

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITA' DI BOLOGNA
CAMPUS DI CESENA
SCUOLA DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

CORSO DI LAUREA IN ARCHITETTURA E PROCESSO EDILIZIO

TITOLO DELL' ELABORATO FINALE

Gregori Warchavchik, Casa Modernista: applicazione di modellazione
parametrica ad un edificio di interesse storico di epoca moderna

Elaborato finale in

DISEGNO E RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO ARCHITETTONICO

Relatore:

Fabrizio Ivan Apollonio

Presentato da:

Gabriele Tavernese

Anno Accademico 2015 - 2016

INDICE

Parte 1 – Introduzione

1) La casa Modernista

1.1 Gregori Warchavchik e la costruzione della casa modernista

Parte 2 - Il progetto

2) Metodi e Procedure per la modellazione parametrica della Casa Modernista

2.1 Aquisizione della documentazione grafica

2.2 Documentazione fotografica

2.3 Ridisegno 2D

2.4 Revit: Il sistema

2.4.1 Le sue potenzialità

2.4.2 Modellazione parametrica con REVIT

3) Considerazioni e valutazioni

3.1 Criticità

3.2 Le sue potenzialità

3.3 La presentazione grafica

4) Bibliografia

Parte 1 – Introduzione

Per iniziare questo elaborato di modellazione parametrica di “La Casa Modernista”, progettata dall’architetto Gregori Warchavchik, ho dovuto raccogliere documentazione relativa a elaborati scritti, grafici e fotografie sia dell’epoca che dello stato attuale. Questo mi ha permesso di capire che lo stato attuale non è più in linea con lo stato del progetto; dopo la ristrutturazione della villa, sono state modificate e aggiunte alcune modernizzazioni per renderla più funzionale e soprattutto più arieggiata (visto che è ubicata in una zona con clima prevalentemente tropicale), ma senza troppe variazioni del suo aspetto originale.

L’immobile era stato progettato per essere affittato da Warchavchik, e come tale, è stato costruito secondo un piano adeguato ad una piccola famiglia preferibilmente modesta, composto da tre camere da letto, un soggiorno e una sala da pranzo. Quest’ultima è stata rivestita con un bel taglio di legno scuro e lucido, le tappezzerie del medesimo colore e mobili in legno di jacaranda. Nel paesaggio ancora tradizionale della città l’abitazione deve essere apparsa come uno sproposito, considerando che non rispecchiava la classica costruzione di quel periodo. Evitando di consegnarsi alla caratterizzazione architettonica a partire dalla sovrapposizione di tipi, motivi, materiali, colori o texture, Warchavchik reinvestiva nella forma cubica non frontale come perno di contrappunti astratti tra il volume proprio compatto, stratificato e rigido dell’edificio con l’impianto di una morfologia scoscesa ancora semi-desertica della via Itapolis, segnando il centro di gravità del gruppo e di tutta una regione della città. Pensato come prototipo, l’edificio isolato modernizzava un’ottica scultorea, profondamente radicata nella moderna architettura dell’oggetto puro, idealizzato, senza deformazione o contaminazione dell’ambiente empirico. Certamente, gli effetti di assialità sono scartati in favore di una disposizione di proporzioni più complessi che gioca con tutte le facce dell’edificio, la finestratura, il rilievo e la stereometria, ora ridotti ad episodi geometrici, introducendo inavvertitamente la linea curva nel collegamento del blocco principale con l’edicola; soluzione che ha in tale modo soddisfatto Le Corbuisier nella visita che ha fatto al suo marmista alla fine del 1929.

La prima fase del processo di modellazione ha riguardato il ridisegno - a partire dagli elaborati

grafici originali e/o di rilievo attuali - in 2D. La seconda ha riguardato la modellazione dell'intera costruzione all'interno della piattaforma Revit. Per iniziare ho dovuto impostare tutti i "Livelli" (quote altimetriche dei vari piani del fabbricato) per poi importare le piante già ridisegnate in Autocad (comando "Collega Cad": collegamento che ci permette di caricare dei file DWG sulla piattaforma Revit e ogni modifica apportata al file Cad; in automatico si modifica anche nel nostro progetto 3D). Le viste di prospetto fanno parte del modello predefinito e sono incluse quattro viste di prospetto: nord, sud, est e ovest. Per ogni linea di livello disegnata viene creata una vista di pianta corrispondente. È possibile creare ulteriori viste di prospetto esterno e viste di prospetto interno; queste ultime mostrano le viste dettagliate dei muri interni e indicano come devono essere costruiti tali muri (sezioni).

Le famiglie di Revit sono muri, solai, tetti, porte, finestre, quote, ecc., ovvero tutto quello che possiamo creare con questo programma ma che racchiude solo componenti di "ultima generazione", quindi in poche parole non è possibile trovare Famiglie, per esempio di finestre, porte, ecc., che ci permettano di ridisegnare strutture storiche o degli anni precedenti alla creazione del programma. La potenzialità di Revit è anche questa; ci permette di creare componenti quali infissi, muri, solai, ecc., in diversi modi con la modellazione 3D all'interno del programma stesso, elaborando o delle nuove famiglie da zero (metodo forse più complicato) o anche tramite la creazione di "Modelli Locali" in 3D (metodo molto più semplice e rapido).

Anche se i vantaggi che presenta una tecnologia come il BIM sono evidenti e appaiono sempre più chiari a chi ne fa uso, le difficoltà alla sua diffusione sono moltissime; così come quando si è passato dal disegno a mano su carta al CAD. Tutt'oggi il disegno a mano è quasi "estinto" in favore del disegno 2D col CAD. Il passaggio al BIM quindi, come il passaggio dal disegno a mano al CAD, è lento e graduale. In questo caso la pressione arriva dai committenti pubblici e privati che diventano sempre più esigenti e esigono partner professionali al passo con i tempi. Grazie alle possibilità di personalizzazione delle famiglie di oggetti che la maggior parte di piattaforme BIM consente, tale tecnologia può essere impiegata, non solo nel caso di nuove costruzioni, ma anche nell'ambito dei lavori di ristrutturazioni o di restauro di edifici di interesse storico, oltre ovviamente per pratiche amministrativo/edilizie di tipo corrente (pratiche catastali, progettuali o di semplice richiesta per manutenzione ordinaria o straordinari "SCIA"). Revit, in particolare, è un programma nato per permettere di elaborare un qualsiasi progetto a 360°, ed offre, per quanto è stato possibile sperimentare anche nel caso di studio oggetto del presente elaborato di tesi, la possibilità di operare sia su edifici di carattere storico, sia su costruzioni ex-novo, ecco perché sicuramente sarà il programma che sostituirà, quasi completamente, la progettazione con i classici programmi 2D. Tuttavia, nonostante la crescente richiesta di oggetti BIM e strumenti sempre più evoluti, i produttori di componenti non riescono a individuare

i benefici per la loro attività nel produrre oggetti BIM da consegnare ai loro clienti. All'interno del mondo delle costruzioni quindi tutti sembrano conoscerlo, molti lo amano, ma pochissimi lo usano.

1) La casa Modernista¹

1.1 Gregory Warchavchik e la costruzione della casa modernista

Una casa modernista

In Brasile, la battaglia dell'architettura internazionale ha come punto principale di riferimento la "Esposizione di una casa modernista". Realizzata in San Paolo, tra il 24 marzo e il 20 aprile 1930, in un immobile costruito dall'architetto su un terreno di sua proprietà sulla strada Itàpolis nel quartiere di Pacaembu, l'evento ha anche occupato un posto di spicco nella storia del movimento, inaugurato come la "settimana dell'arte moderna".

Con "La casa di Warchavchik", (Gregori Ilych Warchavchik, Odessa, 2 aprile 1896 – San Paolo, 27 luglio 1972, architetto russo impiantato in Brasile nel 1923 considerato uno dei nomi principali di prima generazione degli architetti modernisti del Brasile) scritto da Oswald de Andrade per l'occasione, si chiudeva "il ciclo di combattimento dell'anticaglia", iniziato da un gruppo audace, nel Teatro Municipale, nel febbraio del 1922. E' la fine di un'epoca di furia dimostrativa.

A completare un periodo di otto anni di ricerca antiaccademica, che non ha in alcun modo avuto la stessa portata culturale della "Settimana", qui, per la prima volta nella storia, varie manifestazioni del modernismo furono integrate in un ambiente architettonico appositamente realizzato per accogliere le tendenze contemporanee all'avanguardia. Oltretutto, in fase di acquisizione dello scenario particolare ed altamente culturale di San Paolo, rappresentato dal Teatro Comunale, si inseriva contemporaneamente nella vita quotidiana e familiare proiettandosi, non solo come spazio espositivo della casa, ma come oggetto vero e proprio di esposizione che ha messo in scena l'abitazione minima ideale e di riunificazione dell'architettura intesa come arte, artigianato e design. Anche se il progetto è stato limitato ad una casa isolata, e non solo per progetti di edilizia abitativa collettiva come in Europa. A partire dalla metà del 1920, l'idea che una esposizione temporanea di abitazione architettonica era associata alla costruzione di interi quartieri, come nelle esposizioni tenute a Breslavia, Stoccarda, Zurigo, Vienna, Berlino, Berna, Karlsruhe, Basilea, Praga, ecc. Secondo Warchavchik: "L'idea di organizzare una mostra in

¹ Il presente paragrafo è la traduzione del capitolo 7 "Uma casa em exposição" tratto dal libro "Warchavchik Futuras da vanguarda".

questa città di architettura e arte moderna crebbe lentamente, mentre costruivo la casa. E' un omaggio che presterò a Paulicéia, il cui ambiente artistico e sociale mi ha permesso di realizzare in così poco tempo, diverse costruzioni nel nuovo orientamento. A San Paolo c'è molto interesse per le cose moderne. Manca solo il contatto tra i vari gruppi sociali interessati.”

All'esposizione, i principali nomi del modernismo brasiliano si sono riuniti con la generazione di artisti e di autori che venivano emergendo alla fine del decennio.

Oltre all'edificio, Warchavchik personalmente si è incaricato del progetto e dell'esecuzione dei mobili, dei serramenti e degli impianti di illuminazione – gli stessi, peraltro, che troviamo in altri progetti moderni del periodo, come le case che André Lurcat e Ernst May costruirono per loro stessi nel 1925 e nel 1926, rispettivamente, - distribuendo nell'ambiente spoglio dell'abitazione più di cinquanta oggetti d'arte. Anita Malfatti ha esposto quattro opere americane, tra le quali le tele “L'uomo giallo”, “Operaia Americana” e “Tarsila”, altre cinque, tra cui “Carta postal”, del 1929, fissata nella testiera del letto della coppia, abbinata a un copriletto di Regina Gomide Graz (1897-1973) con motivi geometrici eseguiti in velluto colorato.



Gregori Warchavchik - Casa di via Itapolis, San Paolo del Brasile, 1930, vista esterna.

Lasar Segall ha esposto “La collina rossa”, del 1926, tra acqueforti e litografie di sua manifattura, tele di Jenny Klabin Segall, acquerelli di Di Cavalcanti, Cicero Dias (1907-2003) e Esther Bessel e una xilografia di Oswaldo Goeldi (1895-1961). Tra le sculture, ci sono i lavori del lituano Jacques Lipschitz (1891-1973), che appartengono ad Olivia Guedes Penteadó, Celso Antonio, Menotti del Picchia ed a Brecheret, che ha disposto nel giardino privato il marmo

“Adolescente”. Due affreschi di Antonio Gomide (1895-1967), dettagli ornamentali di John Graz, cuscini di Sonia Delaunay (1885-1979) e Regina Graz, un tappeto eseguito nei laboratori del Staatliches Bauhaus, in Germania, di proprietà di Mina Klabin Warchavchik, completavano l’ambiente. In questo vero allestimento modernista, si trovavano anche libri recenti di Mario, Oswald, Menotti, Bandeira, Paulo Prado, José Américo de Almeida (1887-1980), Alcantara Machado, Ascenso Ferreira (1895-1965), Augusto Meyer (1902-1970), Cassiano Ricardo (1895-1974) Graça Aranha e Guilherme de Almeida, tra gli altri, che hanno trovato posto, disposti su mobili e scaffali di legno di jacaranda, nel soggiorno durante l’evento trasformato in una sala di lettura. L’immobile era stato progettato per essere affittato da Warchavchik, e come tale, “E’ stato costruito secondo un piano adeguato ad una piccola famiglia preferibilmente modesta. Ha tre camere da letto, una sala da pranzo e un soggiorno. La sala da pranzo è stata rivestita con un bel taglio di legno scuro e lucido, le tappezzerie dello stesso colore e mobili di legno di jacaranda. L’intonaco esterno è bianco brillante grazie all’aggiunta di mica nella composizione. Le finestre e le persiane sono verde opaco”. E’ anche vero che nel paesaggio ancora tradizionale della città l’ambiente deve essere apparso come uno sproposito. Dopo tutto, questo habitat naturale del modernismo artistico e letterario ribadiva, con le sue modeste proporzioni, l’ideale europeo della cellula minuscola in un settore della città che in quel momento si definiva esattamente “mangia estensione” dei territori residenziali della nuova borghesia urbana in forte crescita, che ha adottato il palazzo eclettico, lo chalet e il bungalow semplificato come alternativa preferita.



Casa di via Itapolis, 1930, soggiorno.



Casa di via Itapolis, 1930, Camera da letto.

Situato sulla parte alta della zona-giardino recentemente urbanizzata dalla Società City, la sua architettura gridava -direbbe un contemporaneo- Prima dei “bungalow, chacinhas neocolonialisti, budini, marmellate e sciropi che camminano in giro” con il suo “beata ignoranza e beozia”. E’ anche vero che, come risultato isolato ed assolutamente dipendente dell’universo delle arti e mestieri, l’opera non accompagnava l’ideale internazionalista d’industrializzazione. Ad ogni modo, contrastava localmente con la massificazione delle architetture in stile contemporaneo in innumerevoli imprese immobiliari che si moltiplicavano con i quartieri e i sobborghi della città, con i loro terreni e bilanci essenzialmente ridotti per adattare le enormi ambizioni decorative della nuova classe media di proprietà industriale. Evitando di consegnarsi alla caratterizzazione architettonica a partire dalla sovrapposizione di tipi, motivi, materiali, colori o texture, War-chavchik reinvestiva nella forma cubica non frontale come perno di contrappunti astratti tra il volume proprio compatto, stratificato e rigido dell’edificio con l’impianto di una morfologia scoscesa ancora semi-desertica della via Itapolis, segnando il centro di gravità del gruppo e di tutta una regione della città. Pensato come prototipo, l’edificio isolato modernizzava un’ottica scultorea, profondamente radicata nella moderna architettura, dell’oggetto puro, idealizzato, senza deformazione o contaminazione dell’ambiente empirico. Esaminiamo direttamente la casa. Sicuramente, la prospettiva dell’asse ancora presente a Santa Cruz è soppressa da una concezione post-cubista che articola il volume e lo spazio. Seguendo le tappe di reinterpretazione

zioni tedesche ed olandesi dell'opera di Frank Lloyd Wright (1867-1959), l'edificio esce dagli schemi per accentuare la sua continuità nell'urbano. Riducendo "la relazione interno/esterno ad uno spazio estendibile", le loro superfici e profondità "erano trattate equivalentemente come piani virtuali di una continuità" astratta. Dall'esterno, il ritmo visivo innesca un movimento al suo contorno.



Casa di via Itapolis, 1930, vista lato sud.

Dalla via, la gradazione accelerata dei muri di sostegno evidenzia una certa imponenza ed un allungamento all'edificio. In alto, le linee orizzontali strutturano particolarmente la disposizione regolatrice: da un lato, la linea continua della pensilina a sbalzo sul terrazzo, in base al centro ortogonale della facciata principale per l'estremità sinistra del gruppo; dall'altra, la finestra ad angolo al piano superiore, che si allunga sull'asse verticale sulla parte anteriore del muro laterale diritto. Delimitando il vuoto, la prima; che perde la stanza, la seconda. Pensilina e finestra competono e designano il nuovo sistema di rappresentazione che ridefinisce interamente le relazioni di proporzione, attivando un principio di spostamento della vista: dall'angolo del terrazzo, alla parte anteriore, per il frontone (o timpano) dell'edicola, ai fondi; dalla pensilina frontale, a sinistra, per il passaggio coperto rientrato, a destra; tra le superfici cieche ed ombreggiate, prominenti e trapelate, pianeggianti e collinari. Sintesi dei punti di vista che si possono avere dell'oggetto, ciascun lato da l'idea di come può essere l'altro (somiglianza dei prospetti), l'intero edificio si intravede nell'orizzonte interno di rinvii e ribassi matematici stabiliti al suo interno.

Certamente, gli effetti di assialità sono scartati in favore di una disposizione di proporzioni più complessi che gioca con tutte le facce dell'edificio, la finestrazione, il rilievo e la stereometria, ora ridotti ad episodi geometrici, introducendo inavvertitamente la linea curva nel collegamento del blocco principale con l'edicola, soluzione che ha in tale modo soddisfatto Le Corbuisier nella visita che ha fatto al suo marmista alla fine del 1929.

Isolando l'orto di servizio, con le dipendenze degli impiegati e dei veicoli, come transizione regolare per il giardino sociale che si prolunga alle piattaforme frontali, la parete curvilinea agisce anche come un dispositivo di permeabilità dell'insieme allo spazio, migliorando il legame tra gli edifici e le valute. E a rompere la forma classica del lotto, si evoca la sinuosità della disposizione del giardino, contribuendo in un certo modo alla proiezione della nuova costruzione nell'ambiente urbano. Già si era osservato che l'architettura paesaggistica di Mina Klabin Warchavchik stabiliva una continuità con il progetto architettonico. Rompendo con le procedure ancora in vigore nel paesaggio della metà del 1920, come l'uso della simmetria e della prospettiva assiale, prati inglesi anteriori e pavimenti isolati - ancora presenti in alcune delle sue opere precedenti - il giardino dell'Itapolis dialoga direttamente con la soluzione progettuale del marito. Affronta la morfologia del terreno con un partito che accelera il movimento centrifugo dell'edificio tramite le pareti e le piattaforme che traducono geometricamente le curve di livello in elementi di plastica d'attracco dell'architettura e del design (degli impianti elettrici e delle recinzioni, disposti anche al di fuori della casa) con il paesaggio. Oltre tutto, vennero articolate in modo controllato le sagome slanciate di dracena, guapuruvu e mandacarus con specie striscianti, anche grafici, come palme e agavi, la concezione stabilisce una continuità con le linee e piani verticali ed orizzontali e le relazioni di profondità, volumetrie, trasparenza ed opacità che spuntano nella casa.



*Casa di via Itapolis, 1930,
prospettiva lato nord,
orto sul retro (di servizio)*

Una scelta chiaramente formale che definisce la vegetazione come elemento grafico-cromatico, e non solamente figurativo, “le piante e gli arbusti tagliano le superfici chiare e i piani d’ombra, tutti gli elementi sono trattati con pari valori, alla Leger, o alla Tarsila” in contrapposizione alle superfici chiare e ai piani d’ombra dell’architettura. Il rapporto tra interno ed esterno si arricchisce per il trattamento dell’intera superficie del terreno. Nel giardino laterale, che comunica al terrazzo pergolato, l’intimità è ritualizzata con la disposizione privilegiata da una scultura di Brecheret sotto l’immenso sfondo bianco dell’edicola, funzionando, in modo di pesca di Kolbe nel patio chiuso del Pavillon di Barcelona di Mies van der Rohe, come il punto di fuga di uno spazio coperto che si estende verso l’esterno. Una scelta esplicitamente formale: ma se il piano spaziale assorbe anche il settore dei servizi, con le loro linee informali di divisione, di rilievo, d’ombra e di drenaggio, così come pure nella casa di Max Graf, costruita un anno prima, gli effetti della rotazione si sdoppiano anche nello spazio interno. La configurazione tenue neoplastica dell’esterno non si riproduce correttamente all’interno come nella casa di Truus Schroder, progettato nel 1923-1924 da Gerrit Rietveld (1888-1964), con la sua pianta completamente integrata e flessibile, né agli interni progettati da Piet Mondrian (1872-1944) a metà degli anni ‘20, con le sue risorse mimetiche tridimensionali. Il progetto di Warchavchik concretizza l’ideale di cellula post-cubista e rompe definitivamente con la cultura dell’abitazione tradizionale. Al piano di sotto, i salotti, le sale da pranzo e la cucina si comunicano in circolo e, anche se poco illuminate, si aprono sul terreno in episodi di espansione: in avanti e sul bordo verso sinistra, attraverso la pensilina del terrazzo; per i fondi, con il pergolato che estende la sala da pranzo sopra il giardino; per la parte laterale diritta, attraverso il passaggio coperto che protegge l’ingresso delle automobili. La struttura di circolazione è particolarmente ingegnoso: i quattro accessi esterni ruotano attorno alla scatola centrale delle scale, sviluppandosi, al piano superiore, attraverso un corridoio radiale che comunica con le tre camere da letto a forma di cubo allacciati a banderuola (o festone) in una delle sue estremità, con il bagno ed il balcone laterale, nell’altra estremità risultando una soluzione distributiva e allo stesso tempo efficiente, economica e arieggiata.

Sono percepibili le innovazioni in relazione all’immobile di via Santa Cruz. Sia nella disposizione più razionale delle pianta, sia nella logica delle aperture e dei volumi, un approccio alla Nuova Oggettività si stava insinuando. Alcune di queste esperienze erano state molto diffuse nelle operazioni ambiziose e pubblicitarie del movimento moderno. La sintonia con gli studi contemporanei nel campo delle tipologie minime e le soluzioni di fluidità distributive ed economiche dimensionali e decorative certamente in contrasto con lo spazio abitativo delle nuove classi medie paulistane. Ma la soluzione centrifuga e l’articolazione interno-esterno, assomiglia molto con la ricezione europea dell’opera di Wright, in Bauhaus e De Stijl. Evoca con sorpren-

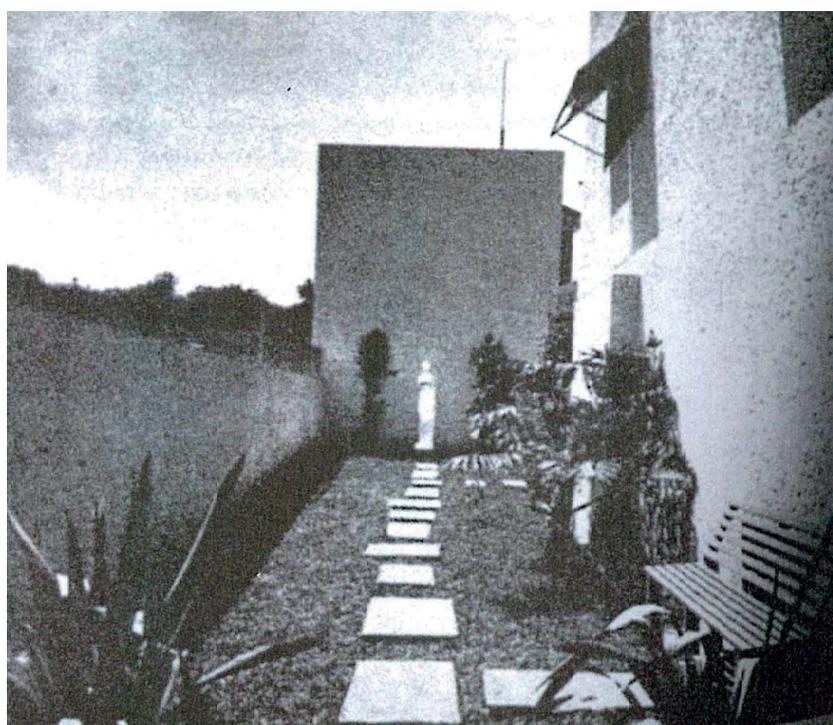
dente chiarezza l'esperienza con prototipi di "macchina-dell'abitazione" sviluppati degli inizi della metà del 1920 per Gropius, Fred Forbat (1897-1972) Farkas Molnar (1897-1945), Mart Stam (1899-1986) e anche André Lurcat, che è, la fusione, per loro, tra la ricerca economica di standardizzazione e di una preoccupazione per la variabilità speciale delle unità di base, come un metodo nuovo di progetto, suscettibile di variazione tanto dal punto di vista architettonico che in termini di costi, secondo le necessità distinte, con i quali si poteva impedire la solita monotonia di Siedlungsbauten.



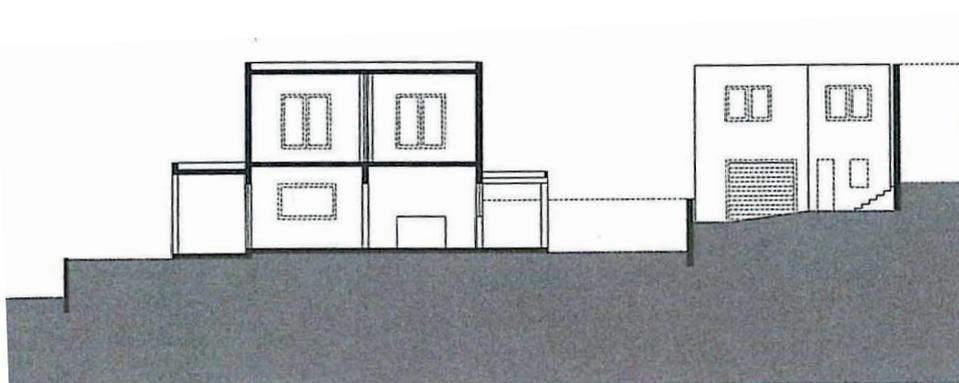
Casa di via Itapolis, 1930, vista interna dell'uscita sulla veranda anteriore della villa.

Anche la ricerca costruttiva è semplice. Se la muratura rimane tradizionale (come nel Schroeder), il dosaggio delle aperture a sbalzo in cemento armato è più prudente: attento, ad esempio, per il peso della copertura sulla finestra ad angolo, concedendosi maggiore audacia alle superfici piane delle pietre (lastre) di copertura dei terrazzi e dei passaggi. Assumendo un significato oggettivo, pienamente diffuso, lo schema geometrico di base, si incontrava inoltre con innovazioni tecnologiche e funzionali che suggeriscono i comportamenti sperimentali del progettista. Invece di puntare per un'utopia irrealizzabile, il progetto rivela l'intenzione di integrare la forma architettonica alle esigenze moderne, rendendola disponibile per gli usi sociali specifici. Sophia Telles ha notato il percorso di estetizzazione industriale con la pittura a "duco" (duco-tone) in smalto argentato, nel design dell'illuminazione, nel legno compensato delle porte, nelle persiane scorrevoli, nell'uso di strutture metalliche, negli arredamenti tubolari.

Ma forse era più necessario sottolineare, nel costoso investimento artigianale presupposto, una ricerca reale di prototipi realizzabili anche in Brasile. Inoltre, allo stesso tempo si dissolve il prisma unico delle nuove affermazioni geometriche, a prendere la distanza dalla composizione classica che si allunga nell'appropriazione del tema rustico. Nonostante sia indiscutibile il dominio dal punto di vista seriale, modulatore, della razionalità tecnica, non si può ignorare nella residenza un dialogo sottile con la matrice volgare: la trama rustica dell'intonaco sulle pareti bianche all'esterno, un pergolato in legno naturale in fondo alla sala da pranzo, la vegetazione selvaticia in giardino, in cornici dai colori vivaci e tende da sole. Se la citazione accusa le barriere locali all'industrializzazione e alla collettivizzazione dell'architettura, va notato che non è affatto indifferente al metodo Sachlich di trattare astrattamente una certa iconografia dei tropici.



Casa di via Itapolis, 1930, vialetto che porta all'orto sul retro, lato ovest.



Casa di via Itapolis, 1930, sezione del disegno originale



*Casa di via Itapolis, 1930,
vista laterale (lato est)*

La critica dell'epoca fu perspicace a raccogliere la sua forza trasgressiva. Secondo Guilherme de Almeida, la "semplice e precisa geometria di cemento, ferro e vetro" costituiva una valuta moderna per un quartiere moderno". "La marcatura iniziale della fondazione di una nuova città", per Carlos Pinto Alves, la casa di Pacaembu parlava e cantava di una "vita moderna, ardua, meccanizzata, sportiva, senza paura, svuotandosi tra i paracolpi degli imperativi economici". Reintegrando definitivamente il paolista (originario di San Paolo) nell'ambiente della sua terra, la "casa alacre di Warchavchik" inseriva la "bandiera di uno spirito giovane", "sentinella avanzata di questo stupendo secolo XX". Per Oswaldo Costa, oltre alla "cosa di plastica," possedeva "una funzione eminentemente sociale e anche psicologica, "di riparare, di raccogliere, di riunire, già indica questa finalità di simpatia umana, che è il suo obiettivo più alto e bello". Riunificando bellezza e utilità, prestava "un immenso servizio di formare nel popolo una nuova mentalità, arieggiandogli lo spirito, le cui finestre si aprirono al puro che è la sua arte". Evidentemente l'esperimento potrebbe ancora causare un sacco di polemiche.

Questa volta, con posizioni più saldamente stabilite nella cultura accademica locale, come quelle dell'architetto Christiano Stockler da Neves, ferreo oppositore che ha definito il futurismo, l'utilitarismo e l'economicismo in architettura, docente del corso di ingegneri-architetti al Mackenzie College, editore della rivista *Architettura e Costruzioni* e membro fondatore dell'Istituto Paolista degli Architetti. Durante la mostra, Christiano ha pubblicato due articoli sulla pagina del *Diario di San Paolo del Brasile*, dove il pretesto di una critica architettonica ha esternato tutto il suo risentimento contro questa "gente estranea al meglio", "di altri orientamenti, di altra origine, di altra religione", approfittatori senza nessuna conoscenza della nobile arte. Per lui la macchina di abitare del Pacaembu non soltanto contrastava le regole di decenza del Codice Sa-

voia (1929) ad esentarsi da tutti gli stili, ma denuncia il programma urbanistico della zona giardino dove si inseriva: “nota dissonante nel quartiere aristocratico che la Cia. City (compagnia di costruzioni del Brasile fondata nel 1912 con il nome di “City of São Paulo Improvements and Freehold Land Company Limited”) ci ha presentato”, la “casa meccanica” di Warchavchik feriva anche le giuste esigenze costruttive fissate con l’impresa pioniera: Immaginate che cosa sarà questa città-giardino se continueremo a far apparire le case tomba di cemento armato. Sarà inevitabile il deprezzamento di questi terreni, che per la maggior parte sembrerà un prolungamento del Cimitero di Araçá.

In contrasto con la forza dell’iniziativa privata della città, è possibile che anche il Cristiano riconoscesse l’indifferenza dell’architetto, ebraico e straniero, al “momentaneo problema dell’eugenetica e del perfezionamento fisico della razza”. Preoccupazione che ha seguito le tappe del parere professionale più aggressivo riguardante la nuova costruzione in questi anni, particolarmente fecondo in Germania del protonazista Alexander von Senger, Konrad Nonn, Paul-Schultze Naumburg (1869-1949), Emil Hogg (1867-1954), Paul Schmitthenner (1884-1972), ma anche in Brasile di José Mariano Filho e dei neocoloniali, e altri professionisti che intanto si posizionavano in favore di un carattere razziale di architettura come una parte importante della rigenerazione culturale della nazione.



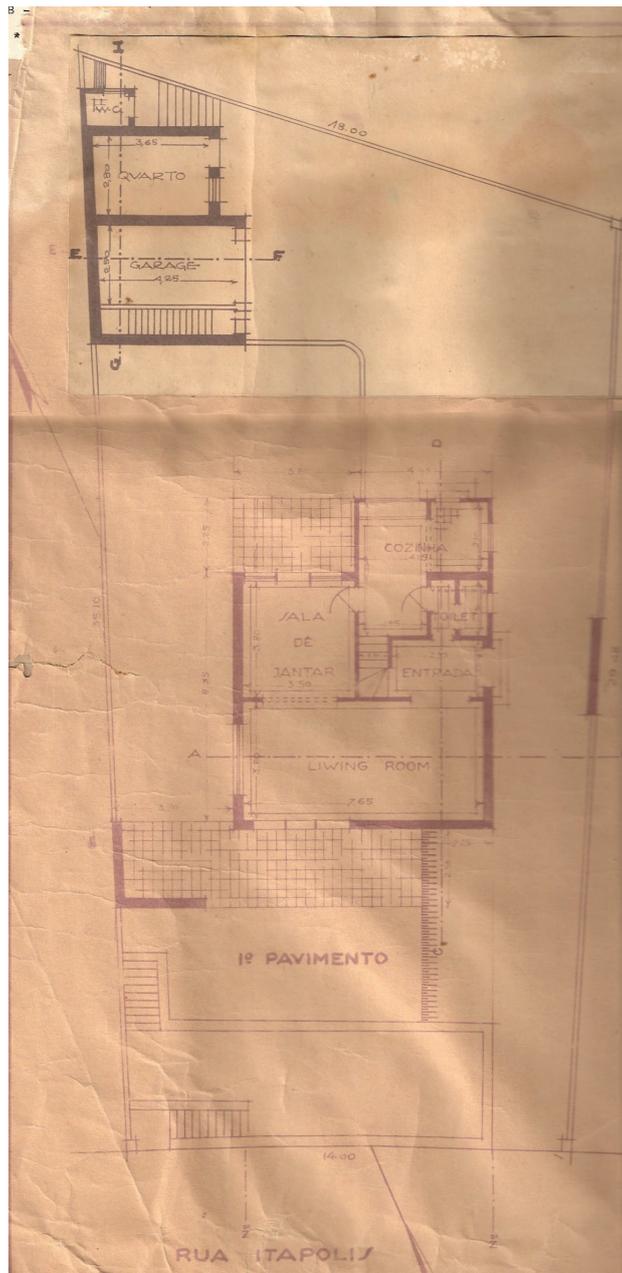
*Casa di via Itapolis, 1930,
rampa d’ingresso della villa
sia pedonale che autoveicolare.*

In verità, l'iniziativa di costruzione si fraternizzava con gli investimenti immobiliari della coppia in città, se stimolati dalla Compagnia City, responsabile per l'urbanizzazione e commercializzazione di zona, che ha offerto vantaggi promozionali per coloro che vogliono costruire rapidamente sui lotti acquistati. Ma la sua nota dissonante e "extranormale, in relazione al nostro ambiente costruttivo" è stato motivo di esaltazione. L'architetto visionario Flavio de Carvalho ha presto riconosciuto in casa Warchavchik un senso di piacere, una capacità come quella antropofagica di "fecondare il futuro" con una "energia primitiva". Anche il giornalista Geraldo Ferraz, capo della redazione di seconda dentizione della Rivista di Antropofagia nel 1929, entusiasmò con l'evento: presente all'inaugurazione, prendendo posizione a favore dell'opera, annunciando la mostra nella sua colonna nel Quotidiano della Notte, aiutando l'architetto contro gli attacchi aperti all'avanguardia. Proprio Warchavchik in quel mese di aprile del 1930, ha preso la parola nello stesso Diario di San Paolo, in risposta agli insulti personali pronunciati contro di lui da Christiano das Neves. Colgo l'occasione per dire che, naturalmente, riconosco tutta la critica sensata che fu fatta e che ancora si farà alla mostra della casa di Pacaembu; Desidero pure chiarire che non pretendo nulla che questa casa sia un'opera di grande architettura; nessuna casa di questa dimensione ed economica potrà avere questa pretesa. La casa di via Itapolis è soltanto la realizzazione di uno dei miei tipi di case economiche e qualsiasi altra casa che costruisco per i miei clienti sarà come questa e, in generale, meglio di questa, in esposizione per mostrarla al grande pubblico, che fino ad oggi ha visto l'architettura e gli arredamenti moderni solo nei cinema e nelle riviste europee, una di queste case realizzata a San Paolo, all'interno delle possibilità tecniche del momento, che per il momento, sono limitate.

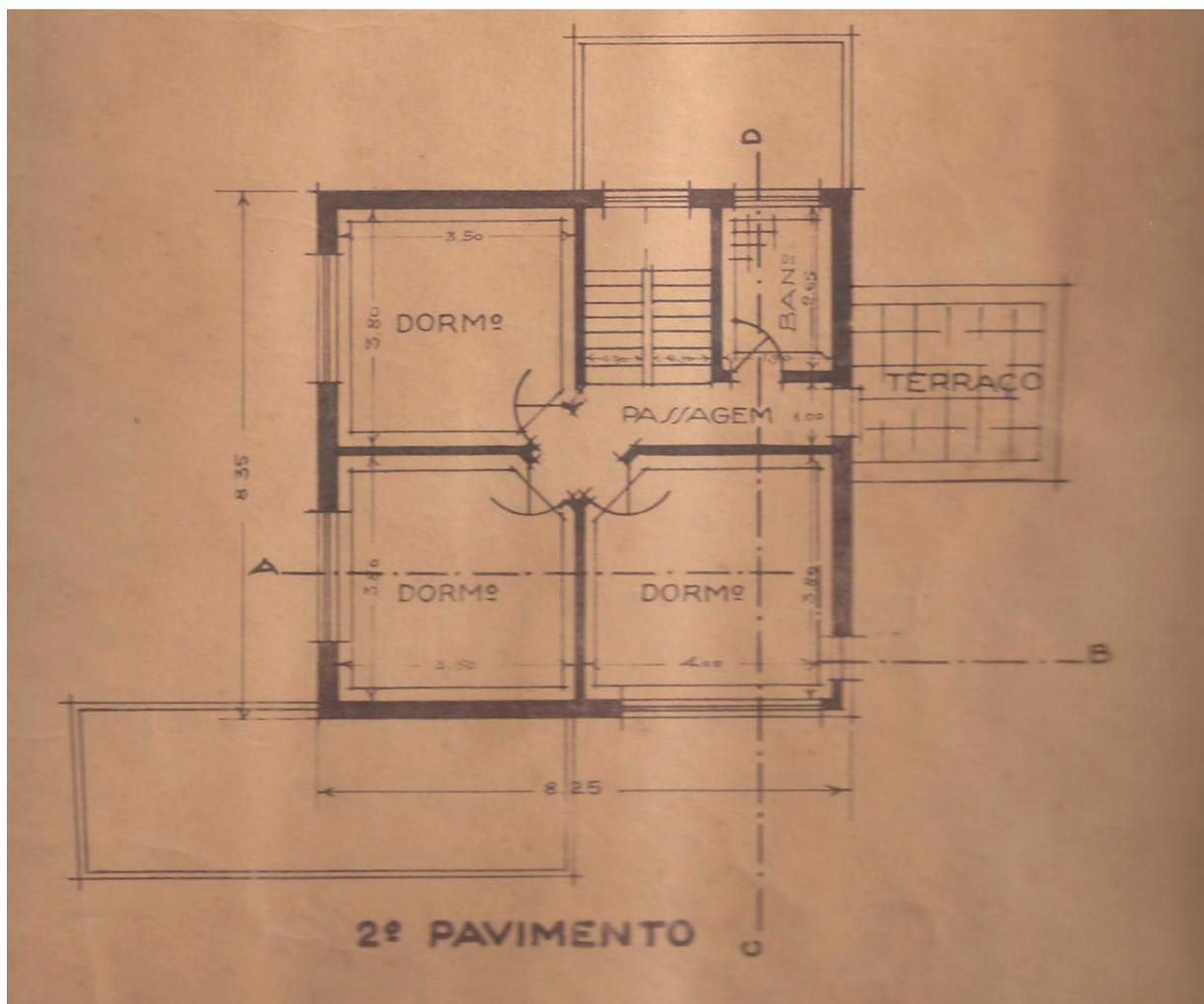
Parte 2 – Il progetto

2) Metodi e Procedure per la modellazione parametrica della Casa Modernista

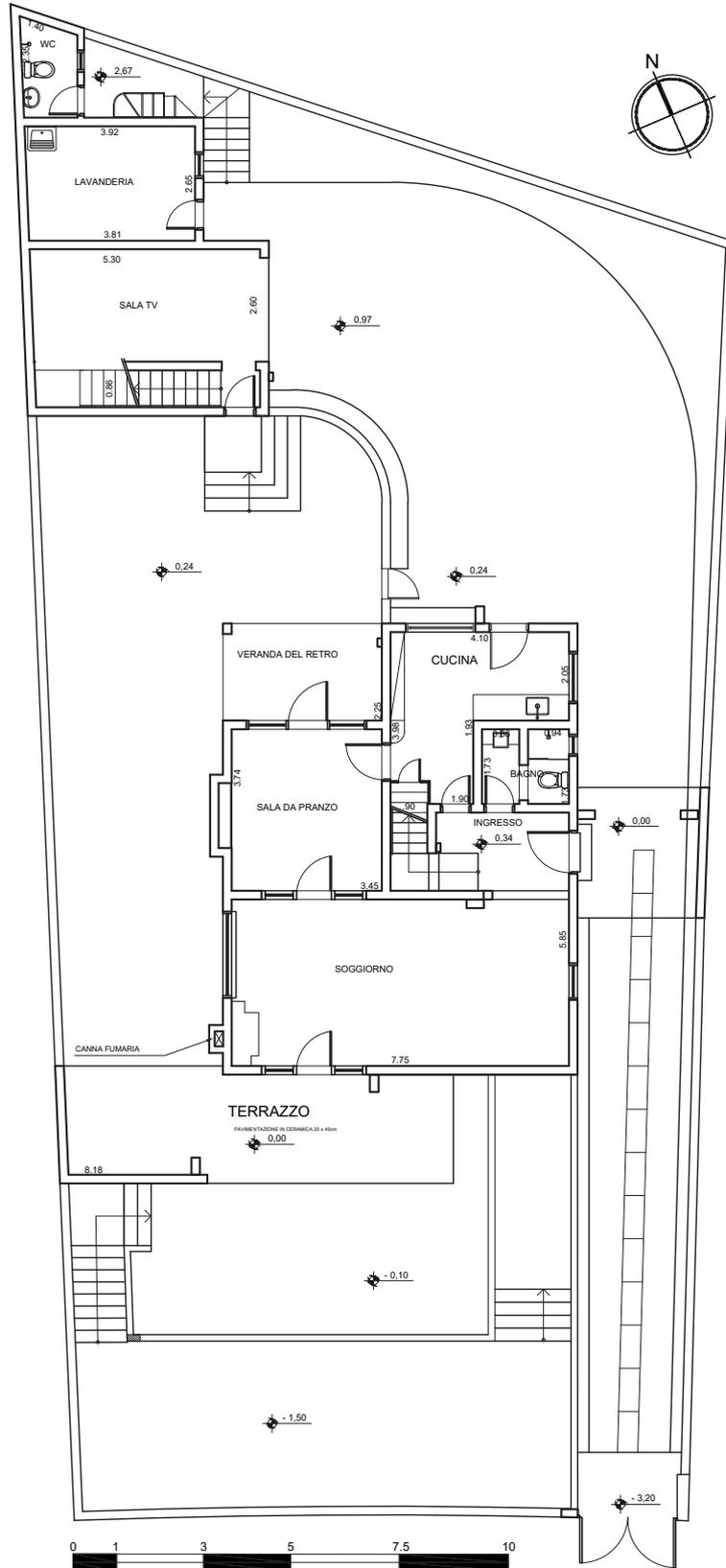
2.1 Aquisizione della documentazione grafica



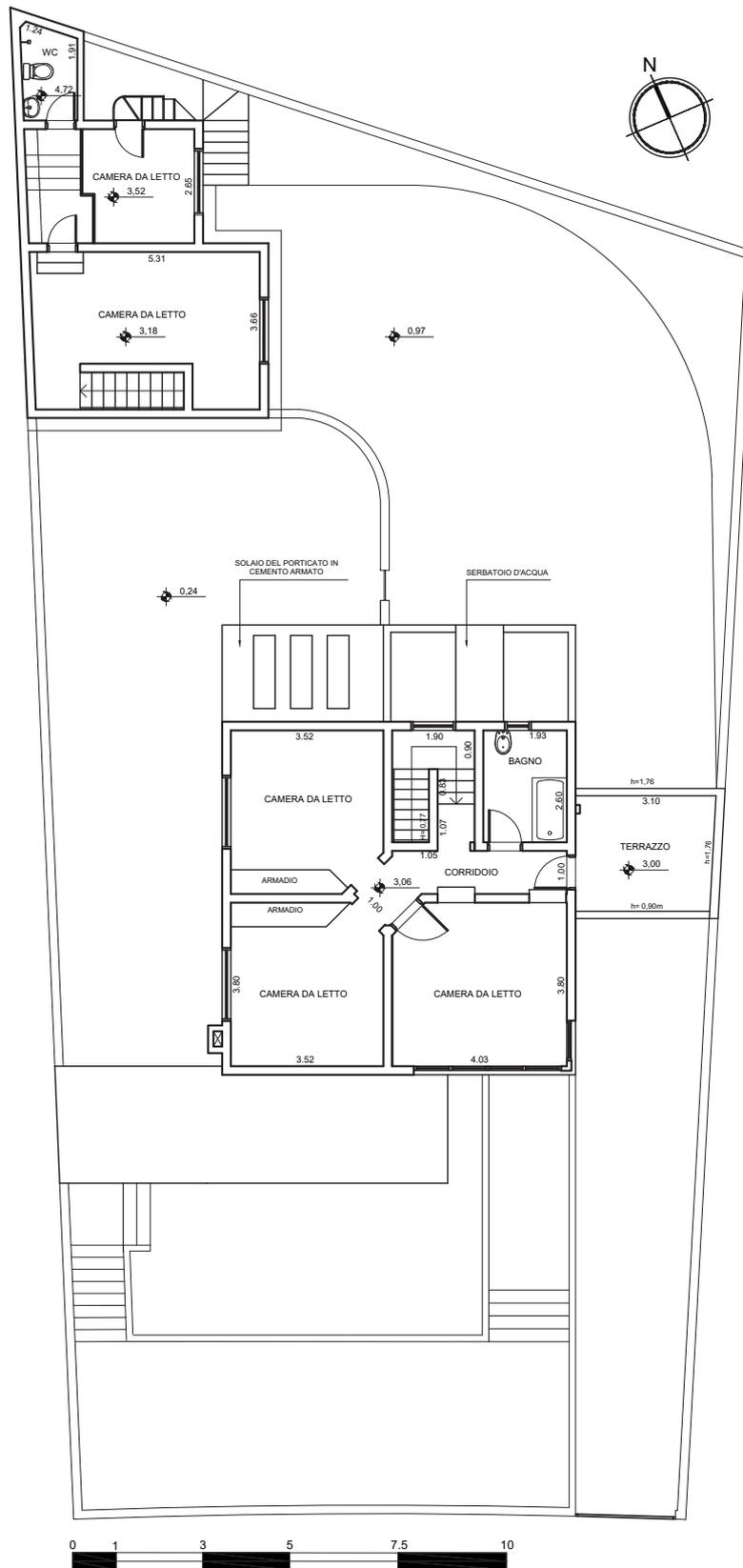
*Casa di via Itapolis, San Paolo del Brasile, 1930, pianta piano terra della villa, **stato di progetto** elaborato intorno al 1925; la struttura di nostro interesse è quella in basso nel disegno, invece quella in alto a sinistra è la struttura secondaria (garage, studio e un wc)*



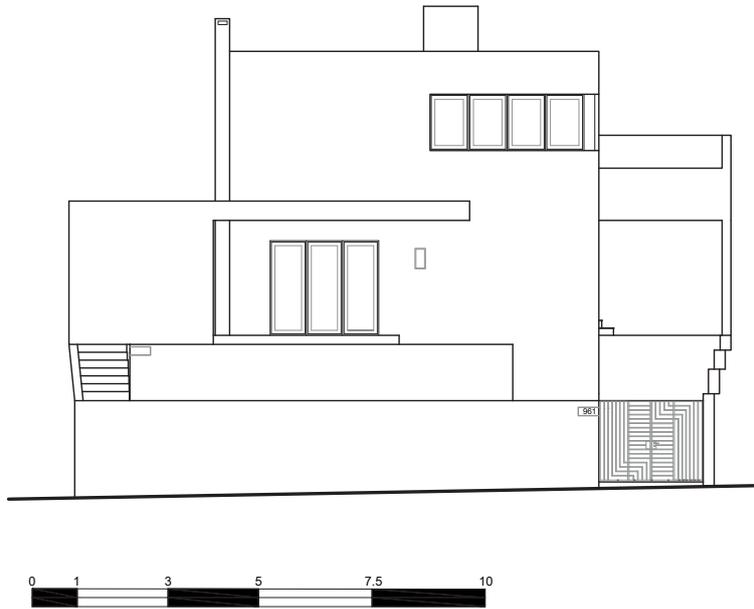
*Casa di via Itapolis, San Paolo del Brasile, 1930, pianta piano primo della villa, **stato di progetto** elaborato intorno al 1925; da notare il corridoio radiale a banderuola che minimizza al massimo lo spreco dello spazio per lasciar una maggiore metratura alle camere da letto e al bagno, risultando così una soluzione distributiva e allo stesso tempo efficiente, economica e soprattutto arieggiata, date le elevate temperature della zona.*



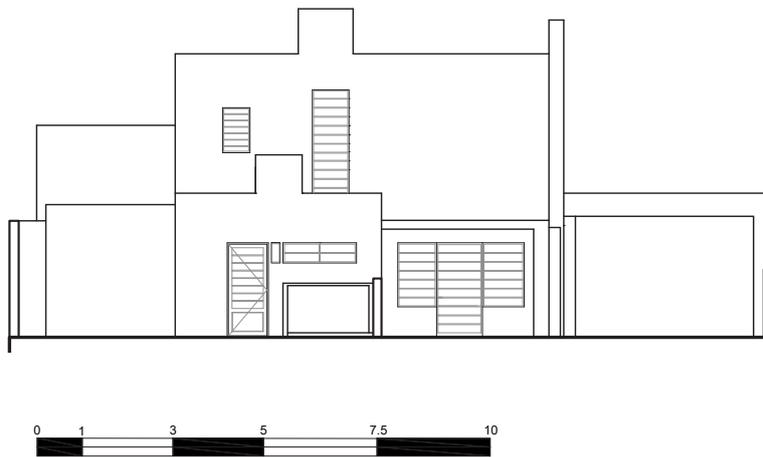
Casa di via Itapolis, San Paolo del Brasile, 1930, pianta piano terra della villa, stato di fatto elaborato intorno al 1927; questa pianta è stata ridisegnata data la poca leggibilità del file originale.



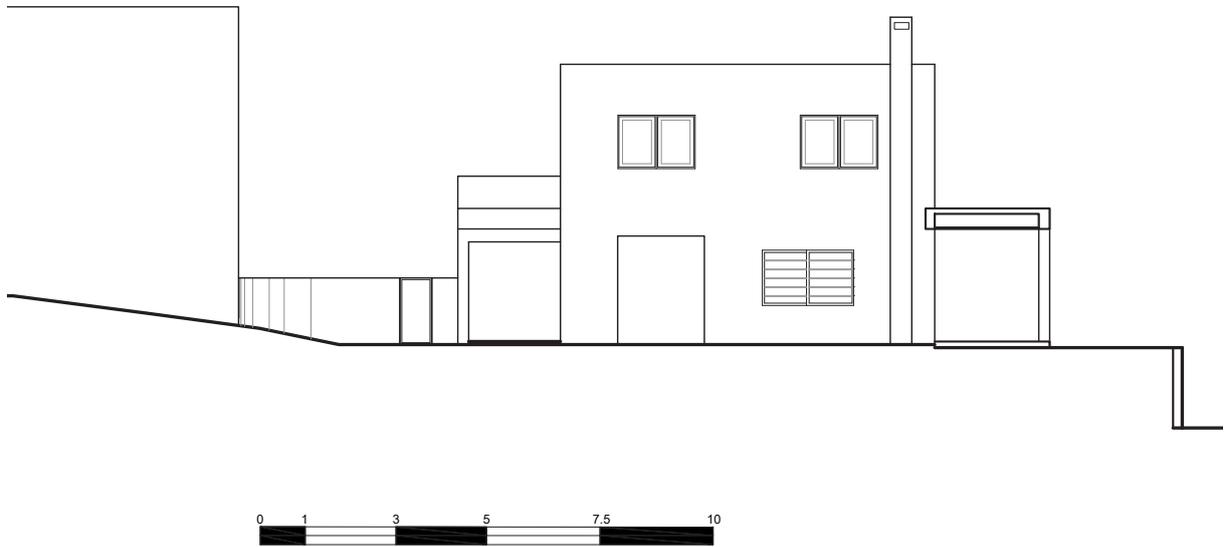
*Casa di via Itapolis, San Paolo del Brasile, 1930, pianta piano primo della villa, **stato di fatto** elaborato intorno al 1927; questa pianta è stata ridisegnata data la poca leggibilità del file originale.*



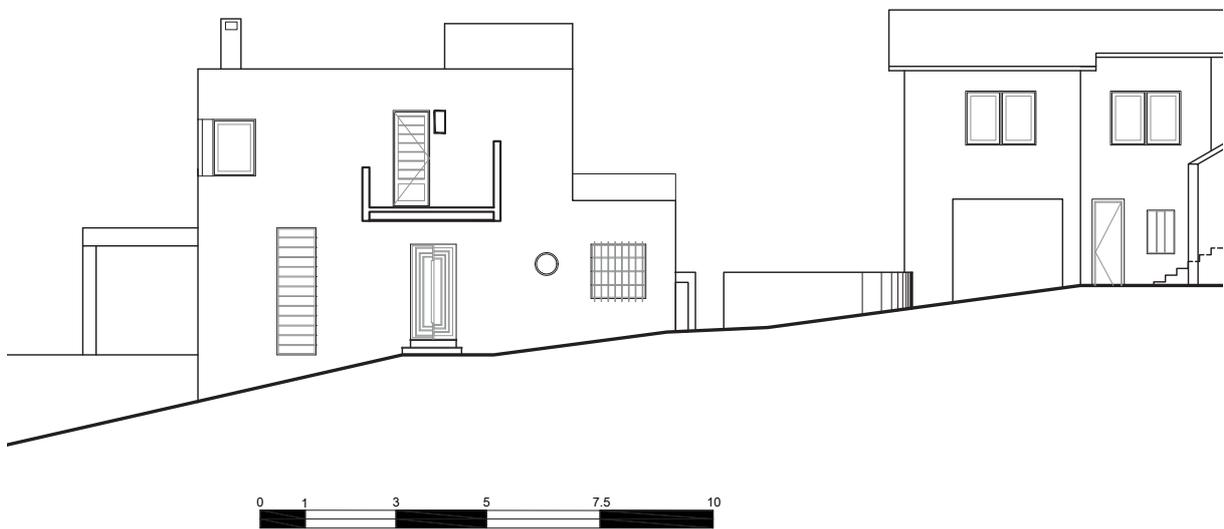
*Casa di via Itapolis, San Paolo del Brasile, 1930, prospetto sud della villa, **stato di fatto** elaborato intorno al 1927; questa pianta è stata ridisegnata data la poca leggibilità del file originale.*



*Casa di via Itapolis, San Paolo del Brasile, 1930, prospetto nord della villa, **stato di fatto** elaborato intorno al 1927; questa pianta è stata ridisegnata data la poca leggibilità del file originale.*



*Casa di via Itapolis, San Paolo del Brasile, 1930, prospetto ovest della villa, **stato di fatto** elaborato intorno al 1927; questa pianta è stata ridisegnata data la poca legibilità del file originale.*



*Casa di via Itapolis, San Paolo del Brasile, 1930, prospetto est della villa, **stato di fatto** elaborato intorno al 1927; questa pianta è stata ridisegnata data la poca legibilità del file originale.*

2.2 Documentazione fotografica



Casa di via Itapolis, San Paolo del Brasile, 1930, vista prospettica lato sud della villa; rilievo fotografico.



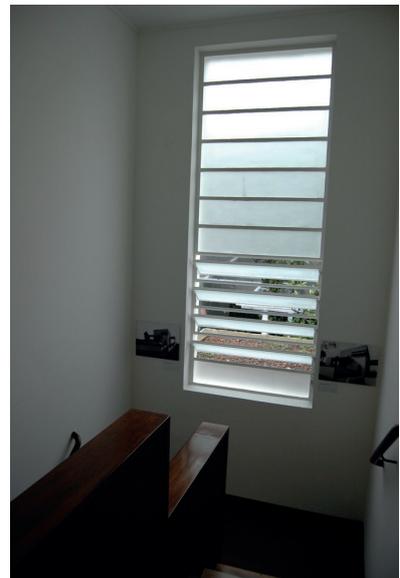
*Vista prospettica lato ovest della villa;
rilievo fotografico.*



Casa di via Itapolis, San Paolo del Brasile, 1930, vista prospettica lato sud della villa; rilievo fotografico.



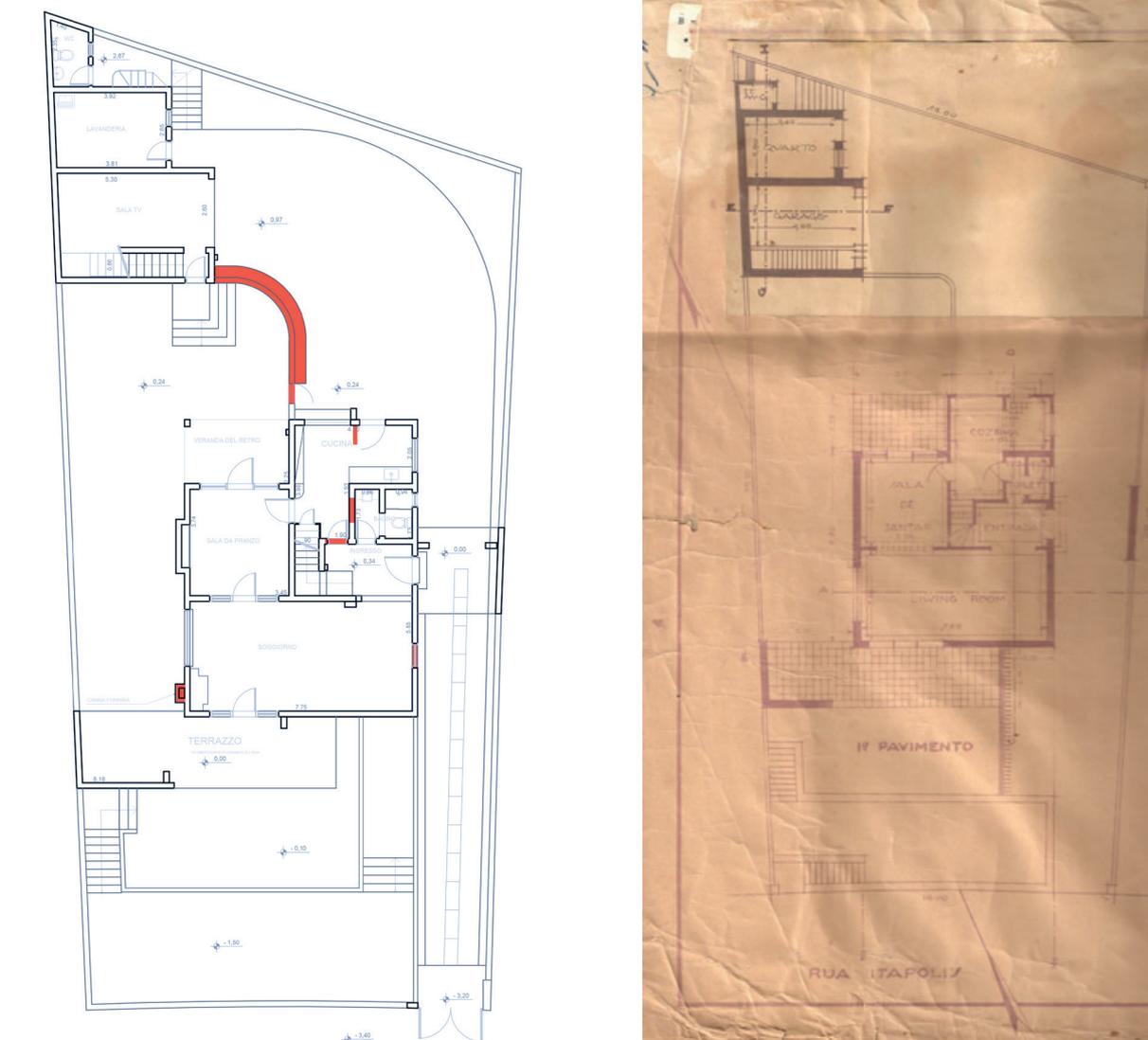
Casa di via Itapolis, San Paolo del Brasile, 1930, vista prospettica lato ovest della villa; rilievo fotografico dell'orto interno sul retro.



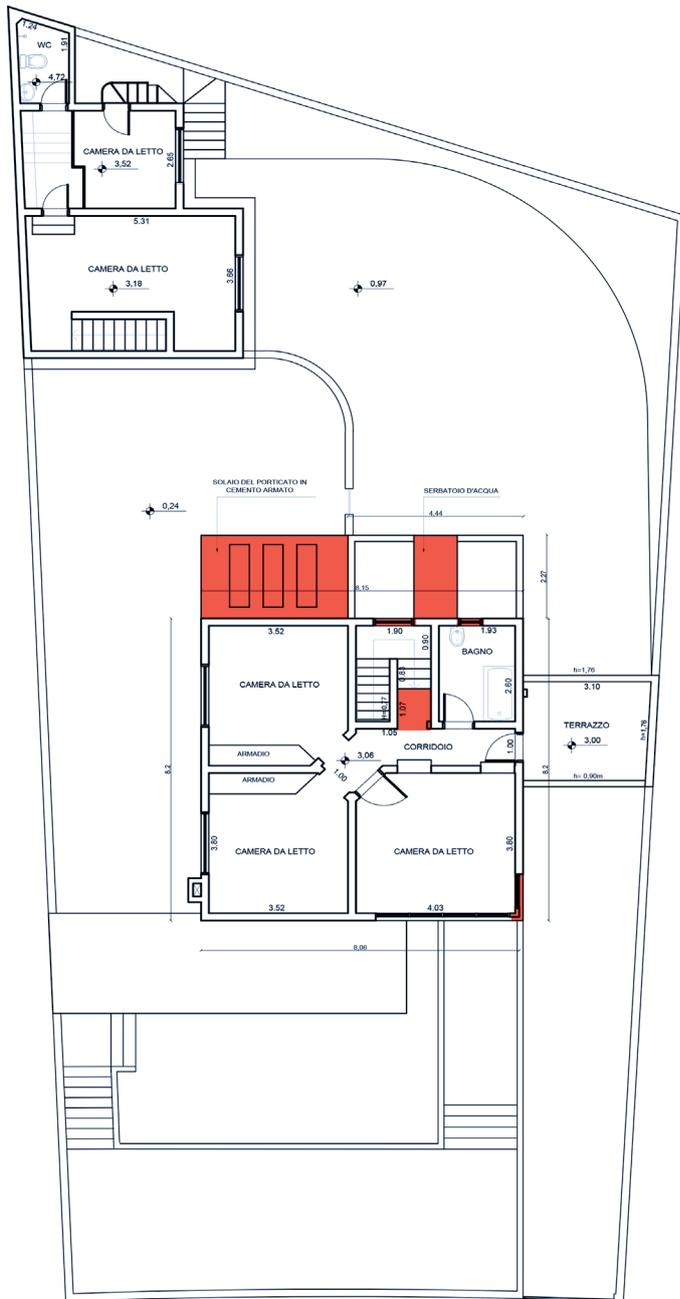
Casa di via Itapolis, San Paolo del Brasile, 1930, viste prospettiche interne della villa; rilievo fotografico della scala interna che porta al piano terra e della carrellata di finestre che danno sul prospetto sud.

2.3 Ridisegno 2D

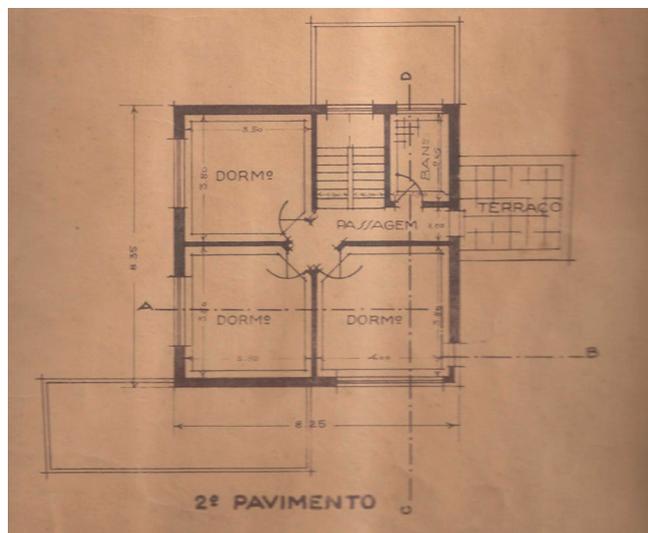
Per iniziare a "ridisegnare" con Revit gli elaborati grafici di un edificio già esistente è consigliato prima ridisegnare le piante in Autocad, avendo come base delle scansioni di piante e prospetti originali dell'epoca, come nel nostro caso. Avendo appunto solo scansioni di tavole della Casa Modernista, ho ridisegnato tutto il progetto con Autocad, senza entrare nei dettagli costruttivi e nei dettagli degli infissi (visto che con Revit sono molto più semplice da disegnare), mettendo in scala i disegni originali e rielaborando il disegno anche seguendo i rilievi fotografici fatti ad oggi. Con questo voglio dire che lo stato di progetto, disegnato circa nel 1925, non corrisponde allo stato di fatto di realizzazione della villa. Perciò ho voluto mettere in evidenza le differenze tra lo stato di fatto e lo stato di progetto, come si può notare dalle tavole seguenti, in rosso le



Pinta piano terra. A sinistra stato di fatto e a destra stato di progetto.



Pianta piano primo. A sinistra stato di fatto e in basso stato di progetto. Come possiamo notare nella pianta ridisegnata, qui a sinistra, notiamo in rosso le differenze tra lo stato di fatto e quello di progetto. Tipo le scale che portano al piano primo si interrompono prima nello stato di fatto, invece nello stato di progetto finivano a pari con il corridoio. Come anche la pensilina in calcestruzzo armato, che fa da parasole alla veranda lato orto, nei disegni originali non era presente, invece nello stato di fatto è stata disegnata.



2.4 Revit, il sistema

Autodesk Revit è un sistema BIM (Building Information Modeling) per ambienti operativi Windows, creato dalla Revit Technologies Inc. e comprato nel 2002 dalla Autodesk per 133 milioni di dollari, che consente la progettazione con elementi di modellazione parametrica e di disegno.

Revit negli ultimi sette anni ha subito profondi cambiamenti e miglioramenti. Prima di tutto, esso è stato modificato per poter supportare in maniera nativa i formati DWG, DXF e DWF. Inoltre, è stato migliorato in termini di velocità ed accuratezza di esecuzione dei rendering. A tal fine, nel 2008 il motore di rendering esistente, Accu Render, è stato sostituito con Mental Ray.

2.4.1 Le potenzialità

Tramite la parametrizzazione e la tecnologia 3D nativa è possibile impostare la concettualizzazione di architetture e forme tridimensionali. Questo nuovo paradigma comporta una rivoluzione nella percezione progettuale, poiché questa si sostanzia in termini non più cartesiani ma spaziali, con i vantaggi che questa può apportare alla progettazione.

Revit, come programma BIM, è da intendersi come un approccio più vicino alla realtà percepita dagli esseri umani.

Uno dei punti di forza di Revit è quello di poter generare con estrema facilità viste prospettiche o assonometriche, che richiederebbero notevoli sforzi nel disegno manuale; un esempio è la creazione di spaccati prospettici ombreggiati. Altra caratteristica di estrema importanza è quello di costruire il modello utilizzando elementi costruttivi, mentre in altri software analoghi la creazione delle forme è svincolata dalla funzione costruttiva e strutturale. Elemento portante di Revit è lo sfruttamento della “quarta dimensione”, cioè il tempo. Si possono infatti impostare le fasi temporali: ad esempio, Stato di Fatto e Stato di Progetto. Ogni elemento del modello può essere creato in una fase e demolito in un'altra, avendo poi la possibilità di creare viste di raffronto con le opportune evidenziazioni: “Gialli e Rossi”. I punti deboli del programma sono rappresentati, invece, dall'interfaccia talvolta poco intuitiva e dalla qualità dei rendering, che, pur utilizzando il motore “radiosity”, non è paragonabile a quella ottenibile con software di rendering dedicati.

Il programma non è nato solo per la progettazione di edilizia Ex-novo anche se, di default, la

sua libreria di Famiglie (un modo simpatico inventato dai programmatori di Revit per indicare tutto ciò che possiamo inserire nel programma, sia in 2D che in 3D , le famiglie sono quindi i muri, i solai, i tetti, porte, finestre, arredi, testi, quote ecc, ovvero tutto quello che possiamo creare con questo programma) racchiude componenti di “ultima generazione”, quindi in poche parole non è possibile trovare Famiglie, per esempio di finestre, porte, ecc, che ci permettino di ridisegnare strutture storiche o degli anni precedenti alla creazione del programma.

Ma questo non è un problema. La potenzialità di Revit è anche questa; ci permette di creare in diversi modi dei componenti, tipo infissi, muri, solai, ecc, con la modellazione 3D all’interno del programma stesso, elaborando o delle nuove famiglie da zero (metodo forse più complicato) o anche tramite la creazione di “Modelli Locali” in 3D (metodo molto più semplice e rapido).

Le famiglie di revit si dividono in 3 grandi categorie:

-FAMIGLIE DI SISTEMA

-FAMIGLIE CARICABILI

-FAMIGLIE LOCALI

Vediamo le differenze :

-FAMIGLIE DI SISTEMA

Appartengono a questa categoria tutti gli elementi strutturali di un edificio quindi:

muri, solai, tetti, scale, terreni, pilastri, travi, fondazioni

-FAMIGLIE CARICABILI

Appartengono a questa categoria tutti gli elementi non strutturali di un edificio quindi: porte, finestre, arredi, verde, impianti vari

-FAMIGLIE LOCALI

Appartengono a questa categoria tutti gli oggetti unici modellati da noi in quel singolo progetto , usati una sola volta in quel progetto e probabilmente mai più riutilizzati, ad esempio un tipo di infisso molto particolare e fuori dagli schemi che abbiamo ridisegnato per un edificio e che difficilmente riutilizzeremo ancora.

Ognuna di queste famiglie ha regole ben precise di creazione, modifica ed eliminazione.

Famiglia: per famiglie si intendono classi di elementi all’interno di una categoria. Le famiglie raggruppano elementi con una serie di parametri comuni (proprietà), di uso identico e rappresentazione grafica simile. I diversi elementi di una famiglia possono presentare valori diversi per alcune o tutte le proprietà, ma le combinazioni di proprietà, come i loro nomi e il loro significato, sono uguali. Ad esempio, le porte coloniali a sei pannelli potrebbero essere considerate come una famiglia, sebbene le porte che compongono tale famiglia possano presentare dimensioni e materiali diversi. Elementi strutturali come le forme a w compongono un’altra famiglia.

Tipo: ogni famiglia può presentare tipi differenti. Un tipo può essere costituito da oggetti di una

famiglia con dimensioni specifiche, come un cartiglio A0 (30" X 42") o una porta 910 x 2110 (32" x 84"). Un tipo può essere anche uno stile, come quello allineato o angolare di default delle quote. Una famiglia può avere vari tipi. Ad esempio, un tavolo può essere disponibile in diverse dimensioni.

I singoli tavoli di diverse dimensioni rappresentano ciascuno un tipo all'interno della stessa famiglia.

Istanza: le istanze rappresentano gli oggetti effettivi, ovvero i singoli elementi, presenti nel progetto con posizioni specifiche nell'edificio (istanze di modello) o su una tavola di disegno (istanze di annotazione). Ciascuna istanza appartiene a una famiglia e, nell'ambito di tale famiglia, a un tipo specifico.

Quindi in conclusione possiamo dire che questo "nuovo" programma di elaborazione BIM ci consente di ridisegnare nel dettaglio anche edifici storici.

2.4.2 Modellazione parametrica con Revit

La prima fase del processo di modellazione ha riguardato il ridisegno - a partire dagli elaborati grafici originali e/o di rilievo attuali - in 2D; la seconda ha riguardato la modellazione dell'intera costruzione all'interno della piattaforma Revit. Per iniziare ho impostato tutti i "Livelli" (quote altimetriche dei vari piani della villa), per poi importare le piante già ridisegnate in Autocad ("Collega Cad": collegamento che ci permette di caricare dei file DWG su Revit e ogni modifica apportata al file Cad, in automatico si modifica anche nel nostro progetto 3D). Le viste di prospetto fanno parte del modello predefinito e, quando si crea un progetto utilizzando il modello predefinito, sono incluse quattro viste di prospetto: nord, sud, est e ovest. Le linee di livello sono disegnate nelle viste di prospetto. Per ogni linea di livello disegnata, viene creata una vista di pianta corrispondente. È possibile creare ulteriori viste di prospetto esterno e viste di prospetto interno. Le viste di prospetto interno mostrano le viste dettagliate dei muri interni e indicano come devono essere costruiti tali muri.

Fatto ciò, si prosegue col prendere una famiglia di muri e "creare" i nostri pacchetti di muratura e tramezze interne; per disegnare, ad esempio, il pacchetto muro "Muro di base - Tamponamento esterno 20 cm" si imposta la "linea di ubicazione", "l'altezza" e la "modalità di disegno". Faccio notare che l'altezza del muro può essere associata a uno dei livelli superiori presenti oppure può essere impostata ad un'altezza fissa che desideriamo (svincolata dai livelli), per questo abbiamo la possibilità di scegliere "non collegata" e indicare l'altezza desiderata. Importantissimo è cercare di disegnare i muri in senso orario quindi dall'alto al basso o da sinistra a destra. Questo per fare in modo che il pacchetto muro definito abbia la finitura esterna esattamente sull'esterno e non viceversa. Inseriamo, quindi, la stratigrafia dei materiali e dei rispettivi spessori come si può vedere nello screen-shot qui in basso.

In seguito all'innalzamento dei muri, si passa alla realizzazione dei pavimenti/soffitti e del solaio, procedendo con lo stesso metodo utilizzato per "creare" i muri (visto che, come dicevo nel punto 3.2, Revit ha Famiglie di muri, solai, pavimenti, ecc, che sono preimpostate ma che si possono modificare a nostro piacimento) e quindi impostando la stratigrafia dell'epoca, da me ipotizzata, e con spessore di circa 30 cm, ho disegnato il pavimento piano terra, quello del primo piano e il solaio di copertura. I pavimenti possono essere creati tramite disegno, mediante la selezione di muri o utilizzando il comando Linee. I pavimenti vengono generalmente disegnati nella vista di pianta, ma è possibile utilizzare anche una vista 3D, a condizione che il piano di lavoro della vista 3D sia impostato sul piano di lavoro della vista di pianta.

I pavimenti vengono sfalsati verso il basso a partire dal livello sul quale sono disegnati. In un progetto concettuale, è possibile utilizzare le superfici dei pavimenti per analizzare le masse e creare pavimenti a partire da una massa. Fatto questo abbiamo già la “scatola” perimetrale della nostra villa.

Fino a questo punto nulla di più semplice, visto che sono comandi elementari del programma, la parte più laboriosa arriva quando si inizia a elaborare le finestre e le porte della villa, visto che è un edificio d'epoca e che i suoi infissi sono ancora quelli originali.

Per creare le finestre, le porte finestre e le porte di questa villa si possono utilizzare vari modi: creare delle nuove **Famiglie Caricabili** oppure utilizzare il comando **“Componente” > “Modello locale”**.

Famiglie caricabili: Il comando Tipi di famiglia dell'Editor di famiglie consente di impostare nuovi tipi. Ciascun nuovo tipo possiede un insieme di proprietà comprendenti le quote con testo etichetta e i relativi valori. Immettere i nuovi valori per le quote con testo etichetta. È anche possibile aggiungere ulteriori valori per i parametri standard della famiglia, quali Materiale, Modello, Produttore, Contrassegno tipo e altri.

Creazione di “Componente” > “Modello locale”: È possibile creare elementi dell'edificio a partire da istanze di massa e da superfici di modelli generici. Se si desidera modellare un edificio in modo astratto o se si intende inserire in un abaco il volume, l'area della superficie e l'area del pavimento complessivi, utilizzare le istanze di massa. Per creare una forma insolita senza però modellare l'intero edificio in modo astratto, utilizzare modelli generici. Per creare elementi dell'edificio a partire da istanze di massa, utilizzare i comandi di Building Maker. Gli elementi dell'edificio creati con i comandi di Building Maker non vengono aggiornati automaticamente quando cambia la superficie della massa. È possibile ricreare l'elemento per adattarlo alla dimensione e alla forma corrente della superficie della massa.

Questo tipo di modellazione permette di realizzare qualsiasi cosa noi vogliamo, da muri a finestre, da scale a facciate continue. Questo perché ci permette di lavorare con estrusioni e vuoti per creare un oggetto nei minimi dettagli.

3) Considerazioni e valutazioni

3.1 Criticità

Anche se i vantaggi che presenta una tecnologia come il BIM sono evidenti e appaiono sempre più chiari a chi ne fa uso, le difficoltà alla sua diffusione sono moltissime. Un esempio? Gli studi di progettazione o le imprese dovrebbero impegnarsi non poco per mettere in moto il passaggio dal CAD tradizionale al BIM.

Ma io penso anche un'altra cosa: non si diceva la stessa cosa quando si è passati dal disegno a mano su carta al CAD o dalla macchina da scrivere al computer? E adesso non viviamo tutti con PC, tablet, smartphone che fino a 10 anni fa avremmo chiamato “strambi”?

Il passaggio al BIM quindi è lento e graduale e a fare pressione in questo caso sono i committenti pubblici e privati che diventano sempre più esigenti e esigono partner professionali al passo con i tempi. Nonostante la crescente richiesta di oggetti BIM e strumenti sempre più evoluti, però i produttori di componenti non riescono a individuare i benefici per la loro attività nel produrre oggetti BIM da consegnare ai loro clienti. Parlando con alcuni architetti e progettisti questo aspetto mi è stato confermato.

All'interno del mondo delle costruzioni quindi tutti sembrano conoscerlo, molti lo amano, ma... pochissimi lo usano!

Il programma essendo nato pochi anni fa ha di default una sua libreria di Famiglie che racchiude componenti di “ultima generazione”, quindi in poche parole non è possibile trovare Famiglie, per esempio di finestre, porte, ecc, che ci permettino di ridisegnare strutture storiche o degli anni precedenti alla creazione del programma. Come nel caso della nostra villa, che per fare la modellazione parametrica ho dovuto sfruttare tutte le potenzialità che il programma ci mette a disposizione.

3.2 Punti di forza e potenzialità

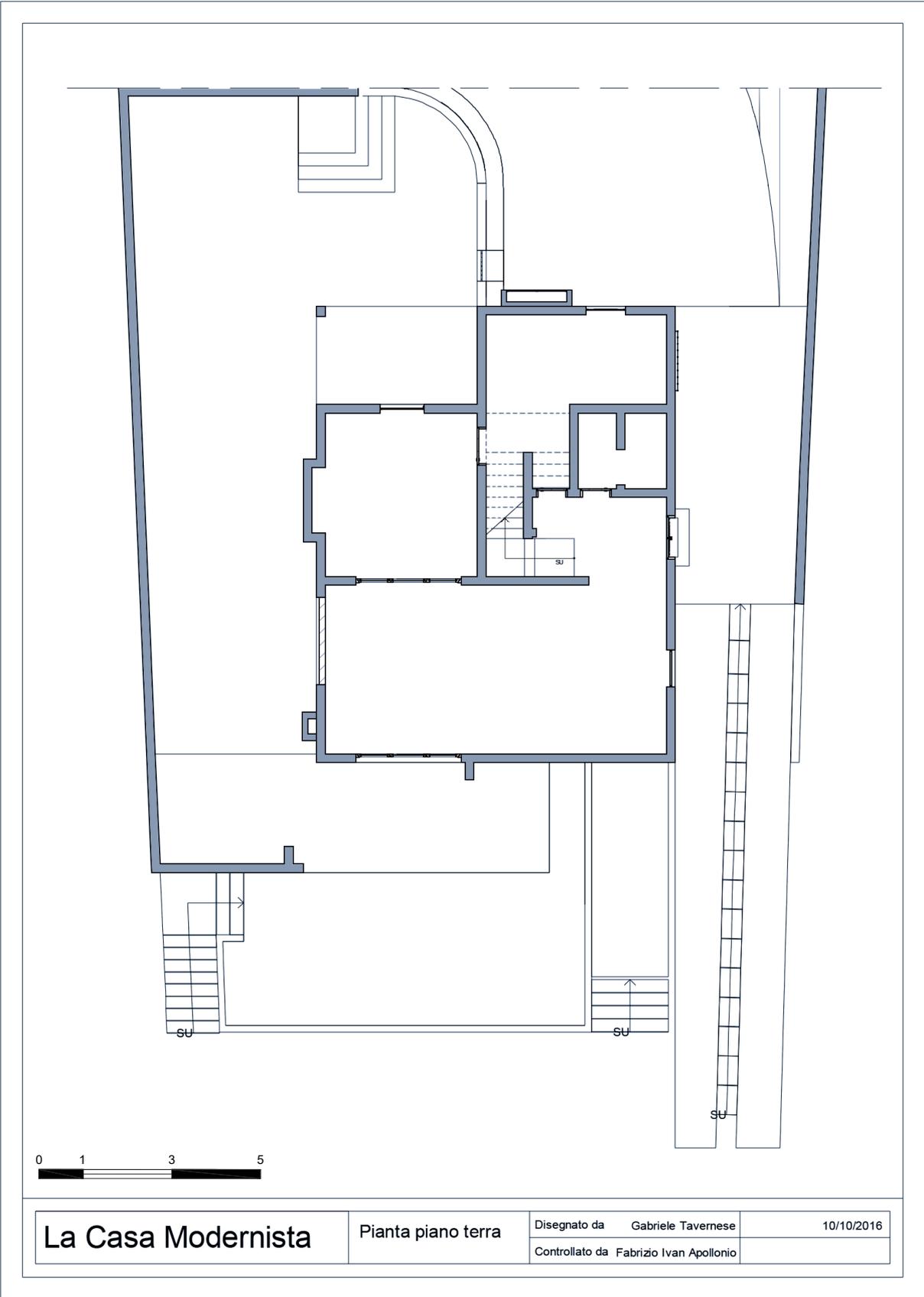
La potenzialità di Revit sono molteplici; ci permette di creare in diversi modi dei componenti, tipo infissi, muri, solai, ecc, con la modellazione 3D all'interno del programma stesso, elaborando o delle nuove famiglie da zero (metodo forse più complicato) o anche tramite la creazione di "Modelli Locali" in 3D (metodo molto più semplice e rapido) il quale infatti mi ha permesso di rielaborare tutti gli infissi (porte e finestre) della villa in argomento riuscendo a entrare nello specifico del dettaglio. Con questo vorrei far presente che ormai questo programma è diventato uno dei colossi per la modellazione parametrica BIM.

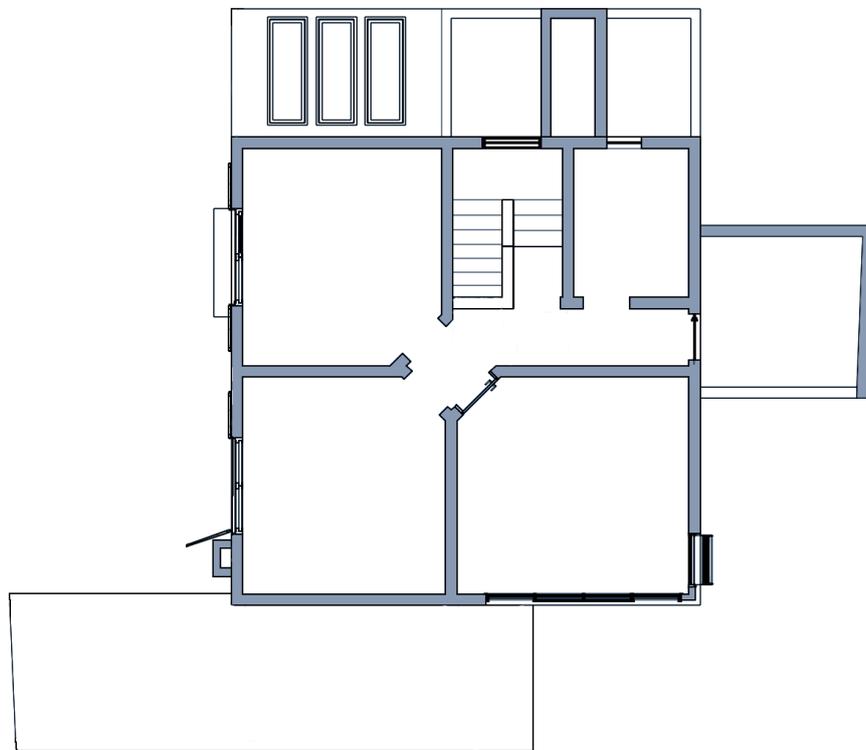
Ma allora perché se è così utile sono pochi quelli che hanno deciso di saltare sul treno del futuro? Forse il motivo si potrebbe ricercare nel fatto che il BIM viene considerato un plus che va ad aggiungersi alla mole di lavoro ordinario del progettista. Quello che penso è che ci sia una sorta di paura di fondo del nuovo e di non volere riconoscere gli innegabili vantaggi.

Gli addetti ai lavori dovrebbero cambiare prospettiva e cercare di non considerare il BIM l'ennesimo strumento di visualizzazione (render di interni, esterni, ecc.) ma dovrebbero riconoscergli lo status di strumento utile allo scambio di informazioni lungo l'intera filiera del settore delle costruzioni, dalle schede tecniche di prodotto alle informazioni sul ciclo di vita dell'intero edificio.

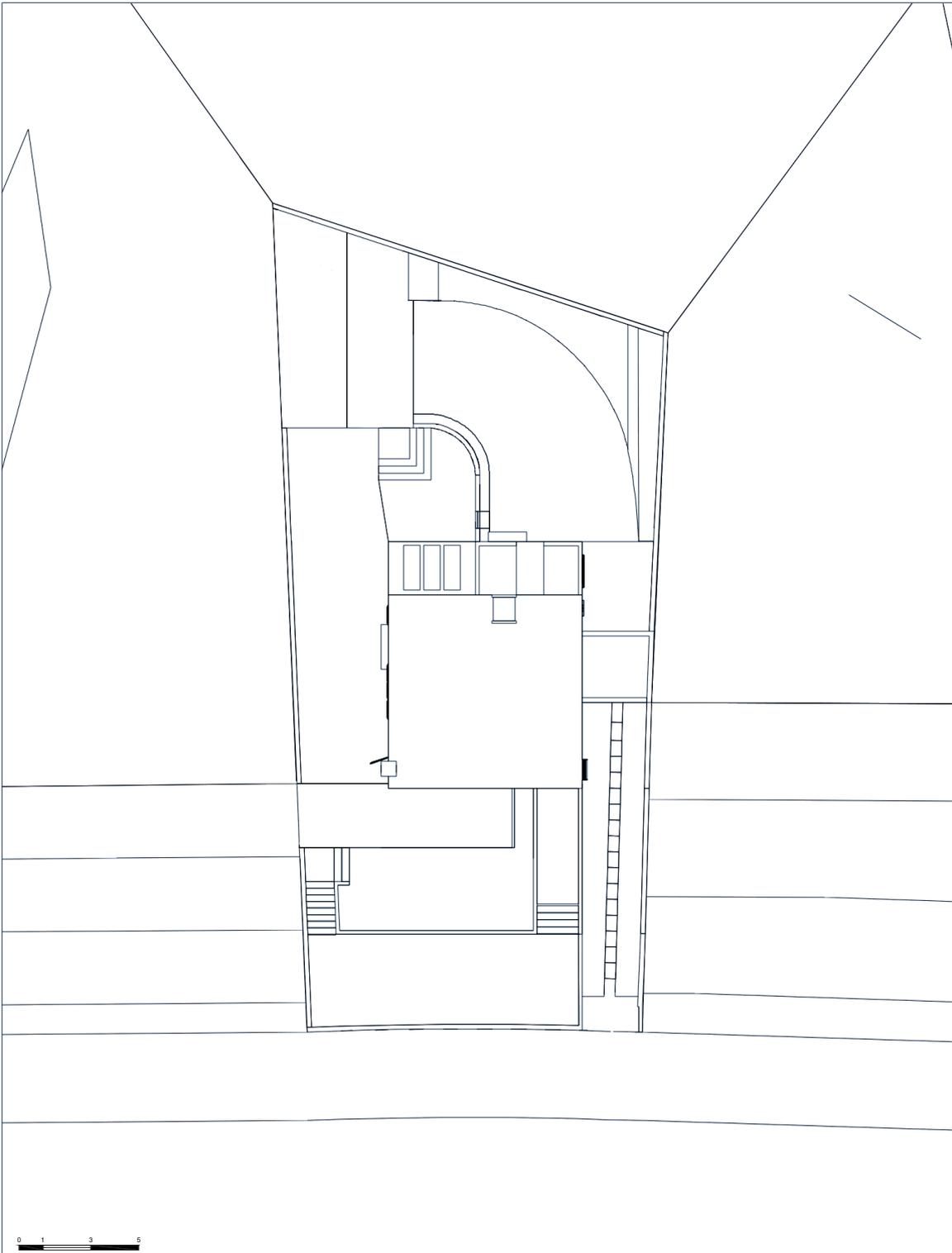
Bisognerebbe comprendere che non si tratta semplicemente di passare ad impiegare nuovi software o a cambiare il proprio modo di progettare, ma molto di più, in quanto con il BIM si possono finalmente centralizzare tutte le informazioni, diminuendo i tempi necessari per reperirle e aggiornarle. In questo modo si avrebbe più tempo per le fasi decisionali e si avrebbe la possibilità di intervenire in maniera più tempestiva e mirata, che poco non è.

3.3 La presentazione grafica

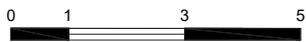
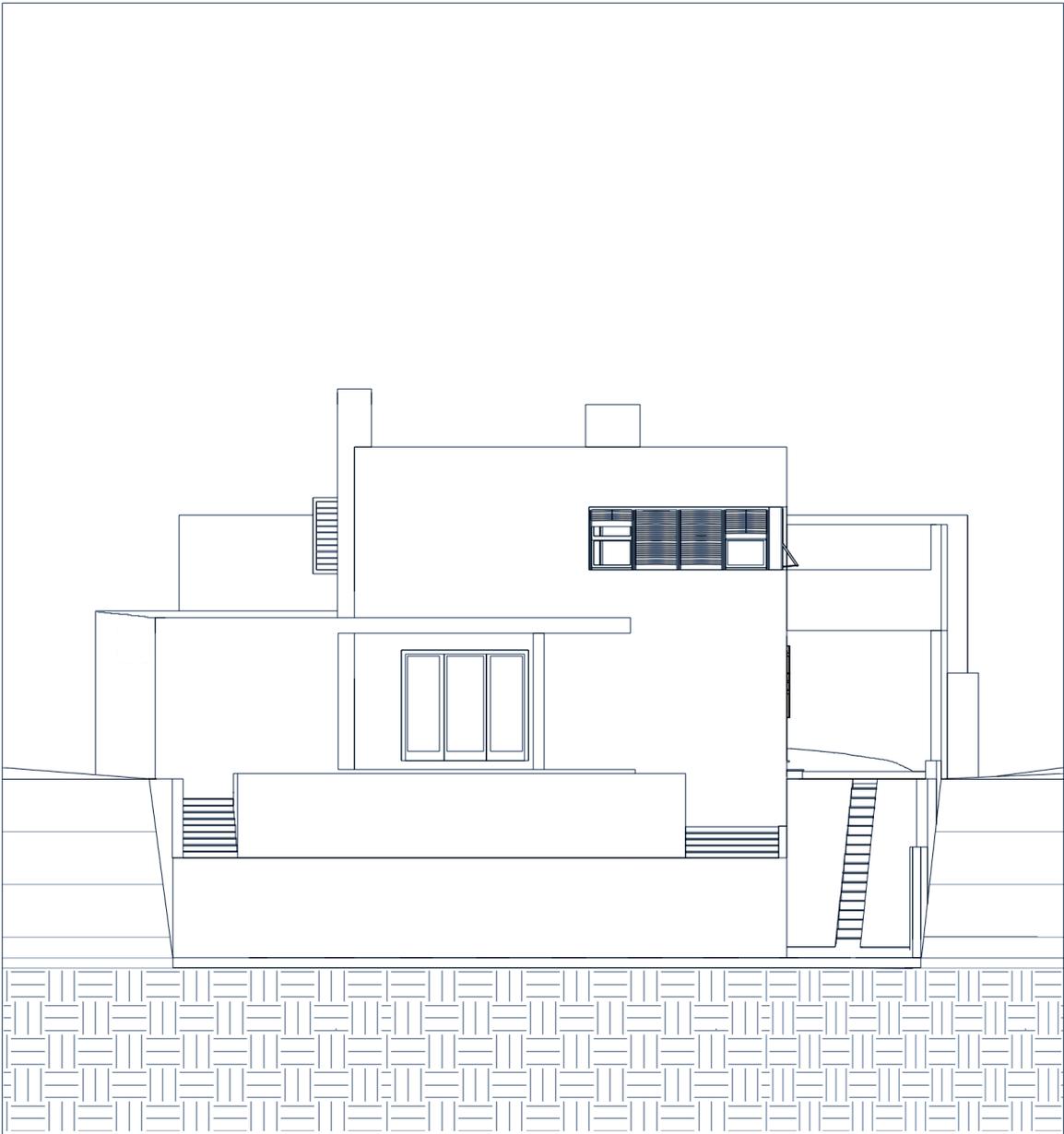




La Casa Modernista	Pianta piano primo	Disegnato da Gabriele Tavernese	10/10/2016
		Controllato da Fabrizio Ivan Apollonio	



La Casa Modernista	Planimetria	Disegnato da Gabriele Tavernese	10/10/2016
		Controllato da Fabrizio Ivan Apollonio	



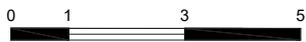
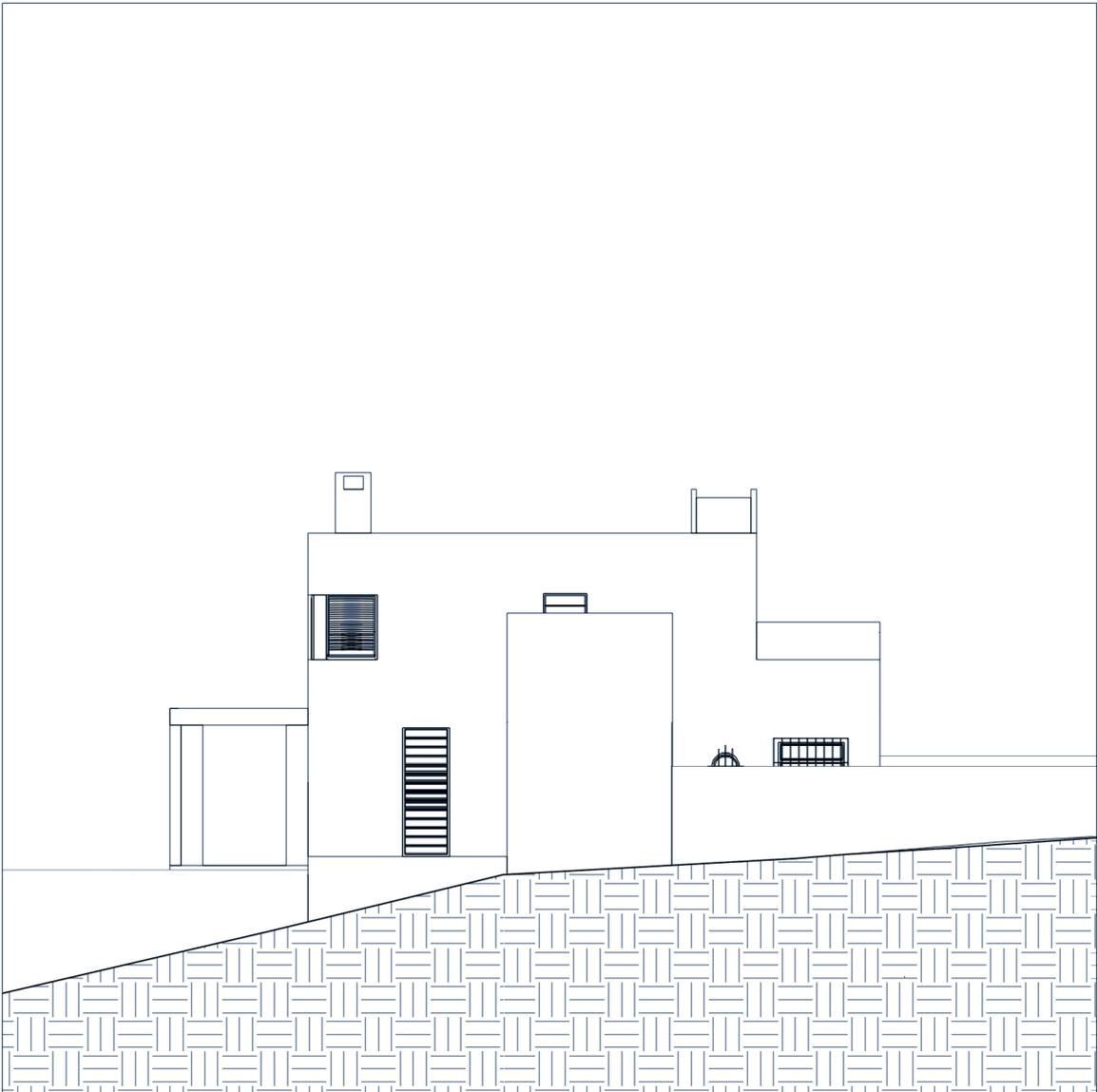
La Casa Modernista

Prospetto sud

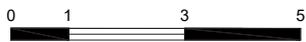
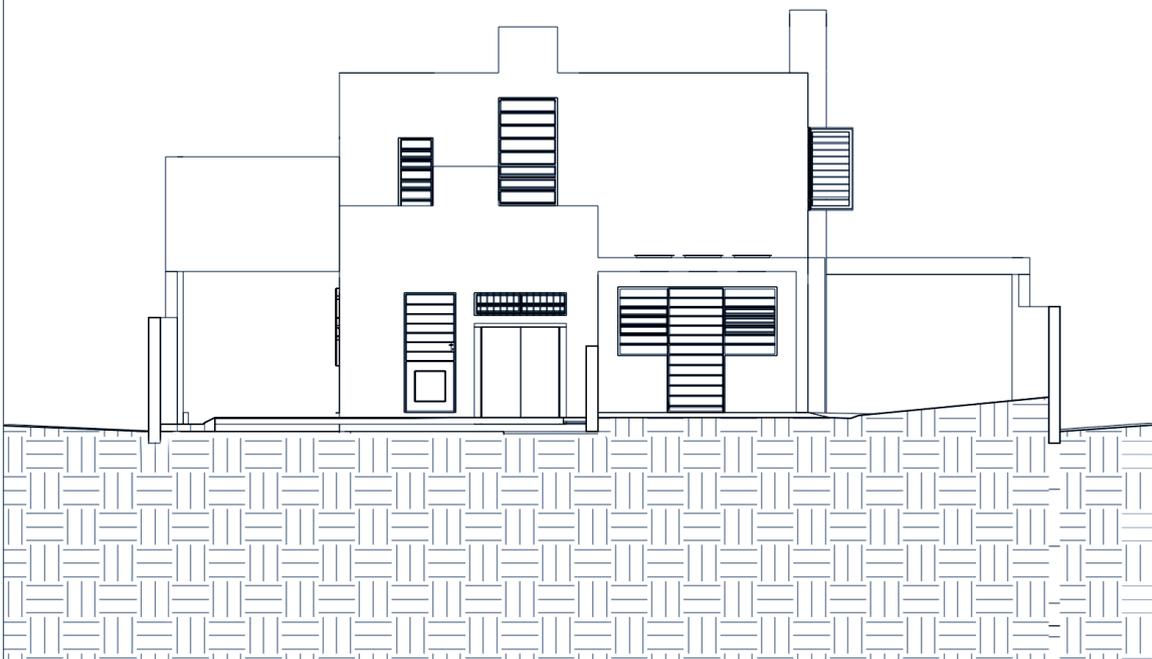
Disegnato da Gabriele Tavernese

10/10/2016

Controllato da Fabrizio Ivan Apollonio



La Casa Modernista	Prospetto est	Disegnato da Gabriele Tavernese	10/10/2016
		Controllato da Fabrizio Ivan Apollonio	



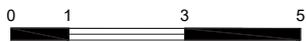
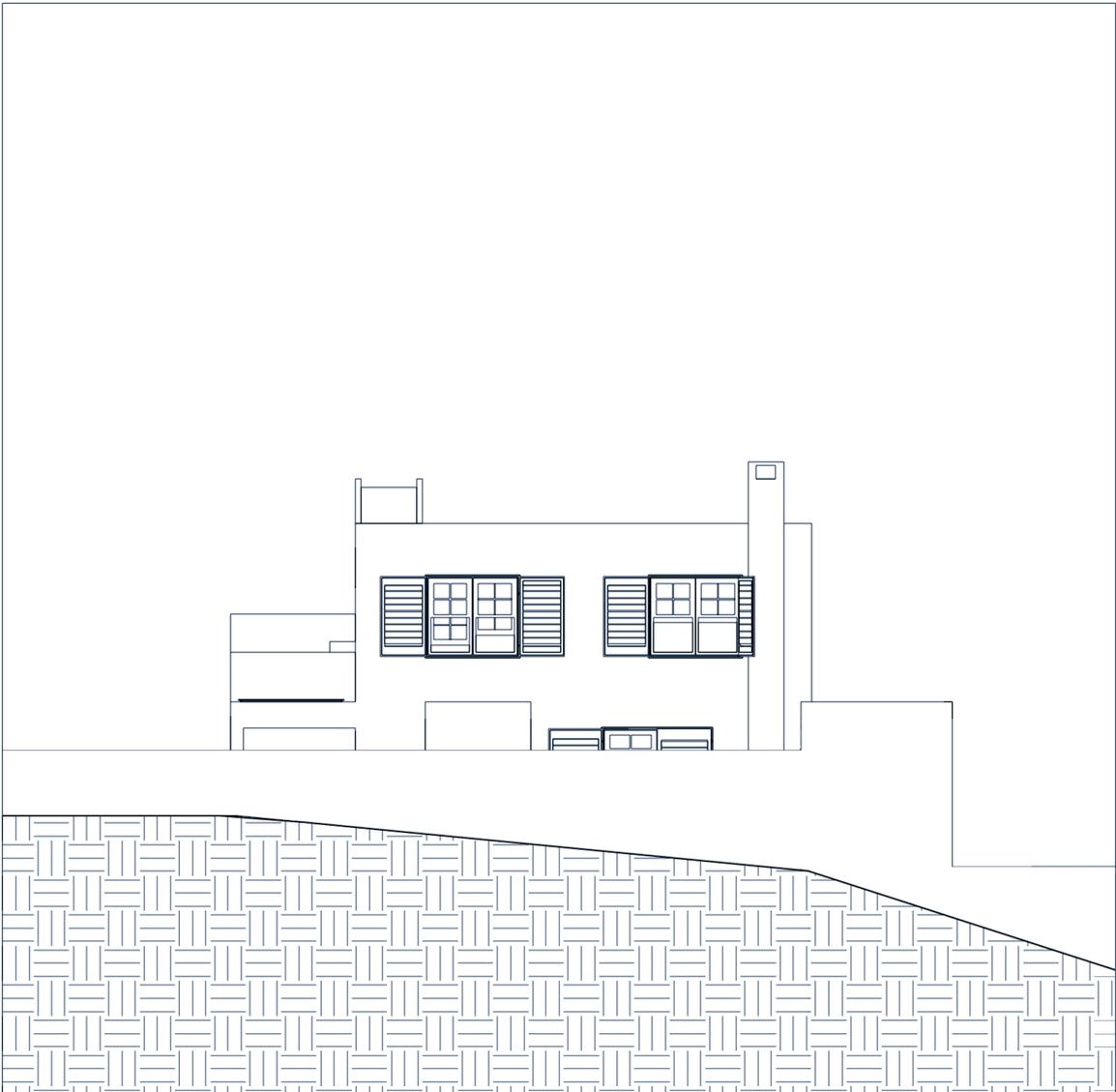
La Casa Modernista

Prospetto nord

Disegnato da Gabriele Tavernese

10/10/2016

Controllato da Fabrizio Ivan Apollonio



La Casa Modernista	Prospetto ovest	Disegnato da Gabriele Tavernese	10/10/2016
		Controllato da Fabrizio Ivan Apollonio	



La Casa Modernista	Sezione A-A	Disegnato da Gabriele Tavernese	10/10/2016
		Controllato da Fabrizio Ivan Apollonio	



La Casa Modernista	Sezione B-B	Disegnato da Gabriele Tavernese	10/10/2016
		Controllato da Fabrizio Ivan Apollonio	



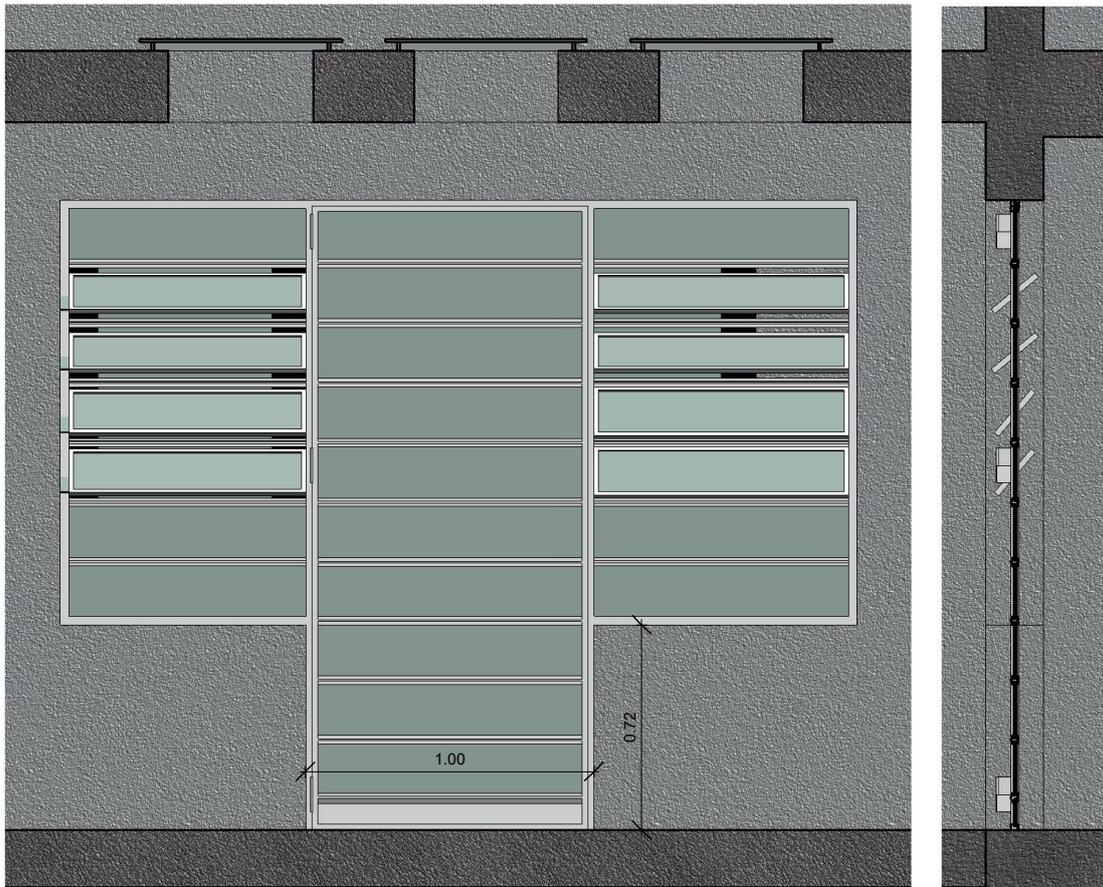
La Casa Modernista

Sezione C-C

Disegnato da Gabriele Tavernese

10/10/2016

Controllato da Fabrizio Ivan Apollonio



La Casa Modernista

Dettaglio infisso
veranda sul retro

Disegnato da Gabriele Tavernese

10/10/2016

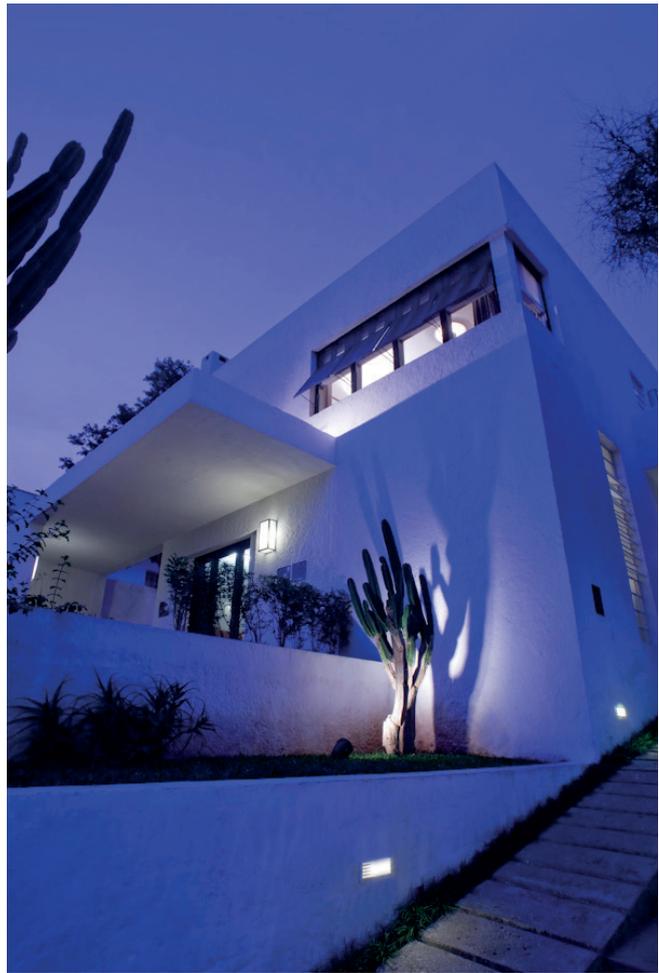
Controllato da Fabrizio Ivan Apollonio

Fotografia del terrazzo sul retro della villa che dà nell'orto. Da notare la particolare vetrata.



Rendering realizzato dopo la modellazione parametrica. Vista prospettica del terrazzo sul retro della villa che dà nell'orto.

Fotografia in prospettiva del fronte della villa.



Rendering realizzato dopo la modellazione parametrica. Vista prospettica frontale della villa.

Fotografia in prospettiva del retro della villa.



Rendering realizzato dopo la modellazione parametrica. Vista prospettica del retro della villa.

4) Bibliografia

- Lira J., *“Warchavchik Futuras da vanguarda”*. Capitolo 7 *“Uma casa em exposição”*, *Cosac Naify, Sao Paulo: Brasil, 2011*

- Autodesk, *Revit Architecture. Manuale dell'utente*, download: 17/08/2016

