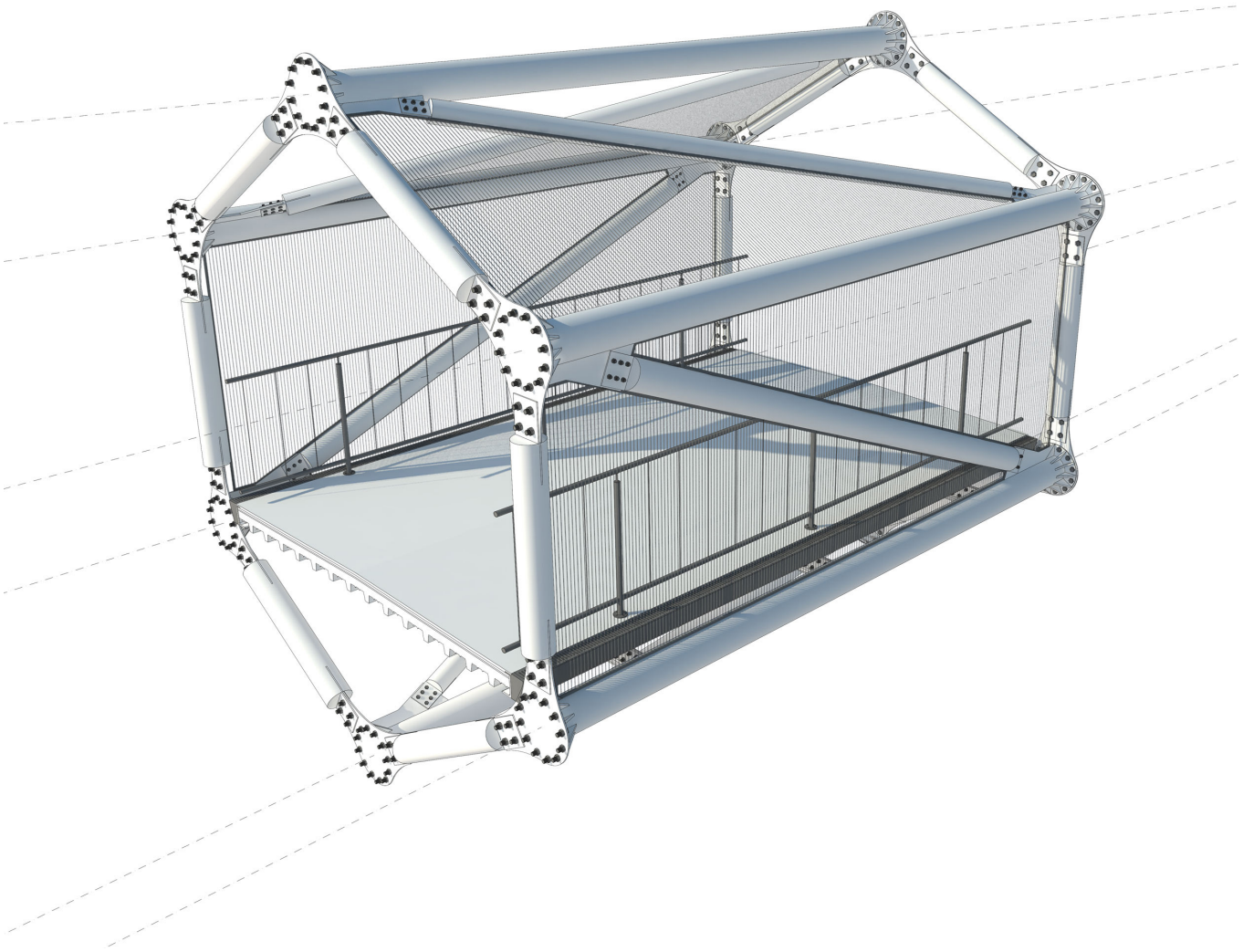


Figura 95. Rappresentazione di un modulo del ponte, considerando che il ponte è comporta da 15 moduli.

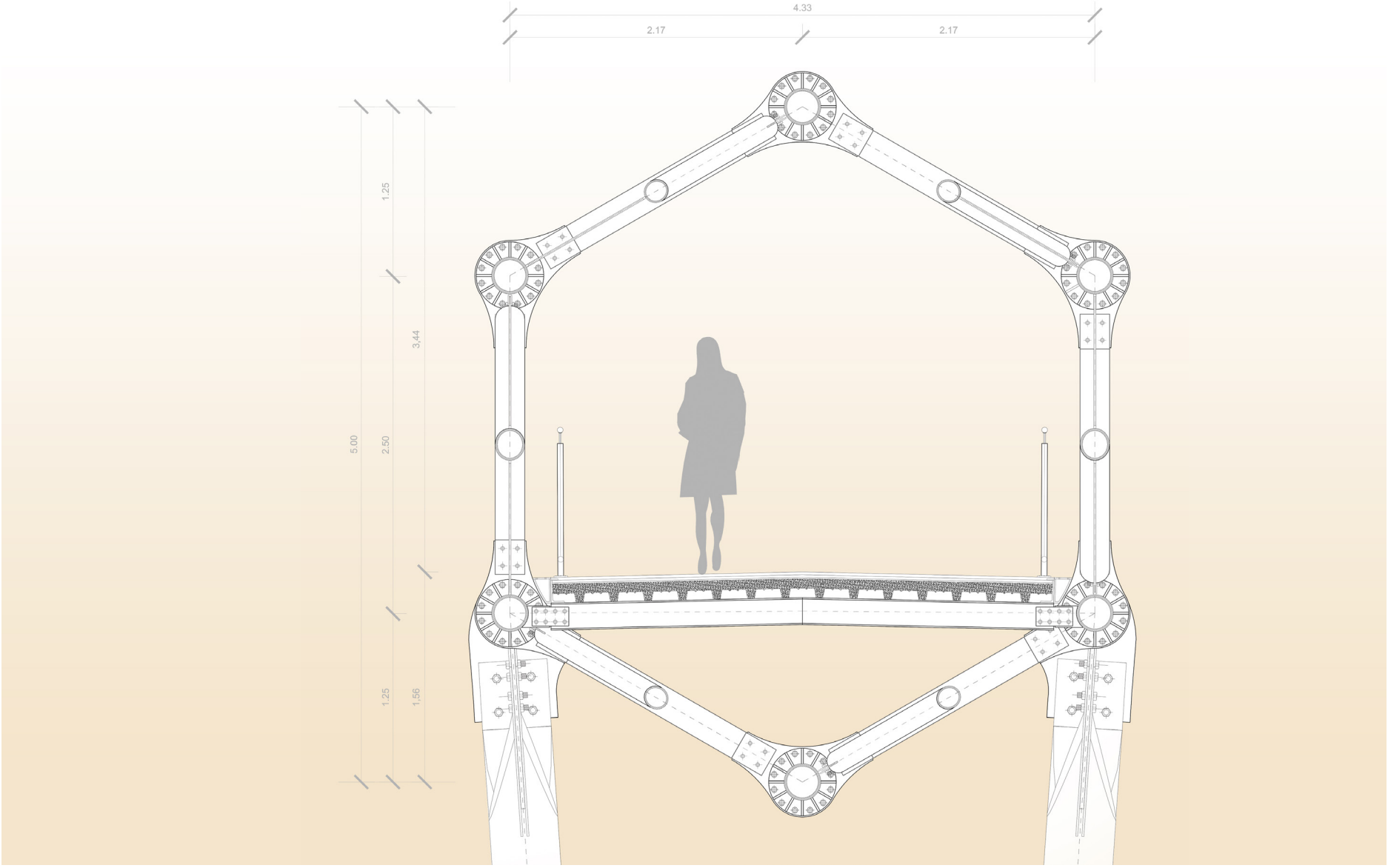


Figura 96. Sezione trasversale del ponte.

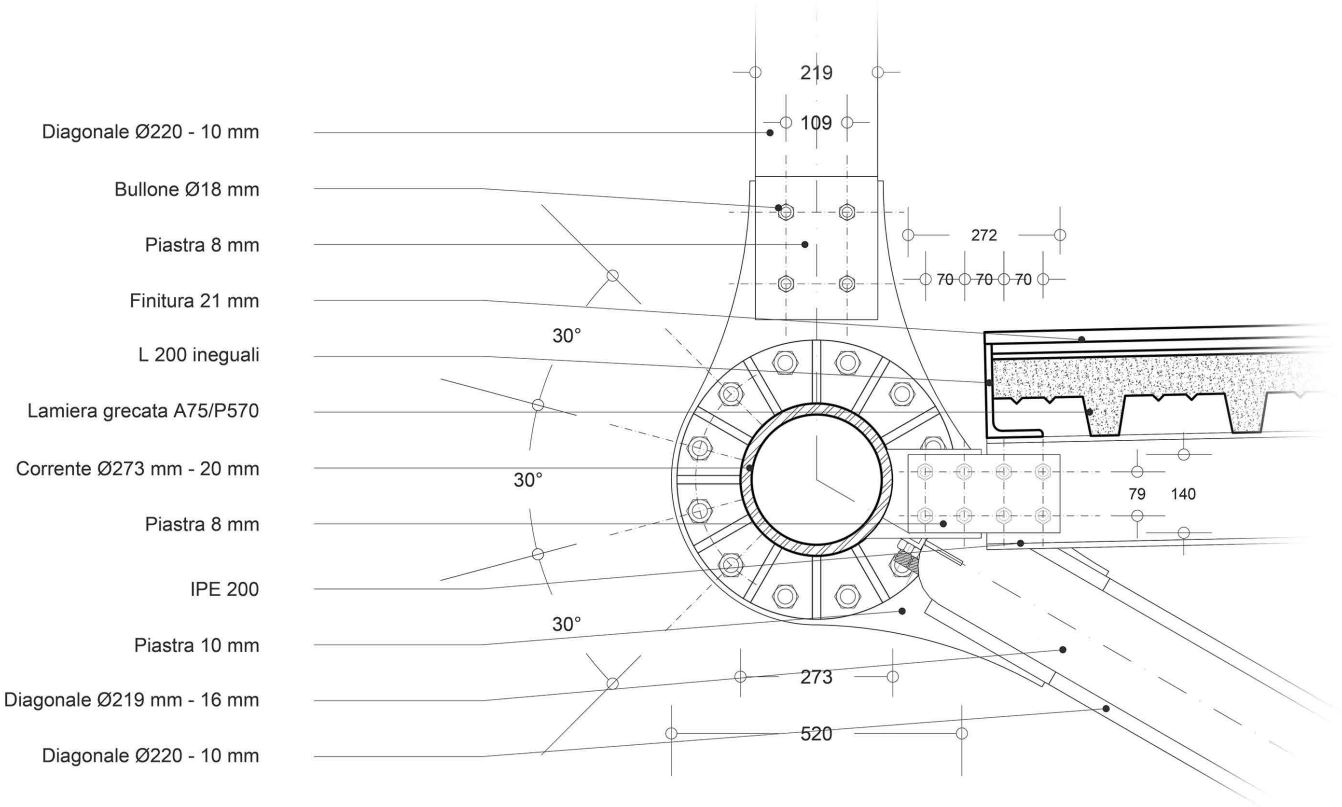


Figura 97. Dettagli dei nodi del ponte.

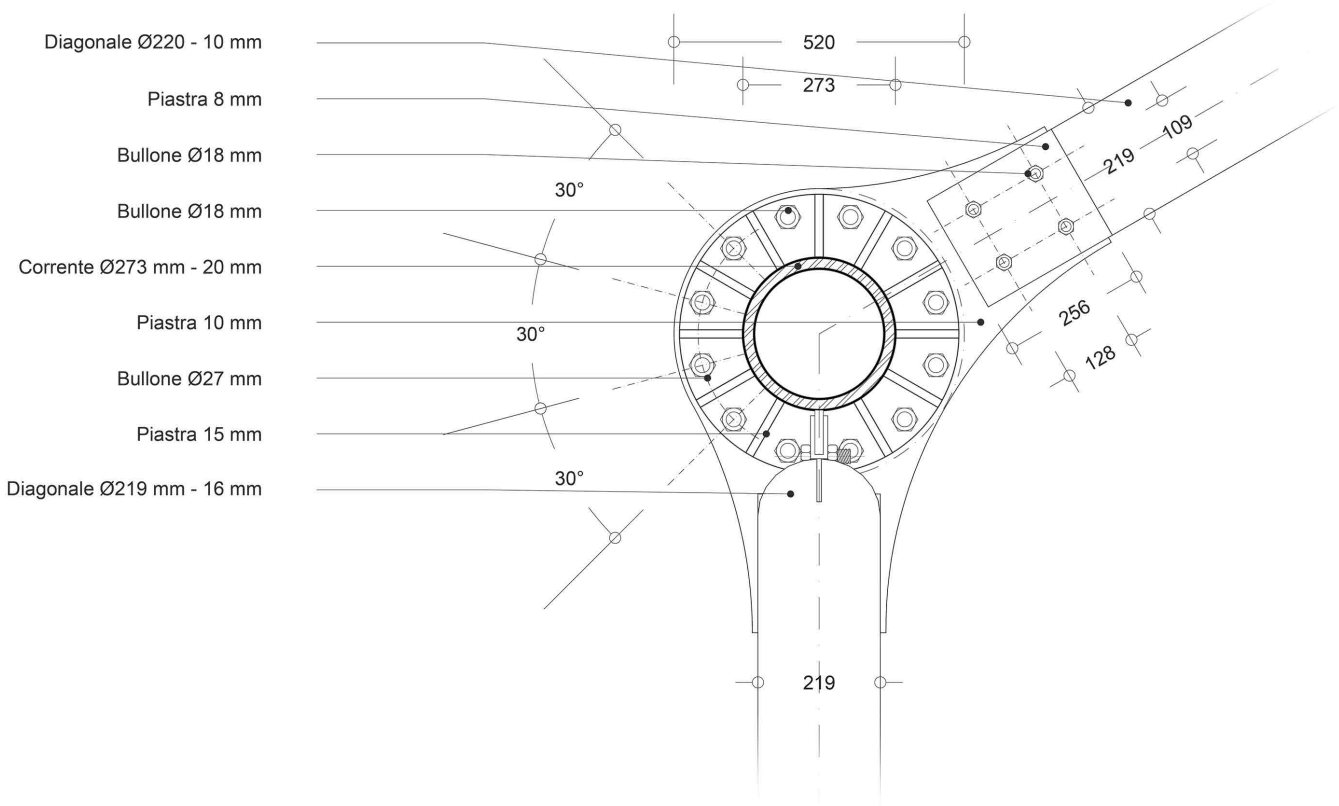


Figura 98. Dettagli dei nodi del ponte.

Figura 99. Veduta dall'Helicoide con i nuovi interventi proposti.

Figura 100. Veduta dall'Helicoide con i nuovi interventi proposti.

Figura 101. Veduta dal ponte verso l'Helicoide con i nuovi interventi proposti.

LA QUESTIONE FUNZIONALE

Attraverso lo studio del programma funzionale, si cerca di dare un nuovo significato all'Helicoide tramite la proposta paesaggistica e delle facciate, promovendo così la rifunzionalizzazione effettiva del edificio con l'obiettivo a scala locale di migliorare le nuove dinamiche proposte con il contesto immediato. Nell'affrontare il problema funzionale si è lavorato su una scala locale, che riguarda unicamente all'edificio in sé. Un altro tema collegato è stato quello del miglioramento dell'immagine concettuale e architettonica dell'edificio.

Il verde

Il progetto del verde è stato un punto importante da sviluppare, per la necessità, anche simbolica, di far tornare la natura in primo piano, attualmente nascosta dall'edificio che cinge la collina.

È importante sapere che dagli inizi della concezione dell'Helicoide, il paesaggio è stato sempre un tema molto importante. Roberto Burle Marx, l'architetto paesaggista più importante dell'America Latina, in quei tempi andava molto spesso in Venezuela perché aveva diversi progetti tra i quali il Parque del Este. Burle Marx è stato chiamato per partecipare alla fase progettuale dell'Helicoide.

È stato svolto uno studio paesaggistico ed è stata fatta una bozza in un modellino, pensando che gli elaborati più dettagliati si sarebbero potuti fare più avanti. Ma questo non è mai successo (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables & Castillo, 2004).

Il punto di partenza preso in considerazione per questa Tesi è il progetto di Julio Coll e Ivan Castillo per la proposta progettuale del Centro Ambiental de Venezuela nell'Helicoide (1991-1993). In questa soluzione, il verde era parte fondamentale del progetto, anche se le informazioni a riguardo non erano molto dettagliate nella pubblicazione del progetto.

La proposta paesaggistica per le aree verdi dell'Helicoide fatta per il progetto del Centro Ambiental de Venezuela è stata pensata da Eduardo Robles Piquer e Pedro Valone. (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables & Castillo, 2004).

Robles e Valone sono stati incaricati di progetti paesaggistici come: Parque El Calvario, Parque Vargas, i giardini dell'Università Simón Bolivar, le aree verdi dell'Helicoide, tra altri numerosi progetti.

Per la proposta paesaggistica dell'Helicoide Robles e Valone hanno preso in considerazione tre premesse: l'importanza dell'edificio come monumento architettonico per la città,

il fatto che si trattasse della nuova sede del Ministero dell'Ambiente e infine le analogie tra l'Helicoide e i giardini pensili di Babilonia. Le tre premesse confluiscono in un solo pensiero: le terrazze devono vedersi come aree verdi, integrate tra di loro e formando una gran massa vegetale. Pedro Valone diceva che dovrebbe essere come una montagna verde sfalsata, senza distorcere l'architettura originale dell'edificio né farla diventare un bosco che occulti gli elementi architettonici (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables & Castillo, 2004).

Per la proposta paesaggistica, tutto è partito da uno studio delle condizioni climatiche e di luce della valle dove si localizza l'Helicoide. Grazie alla sua posizione, le distribuzioni delle piante sono divise in 3 gruppi secondo lo stato climatico: un'area al Nordovest dove viene registrata la maggior quantità di luce solare e raffiche di vento minori, un'altra area posta a Nord-est dove le raffiche di vento sono maggiori e la quantità di luce solare è minore e l'ultima area tra Sud-est e Sud-ovest, dove le condizioni di luce solare e vento sono intermedie. Grazie alla consapevolezza di questi aspetti è possibile sapere dove è opportuno ubicare le diverse specie secondo le loro specifiche esigenze.

Il concetto paesaggistico che viene gestito dagli architetti si può riassumere nel fare pedagogia con la diversità di piante esistenti. Ogni area già identificata doveva rappresentare una porzione della geografia venezuelana, caratterizzata dalle diverse famiglie di piante che crescono nelle regioni del paese. La proposta aveva l'intenzione di riprendere i diversi paesaggi, come succede nella realtà, ma in uno stesso luogo grazie alle diverse condizioni climatiche. Il totale considerato per Robles e Valone era di 200 tipi di piante in una superficie di 30mila metri quadri di zona verde.

Lo scenario sarebbe conformato dalle vasche che avrebbero una superficie di terra irregolare come piccole montagne e sarebbero ubicate in uno dei due canali di circolazione di cui è dotata ogni rampa dell'edificio. Questa superficie, che prima era una enorme superficie in cemento, sarebbe diminuita per l'area verde. Intorno gli architetti avevano pensato a vasche lungo il perimetro con piante rampicanti che avrebbero ripreso l'idea dei giardini di Babilonia. Inoltre, questi tipi di piante avrebbero rivestito sottilmente l'edificio ed essere apprezzati dai cittadini. In questo modo si ricomincia a riprendere l'idea di riportare in vita l'immagine della montagna (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables & Castillo, 2004).

In questa Tesi, poiché sulla proposta originale di Burle Marx non sono state trovate

Figura 102. Carta funzionale della città di Caracas, dove si può apprezzare come la città è composta per fasce. Dello studio e rappresentazione di questa carta si è capito come la città era composta per fasce, avendo anche la possibilità di comprendere il territorio e poter tradurre tali informazioni in progetto architettonico.

informazioni, si è deciso di prendere come punto di partenza per definire la proposta paesaggistica lo studio di Robles e Valone. I punti che sono stati ripresi riprendere sono:

1. Dividere L'Helicoide in 3 aree per l'ubicazione delle essenze secondo le loro esigenze.

2. Diminuire le aree carrabili attraverso l'ampliamento dei marciapiedi, delle piste ciclabili e delle aree verdi.

3. Conferire importanza al verde e renderlo visibile anche in lontananza ma senza nascondere l'importanza architettonica dell'Helicoide, che si cerca di integrare nel paesaggio precedente.

Per raggiungere questi obiettivi relativi alle aree verdi, si sono proposte alcune essenze che possono occupare queste zone. In corrispondenza ai diversi tipi di radiazione solare e le dimensioni delle vasche, vengono proposte diversi gruppi di piante:

Aree Nordest-Nordovest dove si trovano i negozi tipo A:

Nella vasca esterna all'Helicoide si pensa di impiegar il Solanum wendlandij e la Podranea Ricasoliana. Entrambe le piante sono appese, hanno bisogno di abbastanza sole e fioriscono da Maggio ad Agosto. Questa fioritura è rosa e viola rispettivamente.

Per quanto riguarda alla vasca interna, si pensa una combinazione tra alberi piccoli come il Bauhinia Blakaena che può vivere nelle vasche e ha una fioritura viola simile all'orchidea. Per coprire la superficie, la pianta Plimbago Capensis funziona bene come abbinamento, perché è un piccolo albero alto fino a un metro, che cresce in verticale ma ha le foglie pendenti. Questo albero presenta per la maggior parte dell'anno mazzi di fiori azzurri, che migliorano il loro aspetto quando ricevono più sole.

Il criterio di selezione della vegetazione darebbe ai settori Est-Ovest dell'Helicoide una fioritura di colori freddi. Per stabilire un contrasto, nella zona Sud si pensa di proporre delle piante con una fioritura di colori caldi.

Aree Sudest-Sudovest dove si trovano i negozi tipo A:

Nella vasca esterna all'Helicoide si pensa di mettere Russelia Equisetiformis che è una pianta composta da rami sottili, piccole foglie e con fiori di colore rosso. Questo albero è capace di sopportare il sole e anche la semi-ombra, mantenendo sempre i fiori.

Nella vasca interna, si pensa di coprire la superficie con Duranta Gold che può sopportare la semi-ombra e ha un fiore giallo. Se

non viene potata riesce a raggiungere una forma dinamica e irregolare. Il protagonista di questa zona sarà l'albero Callistemon Citrinus che è di taglia piccola e ha dei fiori rossi e con forma di spazzole. Allo stesso modo, approfittando dello spazio, l'altezza e seguendo molte delle combinazioni tipiche del tropico, si pensa includere il Syagrus Romanzoffiana perché le sue radici crescono con forma sferica ed è possibile adattarla con molta facilità alle vasche.

È necessario tenere conto che le piante che si trovano nell'area esterna sono piante sospese che potranno coprire parte del parapetto dell'edificio. Questo però vuol dire che le macchine non possono passare troppo vicino, e deve essere considerata una separazione di almeno 30 cm. È importante dire che tutte le piante scelte in questa proposta richiedono una manutenzione abbastanza semplice: questo è stato anche un punto importante da considerare perché il sistema sarà più facile da gestire.

Il programma funzionale

Per quanto riguarda la destinazione d'uso, attualmente l'Helicoide si trova assolutamente disarticolato, a causa della mancanza di strategie per la sua occupazione. Una necessità o piuttosto una urgenza emerge in vista della nuova rifunzionalizzazione: strutturare un programma integrale.

Per far diventare l'Helicoide un nuovo simbolo per la città, le funzioni sono state un problema importante. Queste potrebbero essere funzioni di cui la città necessita e – in particolare – quelle di cui hanno bisogno le favelas, visto che è il contesto più immediato e più bisognoso. Si ritiene che L'Helicoide debba accogliere nuove funzioni che contribuiscano all'integrazione della popolazione, attraverso i giochi, il commercio e le attività sportive e sociali. In questo modo si creerebbero le condizioni favorevoli ad un nuovo rapporto tra edificio e i cittadini, cambiando così l'immagine concettuale che la popolazione ha dell'edificio.

"Ogni Venezuelano sta osservando un apparecchio che è lì da 43 anni. Un edificio che forse non funziona, che forma già parte del paesaggio ma nessuno sa perché si usa, né perché è stato costruito" (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables & Castillo, 2004). Castillo e Coll sono veramente convinti che in questo edificio possa esistere l'opportunità di rappresentare la nuova immagine del paese "La cosa principale è salvaguardare il concetto di patrimonio nazionale" (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables & Castillo, 2004).

L'Helicoide è diviso in 4 aree, che per facilità

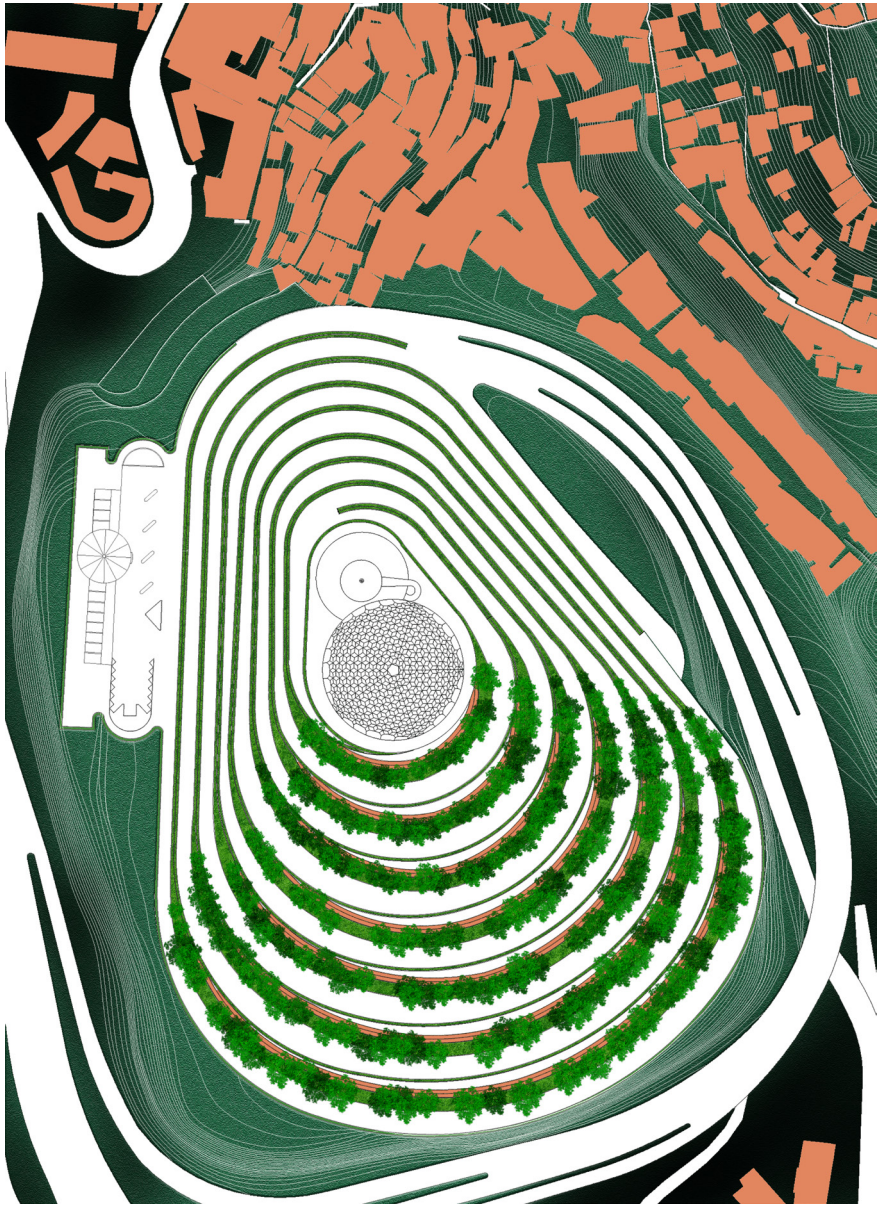


Figura 103. Pianta tetto della proposta di rifunzionalizzazione dell'Helicoide.

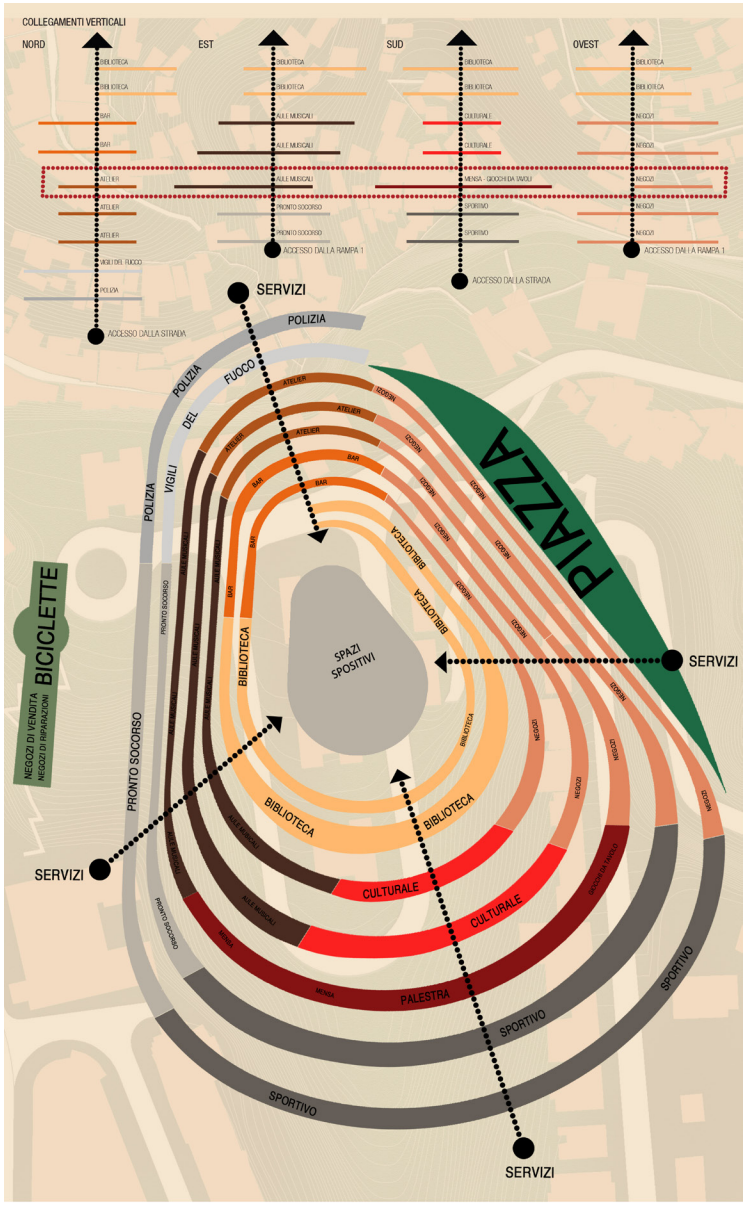


Figura 104. Schemi del programma funzionale proposto per il progetto di rifunzionalizzazione dell'Helicoide.

sono già determinate dalle coordinate cardinali e dal disegno originale: a nord si trovano le aree amministrative e di ristoro, spazi abbastanza flessibili; a sud sono i locali più allungati e grandi; infine ad Est e Ovest sono presenti i locali più piccoli. Conoscere anche degli spazi esistenti di 75 oppure 112 metri quadri, è stato di aiuto per sfruttarli al meglio attraverso il programma funzionale proposto.

La proposta dell'ubicazione delle destinazioni d'uso è basata sulle necessità del contesto più vicino e della Vale di Caracas, relazionata anche al sistema delle connessioni interne, dei flussi e dei sistemi distributivi. Inoltre, le funzioni sono strettamente collegate alle facciate e le possibilità delle diverse visuali.

In linea generale la proposta funzionale per l'Helicoide si può definire come un edificio multifunzionale che combinerà usi di impatto locale con usi di impatto metropolitano, ubicati in modo pertinente considerando le facciate, le connessioni e i flussi.

Col proporre la sede dei vigili del fuoco e una sede del sindaco municipale, insieme a un piccolo ufficio della polizia, da collocare nell'area nord-ovest, si cerca di giustificare una relazione visuale con la città di Caracas mediante una ubicazione strategica dentro dell'edificio. Questo tipo d'uso serve ad attrarre gli abitanti della città che hanno bisogno di eseguire un qualche tipo di processo e quindi devono visitare obbligatoriamente l'edificio, generando anche un senso di appartenenza nei cittadini.

Nella facciata ovest, avendo essa un'alta esposizione solare, si è pensato di distribuire aule musicali, biblioteca, sale di lettura e un piccolo pronto soccorso che aiuterà nuovamente agli abitanti della città.

La facciata sud, essendo la più lunga, offre diverse e interessanti visuali ed è più visibile da lontano. Qui sono destinati gli spazi sportivi e culturali grazie anche alla flessibilità dei locali e la lunghezza delle rampe.

Nella facciata Est si proporranno i negozi che cercheranno di stabilire una relazione abbastanza stretta con la comunità di San Agustín, diventando un luogo più apprezzato dai nuovi attivatori di flussi e scambi sociali. È così che la facciata Est si definisce come un settore assolutamente commerciale che servirà come nodo che motiverà la visita all'edificio e stimolerà l'attività economica.

Nella facciata Nord, approfittando della bassa esposizione solare e della meravigliosa vista della città con la montagna Ávila sul fondo, si propone di mettere aule per atelier che promuovono lo studio e aree ristorazione per sfruttare la flessibilità di questi spazi.

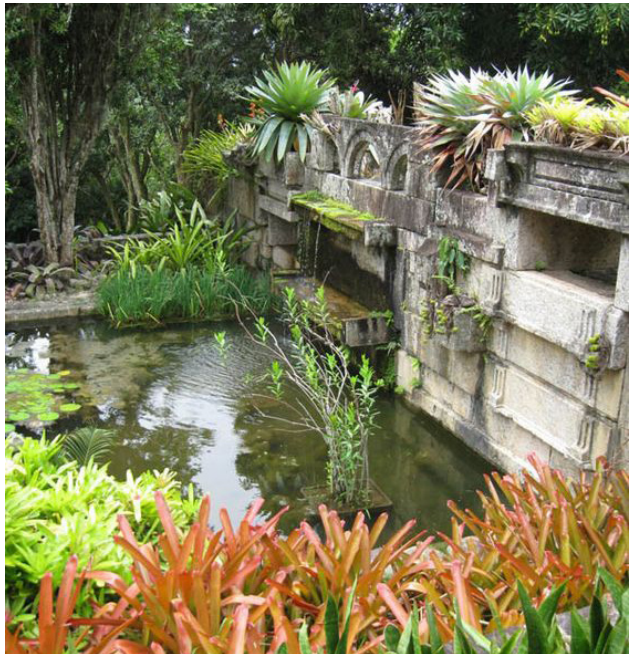


Figura 105. Le piante utilizzate in ogni giardino appartengono al clima tropicale (Van Sweden, n.d.).

Figura 106. Giardino disegnato da Burle Marx dove c'è l'integrazione tra le forme utilizzate da Marx e il paesaggio naturale. (Made, 2007).

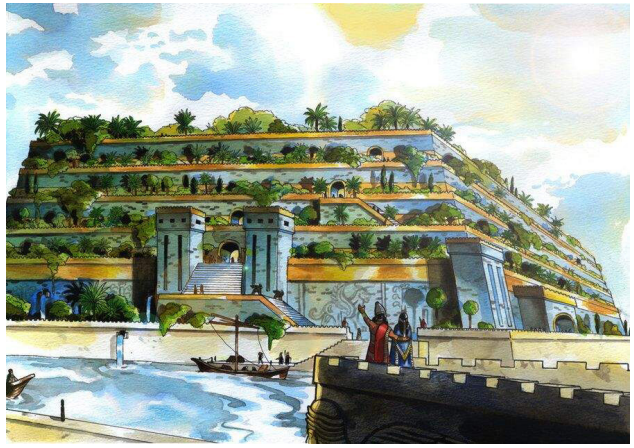


Figura 107. I giardini sospesi di Babilonia (Schneider, 2017).

Figura 108. Un aspetto importante considerato da Burle Marx per i disegni dei giardini era il contrasto tra le piante (Albee, 2010).

Nell'ultimo piano compresso dalla cupola, approfittando delle caratteristiche spaziali, si propone un centro congressi con auditorio e spazi espositivi.

Le Facciate

A Caracas, grazie alla sua posizione leggermente a nord dell'equatore, il percorso del sole fa sì che le facciate Est ed Ovest siano le più esposte durante l'anno. La facciata Sud è esposta tangenzialmente solo tra Ottobre e Aprile, mentre la facciata Nord è quella che riceve meno radiazione. Conoscere bene il percorso solare ci permette di approfittare dell'illuminazione naturale per gli spazi interni e di pensare attentamente al controllo termico dell'edificio, facendo utilizzo di tapparelle, brise-soleil, cortili e gallerie. Un altro elemento importante da considerare è il vento, che nella città di Caracas proviene prevalentemente da Nord-est. In questo modo il disegno delle facciate permetterà, non solo di proteggere dal sole e per conseguenza dal caldo, ma facendo uso di tutti gli elementi, di approfittare della ventilazione naturale, diminuendo così l'utilizzo della ventilazione meccanica.

Il comfort termico non è l'unico vantaggio che possiamo ricavare delle caratteristiche architettoniche del clima tropicale. Le diverse esperienze sensoriali che si possono ottenere grazie al buon utilizzo delle variabili climatiche permettono di creare continuità, movimento e dinamismo, diversità di luci e ombre, e interazione più diretta tra lo spazio interno ed esterno.

I tipi di facciate che sono state utilizzate per il progetto sono composte da un pannello che cambia il tipo di apertura o di materialità secondo la sua ubicazione nell'edificio; ovviamente favorendo la esposizione solare e le destinazioni d'uso. Vale dire che:

1. La facciata Nord: in generale riceve poca luce solare, ma il punto massimo di radiazione solare è nel mese di giugno.

2. La facciata Sud: in generale riceve poca luce solare, ma il punto massimo di radiazione solare in questo caso è nel mese di dicembre.

3. La facciata Est: il suo punto di esposizione solare più alto è al mattino per tutto l'anno.

4. La facciata Ovest: il suo punto di esposizione solare più alto è al pomeriggio durante tutto l'anno.

Infine, la proposta delle facciate per l'Helicoide è finalizzata a formare una risposta paesaggistica che migliorerà il paesaggio urbano.

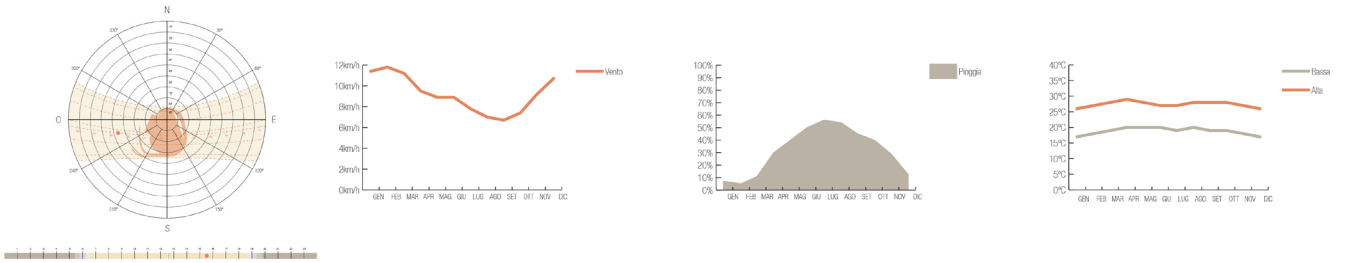


Figura 109. Grafici medie di radiazione solare, temperatura, pioggia e velocità del vento a Caracas che sono state studiate per conoscere i tipi di serramenti più ottime secondo le caratteristiche del tropico.

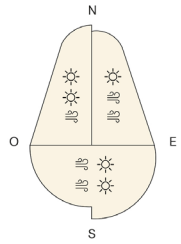


Figura 111. Settori divisi secondo le condizioni climatiche per l'agrupazione delle piante secondo le proprie necessità.

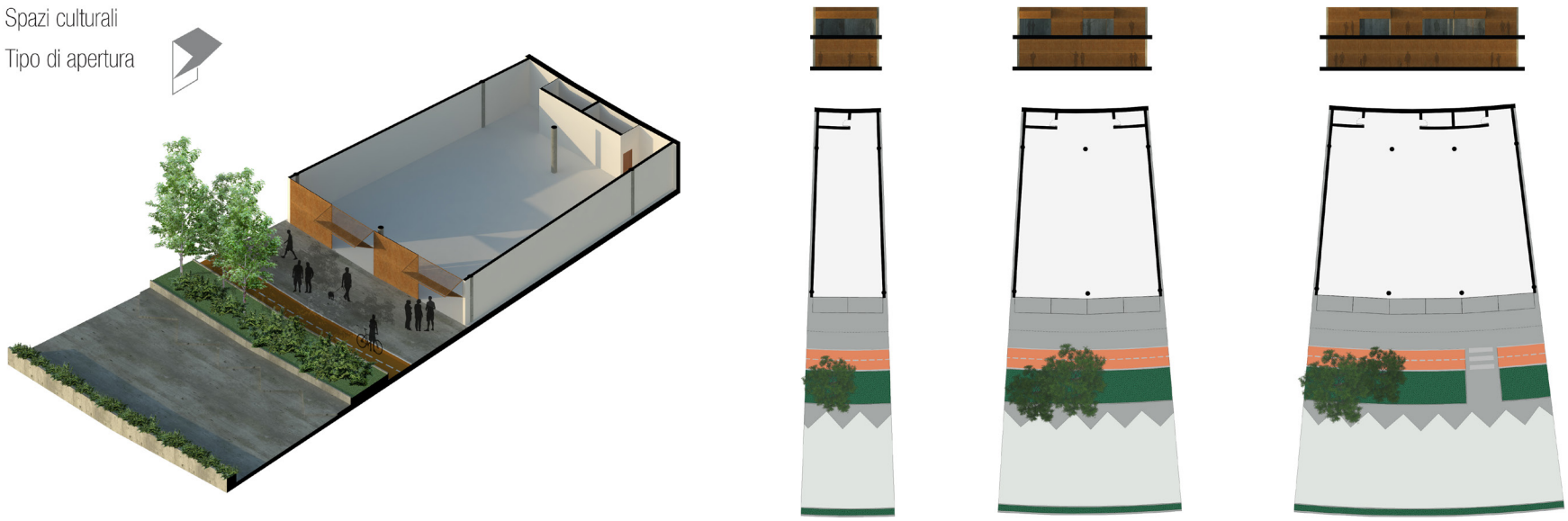


Figura 112. Proposta delle nuove facciate all'Helicoide secondo la destinazione d'uso di spazi sportivi e culturali dove anche è stato presso in considerazione il soleggiamento. Nella nuova proposta progettuale per l'Helicoide percorsi pedonali sono state ampliate, la strada carrabile ridotta ed è stata aggiunta una pista ciclabile che percorre tutto l'edificio. Ulteriormente sono state aggiunte delle aree verde che possono accompagnare i percorsi migliorando anche l'immagine dell'Helicoide.

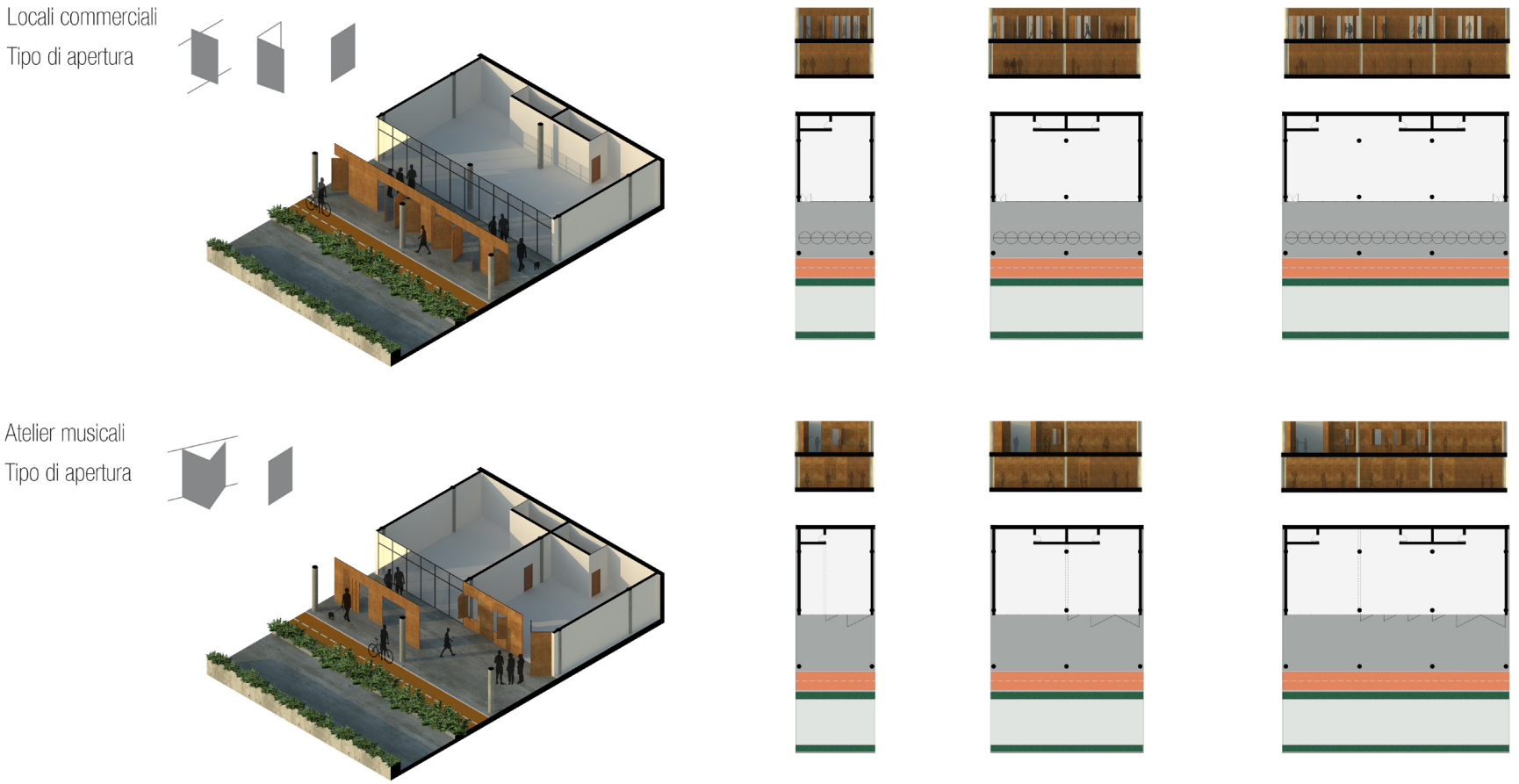


Figura 113. Proposta delle nuove facciate all'Helicoide secondo la destinazione d'uso di atelier musicali e locali commerciali dove anche è stato presso in considerazione il soleggiamento. Nella nuova proposta progettuale per l'Helicoide percorsi pedonali sono state ampliate, la strada carrabile ridotta ed è stata aggiunta una pista ciclabile che percorre tutto l'edificio. Ulteriormente sono state aggiunte delle aree verde che possono accompagnare i percorsi migliorando anche l'immagine dell'Helicoide.

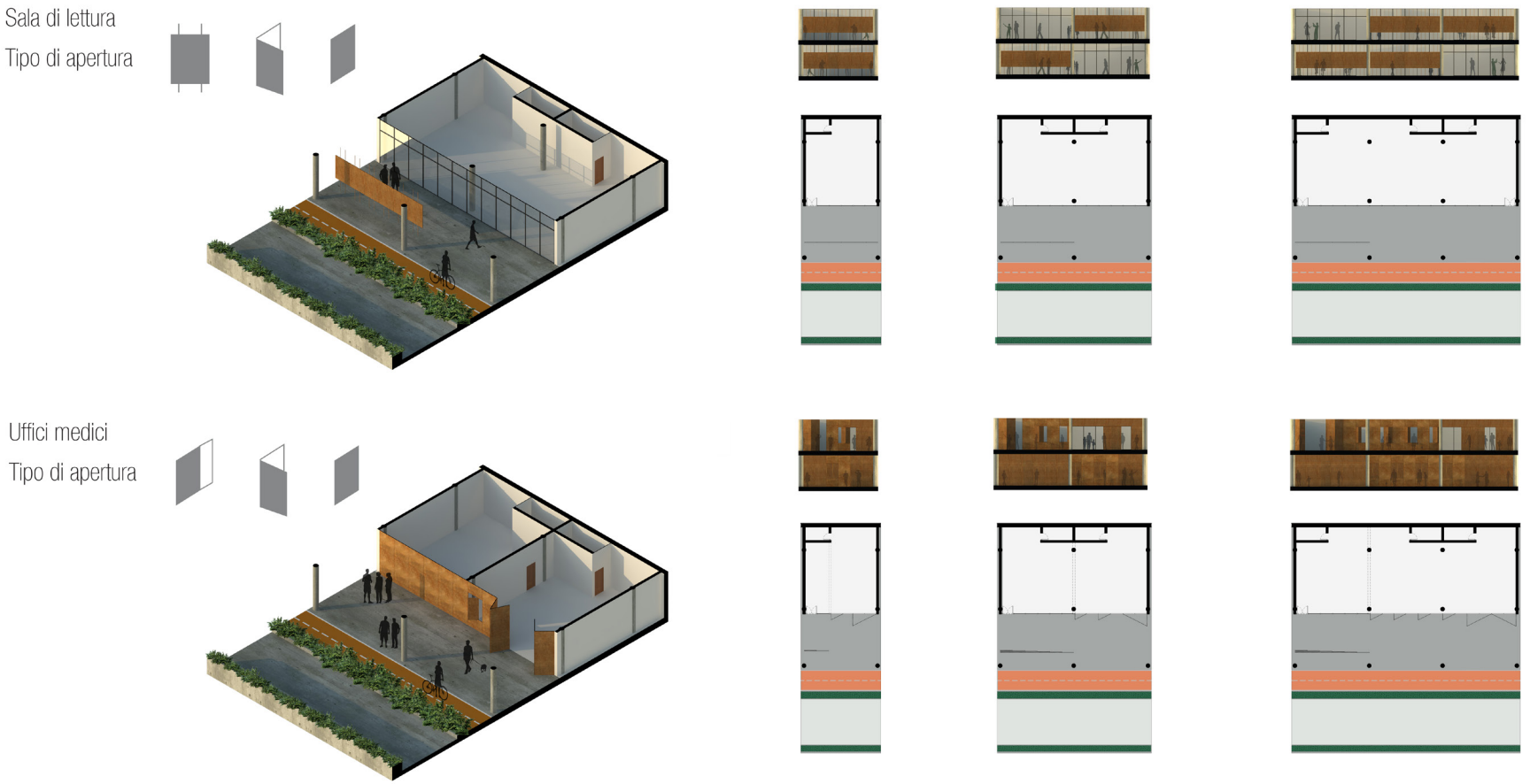


Figura 114. Proposta delle nuove facciate all'Helicoide secondo la destinazione d'uso di uffici medici e aule studio dove anche è stato presso in considerazione il soleggiamento. Nella nuova proposta progettuale per l'Helicoide percorsi pedonali sono state ampliate, la strada carrabile ridotta ed è stata aggiunta una pista ciclabile che percorre tutto l'edificio. Ulteriormente sono state aggiunte delle aree verde che possono accompagnare i percorsi migliorando anche l'immagine dell'Helicoide.

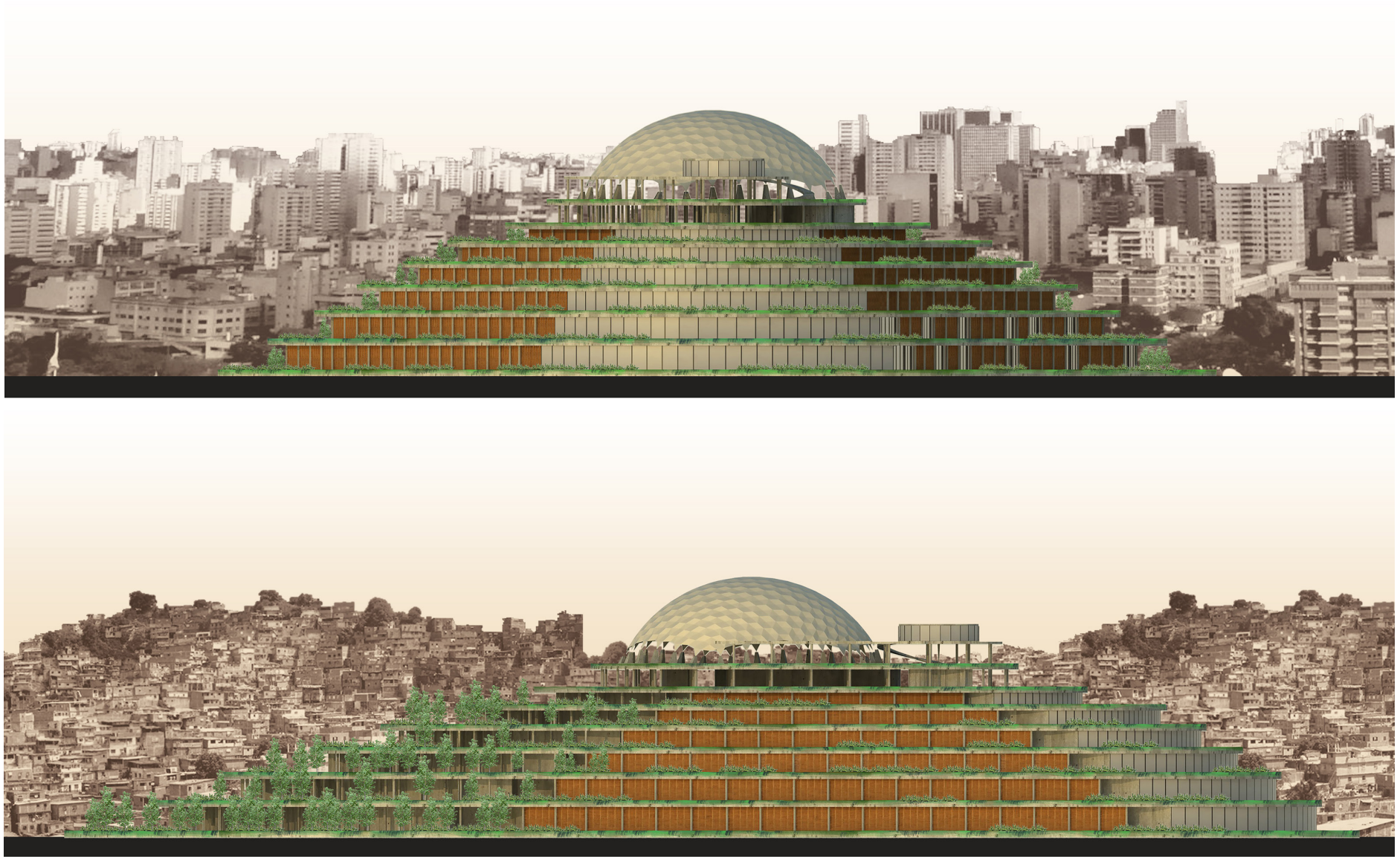


Figura 115. Proposta di facciata per l'Helicoide in alto Facciata Nord e in baso facciata Est.

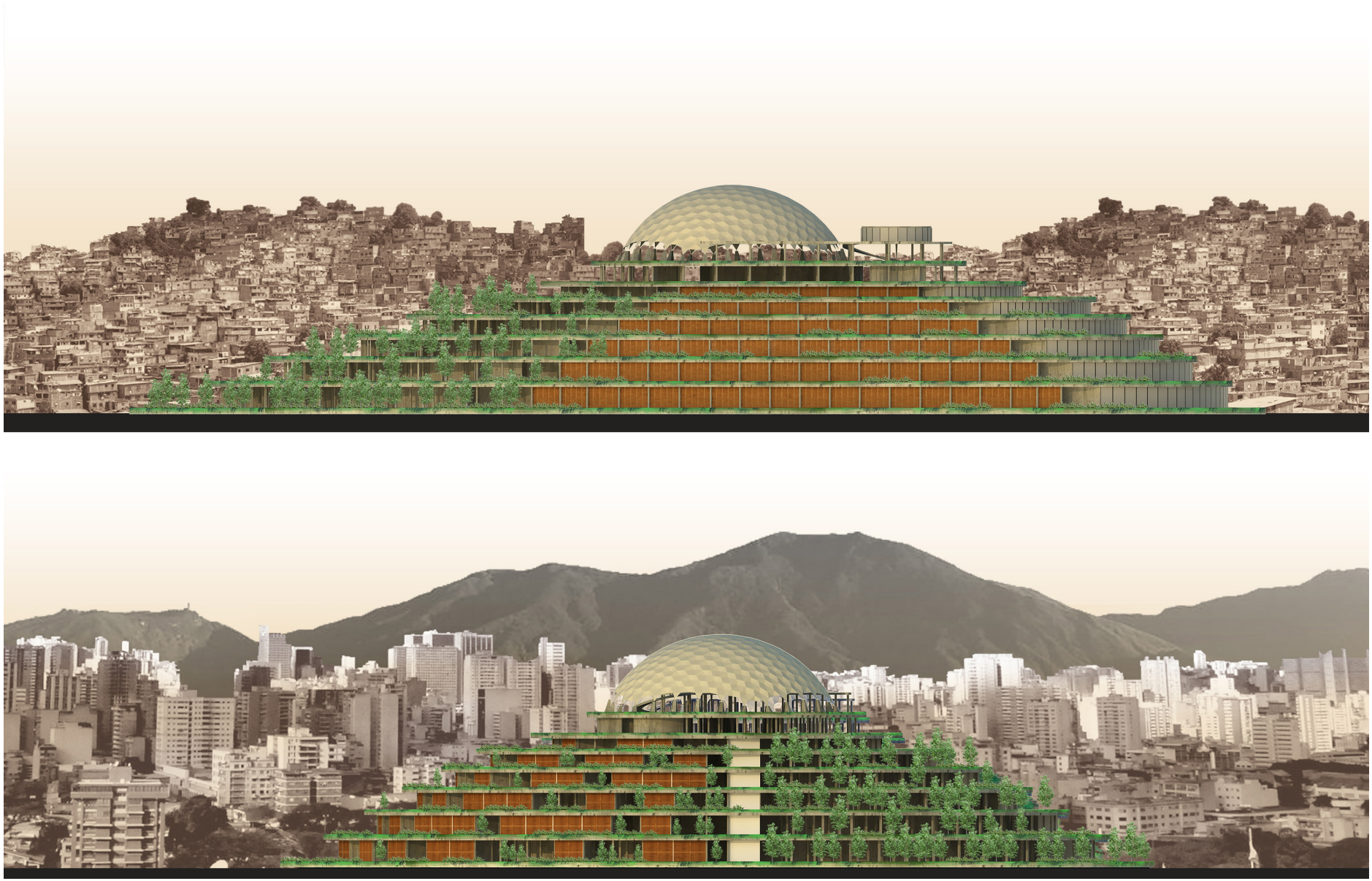
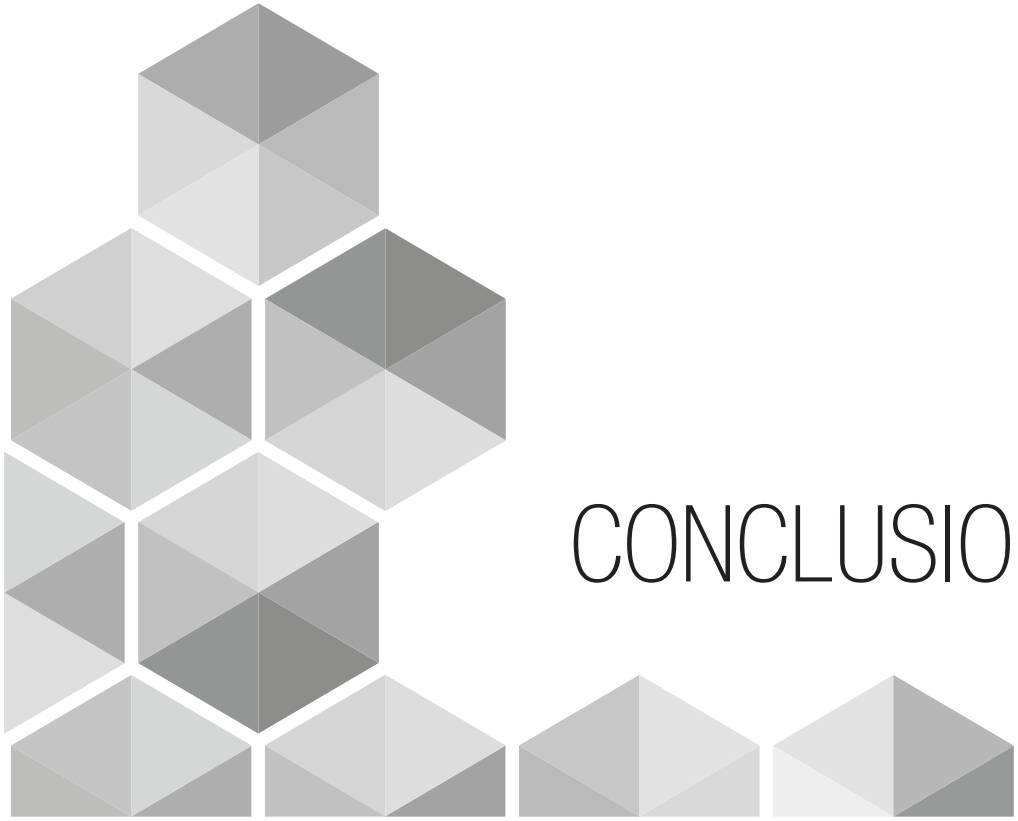


Figura 116. Proposta di facciata per l'Helicoide in alto Facciata Ovest e in baso facciata Sud



CONCLUSIONE

L'Helicoide è passato attraverso una storia tortuosa che lo ha fatto diventare un'icona delle incongruenze nelle procedure venezuelane relative ai beni architettonici e alla loro tutela. Costruito nello spirito del movimento moderno, fu abbandonato al deterioramento divenendo vittima di progetti sempre incompiuti. Attualmente è centro di reclusione e sede della polizia, scelta molto discutibile. L'immagine che gli abitanti hanno di questo edificio poi, è piuttosto negativa e richiede quindi un processo di recupero che non coinvolga quindi solo l'opera fisica ma anche la sua immagine.

L'uso che si vuole proporre nasce principalmente dalle necessità del contesto immediato dell'Helicoide, ma è importante altresì capire che l'edificio è il centro d'incontro di diverse dinamiche e realtà a scala urbana. Considerato da questo punto di vista, l'Helicoide è una opportunità da potenziare.

Questa architettura che si percorre si relaziona di maniera travolgente con la città e il suo paesaggio, consentendo una visuale di 360º: una caratteristica da enfatizzare come strumento progettuale. Tenendo conto anche dei percorsi ciclabili già esistenti a livello metropolitano, devono essere studiati e rafforzati i collegamenti con la nostra architettura oggetto di studio.

In Caracas e nel Paese il dibattito intorno a questa architettura non è certo terminato: nonostante le difficoltà, non smette di essere uno degli edifici più importanti per il Paese.

Oggi come tutti giorni le enormi edificazioni sub-utilizzate chiedono una risposta, essere trasformate in qualcosa con un senso per i cittadini e per la città (Sanz, 1997). Per questa ragione ancora oggi continuiamo a pensare a un futuro migliore per l'Helicoide di Caracas.

BIBLIOGRAFIA

ACFIMAN-SACC. (2018). Primer Reporte Académico de Cambio Climático 2018: Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Primer Reporte Académico de Cambio Climático (PRACC) de la Secretaría Académica de Cambio Climático (SACC) de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáti. (A. Villamizar, E. Buroz Castillo, R. Lairet Centeno, & J. A. Gómez, A c. Di). Caracas: Ediciones ACFIMAN – CITECI.

Albee, L. (2010). Cascade garden of longwood gardens. Recuperato 13 luglio 2018, da https://tclf.org/pioneer/roberto-burle-marx

Archivo TLCN. (2018). Venezuela, reprimen motín en El Helicoide con perdigones y bombas lacrimógenas. Recuperato 13 luglio 2018, da http://telocuentonews.com/site/venezuela-reprimen-motin-en-el-helicoide-con-perdigones-y-bombas-lacrimogenas/

Arquitectura y Urbanismo C.A. (1956a). Helicoide de la Roca Tarpeya. Integral, 5.

Arquitectura y Urbanismo C.A. (1956b). Helicoide de la Roca Tarpeya. Integral.

Barrios, C. (2009). Caracas : ciudad moderna y museo. Recuperato da http://docomomo.org.br/wp-content/uploads/2016/01/068-1.pdf

Benaim, R. (2016). Serie Caracas imborrable, Helicoide. Recuperato 21 aprile 2017, da https://www.flickr.com/photos/ricardobenaim/33100850621/in/album-72157663105163250/

Bornhorst, D. (2007). El Helicoide. (Oscar Todtmann Editores, A c. Di). Caracas.

Cariola, C., & Lacabana, M. (2003). Globalización y desigualdades socioterritoriales: la expansión de la periferia metropolitana de Caracas. EURE, 29(87), 5–21. http://doi.org/10.4067/S0250-71612003008700001

Castagnone, A., & Leone, D. (2007). Eurocodice 3: utilizzo pratico, progettazione delle strutture in acciaio. Napoli: Sistemi editoriale.

Castillo, R. (2017). Sin Titulo. Recuperato 23 gennaio 2018, da http://caracasen450.com/2017/01/25/el-helicoide/

Chen, C.-Y. (1978). Desarrollo Regional-Urbano y Ordenamiento del Territorio: Mito y Realidad. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.

Corbacho, R. (2001). La plaza cubierta de la ciudad universitaria de Caracas. Recuperato 13 luglio 2018, da https://www.tesisenred.net/handle/10803/6074

David, H. (2005). Una vista dell'installazione Russia. Recuperato 23 gennaio 2018, da https://www.inexhibit.com/it/case-studies/una-rivoluzione-americana-guggenheim-wright/

Del Bufalo, E. (2017). El Helicoide. Caracas.

DigitalGlobe. (2018). Caracas, Venezuela. Recuperato 13 luglio 2018, da https://www.google.com/maps/place/Caracas,+Distrito+Capital,+Venezuela/@10.4686988,-67.0304551,4767m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x8c2a58adcd824807:0x93dd2eae0a998483!8m2!3d10.4805937!4d-66.9036063

Duque, K. (2013). Librería principal de la Uni-

versidad de Helsinki, Oiva Architects. Recuperato 23 gennaio 2018, da https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-320398/libreria-principal-de-la-universidad-de-helsinki-anttinen-oiva-architects?ad_medium=gallery

Duque, K. (2014a). AD Classics Torres de El Silencio Cipriano Domínguez. Recuperato 13 luglio 2018, da https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-326471/ad-classics-torres-de-el-silencio-cipriano-dominguez

Duque, K. (2014b). Clásicos de Arquitectura: Club Táchira / Fruto Vivas + Eduardo Torroja. Recuperato 13 luglio 2018, da https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-332131/ad-classics-club-tachira-fruto-vivas-eduardo-torroja

El Helicoide. (s.d.). Recuperato 21 aprile 2017, da http://vaumm.com/el-helicoide/

El Nacional. (2017, luglio 23). Pensar la ciudad del futuro. Caracas. Recuperato da http://www.el-nacional.com/noticias/sociedad/pensar-ciudad-del-futuro_194706

Ente Italiano di Normazione. (2006). UNI EN 10210-2:2006. Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali - Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo. Recuperato da http://www.uni.com

Ente Italiano di Normazione. (2017). UNI 5398:1978. Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi IPE ad ali strette parallele - Dimensioni e tolleranze. Recuperato da http://www.uni.com

Figueroa, R., Gottopo, M., Ovalles-Ar, F., & Rojas, G. (2014). Melancolía en la Roca Tarpeya. Homenaje a la traición (Proyecto y Exposicion). Caracas. Recuperato da http://www.gdorjs.com/00_pdf/2014 - Melancolía en la Roca Tarpeya- Homenaje a la traición (Proyecto y Exposicion).pdf

Foster and Partners. (1999). Interior de la Cúpula del Parlamento de Berlín. Recuperato 23 gennaio 2018, da http://www.fosterandpartners.com/es/projects/reichstag-new-german-parliament/

Gasparini, P. (1960). Una vista del futurístico El Helicoide desde abajo. Recuperato 23 gennaio 2018, da http://caracasen450.com/2017/01/25/el-helicoide/

Gomes, J. (2016). Caracas, Venezuela. Recuperato 21 aprile 2017, da https://www.flickr.com/photos/jsg2/32073291826/

Gomez, H. (2010). Hija de l'Unité. Recuperato 13 luglio 2018, da http://hanniagomez.blogspot.com/2010/08/hija-de-lunite.html

Instituto Nacional de Estadística. (2011). Venezuela. Proyección de la población, según entidad y sexo, 2000-2050. Caracas.

Instituto Nacional de Estadística. (2014). VIX Censo Nacional de Población y Vivienda. Resultados Total Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. Caracas.

Kadim, K. (2015). El minarete Malwiya tras la guerra de Irak. Recuperato 23 gennaio 2018, da http://www.nationalgeographic.com.es/historia/actualidad/el-minarete-malwiya-tras-la-guerra-de-irak_9639

Lizarraga, C. (2012). Expansión metropolitana y movilidad: el caso de Caracas. Eure, 38(113), 99–125. http://doi.org/10.4067/S0250-71612012000100005

Made, W. (2007). Modern Tropical Garden Design. Recuperato 15 luglio 2018, da http://www.ptwijaya.com/wijayawords/mtgd/home/sshm2007.html

Martínez, A., & Rivera, H. (2017). El Helicoide de Roca Tarpeya. Recuperato 13 luglio 2018, da http://www.hiddenarchitecture.net/2017/07/el-helicoide-de-roca-tarpeya.html#more

Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, & Castillo, I. (A c. di). (2004). El Helicoide. Renovación urbana, un nuevo símbolo para Caracas. Caracas: Impresos Amendar C.A.

Ministerio del Desarrollo Urbano. Dirección General Sectorial de edificaciones. (2003). Norma Venezolana COVENIN 2003-86: Acciones del viento sobre las construcciones. Caracas. Recuperato da https://materialesalternativos.weebly.com/uploads/2/0/6/2/20628570/2003-1986c.pdf

Montes, J. C. (2011). El Helicoide. Recuperato 23 gennaio 2018, da http://www.panoramio.com/photo/52104761#

Morales, M. (2017). Cómo un ícono arquitectónico venezolano terminó siendo una cárcel de presos políticos. Recuperato 25 maggio 2017, da https://www.univision.com/noticias/citylab-arquitectura/como-un-icono-arquitectonico-venezolano-termino-siendo-una-carcel-de-presos

Nova, N. (2008). Lingotto rooft test track. Recuperato 23 gennaio 2018, da https://www.flickr.com/photos/nnova/2635516577/

Olalquiaga, C. (2015). Babel tropical; conozca la historia de El Helicoide. Recuperato 25 marzo 2017, da http://prodavinci.com/2015/01/13/vivir/babel-tropical-conozca-la-historia-de-el-helicoide-por-celeste-olalquiaga/

Olalquiaga, C., & Blackmore, L. (A c. di). (2018). Downward Spiral, El Helicoide's Descent from Mall to Prison. New York: Terreform.

Orachapellín. (2007). Portachuelo, Roca Tarpeya El Helicoide. Recuperato 13 luglio 2018, da http://orachapellincaracasvenezuela.blogspot.com/2007/07/roca-tarpeya-el-helicoide.html

Paolini, P. (2012). El Helicoide de la Roca Tarpeya. Recuperato 23 gennaio 2018, da http://www.hatjecantz.de/files/5_pietro_paolini_el_helicoide.jpg

Pilato, E. (2015). El Helicoide es una ruina viviente de la modernidad. Recuperato 27 marzo 2017, da https://usbnoticias.info/post/39499

Planchart, M. (2013). Caracas. Recuperato 13 luglio 2018, da https://www.flickr.com/photos/111833546@N08/11426905254/

Plataforma Arquitectura. (2012). Biblioteca y Museo de la facultad de Artes de Musashino. Recuperato 23 gennaio 2018, da https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-145058/biblioteca-y-museo-de-la-facultad-de-artes-de-musashino-sou-fujimoto

Presos políticos en el SEBIN se declarar en “huelga de hambre indefinida”. (2016). Recuperato 23 gennaio 2018, da http://www.notiactual.com/presos-politicos-sebin-se-declarar-huelga-hambre-indefinida/

Prieto, F., Marta, J., & Vertullo, G. (2014). Hotel Humboldt, un milagro en el Ávila. Recuperato 13 luglio 2018, da http://aventuravila.blogspot.com/2015/05/hotel-humboldt-un-milagro-en-el-avila.html

Proyecto Helicoide. (2014a). El Helicoide, vista interior. Recuperato 23 gennaio 2018, da http://artishockrevista.com/2015/05/19/celeste-olalquiaga-proyecto-helicoide-la-torre-babel-tropical/

Proyecto Helicoide. (2014b). El helicoide en construcción. Recuperato 23 gennaio 2018, da http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623811/proyecto-helicoide-al-rescate-de-la-gran-utopia-inconclusa-del-movimiento-moderno-venezolano

Quintana, L. (2017). Museo Mercedes-Bens, UNStudio. Recuperato 23 gennaio 2018, da https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/867041/museo-mercedes-benz-unstudio

Ramot, J. (2006). wikiloc. Recuperato 14 giugno 2018, da https://www.wikiloc.com/

Rauseo, N. (2008). Contribucion al análisis morfológico de la urbanización caraqueña San Agustín del Norte. Portafolio, 2(18), 220–233. Recuperato da http://produccioncientificaluz.org/index.php/portafolio/article/viewFile/12917/12903

Rocco, N. (2004). El Helicoide, Caracas. Recuperato 21 aprile 2017, da http://prodavinci.com/blogs/fotografias-caracas-cenital-la-ciudad-vista-desde-arriba-por-nicola-rocco/

Rodríguez, J. (2004). Breve historia de la sismología en Venezuela. Recuperato da http://www.funvisis.gob.ve/old/archivos/www/tecnica/docs/historia_sismologia.pdf

Rodriguez, R. (2012). Sin Titulo. Recuperato 23 gennaio 2018, da https://www.facebook.com/ProyHelicoide/photos/a.197817010359933.48711.197483097059991/896992623775698/?type=1&theater

San Agustin Caracas. (2012a). Fotografía aérea (1970) de San Agustín del Sur. Recuperato 24 aprile 2018, da http://parroquiasanagustincaracas.blogspot.it/2012/09/fotografia-aerea-de-san-agustin-del-sur.html

San Agustin Caracas. (2012b). Plano de Caracas (1936) Zona de Roca Tarpeya. Recuperato 24 aprile 2017, da http://parroquiasanagustincaracas.blogspot.it/2012/09/plano-de-la-parroquia-san-agustin-que.html

Sanz, P. (1997). El cuento de los elefantes blancos y los mamotretos verdes. Punto, 66–67, 106–110.

Schneider, E. (2017). Jardines Colgantes de Babilonia. Recuperato 15 luglio 2018, da https://aminoapps.com/c/historiadelarte/page/item/jardines-colgantes-de-babilonia/o35v_NLVIoIDjRG3x2NpPgqvlPgnRoG5MvP

Sigillo, M. (2015). Los caminos, alcabalas y pe-

ajes de Caracas. Recuperato 13 luglio 2018, da http://mariafsigillo.blogspot.com/2015/07/los-caminos-las-alcabalas-y-los-peajes.html#comment-form

Solaxart. (2012). Strada sopraelevata coperta del Castello di Vigevano. Recuperato 23 gennaio 2018, da http://www.preboggion.it/CastelloIT_di_Vigevano.htm

Sumarium. (2016). Sin Titulo. Recuperato 23 gennaio 2018, da http://sumarium.com/sebin-acosa-a-manuela-bolivar-mientras-denuncia-condiciones-de-el-helicoide/

Tenreiro, O. (1974). Centro Simon Bolivar, conjunto cultural el Helicoide. (Centro Simon Bolívar, A c. Di). Caracas.

The Frank Lloyd Wright Foundation. (1924). Sketch perspective with spire and plan for the Gordon Strong Automobile Objective. Recuperato 23 gennaio 2018, da https://www.loc.gov/exhibits/flw/flw02.html

Van Sweden, J. (s.d.). El Sitio Roberto Burle Marx. Recuperato 13 luglio 2018, da https://tclf.org/pioneer/roberto-burle-marx

Vaticano. (2007). Roca Terpeya desde la Av. Victoria hacia la Av. Nueva Granada. Recuperato 14 luglio 2018, da http://ve.geoview.info/roca_tarpeya_de_y_hacia_nueva_granada_y_ave_victoria_caracas,1747522p

Vera, H. (s.d.). Helicoide de la Roca Tarpeya, collezione privata.

Viloria García, D. B. (2008). El Helicoide, recuperación de una pieza de Arquitectura Moderna. Universidad Simón Bolivar. Recuperato da http://159.90.80.55/tesis/000140696.pdf

Weil, R. (2018). El Helicoide, simbolo del secuestro que ejerce la narco-tirania sobre venezuela. Recuperato 18 giugno 2017, da https://www.instagram.com/p/BjHoyVnj7OW/?taken-by=weil_caricatura

Williams, J. (2001). Biodiversity Theme Report. CSIRO, behalf of.

Xavier, L. (2015). La famosa Roca Tarpeya. Recuperato 13 luglio 2018, da http://imperioromanodexaviervalderas.blogspot.com/2015/04/la-famosa-roca-tarpeya.html

Zapata, S. (2015). Al rescate de El Helicoide. Recuperato 25 marzo 2017, da http://www.cervezazulia.com/celeste-olalquiaga-al-rescate-de-el-helicoide/

ALLEGATI

Allegato 1: Nominal values of yield strength f_y and ultimate tensile strength f_u for structural hollow sections (Castagnone & Leone, 2007).

Standard and steel grade	Nominal thickness of the element t [mm]			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f_y [N/mm^2]	f_u [N/mm^2]	f_y [N/mm^2]	f_u [N/mm^2]
EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NHL	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 255 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 460 NH/NLH	460	550		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S 460 MH/MLH	460	530		

Allegati 2:

2.1 Classificazione secondo la destinazione d'uso (Ministerio del Desarrollo Urbano. Dirección General Sectorial de edificaciones, 2003).

Gruppo	Tipologia	Fattore di importanza eolica [α]
A	Sono quelle costruzioni in cui il fallimento può causare grandi perdite umane ed economiche, o che hanno installazioni essenziali in cui il suo funzionamento è vitale in condizioni di emergenza.	1,15
B	Sono costruzioni d'uso pubblico o privato	1,00
C	Sono costruzioni no destinate ad uso abitativo, e il cui collasso non può causare danni alle costruzioni dei primi due gruppi.	0,90

2.2 Classificazione secondo le caratteristiche di risposta (Ministerio del Desarrollo Urbano. Dirección General Sectorial de edificaciones, 2003).

Tipo	Tipologia
I	Questo tipo comprende edifici chiusi che non sono molto sensibili alle raffiche e agli effetti dinamici del vento, quelli chiusi in generale la cui snellezza è inferiore o uguale a 5 o il cui periodo naturale di vibrazione è inferiore o uguale a 1 secondo
II	In questo tipo sono incluse costruzioni aperte la cui snellezza è inferiore o uguale a 5 o che hanno un periodo naturale di vibrazione inferiore o uguale a 1 secondo.
III	Questo tipo appartiene a quelle costruzioni che sono particolarmente sensibili alle raffiche di breve durata che favoriscono il verificarsi di importanti oscillazioni. Comprende costruzioni definite come Tipo I e II il cui rapporto di snellezza è maggiore di 5 o il cui periodo naturale di vibrazione è maggiore di 1 secondo, o quelli la cui geometria è soggetta a forti vibrazioni.
IV	Le costruzioni che presentano particolari problemi aerodinamici sono tipizzate in questo gruppo, come i tetti sospesi esclusi dal Tipo I, le forme aerodinamiche instabili, le costruzioni flessibili con diversi periodi di vibrazione l'uno accanto all'altro, ecc.

2.3 Velocità del vento in Km/h (Ministerio del Desarrollo Urbano. Dirección General Sectorial de edificaciones, 2003).

Località	V [Km/h]
Distrito Capital	
La Orchila	76
Caracas	78
Maiquetía	93

2.4 Azioni in sistemi resistenti al vento (Ministerio del Desarrollo Urbano. Dirección General Sectorial de edificaciones, 2003).

Tipo di costruzione		Pressioni e forze
I	Chiusa	Sopravvento: $P_z = q_z G_h C_P$ Sottovento: $P_h = q_h G_h C_P$ In caso di strutture a un piano e simili includerà l'effetto di azioni e volontà interne verificheranno le seguenti formule: Sopravvento: $P_z = q_z G_h C_P - q_h GC_{pi}$ Sottovento: $P_h = q_h G_h C_P - q_h GC_{pi}$
II	Aperta	$F = q_z G_h C_f A_f$
III	Chiusa	Sopravvento: $P_z = q_z G_h C_P$ Sottovento: $P_h = q_h G_h C_P$
	Aperta	$F = q_z G_h C_f A_f$
IV	Chiusa o Aperta	Richiede studi speciali, ma le azioni non saranno inferiore a quelli corrispondenti al tipo III

2.5 Constanti per il calcolo di K_z e K_h (Ministerio del Desarrollo Urbano. Dirección General Sectorial de edificaciones, 2003).

Tipo di esposizione	Fattore ß	Altezza Z_g [m]
A	3,0	460
B	4,5	370
C	7,0	270
D	10,0	200

2.6 Coefficiente di resistenza K su una superficie (Ministerio del Desarrollo Urbano. Dirección General Sectorial de edificaciones, 2003).

Tipo di esposizione	Coefficiente K
A	0,025
B	0,010
C	0,005
D	0,003

2.7 Coefficienti C_f (Ministerio del Desarrollo Urbano. Dirección General Sectorial de edificaciones, 2003).

Relazione di area effettiva $\frac{Ae}{A}$	Coefficiente C_f		
	Elementi con facce piatte	Elementi con facce curve	
		Per $d\sqrt{q_z}$≤1,7	Per $d\sqrt{q_z}$ >1,7
$0 < \frac{Ae}{A} \leq 0{,}10$	2,0	1,2	0,8
$0{,}10 < \frac{Ae}{A} \leq 0{,}30$	1,8	1,3	0,9
$0{,}30 < \frac{Ae}{A} \leq 0{,}70$	1,6	1,5	1,1

Allegato 3:

3.1 Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazione termiche	0,6	0,5	0,0

3.2 Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coeficiente γ_f	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali	Favorevoli	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

3.3 SLU azioni dei fattori di sicurezza. Azioni del traffico su ponti.

		Coeficiente γ_f	EQU	A1 STR	A2 GEO
Dead Load	Favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	Sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Permanent loads	Favorevoli	γ_{G2}	0,0	0,00	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,50	1,3
Traffic variable loads	Favorevoli	γ_{Q}	0,0	0,00	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,50	1,3
Other variable loads	Favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	Sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Design imposed deformations	Favorevoli	$\gamma_{\varepsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	Sfavorevoli		1,00	1,00	1,00
Other imposed deformations (creep, temperature, settlements)	Favorevoli	$\gamma_{\varepsilon 2}$, $\gamma_{\varepsilon 3}$, $\gamma_{\varepsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	Sfavorevoli		1,20	1,20	1,20

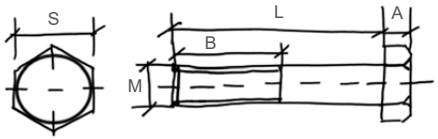
Actions	Description	ψ_0 Charact.	ψ_1 Freq.	ψ_2 Perm.
Traffic actions	LM1-5-6 Distributed	0,75	0,75	0,00
	LM3-4	0,40	0,40	0,00
	LM1 Tandem	0,40	0,40	0,00
	LM2	0,00	0,75	0,00
	2	0,00	0,00	0,00
	3	0,00	0,00	0,00
	4	-	0,75	0,00
	5	0,00	0,00	0,00
Wind	Wind – bridge unloaded SLU and SLE	0,6	0,00	0,00

	In constructions phases	0,8	-	0,00
	Wind – Loaded bridge	0,60	-	-
Snow	SLU and SLE	0,00	0,00	0,00
	Execution	0,80	0,60	0,50
Temperature	T_k	0,60	0,60	0,50

Allegato 4:

4.1 Aree effettive e dimensioni della testa del bullone

M [mm]	A_{res} [mm^2]	S [mm]
12	84	18
14	115	21
16	157	24
18	192	27
20	245	30
22	303	34
24	353	36
27	459	41
30	561	46

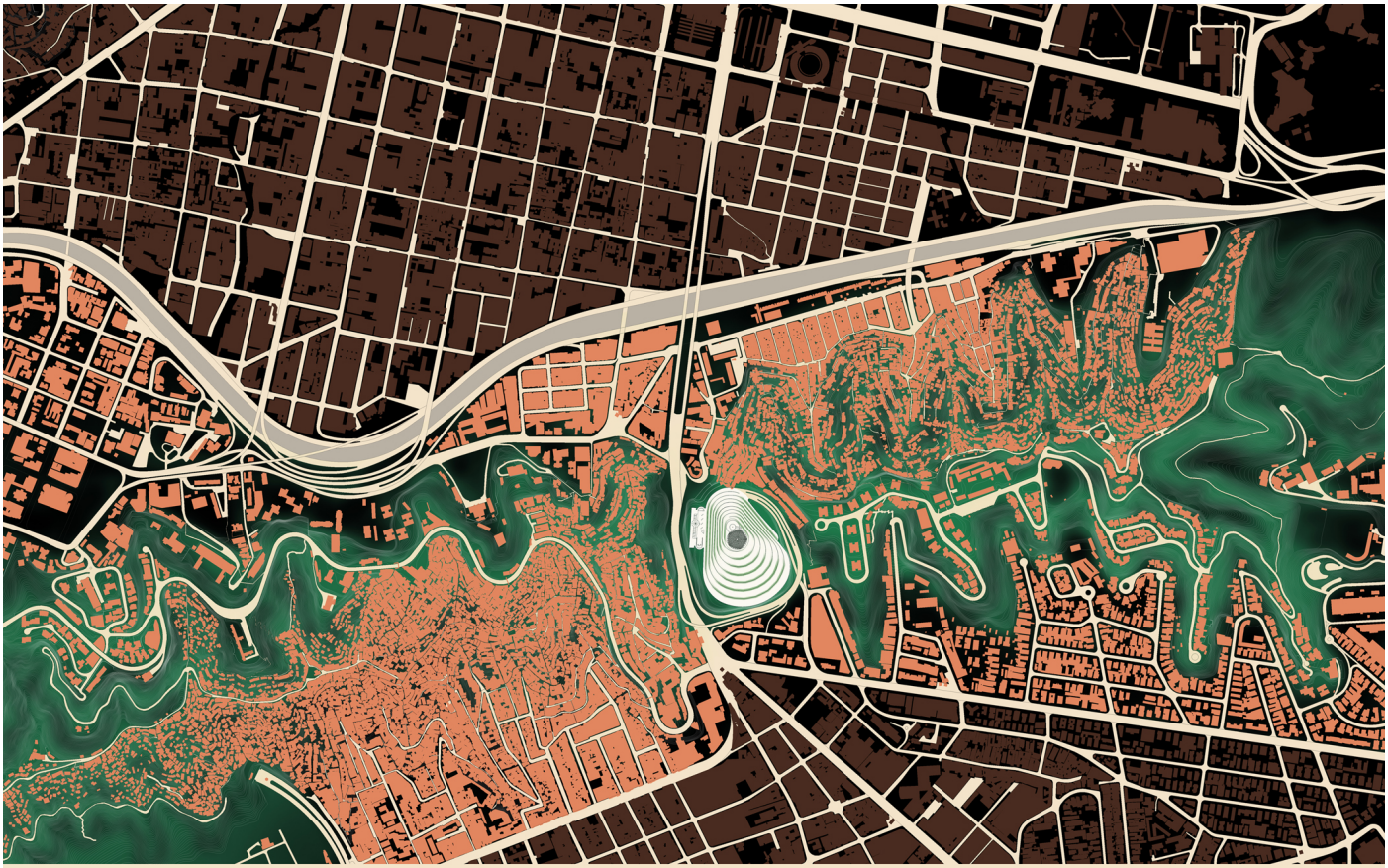


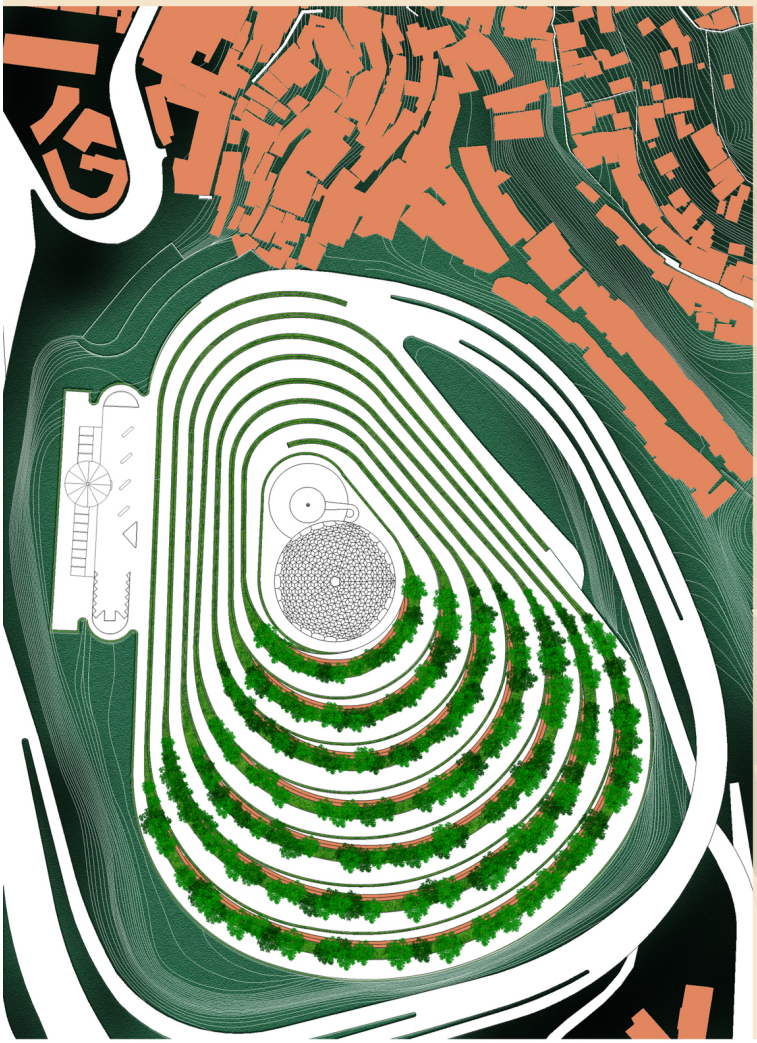
4.2 Classi di bulloni secondo il materiale

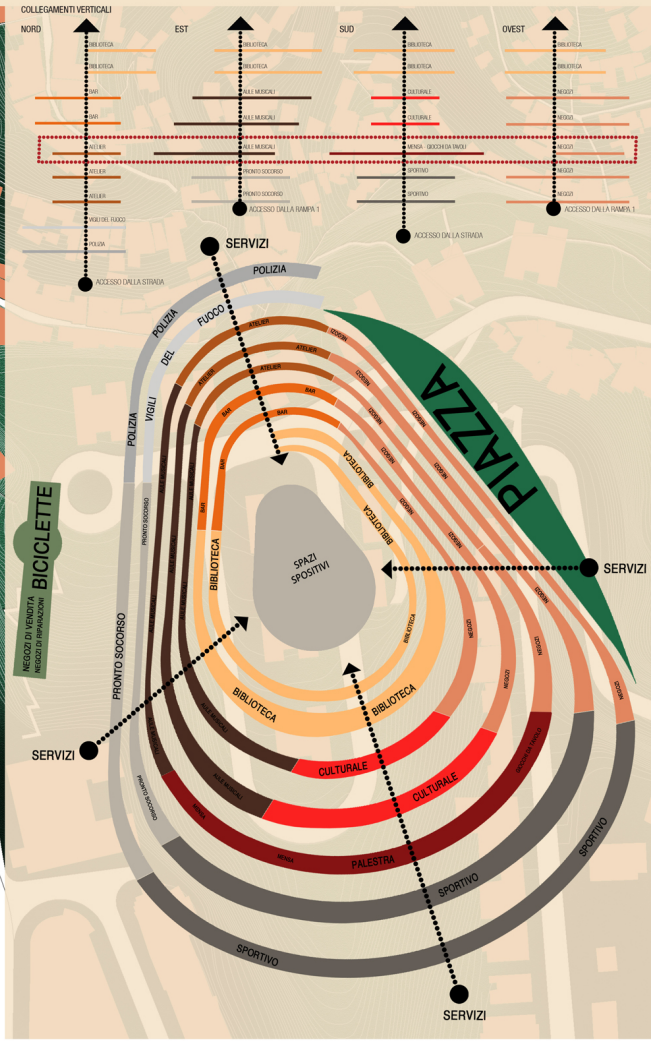
Classe di bullone	Bulloni normali					Bulloni ad alta resistenza	
	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9
F_{yb} [N/mm^2]	240	320	300	400	480	680	900
F_{ub} [N/mm^2]	400	400	500	500	600	800	1000

F_{yb}: Tensione di snervamento.
$F_{ub:}$ Tensione a rottura per trazione.

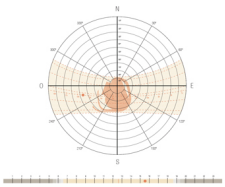
TAVOLE





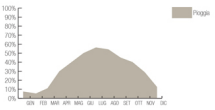


Politecnico di Torino
Corso di Laurea Magistrale Architettura per il restauro e valorizzazione del patrimonio
TESI DI LAUREA: LA MONTAGNA ABITATA. PROGETTO DI RIFUNZIONALIZZAZIONE DEL COMPLESSO HELICOIDE A CARACAS, VENEZUELA
Candidata: Erika Josefina Franco Gonzalez - Matricola: S227306

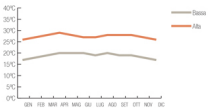


Percorso solare a Caracas

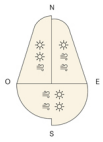
Velocità media annua del vento a Caracas



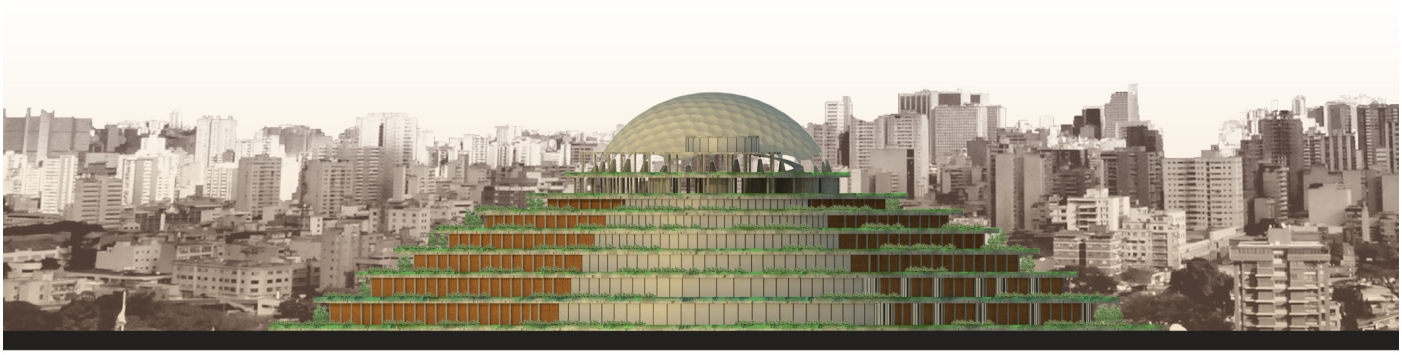
Pioggia media annua a Caracas

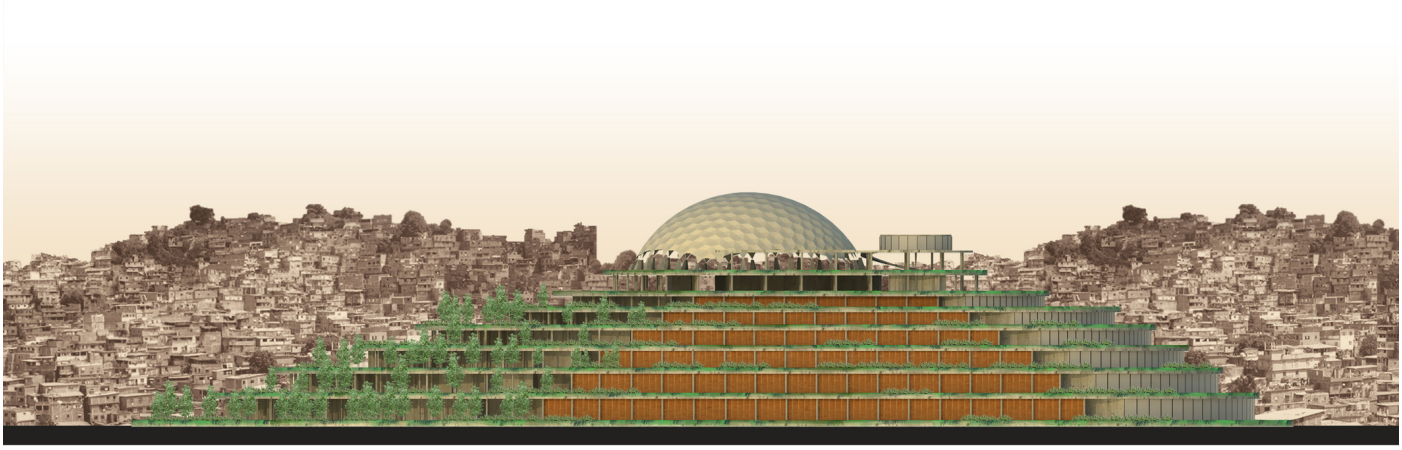


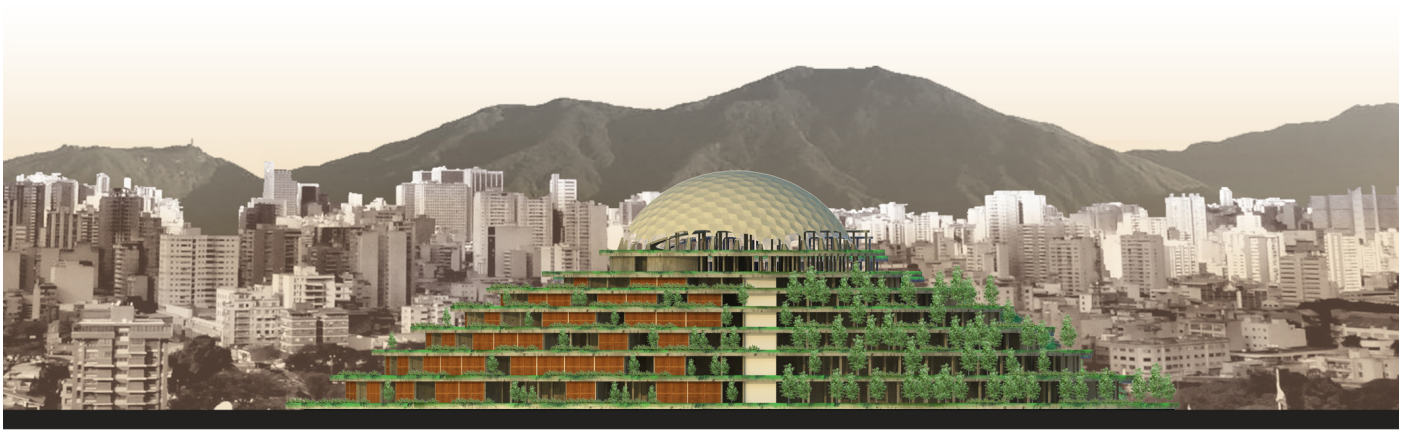
Temperature medie annua a Caracas

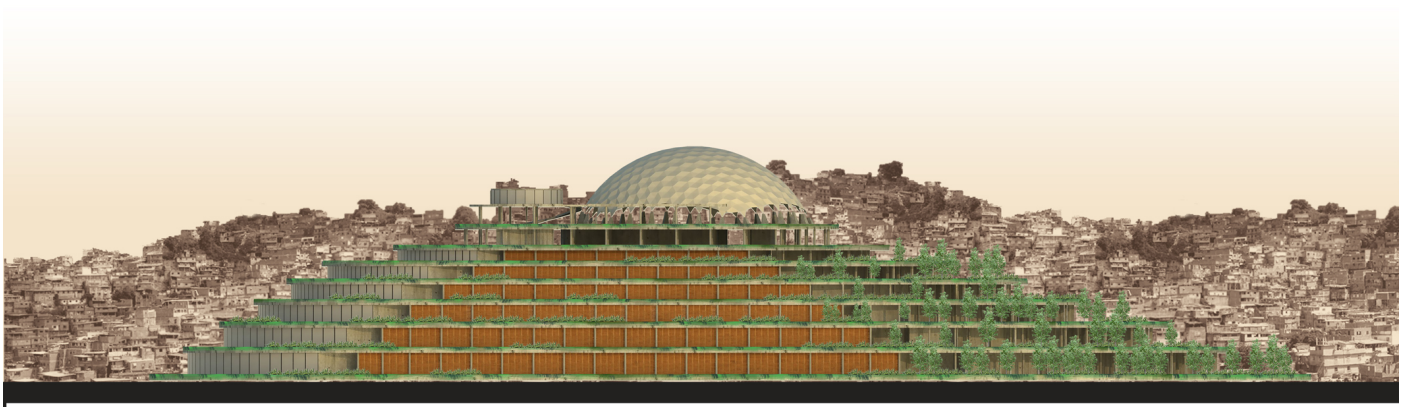


Clasificazziones delle aree verdi





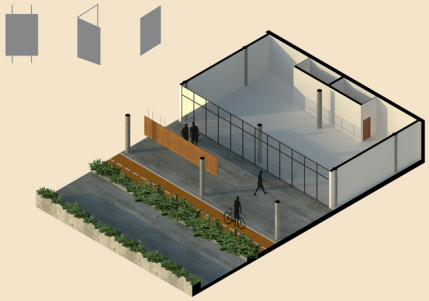


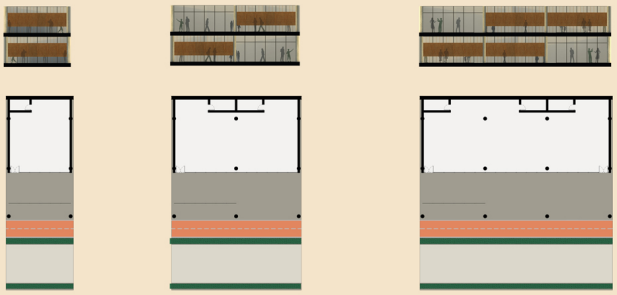


Politecnico di Torino
Corso di Laurea Magistrale Architettura per il restauro e valorizzazione del patrimonio
TESI DI LAUREA: LA MONTAGNA ABITATA. PROGETTO DI RIFUNZIONALIZZAZIONE DEL COMPLESSO HELICOIDE A CARACAS, VENEZUELA
Candidata: Erika Josefina Franco Gonzalez - Matrícola: 5227306

Sala di lettura

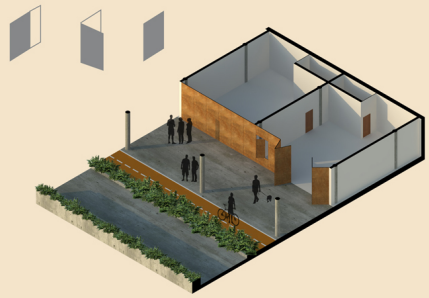
Tipo di apertura

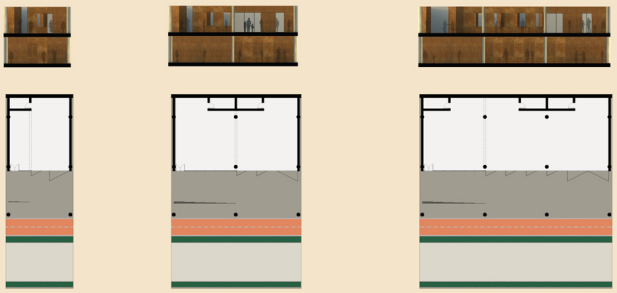




Uffici medici

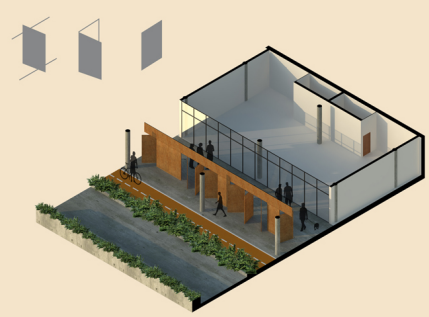
Tipo di apertura

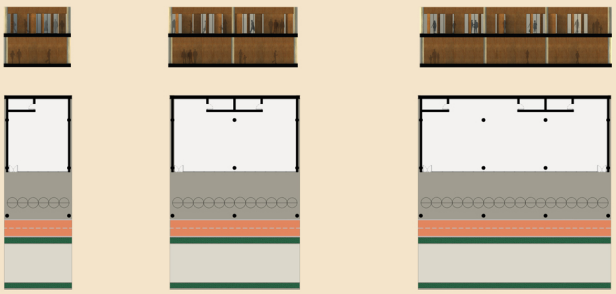




Locali commerciali

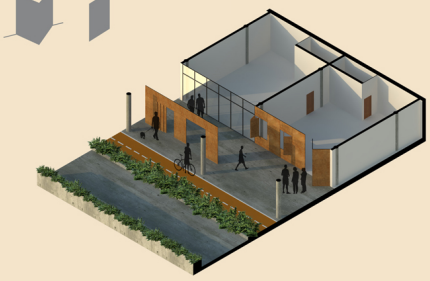
Tipo di apertura

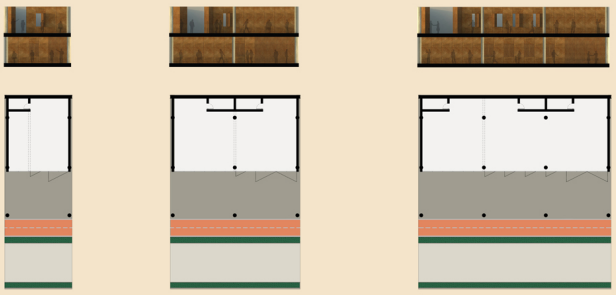




Atelier musicali

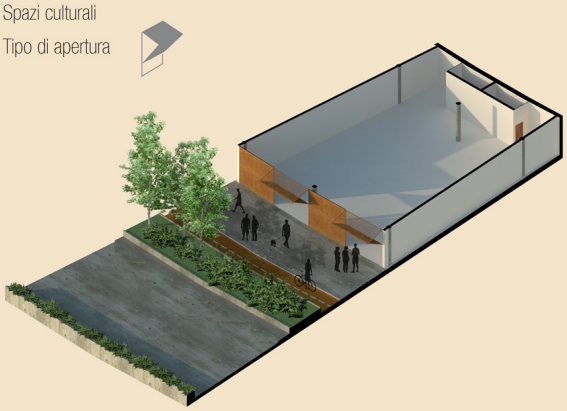
Tipo di apertura

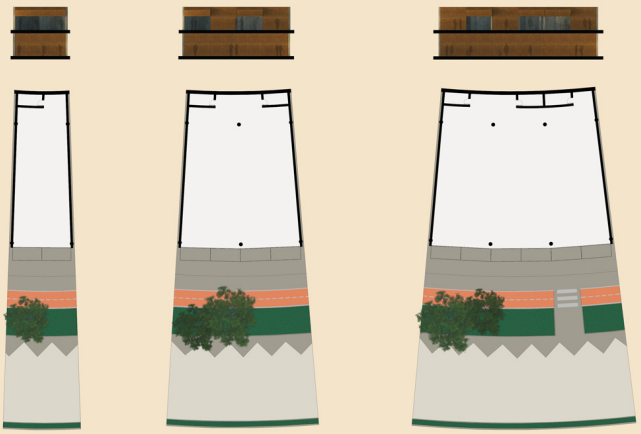




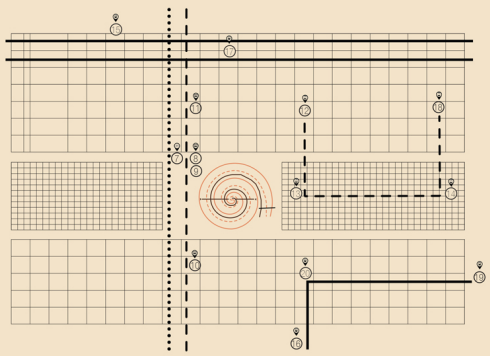
Spazi culturali

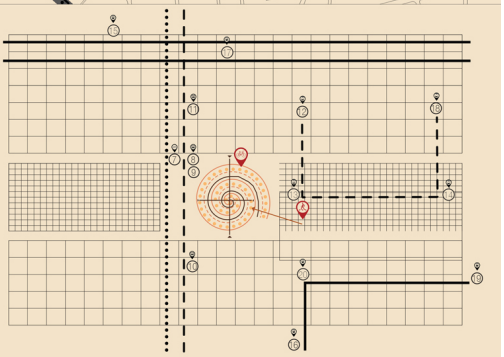
Tipo di apertura

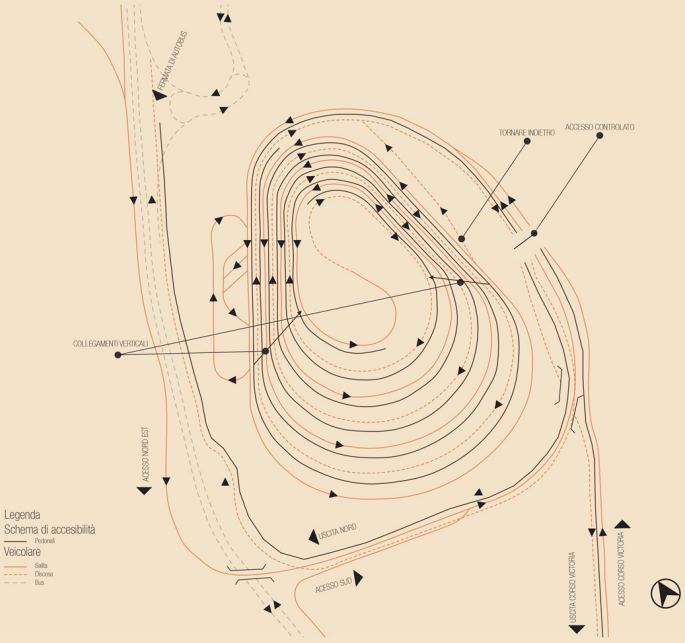


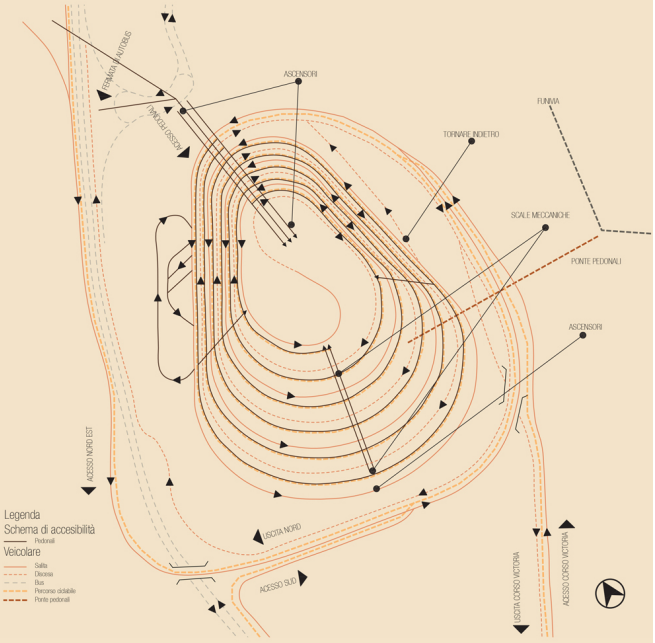


Politecnico di Torino
Corso di Laurea Magistrale Architettura per il restauro e valorizzazione del patrimonio
TESI DI LAUREA: LA MONTAGNA ABITATA. PROGETTO DI RIFUNZIONALIZZAZIONE DEL COMPLESSO HELICOIDE A CARACAS, VENEZUELA
Candidata: Erika Josefina Franco Gonzalez - Matricola: S227306

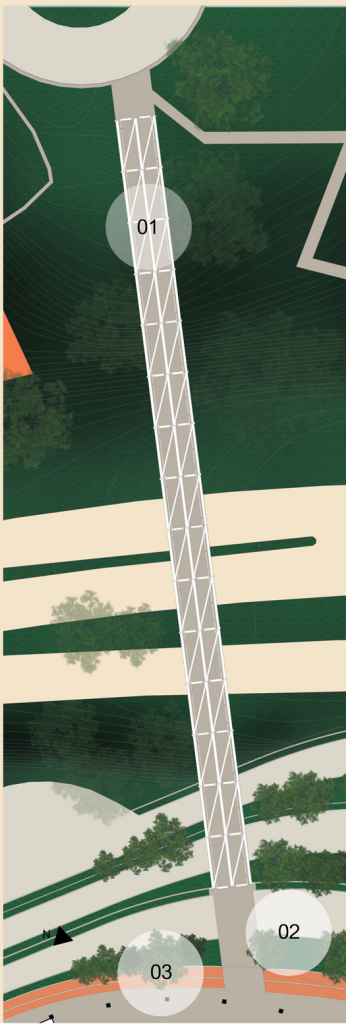




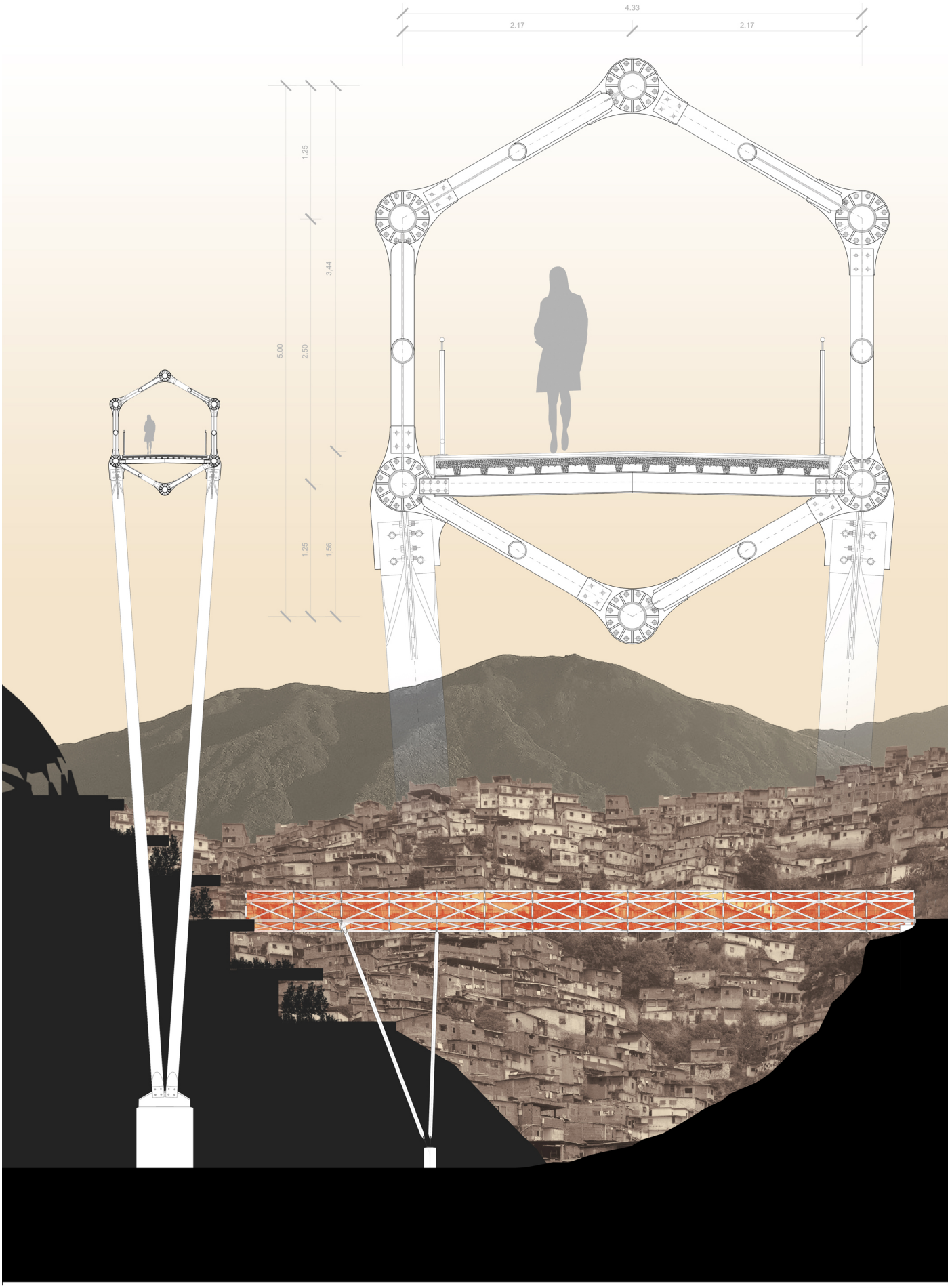




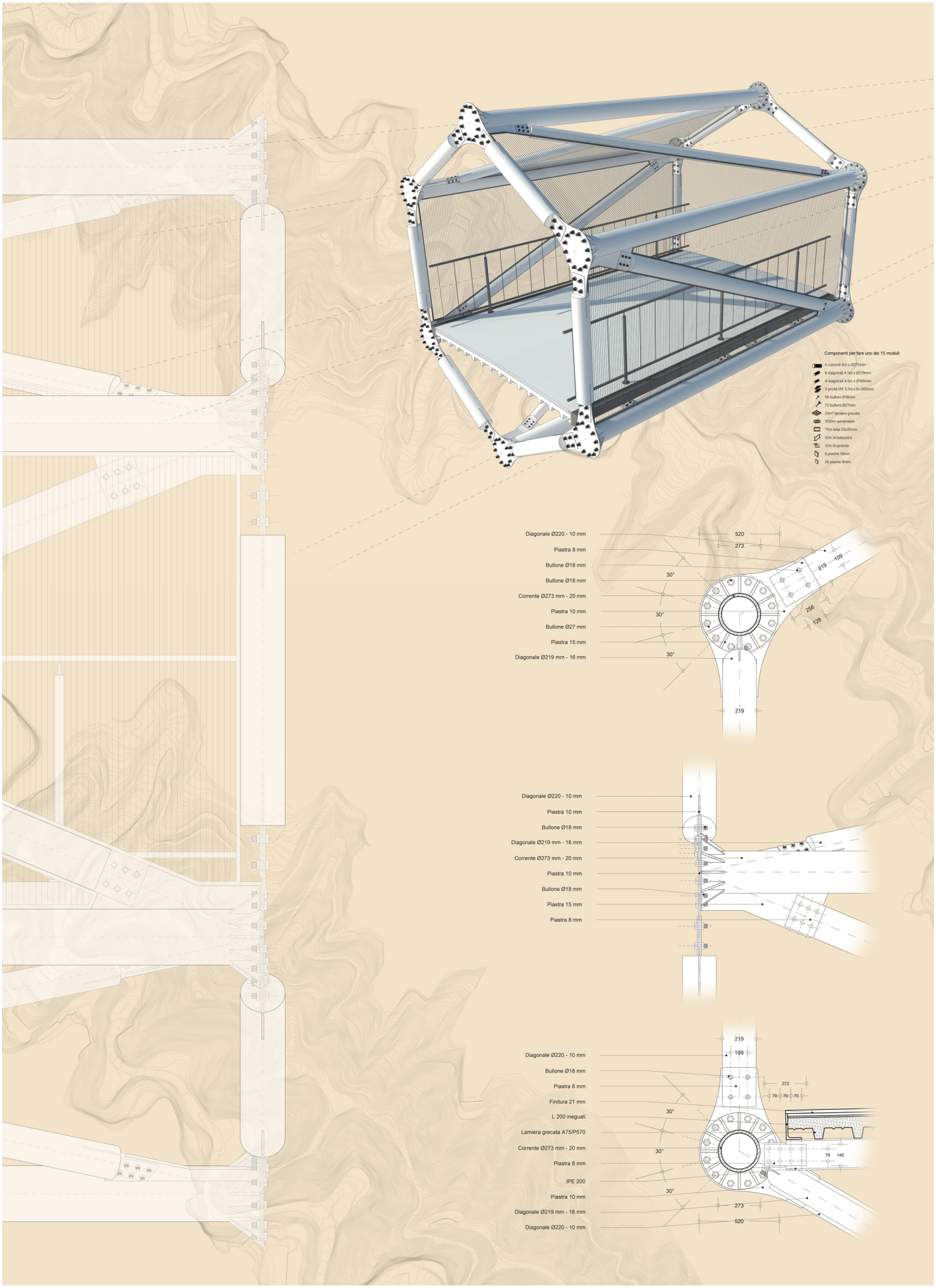
Politecnico di Torino
Corso di Laurea Magistrale Architettura per il restauro e valorizzazione del patrimonio
TESI DI LAUREA: LA MONTAGNA ABITATA. PROGETTO DI RIFUNZIONALIZZAZIONE DEL COMPLESSO HELICOIDE A CARACAS, VENEZUELA
Candidata: Erika Josefina Franco Gonzalez - Matricola: S227306



Politecnico di Torino
Corso di Laurea Magistrale Architettura per il restauro e valorizzazione del patrimonio
TESI DI LAUREA: LA MONTAGNA ABITATA. PROGETTO DI RIFUNZIONALIZZAZIONE DEL COMPLESSO HELICOIDE A CARACAS, VENEZUELA
Candidata: Erika Josefina Franco Gonzalez - Matricola: S227306



Politecnico di Torino
Corso di Laurea Magistrale Architettura per il restauro e valorizzazione del patrimonio
TESI DI LAUREA: LA MONTAGNA ABITATA. PROGETTO DI RIFUNZIONALIZZAZIONE DEL COMPLESSO HELICOIDE A CARACAS, VENEZUELA
Candidata: Erika Josefina Franco Gonzalez - Matricola: S227306



Componenti per fare uno dei 15 moduli:

- 6 correnti 6m x Ø275mm
- 8 diagonali 4.5m x Ø219mm
- 4 diagonali 4.5m x Ø168mm
- 1 profilo IPE 3.7m x h=200mm
- 96 bulloni Ø18mm
- 72 bulloni Ø27mm
- 24m² lamiera grecata
- 1050m serramenti
- 75m telai 20x20mm
- 12m di balaustra
- 12m di gronda
- 6 piastre 10mm
- 26 piastre 8mm

Politecnico di Torino
Corso di Laurea Magistrale Architettura per il restauro e valorizzazione del patrimonio
TESI DI LAUREA: LA MONTAGNA ABITATA. PROGETTO DI RIFUNZIONALIZZAZIONE DEL COMPLESSO HELICOIDE A CARACAS, VENEZUELA
Candidata: Erika Josefina Franco Gonzalez - Matricola: S227306