“ L’ACCESSIBILITÀ DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO STORICO ATTRAVERSO LA RIVOLUZIONE DIGITALE”

Tesi di Laurea Magistrale in Architettura per il Restauro e la Valorizzazione del Patrimonio

Mateo Ascarrunz

Relatori: Massimiliano Lo Turco, Liliana Bonvecchi
Haydée Bustos, Julieta López Chaos

Politecnico di Torino

UNIVERSIDAD DE Belgrano
BUENOS AIRES - ARGENTINA

Politecnico di Torino

Tesi di Laurea Magistrale in Architettura per il Restauro e la Valorizzazione del Patrimonio.
Sessione di Laurea Luglio 2022

“L’accessibilità del patrimonio architettonico storico attraverso la rivoluzione digitale”

Museo di Scienze Naturali - Salta, Argentina

Relatore:
Massimiliano Lo Turco

Candidato:
Mateo Ascarrunz

Universidad de Belgrano
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Carrera acreditada por:

“La accesibilidad del patrimonio arquitectónico histórico a través de la revolución digital”

Museo de Ciencias Naturales - Salta, Argentina

Mateo Ascarrunz Cattoretti

Buenos Aires – Argentina

Matrícula:

(201) 22062

Tutoras:
Arq. Liliana Bonvecchi
Arq. Haydée Bustos
Arq. Julieta López Chaos

Asesora Técnica:
Arq. Teresa Egozcue

ABSTRACT

Il rapido deterioramento del patrimonio architettonico ed il nuovo futuro digitale post-pandemia che stiamo affrontando sta producendo progressi nella digitalizzazione dei beni culturali, generando la necessità di rendere accesibili anche in formato digitale l’informazioni riguardanti il nostro patrimonio architettonico. Sulla base di tutto ciò, l’obiettivo di questa ricerca è quello di creare uno spazio virtuale di interazione attraverso l’utilizzo della tecnologia della realtà aumentata e di proporre un prototipo di applicazione mobile che contenga informazioni sul restauro del patrimonio situato in un settore geografico scelto dal pubblico.

Per dimostrare la funzionalità di questa piattaforma, è stato effettuato un processo di restauro e digitalizzazione di un bene patrimoniale, studiando in specifico il restauro del Padiglione Centenario anche conosciuto come Museo di Scienze Naturali, situato a Salta, nel Nord dell´Argentina.

I risultati hanno convalidato la piattaforma e sono stati discussi anche i diversi potenziali di utilizzo che si generano per il pubblico quando si accede all'applicazione. Sono stati affrontati i temi della digitalizzazione del patrimonio e della realtà aumentata in architettura, concludendosi con la piattaforma digitale.

INDICE

ABSTRACT.....4

INTRODUZIONE.....6

CAPITOLO PROGETTO: MUSEO DI SCIENZE NATURALI – SALTA, ARGENTINA.....8

TAVOLE.....9
MOTIVAZIONE.....15
ANALISI DEL SITO.....16
DEGRADO.....21
PROGRAMMA.....22
MEMORIA DESCRITTIVA.....23

QUADRO TEORICO.....27

CAPITOLO 1: DIGITALIZZAZIONE DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO.....37

CAPITOLO 2: LA REALTÀ AUMENTATA NELL’ARCHITETTURA.....46

CAPITOLO 3: PIATTAFORMA DIGITALE.....56

TAVOLE DI APPLICAZIONE DEL PROGETTO.....67

CONCLUSIONE.....71

BIBLIOGRAFIA.....72

INTRODUZIONE

L’acerrimo nemico di tutti i beni culturali fisici è la caducità del tempo. Il mondo è ricco di storia che negli anni risente molto del deterioramento e della perdita di informazioni, oltre che della scarsa conservazione e manutenzione delle stesse testimonianze.
Nell'antichità molti patrimoni architettonici andarono completamente perduti e in alcuni libri di storia ritroviamo scarse notizie; tuttavia, oggi, grazie al rapido e inarrestabile avanzamento della tecnologia, si pone la possibilità di salvare queste informazioni in modo facile e sicuro. Inoltre, con l'implementazione del "cloud", i dati diventano accessibili ovunque. Ecco perché l'archiviazione delle informazioni digitali è attualmente un must quando si parla di beni culturali.

Ecco spiegato come entra in discussione lo strumento della digitalizzazione, divenuto molto importante per storici e restauratori. Questo perché, oltre a facilitare il lavoro, lascia un'eredità che si conserverà nel tempo senza pericolo di deterioramento. Allo stesso modo, a causa della facilità con cui è possibile connettersi a Internet e in un gran numero di luoghi, attualmente chiunque ha accesso alle informazioni. È possibile entrare nel cloud e utilizzare infinite applicazioni, creando l'opportunità di apprendere e conoscere questi dettagli in modo più rapido e comodo.

Il presente lavoro vuole sottolineare l'importanza della digitalizzazione e mira a diffondere le informazioni attraverso tecnologie all'avanguardia, come la realtà aumentata e l'uso di piattaforme o applicazioni mobili. Questa ricerca si pone l’obiettivo di trovare modi per riunire queste tecnologie e applicarle in un ambiente reale. A tal fine, viene utilizzato come esempio un patrimonio architettonico situato nella città di Salta-Argentina dove, sulla base di un'analisi approfondita della città e degli ambienti corrispondenti al progetto, è stato sviluppato il suo restauro, applicando la digitalizzazione in modo da renderlo accessibile alla realtà aumentata attraverso un applicazione mobile.
Nello specifico, il corpo dell'opera è così composto:
Partendo dal quadro teorico, viene spiegata l'importanza della digitalizzazione, sulla base dell'agenda digitale europea e della Carta per la conservazione del patrimonio

digitale approvata dall'UNESCO nel 2003. Si pone attenzione all’incendio che ha colpito la cattedrale di Notre Dame a Parigi, in Francia. Di conseguenza, possiamo comprendere quanto sia fragile il patrimonio e l'importanza che acquisisce la digitalizzazione proprio grazie a questo esempio. Allo stesso modo, vengono spiegati il funzionamento della tecnologia della realtà aumentata e i diversi usi della digitalizzazione e le sue molteplici applicazioni.

Pertanto, attraverso una composizione fatta di capitoli, vengono analizzate le informazioni su **digitalizzazione del patrimonio, realtà aumentata in architettura** e **piattaforma digitale**; con l’obiettivo di spiegare la tecnologia e la sua applicazione e rendere noti i riferimenti che la valorizzano. La digitalizzazione del patrimonio apre questa serie di capitoli, in cui viene affrontato il modo di digitalizzare gli edifici attraverso diversi metodi. Pertanto, si aprono una serie di possibilità inerenti alla creazione dell'oggetto in tre dimensioni. Il prossimo capitolo, riferito alla realtà aumentata nell’architettura, desidera esplorare questa tecnologia e la sua applicazione, mostrando la possibilità di utilizzarla nel processo di progettazione di un edificio, nell’ideazione dello stesso progetto, nella costruzione dell'edificio e nella sua realizzazione finale. Infine, il capitolo "Piattaforma digitale" unisce i concetti precedentemente esposti, in modo che si faccia un trasferimento al suo utilizzo nella vita reale e nella sua forma di diffusione; mostrando così una serie di esempi che ricorrono all'interazione, alla divulgazione e all'educazione.
Successivamente si applica quanto appreso nel progetto situato a Salta-Argentina; a partire dalla sua modellazione e applicazione nella realtà aumentata e alla sua diffusione attraverso un prototipo di applicazione mobile. Inoltre, viene semplificata la facilità con cui viene eseguita la digitalizzazione oggi.
Infine, la dissertazione si conclude con la riflessione sull'importanza di questi strumenti e sulla loro applicazione, oltre che sull'introspettiva di come ci possiamo ritrovare in una fase di adattamento e cambiamento rivolto a un mondo sempre più digitale.

CAPITOLO PROGETTO: MUSEO DI SCIENZE NATURALI - SALTA, ARGENTINA

Tavole

Ubicazione

Breve storia della città

La città di Salta è stata fondata il 16 aprile 1582 da Don Hernando de Lerma, laureato in giurisprudenza.

Tre governatori erano stati coinvolti nella fondazione della nuova città, ma solo uno di loro ci riuscì. Gerónimo Luis de Cabrera, lungi dal procedere con il mandato del viceré del Perù, Francisco de Toledo, finì per fondare la città di Córdoba nel 1573. Fu sostituito e giustiziato dal catalano Gonzalo de Abreu y Figueroa, che non ottenne il impresa neanche. Il terzo era il sivigliano Hernando de Lerma, uno dei pochi conquistatori con una formazione intellettuale.

Lo scopo di occupare e fondare città nel territorio dell'allora governo di Tucumán, era quello di fornire protezione alla ricchezza delle miniere d'argento di Potosí, consolidare un sistema di comunicazione tra di loro, facilitare il transito di documentazione e merci, creando così un solido commercio sistema.

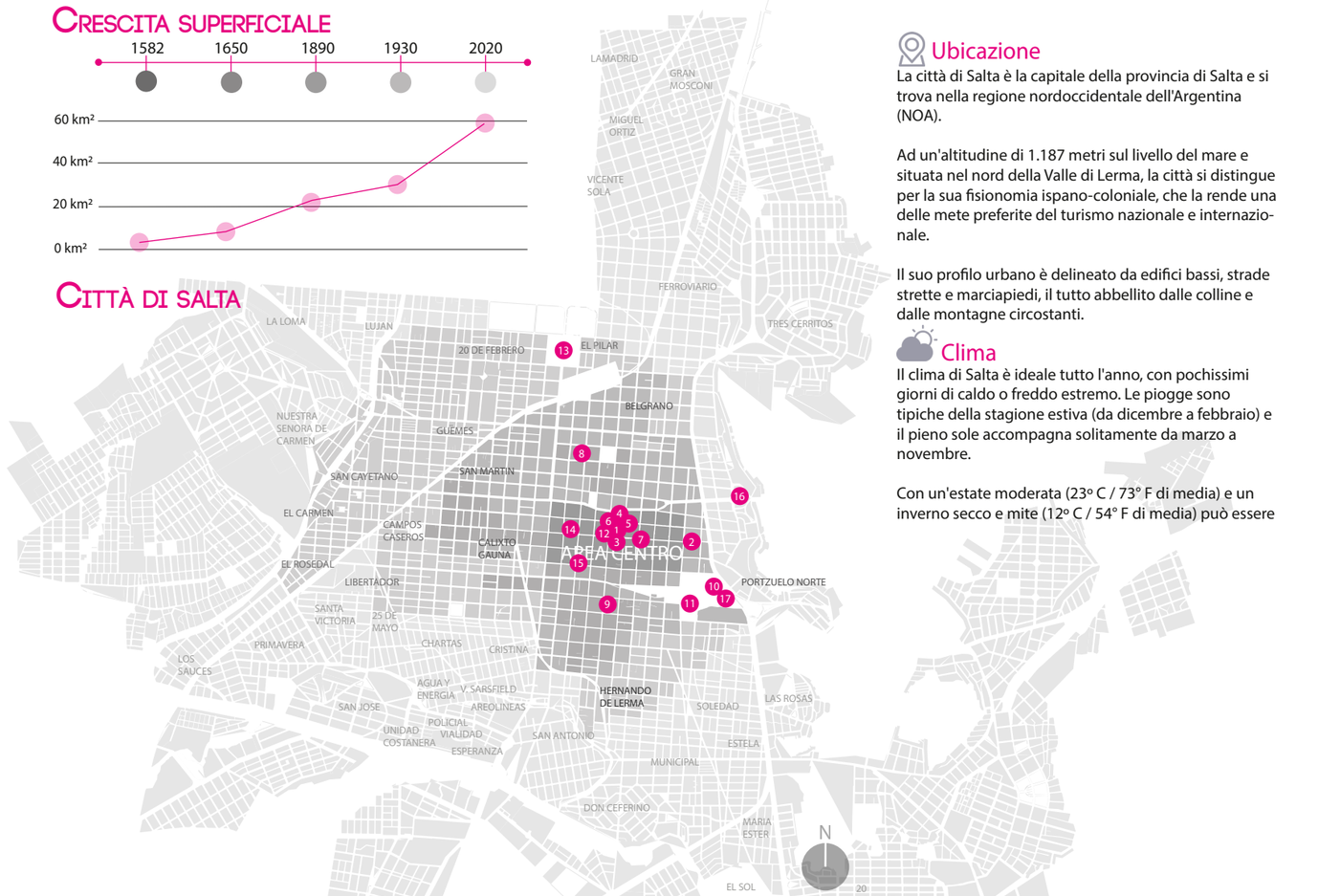
Inviato dal viceré Toledo, fu Hernando de Lerma che riuscì a stabilire quella che sarebbe diventata la città di San Felipe del Valle de Lerma. Il nome della città deriva, con il passare del tempo, a Salta. Esistono tre versioni sull'origine di questo nome: una indica che proveniva dai tagaretes (canale o corso d'acqua naturale), paludi e fossati che all'epoca erano abbondanti nella valle, a cui era dovuta la necessità di saltare per evitarli . Quindi era correlato alla parola Aymara SAGTA (posto bellissimo). Oggi queste versioni vengono rifiutate, poiché si sa che era il nome di una comunità aborigena che abitava il territorio dell'attuale capoluogo che diede il nome alla città e poi alla provincia.

Così, nel luglio 1581 nella città di Santiago del Estero, Lerma annuncia in un bando le ragioni che giustificavano la scelta del sito per la fondazione di Salta nella valle, dove spicca il temperamento e la bontà del luogo. L'anno successivo ha piantato il rotolo, il picote o il Palo de la Justicia al centro di quella che oggi è Plaza 9 de Julio.

Tra gli altri illustri personaggi e vicini, il vescovo Don Fray Francisco de Victoria, responsabile dell'invio di due immagini religiose dalla Spagna e attraverso il porto di Callao, ha partecipato alla cerimonia di fondazione: una di Cristo crocifisso, destinata alla chiesa principale di Salta, e la Vergine del Rosario per il tempio di Santo Domingo a Córdoba. Inizia così la storia del Miracolo a Salta, dal momento che Cristo è l'attuale patrono di Salta, il Signore del Miracolo.

Crescita superficiale

Città di Salta



Ubicazione

La città di Salta è la capitale della provincia di Salta e si trova nella regione nordoccidentale dell'Argentina (NOA).

Ad un'altitudine di 1.187 metri sul livello del mare e situata nel nord della Valle di Lerma, la città si distingue per la sua fisionomia ispano-coloniale, che la rende una delle mete preferite del turismo nazionale e internazionale.

Il suo profilo urbano è delineato da edifici bassi, strade strette e marciapiedi, il tutto abbellito dalle colline e dalle montagne circostanti.

Clima

Il clima di Salta è ideale tutto l'anno, con pochissimi giorni di caldo o freddo estremo. Le piogge sono tipiche della stagione estiva (da dicembre a febbraio) e il pieno sole accompagna solitamente da marzo a novembre.

Con un'estate moderata (23º C / 73° F di media) e un inverno secco e mite (12º C / 54° F di media) può essere

Sequenza temporale

1582
1 Plaza 9 de Julio
Porta questo nome in commemorazione del giorno dell'indipendenza dell'Argentina ed è il luogo di fondazione della città.
La recova che la circonda nella sua quasi totalità rimane praticamente intatta.

XVI- XVII
2 Convento San Bernardo
Il Convento di San Bernardo de la Ciudad di Salta è un cattolico tempio cattolico di stile barocco stile meticcio.
Questo edificio è uno dei più antico della città ed è stato costruito alla fine del S. XVI o inizio XVII secolo.

1780
3 Cabildo
Il Cabildo di Salta (attualmente il Museo Histórico del Norte) è una città coloniale edificio coloniale, sede delle autorità dal 1626 al 1888, ricostruita nel 1676.

1856- 1885
4 Catedral
La Basilica Cattedrale di Salta e la Santuario del Signore e della Vergine del Milagro è una cattedrale di stile neo-barocco coloniale, costruito dall'architetto Felipe Bertrés tra gli anni 1856- 1885

XIX
5 Museo di arte contemporanea
Il Museo d'Arte Contemporanea (MAC) è ospitato in un edificio della metà del 19° secolo rimodellato internamente. È stato inaugurato il 26 giugno 2004, con l'obiettivo di diffondere, ricercare ed esporre la produzione artistica contemporanea.

XIX
6 MAAM
Il MAAM occupa un edificio storico e signorile della metà del XIX secolo situato di fronte alla Plaza 9 de Julio. La sua facciata, restaurata e valorizzata, è in stile neogotico con un'impronta distintamente vittoriana.

1870-1872
7 Chiesa di San Francisco
La Basílica Menor y Convento de San Francisco è un tempio in stile barocco - italiano costruito tra il 1625 - 1870 (originale) e il 1870 - 1872 (facciata attuale).

1894
8 Chiesa Sant'Alfonso
Il santuario neogotico di Nostra Signora del Perpetuo Soccorso e San Alfonso fu costruito dal 1908 al 1911 dall'architetto Huesgen Ziegelmeier principalmente per ospitare la replica della Vergine del Perpetuo Soccorso.

XIX
9 Chiesa Nuestra Señora de la Candelaria de la Viña XIX
La chiesa Nuestra Señora de la Candelaria de la Viña, in stile barocco-italiano, fu costruita dall'architetto Josep Heinrich Theodor Rauch dal 1873 al 1886. Il campanile della chiesa, costruito nel 1907 dall'architetto Francesco Righetti.

1905
10 Parco San Martin
Intorno al 1880, il parco San Martín era l'unica passeggiata pubblica della città.
I lavori iniziarono nel 1902, da Maximiliano Moretti. Il giorno dell'apertura ufficiale fu il 16 aprile 1905.
Il sindaco lo inaugurò ufficialmente il 19 aprile 1905.

1910
11 Padiglione del Centenario Museo di scienze naturali
Fu costruito nel 1910 per commemorare il centenario della Rivoluzione di Maggio. È l'opera dell'ingegnere-architetto Francisco Teresio Gianotti.

1913
12 Centro Cultural America
L'edificio fu eretto nel 1913 su un terreno che apparteneva all'antica chiesa della Compañía de Jesús. Fu progettato dall'architetto Arturo Prins ed eseguito dagli ingegneri Cornejo e Correa.

1913
13 Monumento 20 de Febreo
La prima pietra dell'edificio fu posta in commemorazione del 25 maggio 1901. La costruzione del monumento ha richiesto nove anni. Fu inaugurato il 20 febbraio 1910, per il centenario argentino.

1914
14 Chiesa di Nostra Signora de la Merced e San Bautista
La chiesa, in stile gotico, fu costruita dal 1907 al 1914 dall'architetto Santiago Ziegelman.

1914
15 Mercato San Miguel
È stato costruito nel 1914. Hanno assunto un italiano, Francisco Gianotti, che ha progettato ed eseguito il lavoro.

1920 1931
16 Monumento Güemes
Il Monumento a Martín Miguel de Güemes, progettato dagli architetti Andrés Iñigo, René Villeminot e Alberto Milillo, è una costruzione alta 25 metri. È stato costruito dal 1920 al 1931.

1987
17 Funivia
La costruzione della funivia di San Bernardo iniziò nel 1987 e fu messa in funzione nel dicembre dell'anno seguente.

Siti del patrimonio comunemente conosciuti e frequentati

Piazza 9 de Julio

È aperto 24 ore al giorno. Gli edifici più importanti si trovano intorno ad esso. L'opera più importante è il Monumento Arenales.

Convento di San Bernardo

La cappella è aperta per la recita del Rosario, la Santa Messa e l'adorazione del Santissimo Sacramento. Mentre il Convento, durante le ore di apertura

MAAM

Studia, diffonde e protegge i bambini di Llullaillaco insieme a più di 150 oggetti che compongono il loro corredo.
Orari di apertura: da martedì a domenica dalle 10 alle 18.30.

Cabildo

il suo patrimonio rivela una gran parte della storia della regione.
Orari di apertura: da lunedì a venerdì dalle 9 alle 13.30 e dalle 15 alle 19.30 - domenica: dalle 14.30 alle 18.30.

Catedral

Il museo della cattedrale protegge ed espone pezzi della cultura cattolica fondatrice di Salta.
Orari di apertura: dal lunedì al venerdì dalle 6.30 alle 12.30.

Funivia

La stazione di partenza del complesso funiviario di Salta si trova nel Parco San Martín e la stazione di arrivo è in cima alla collina San Bernardo.
Attualmente è aperto da giovedì a domenica dalle 10:00 alle 19:00.

Chiesa San Francisco

Il Museo San Francisco ospita ed espone pezzi della cultura cattolica francescana di Salta.
Orari di apertura: dal lunedì al venerdì dalle 9 alle 13 e dalle 14 alle 18:30.

Turismo, dati importanti

949.957 turisti all'anno (2018)

Le cose migliori della città sono il paesaggio e le colline (43,07%).

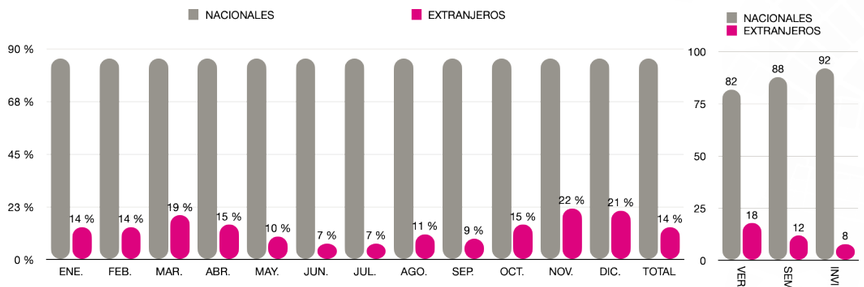
L'attività più popolare è camminare per la città

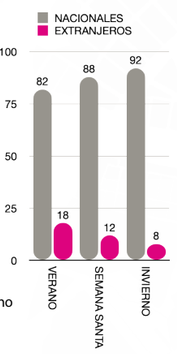
Durata del soggiorno circa 2 giorni.

Il museo più visitato è il MAAM con un totale di 170.586 persone (2019).

Secondo i turisti, il la località dovrebbe migliorare traffico, strade e sentieri.

Turisti



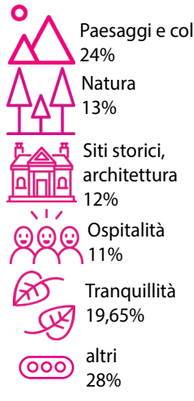


Fonte: Ministero della Cultura, del Turismo e dello Sport - Area delle statistiche basate sul sondaggio quotidiano degli hotel.

Fonte: Ministero della Cultura, del Turismo e dello Sport - Area Statistiche basato su sondaggi pubblici

Attività

Percezione di Salta



"Il turismo è un'attività di grande importanza per lo sviluppo economico di questa regione, generando non solo reddito ma anche occupazione. In questo senso, le statistiche
stanno dando un nuovo riconoscimento all'industria del turismo e permettono di stimare gli impatti diretti e indiretti dell'attività.
La raccolta di dati quantitativi e qualitativi su questa industria serve a valutare le politiche, a stabilire le priorità e a misurare l'impatto sociale ed economico".
Sulla base dei dati ottenuti dal Ministero del Turismo, abbiamo orientato il nostro progetto all'uso del museo, poiché è una delle attività più popolari per i turisti durante il loro soggiorno.
Tuttavia, le statistiche mostrano che l'attuale Museo di Scienze Naturali non è nemmeno considerato dai visitatori come una destinazione, né lo è lo spazio verde che lo circonda, il Parco San Martin, anche se i paesaggi e gli spazi verdi sono uno dei più attraenti secondo le indagini effettuate dallo stesso Ministero.

Fonte: Ministero della Cultura, del Turismo e dello Sport - Dipartimento di Statistica basato su un sondaggio sulle strade pubbliche.

Percorso turistico

Legenda

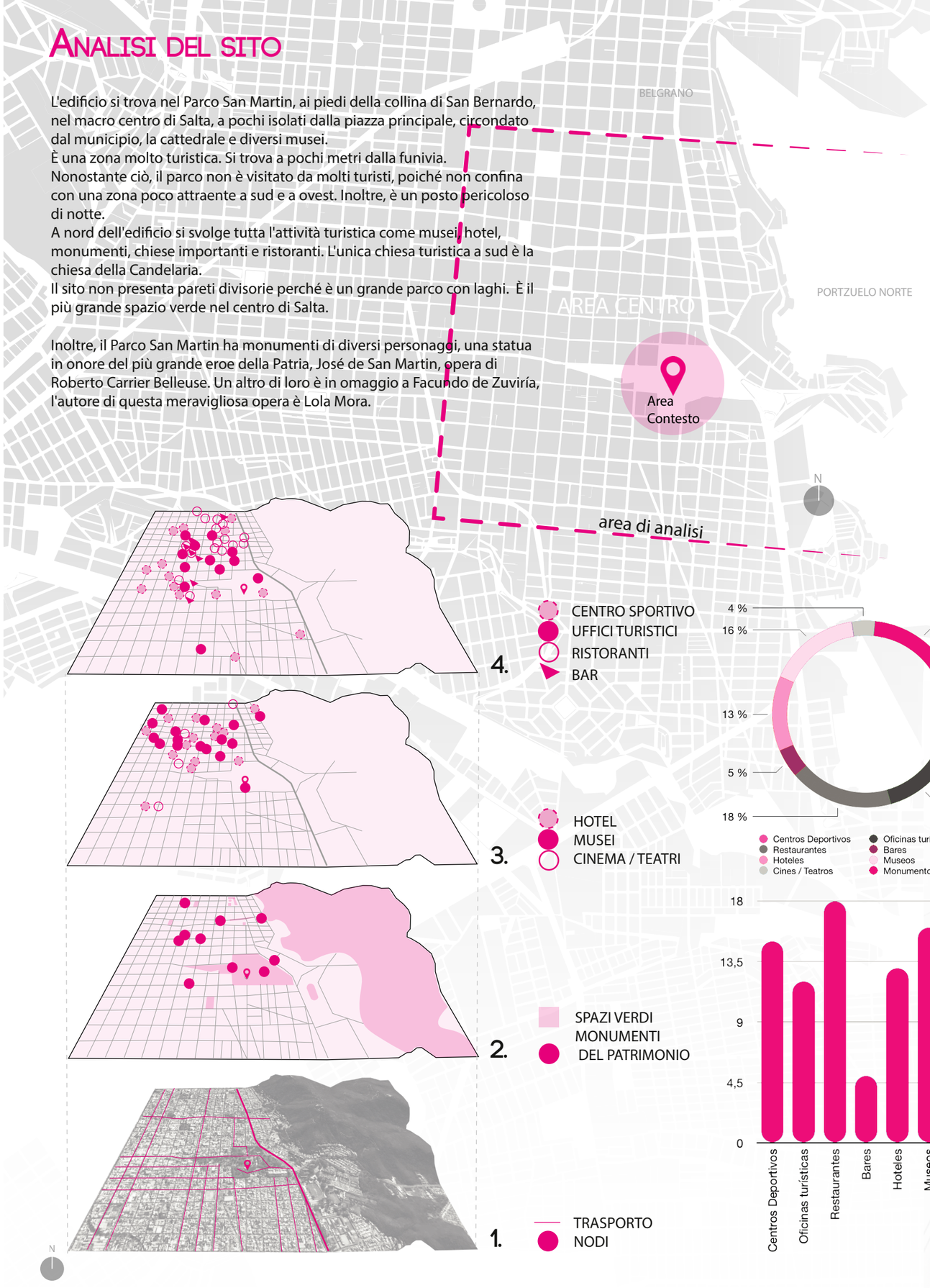
SITI TURISTICI CONCORRENTI
SITI TURISTICI NESSUNA CONCORRENZA
AREA CENTRALE
COLLEGAMENTO
AREE VERDI
TRAME

L'itinerario turistico indicato è quello scelto dalla maggior parte dei turisti, aggiungendo durante il tragitto possibili alternative tra cui il Museo di Scienze Naturali e il Parco San Martin.
È previsto all'interno di questo percorso, il restauro e la rifunzionalizzazione dello stesso per ottenere una maggiore attrazione e completare così il circuito.

Analisi del sito

L'edificio si trova nel Parco San Martin, ai piedi della collina di San Bernardo, nel macro centro di Salta, a pochi isolati dalla piazza principale, circondato dal municipio, la cattedrale e diversi musei.
È una zona molto turistica. Si trova a pochi metri dalla funivia.
Nonostante ciò, il parco non è visitato da molti turisti, poiché non confina con una zona poco attraente a sud e a ovest. Inoltre, è un posto pericoloso di notte.
A nord dell'edificio si svolge tutta l'attività turistica come musei, hotel, monumenti, chiese importanti e ristoranti. L'unica chiesa turistica a sud è la chiesa della Candelaria.
Il sito non presenta pareti divisorie perché è un grande parco con laghi. È il più grande spazio verde nel centro di Salta.

Inoltre, il Parco San Martin ha monumenti di diversi personaggi, una statua in onore del più grande eroe della Patria, José de San Martin, opera di Roberto Carrier Belleuse. Un altro di loro è in omaggio a Facundo de Zuviría, l'autore di questa meravigliosa opera è Lola Mora.

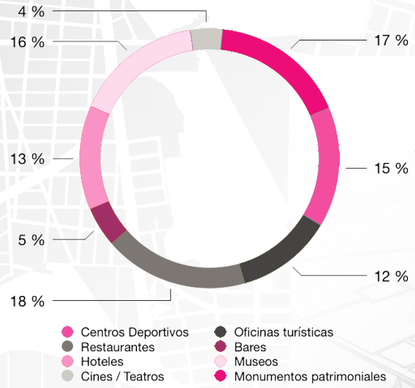


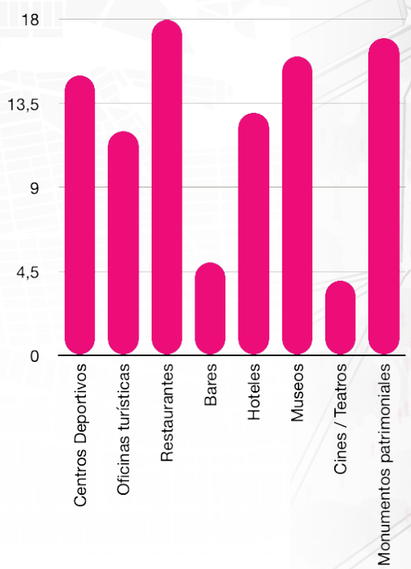
CENTRO SPORTIVO
UFFICI TURISTICI
RISTORANTI
BAR

HOTEL
MUSEI
CINEMA / TEATRI

SPAZI VERDI
MONUMENTI
DEL PATRIMONIO

TRASPORTO
NODI

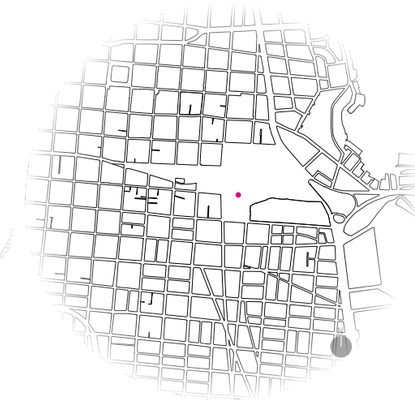




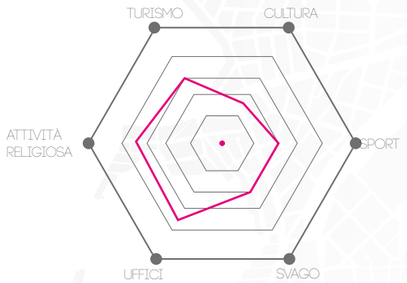
Analisi delle attività

AMBIENTE CITTADINO

AMBIENTE DI QUARTIERE

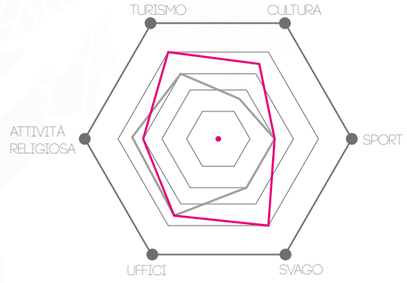


AMBIENTE IMMEDIATO



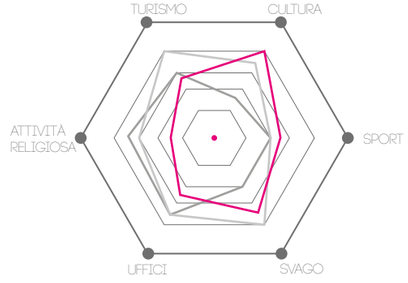
Area: 60 KM2

Ambiente Città



Area: 5799 M2

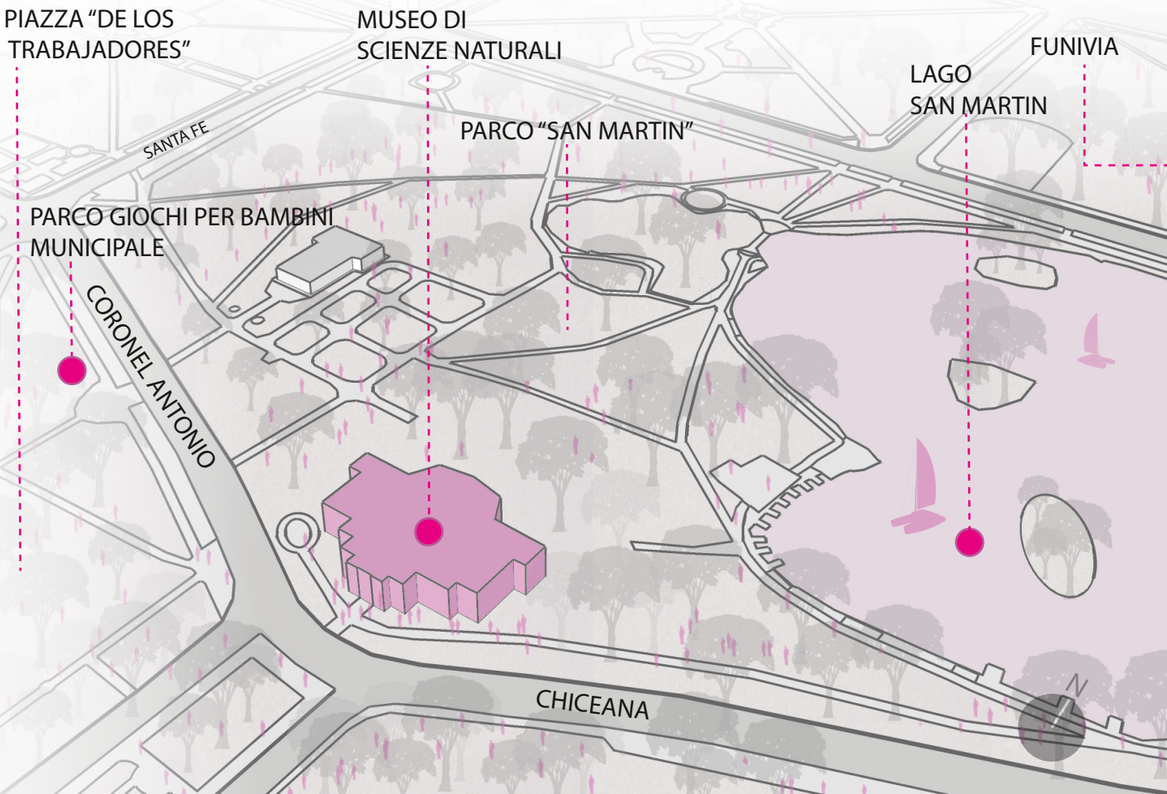
Ambiente Barriale
Ambiente Città



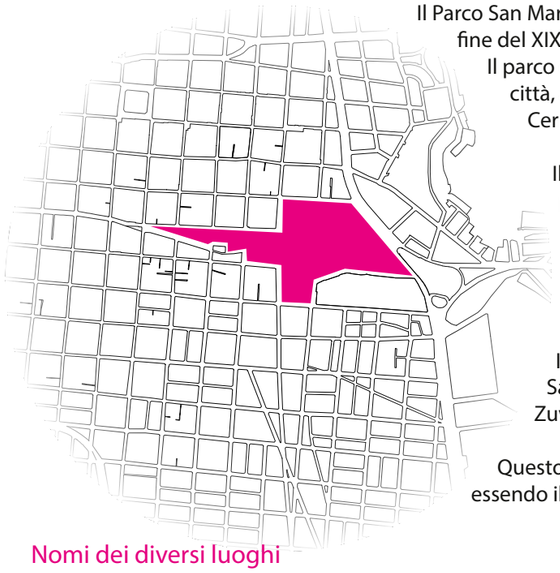
Area: 1405 M2

Ambiente Barriale
Ambiente immediato
Ambiente Città

Contesto



Analisi dell'area



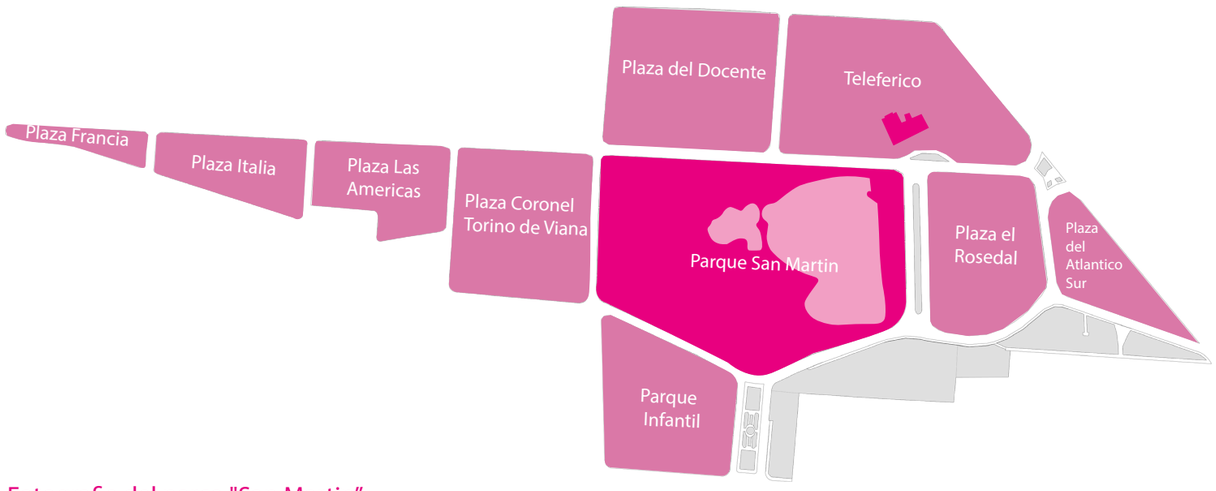
Il Parco San Martin è la più grande passeggiata pubblica della città di Salta, creata alla fine del XIX secolo.
Il parco occupa circa 8 isolati e termina accanto al terminal degli autobus della città, ai piedi della collina di San Bernardo. La stazione della funivia per il Cerro San Bernardo si trova nel parco.

Il parco San Martin ha un lago artificiale dove si possono affittare barche per girarci intorno. Ci sono anche aree con fiere di libri, vendite di artigianato, giochi per bambini e bancarelle di cibo dove le empanadas sono le protagoniste. Nei fine settimana ci sono spettacoli di strada. C'è presente anche un importante boschetto di diverse specie di alberi come lapachos, allori, palos borrachos, jacarandas.

Il parco ospita anche il Museo di Scienze Naturali UNAS. All'angolo di San Martin Avenue e Santa Fe Avenue si trova il monumento a Facundo Zuviría, opera della scultrice Lola Mora.

Questo parco è considerato il nucleo dei 9 spazi verdi che lo circondano, essendo il più grande e quello con più movimento di persone.

Nomi dei diversi luoghi



Schema di attività e funzioni

Le attività del parco sono state analizzate e sono stati conclusi diversi punti strategici. In primo luogo, sono stati analizzati gli elementi che compongono il parco, come monumenti, edifici, attività e fiere.

Inoltre, abbiamo analizzato la connettività del parco e dove sono i collegamenti principali. Abbiamo iniziato osservando la connettività che circonda il parco, dove abbiamo potuto vedere che il museo di scienze naturali non è molto ben collegato alla zona.

Abbiamo anche studiato i luoghi più degradati e meno conosciuti dal pubblico, per questo li abbiamo classificati come punti di minore affluenza. Si può notare che la parte anteriore dell'area del progetto è una zona con un notevole movimento di persone, mentre la parte posteriore non lo è.

Fotografie del parco "San Martin"

LAGO DEL PARCO

CASA DEI BAMBINI

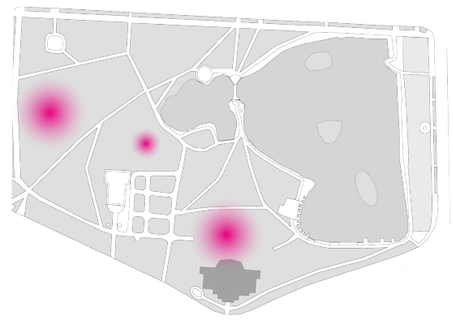
MONUMENTO AL DR. FACUNDO DE ZUVIRIA

ARBOLADA

Diagramma di connettività

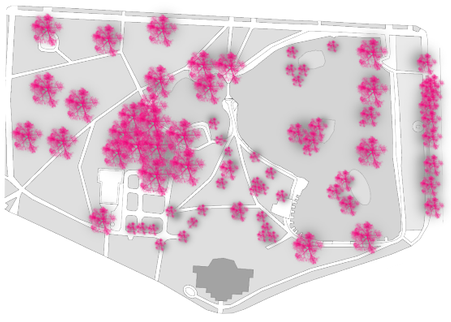
L'attività del parco si concentra più a nord, con più collegamenti in questa parte del parco, il che la rende una zona più trafficata.

Punti a basso traffico



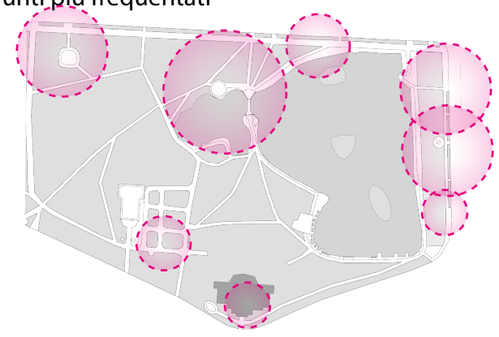
I punti di minor affluenza sono concentrati sul retro dei due edifici nel parco ed è una conseguenza della connettività analizzata sopra.

Vegetazione



La vegetazione del parco è abbondante e concentrata in diversi punti. Abbiamo analizzato la concentrazione di alberi nel parco, notando che la parte vicino al museo della scienza risulta essere scarsamente vegetata.

Punti più frequentati



Infine, abbiamo i punti più frequentati concentrati nelle zone di attività come la fiera e nelle aree ricreative. Soprattutto, abbiamo il punto di maggiore affluenza dove si collegano diverse linee di concomitanza pedonale.

Degrado facciata anteriore

Essendo la facciata più antica, il deterioramento è molto più evidente rispetto alla facciata successiva. L'umidità e i fattori atmosferici hanno avuto un effetto fino all'alterazione cromatica dell'edificio. Questo non è l'unico deterioramento subito sul fronte, poiché si può vedere chiaramente che in alcune parti il materiale si sta sfaldando.
Inoltre, a causa dell'umidità, la colonizzazione biologica è apparsa in alcune aree.

FACCIATA ANTERIORE, SCALA 1:100

Sfaldamento

Abbiamo parti di forma irregolare e di spessore consistente e non uniforme: le scaglie. Nasce dall'esposizione agli agenti atmosferici e dalla presenza di umidità nel muro.

Alterazione cromatica

Questa alterazione cromatica l'abbiamo nella parte più esposta al sole e alla pioggia. Questo è dovuto al tempo e all'esposizione ad agenti nocivi come i raggi UV, la pioggia e la polvere.

Fonte di umidità

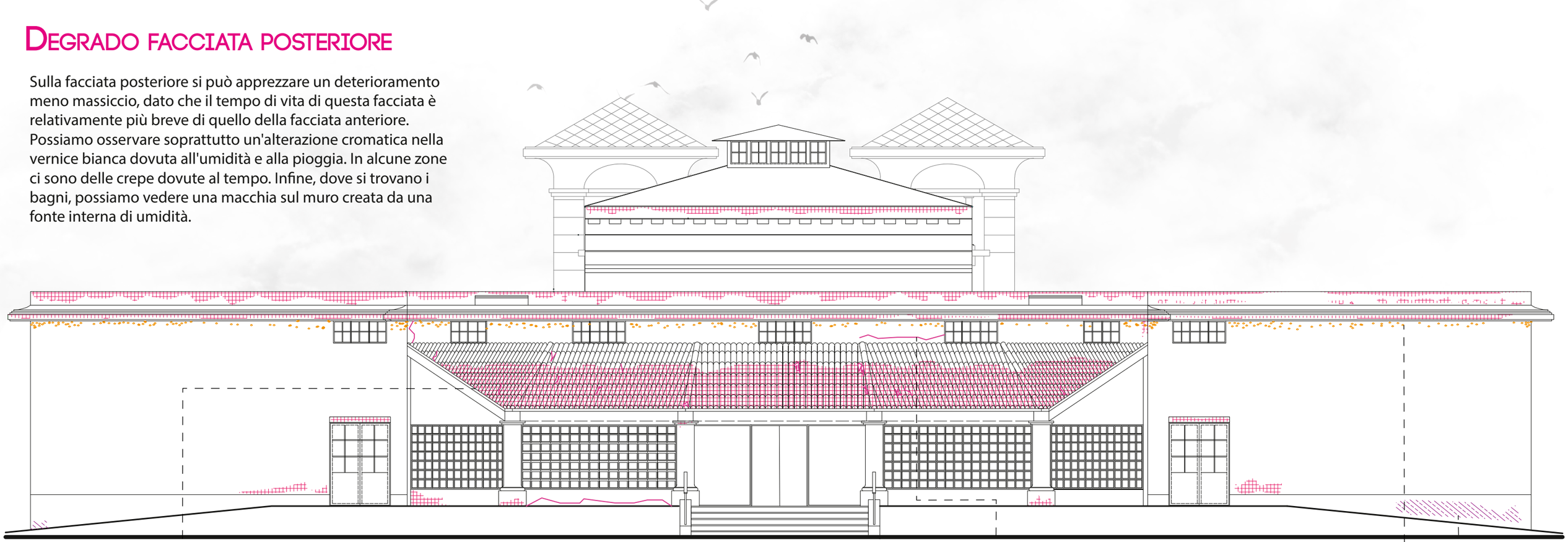
Queste macchie di umidità sono dovute al fatto che internamente abbiamo una fonte di umidità dovuta alle installazioni del bagno.

Colonizzazione biologica

Nella parte direttamente coperta abbiamo una colonizzazione biologica dovuta all'aggetto creato dalla sporgenza e alla mancanza di manutenzione.

Degrado facciata posteriore

Sulla facciata posteriore si può apprezzare un deterioramento meno massiccio, dato che il tempo di vita di questa facciata è relativamente più breve di quello della facciata anteriore. Possiamo osservare soprattutto un'alterazione cromatica nella vernice bianca dovuta all'umidità e alla pioggia. In alcune zone ci sono delle crepe dovute al tempo. Infine, dove si trovano i bagni, possiamo vedere una macchia sul muro creata da una fonte interna di umidità.

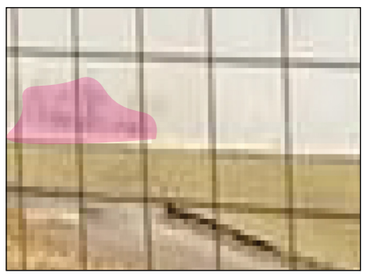


FACCIATA POSTERIORE, SCALA 1:100

Alterazione cromatica

Questa alterazione cromatica l'abbiamo nella parte più esposta al sole e alla pioggia. Questo è dovuto al tempo e all'esposizione ad agenti nocivi come i raggi UV, la pioggia e la polvere.

Fonte di umidità



Queste macchie di umidità sono dovute al fatto che internamente abbiamo una fonte di umidità dovuta alle installazioni del bagno.

Crepa

Abbiamo crepe soprattutto nelle tegole del tetto dove abbiamo elementi rotti o incrinati a causa del tempo, della pioggia e dei cambiamenti di temperatura.

Colonizzazione biologica

Nella parte direttamente coperta abbiamo una colonizzazione biologica dovuta all'aggetto creato dalla sporgenza e alla mancanza di manutenzione.

MOTIVAZIONE

Dopo una vasta e profonda analisi della città di Salta, è stato possibile notare i suoi differenti ed importanti edifici che costituiscono il patrimonio di questa città e, sulla base di un esame prettamente turistico, si è stati in grado di comprendere che, tra tutti gli edifici, le chiese sono più visitate dei musei e che la parte meridionale dell'insieme delle strutture è invece il meno visitato.

Osservando il museo di scienze naturali di Salta che si trova a sud di questa grande concentrazione di edifici, abbiamo osservato il suo decadimento e il processo di degrado a cui è costretto.

Il potenziale di questo edificio è ampio, poiché si trova ai margini del parco più grande di Salta. Il retro dell'edificio si affaccia completamente sul parco, il che rende più difficile la visita.

Anche l'ambiente circostante non aiuta, poiché il suo paesaggio è contaminato da cavi elettrici, rifiuti e mancanza di attenzione alla crescita della flora. Per questo riteniamo importante utilizzare questo edificio come esempio per lo sviluppo di questa tesi, dando una svolta a 360 gradi a questa negligenza e mancanza di cura e attenzione, affinché si possano apprezzare le potenzialità che questo bene culturale merita.

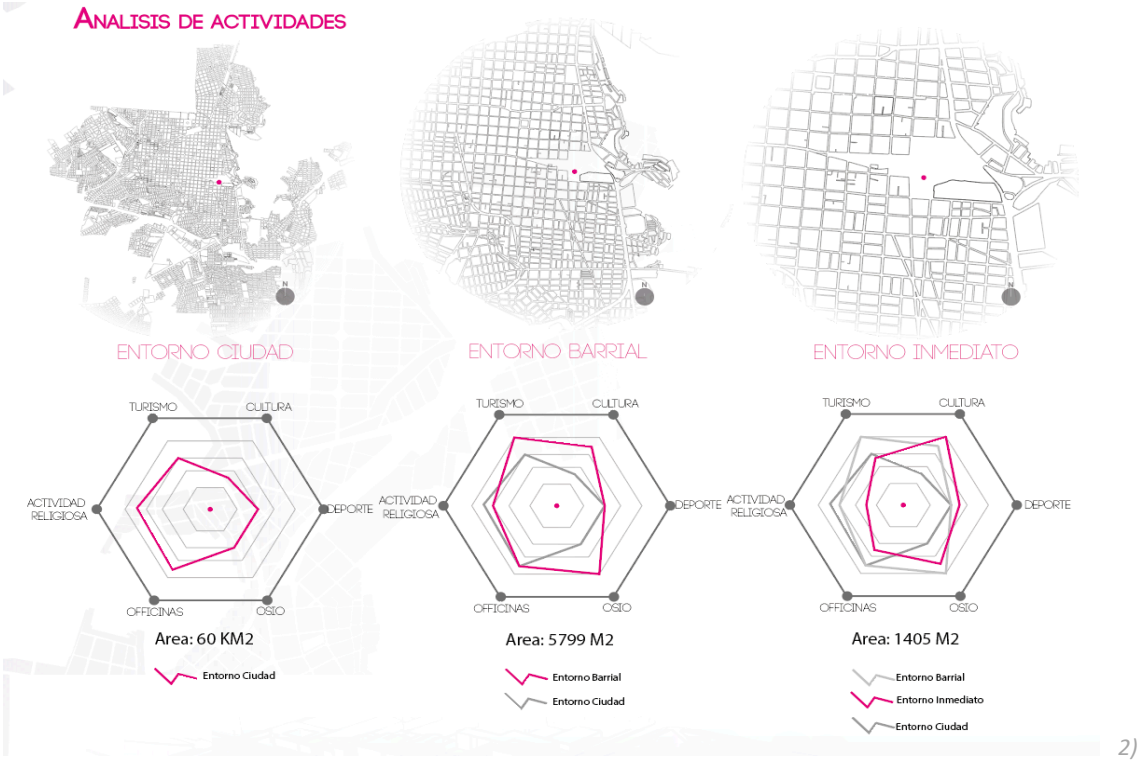
ANALISI DEL SITO

La città di Salta è il capoluogo della Provincia di Salta e si trova nella “ Región del Noroeste Argentino” (NOA dalle sigle in spagnolo).

Salta di trova a 1.187 metri sul livello del mare a Nord della Valle di Lerma. La città è caratterizzata da una immagine ispanico - coloniale, é una meta abbastanza ricercata per il turismo sia nazionale che internazionale. Lo skyline della città é delimitato da edifici bassi, le strade e i marciapiedi presentano sezioni ridotte e l’intera città viene inquadrata da delle vallate e le montagne circostanti.

1) Mappe che mostrano l'ubicazione del progetto.

L’edificio oggetto di intervento é sito nel parco San Martín, ai piedi della valle di San Bernardo, nel macrocentro di Salta e a pochi isolati di distanza della piazza principale della città, circondata dal Cabildo, il duomo e tanti musei. É una zona molto turistica.



2)

Analisi delle attività nella città, nel quartiere e nell'ambiente circostante.

Dopo essere effettuato un’analisi a 3 livelli, si può concludere che Salta è una città di grande vocazione turistica e religiosa. Nella città sono presenti attività legate al turismo, la cultura ed il tempo libero soprattutto in centro città. Riguardo all’entorno immediato all’edificio oggetto di intervento, è possibile notare una mancanza di turismo?? Turisti?. Nosotante ci siano tanto attività culturali, questo perché a sud e ad ovest le zone limitrofi siano poco attrattive dal punto di vista turistico e siano addirittura considerate pericolose la sera.

A Nord dell’edificio oggetto di esame ci sono tante attività turistiche quali musei, alberghi, momenti della città, chiese e ristoranti.

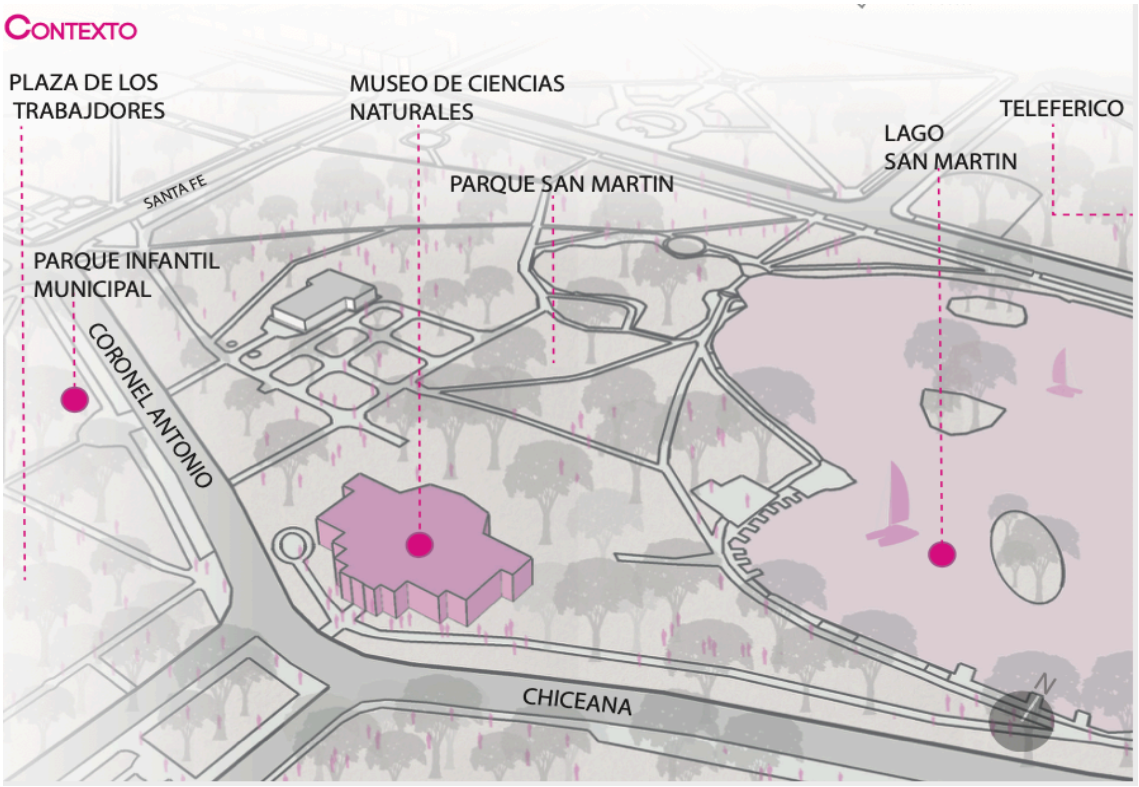
L’unica chiesa a sud che viene visita dai turisti è la Iglesia de la Candelaria.

Il nostro edificio è stato costruito nel 1910 dall’ ingegnere/ architetto Francisco Teresio Gianotti in commemorazione dei primi cento anni della “Revolución de mayo”. Inizialmente concepito per essere la sede sociale dello Sporting Club, attualmente ospita il Museo di Scienze Naturali.

Lo sviluppo simmetrico risponde a un grande spazio ovale centrale con un'illuminazione zenitale e un'altezza considerevole, permettendo l'incorporazione di un mezzanino che balconi su questo spazio. Una serie di stanze sono disposte intorno allo spazio centrale. Il seminterrato permette di sollevare il volume e genera un'imponente scala di marmo di Carrara che valorizza l'ingresso. Dall'altro lato, due torrette a tre livelli, con tetto di tegole francesi e grondaie curvilinee molto pittoresche, fiancheggiano l'entrata. Sopra l'ingresso, una finestra di vetro e metallo dà un imponente punto centrale alla facciata.

3) Facciata, foto e planimetria del museo delle scienze nel 1910.

Nel lotto non ci sono presenti muri divisori dato che l’edificio è inserito all’interno del Parco San Martín, il parco urbano più ampio del centro di Salta.



4) Contesto del parco "San Martin" a Salta, Argentina

Dentro il parco, attraverso il percorso ci sono numerosi busti e statue di diversi personaggi notevoli della città di Salta. Come per esempio la statua di José de San Martin, il massimo eroe della patria, opera dell’artista Roberto Carrier Belleuse ed il busto di Facundo di Zuviria, meravigliosa opera fatta d Lola Mora.

Il turismo è una attività di grande importanza nello sviluppo economico di questa regione, grazie alla su capacità di generare non solo profitto economico ma anche diverse fonti di lavoro. Per questo motivo abbiamo operato uno studio approfondito dell’impatto che il turismo ha nella città, sopratutto per quanto riguarda ai punti turistici considerati patrimonio della città.

5) Cronologia dei monumenti e degli edifici del patrimonio di Salta, Argentina

I dati più importanti ottenuti da questa indagine ci mostrano che la provincia di Salta accoglie un media di 950 milla turisti all’anno, la maggior parte di questi sono visitatori nazionali, che rimangono in città per un promedio di due giorni.
Le attività svolte dai turisti sono in generale visite alle fiere, chiese, e musei e gitte in teleferico.
Basandoci su questi dati ottenuti dal Ministero del Turismo, abbiamo orientato il nostro progetto verso l’ambito museale, grazie al fatto che questa è una attività forte nella città. Nonostante questo le statistiche ci dimostrano che ne l’attuale museo di scienze naturali ne il parco in cui questo è inserito vengono considerati dai visitatori come una delle principale mete turistiche della città. Questo è un fatto sorprendete dato che sia i posti di interesse paesaggistico che le aree verdi e i parchi sono delle attività che hanno più visitatori secondo i dati ricavati dal Ministero del Turismo.

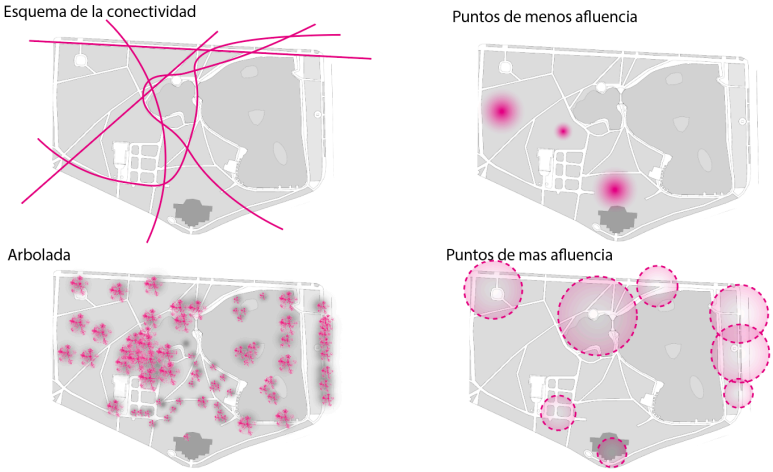
Sia il museo che il parco non sono tra le alternative del percorso turistico che viene scelto dalla maggior parte dei turisti. All'interno di questo percorso, è previsto il restauro e la rifunzionalizzazione degli edifici non visitati per renderli più attraenti e completare così il circuito.

6) Schema del percorso dei beni architettonici di Salta, Argentina.

Finalmente sono state analizzate le diverse attività che il parco di San Martin ospita e sono stati individuati diversi punti strategici.
Inizialmente abbiamo analizzato i diversi elementi che compongono il parco come monumenti, edifici, attività di diverso tipo e fiere.

7) Fotografie del "Parque San Martin" di Salta, Argentina.

In un secondo momento abbiamo analizzato la accessibilità all interno del parco.



8) Schema di connettività, punti di maggiore o minore affluenza e boschi nel "Parque San Martin" di Salta, Argentina.

Inizialmente abbiamo visto che il museo di scienze naturali non è ben collegato alle diverse attrezzature presenti nella zona circostante.

Inoltre abbiamo analizzato i punti che presentano maggior degrado all’interno del parco e quelli che sono meno conosciuti dal pubblico in generale, per questo li abbiamo definito come i punti di minore affluenza.

Sono stati individuati anche i punti di maggiore affluenza, questi si trovano disseminati in tutto il parco con una leggera concentrazione di punti nel perimetro. L’area davanti al nostro edificio costituisce uno dei punti di maggiore affluenza di persone, mentre che l’area posteriore è ben poco visitata.

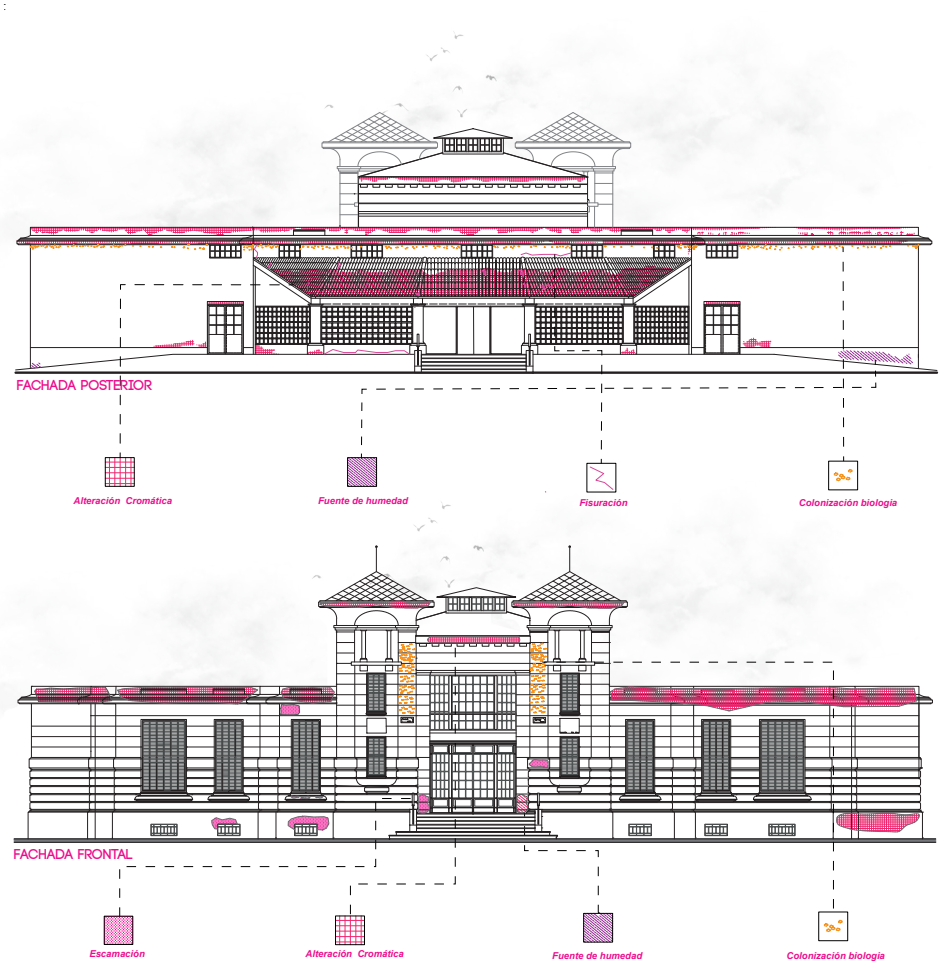
DEGRADO

Nell’analisi del degrado dell’edificio sono stati analizzati i prospettti anteriore e posteriore dell’edificio. Nella facciata anteriore sono stati individuati più segni di degrado, questo probabilmente perché questa facciata è più antica rispetto alle altre e l’umidità e i fattori atmosferici hanno agito sull’ edificio fino ad alterarlo dal punto di vista cromatico. Inoltre si posso individuare altri segni di degrado presenti nell’edificio come scagliature e colonizzazione biologica.

Nella facciata anteriore invece ci sono meno segni di degrado, grazie al fatto che questa facciata è più nuova rispetto a quella principale.

Si possono osservare soprattutto alterazioni cromatiche dovute ai fattori ambientali, come la pioggia e l’umidità.

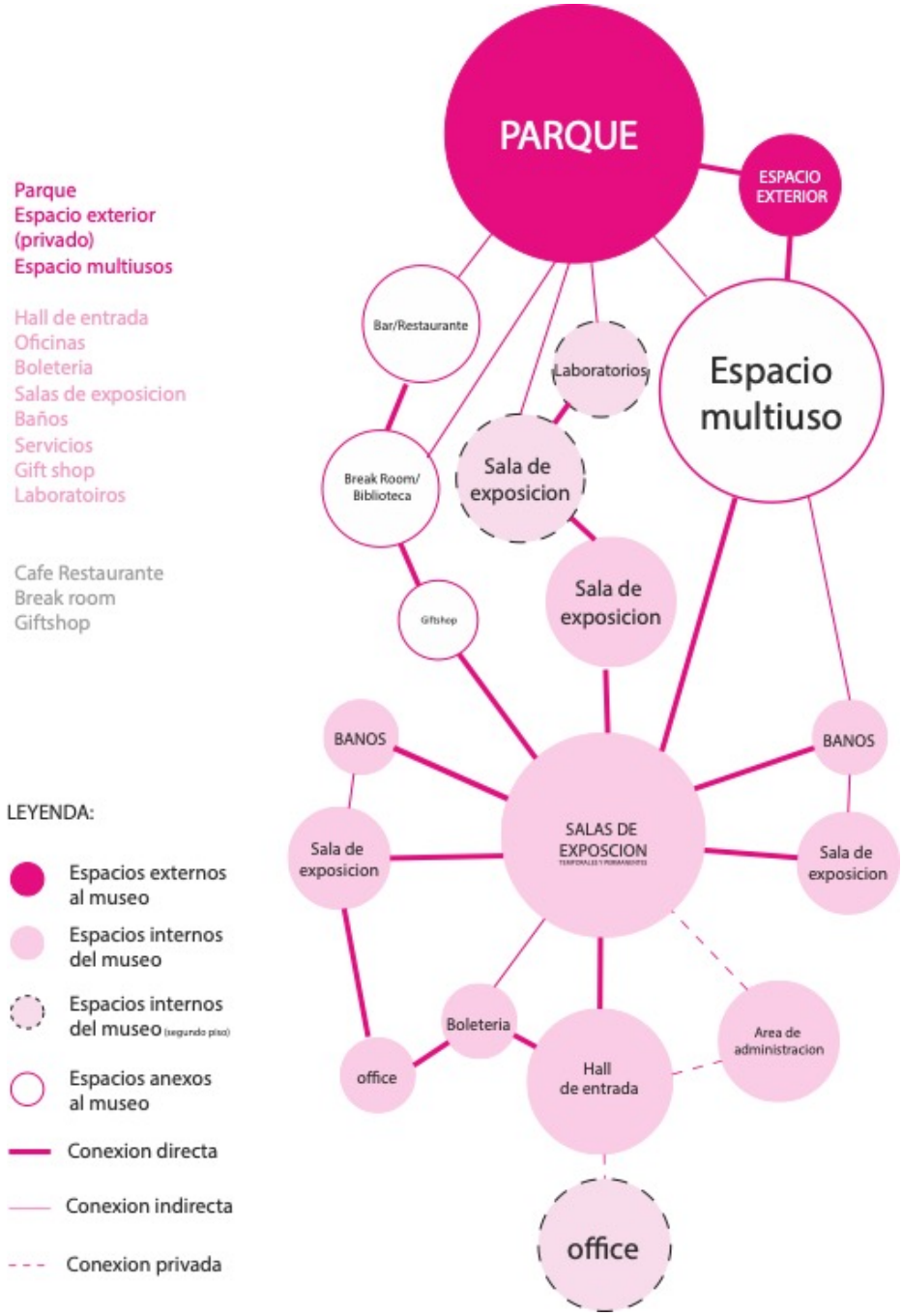
In altri settori ci sono delle fessurazioni, ed infine nel muro in corrispondenza dei bagni c’è una macchia dovuta alla presenza di umidità proveniente dell’interno dell’edificio.



9) Facciate del "Museo nacional de ciencias naturales en Salta, Argentina" con il suo degrado.

PROGRAMMA

L’edificio manterrà la sua destinazione d’uso di carattere museale, ma sono previste delle ristrutturazioni siano del programma funzionale che un restauro architettonico dell’edifici con l’obiettivo di donare una nuova vitalità a questo manufatto architettonico. È stato proposto un nuovo diagramma del programma dell’edificio nel quale vengono elencate le nuove attività da noi proposte.



10) Schema del nuovo programma proposto per il "Museo di Scienze Naturali di Salta, Argentina".

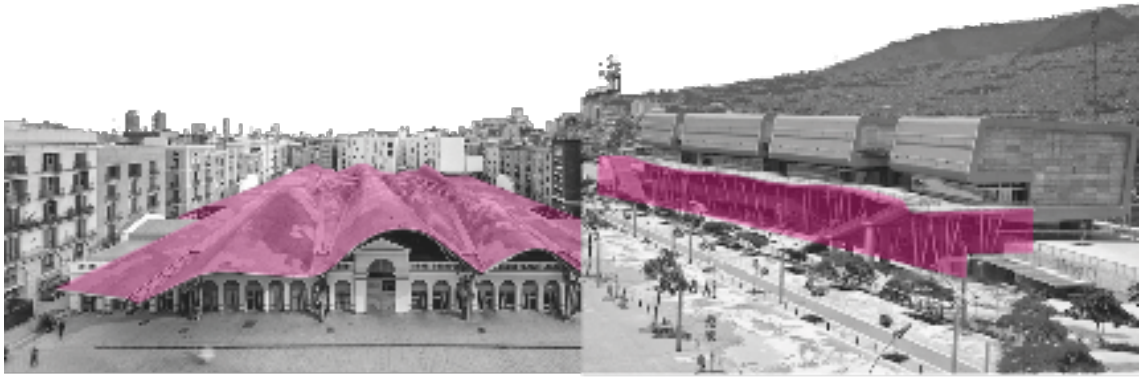
MEMORIA DESCRITTIVA

Il museo di scienze naturali nel parco "San Martin" di Salta, in Argentina, è a un passo dall'essere un patrimonio nazionale ed è considerato un punto di riferimento importante per la zona.
Questa costruzione apre lo spazio del parco a sud, che oggi è abbastanza isolato da esso.

Pertanto, lo scopo principale di questo intervento è quello di collegarlo con il parco. A questo scopo si creerà uno spazio intermedio che collega queste due parti. Lo spazio è creato da un grande tetto che formerà uno spazio polivalente del museo oltre ad essere una transizione verso il verde del parco. Dato che la parte posteriore è stata aggiunta più tardi, la parte anteriore avrà la priorità con un intervento minimo.

D'altra parte sarà creato un volume che collegherà verticalmente l'edificio con una grande rampa accessibile che raggiungerà il tetto dell'edificio dove diventerà percorribile per avere una vista sul parco.
I principi di questo intervento sono la connessione, la vista sul parco e l'esperienza dell'individuo che lo attraversa. La forma del tetto è irregolare per creare una differenza tra l'edificio e l'aggregato. Oltre a chiamare il pubblico al museo dal retro.

Il mercato di Santa Catarina a Barcellona, Spagna, è preso come riferimento principale per l'uso di tetti curvi, che crea una separazione tra il vecchio e il nuovo. Il Museo Explora a Medellin, Colombia, è preso come riferimento per l'intenzione del progetto di collegare l'interno con l'esterno e la fusione tra spazio pubblico e privato.



11) Foto delle referenze utilizzate nella proposta progettuale

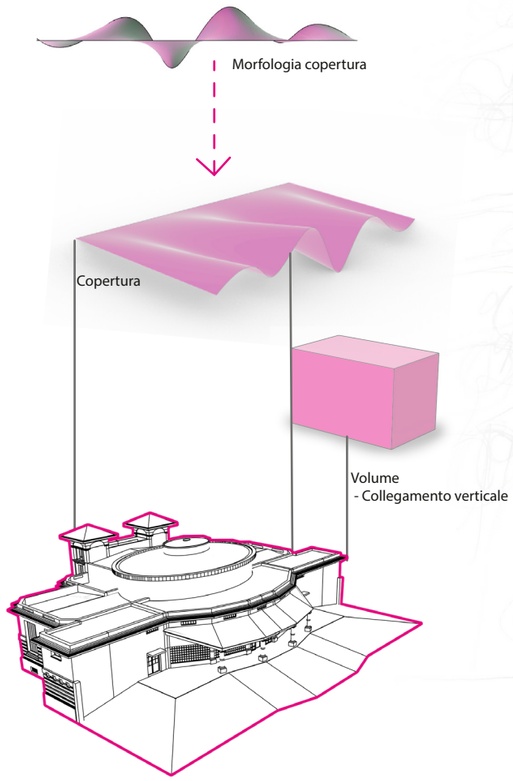
Progetto Museo di Scienze Naturali - Salta, Argentina

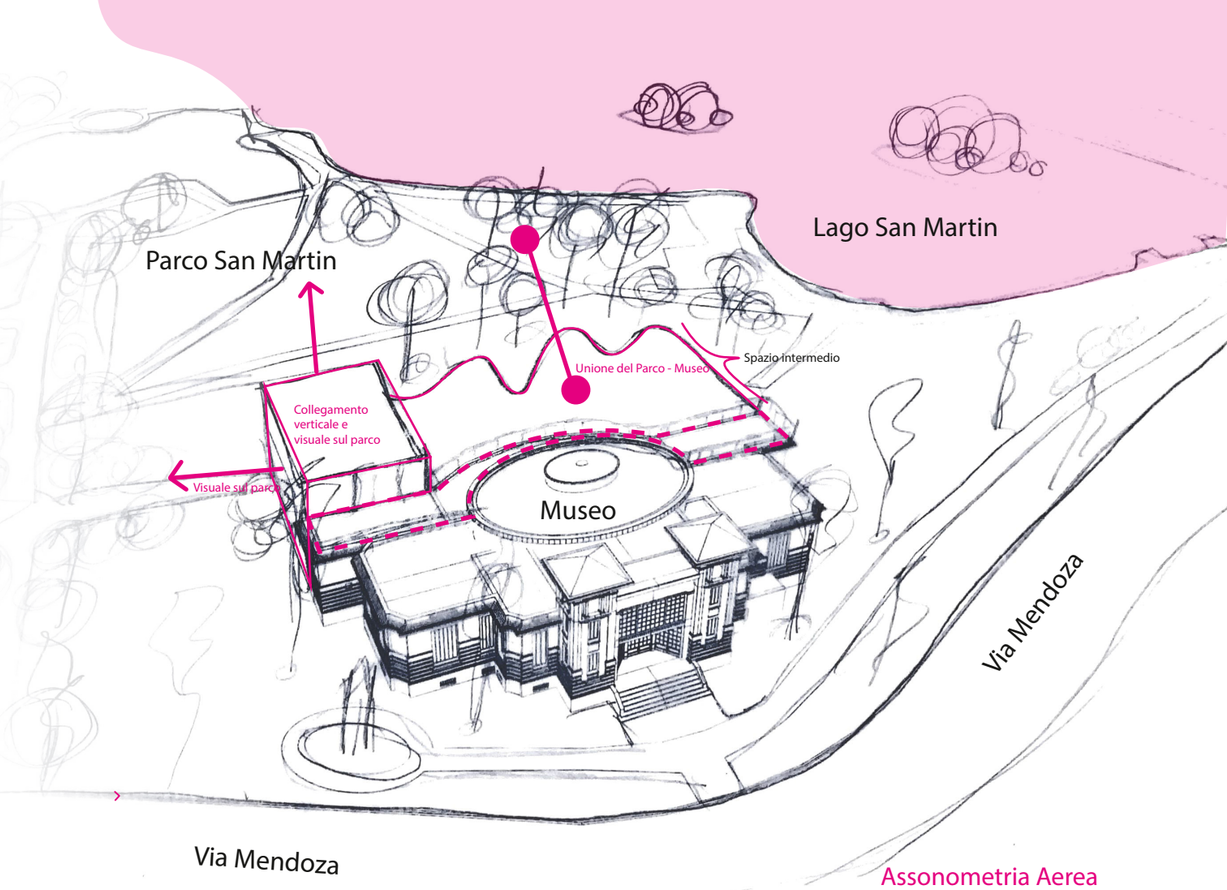
Descrizione del concetto

Il Museo di Scienze Naturali situato a Salta, Argentina, è oggi molto isolato dal grande parco "San Martin". Pertanto, lo scopo principale di questo intervento è quello di collegarlo con il parco. A questo scopo sarà creato uno spazio intermedio per collegare queste due parti.
Lo spazio è creato da un grande tetto che formerà uno spazio polivalente del museo e una transizione verso il verde del parco. Dato che la parte posteriore è stata aggiunta più tardi, la parte anteriore avrà la priorità con un intervento minimo.

D'altronde, verrà ideato un volume che collegherà verticalmente l'edificio con una grande rampa accessibile che raggiungerà il tetto dell'edificio dove diventerà percorribile per avere una vista sul parco.

I principi di questo intervento sono la connessione, la vista sul parco, l'esperienza dell'individuo che lo attraversa. La forma del tetto è irregolare per creare una differenza tra l'edificio e l'aggregato. Oltre a chiamare il pubblico sul retro dell'edificio.
Il mercato di Santa Catarina a Barcellona, Spagna, è preso come riferimento principale per l'uso di tetti curvi che creano una separazione tra il vecchio e il nuovo. Il Museo Explora di Medellin, Colombia, è preso come riferimento per l'intenzione del progetto di collegare l'interno con l'esterno e la fusione tra spazio pubblico e privato.





Assonometria Aerea

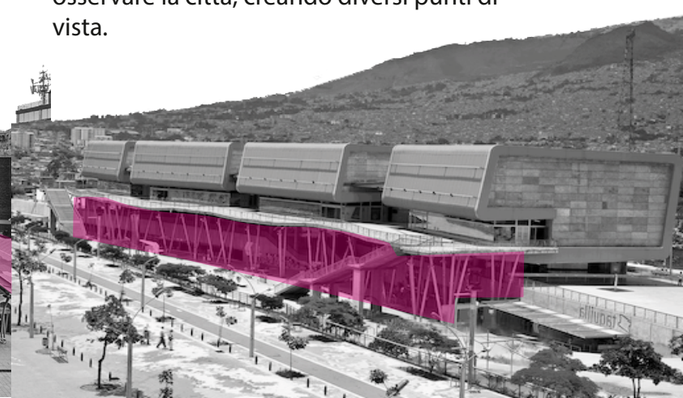
Riferimenti

Mercato di Santa Catarina - Barcellona, Spagna

Inaugurato nel 2005, il mercato di Santa Caterina è stato ristrutturato da Enric Miralles e Benedetta Tagliabue con il duplice obiettivo di ammodernarlo per dare al quartiere un mercato attraente e di rispettare, per quanto possibile, le facciate neoclassiche originali. Il risultato: uno spazio vibrante e multicolore coperto da un gigantesco mantello.

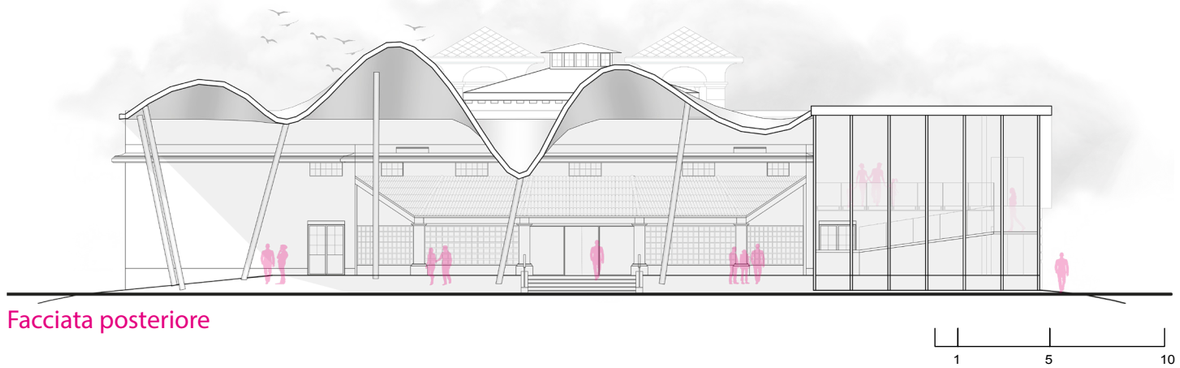
Museo Explora - Medellín, Colombia

Costruito nel 2005, il Museo esplora la rigenerazione dei quartieri settentrionali della città. Questo complesso è stato concepito come un grande palcoscenico con una propria valenza spaziale, da utilizzare come piattaforma espositiva, o come una serie di piattaforme interconnesse, e allo stesso tempo come una terrazza o un sistema di terrazze da cui osservare la città, creando diversi punti di vista.

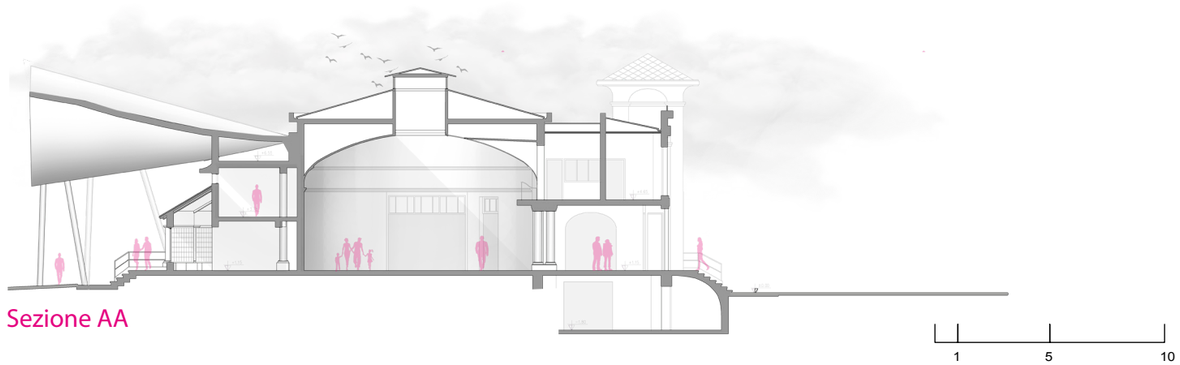


PROGETTO MUSEO DI SCIENZE NATURALI - SALTA, ARGENTINA

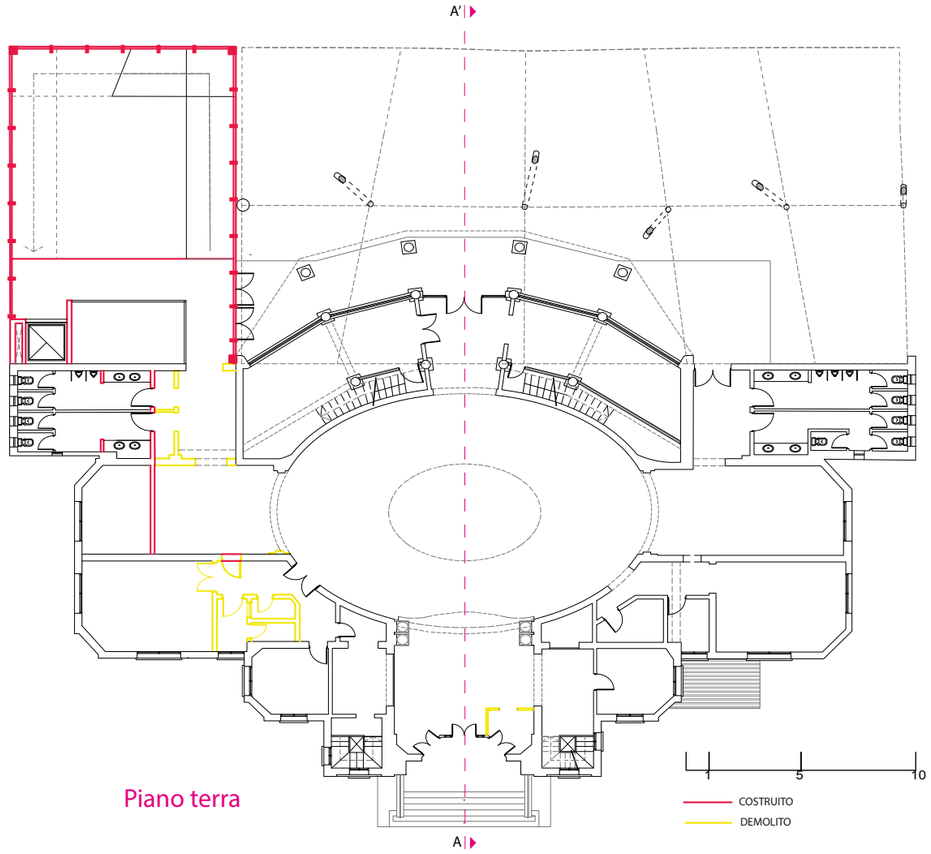
Facciata frontale



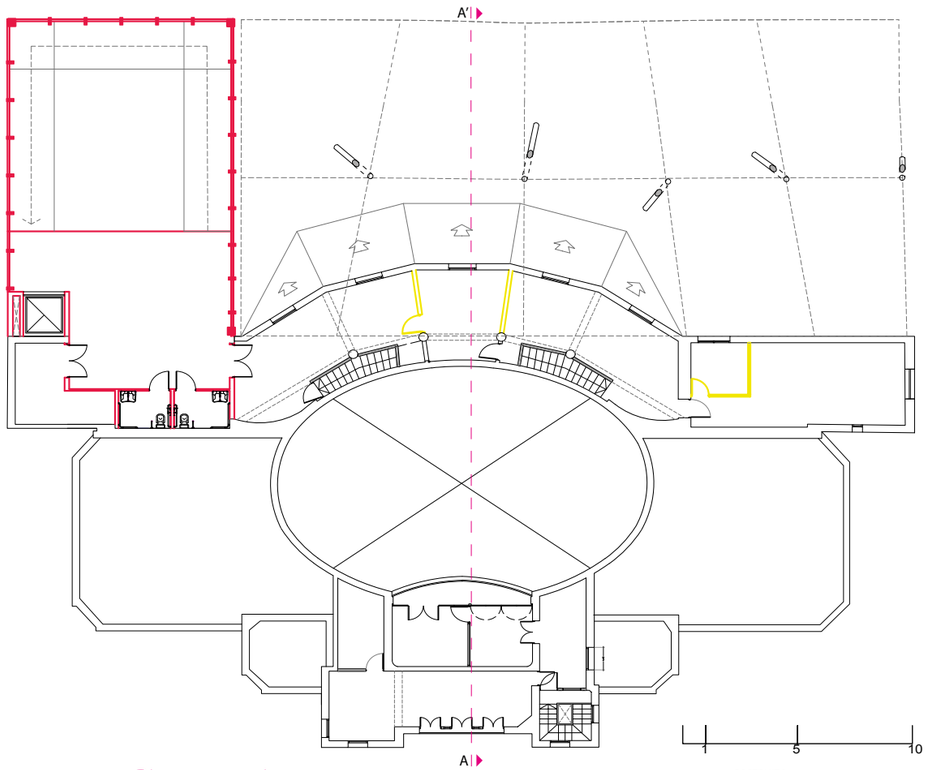
Facciata posteriore



Sezione AA



Piano terra



Piano superiore

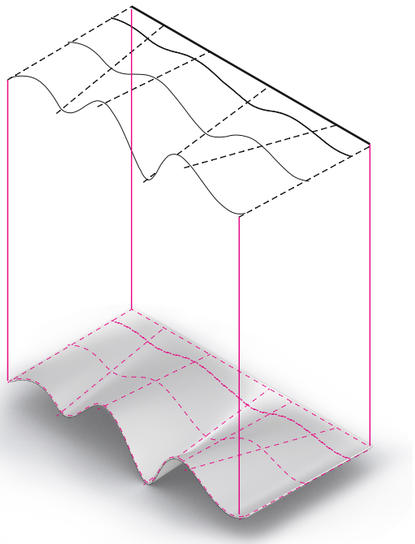
PROGETTO MUSEO DI SCIENZE NATURALI - SALTA, ARGENTINA

Il tetto curvo è composto da pannelli curvi autoportanti su un lato rettilineo e sull'altro lato da una curva irregolare, formando un ventaglio; il lato rettilineo è collegato all'edificio da supporti in calcestruzzo su tutti i lati, a 3 metri abbiamo un altro supporto in trave di cemento armato, al centro del tetto curvo c'è la trave principale che si collega con le altre travi perpendicolari e ogni punto di queste è sostenuto da colonne.

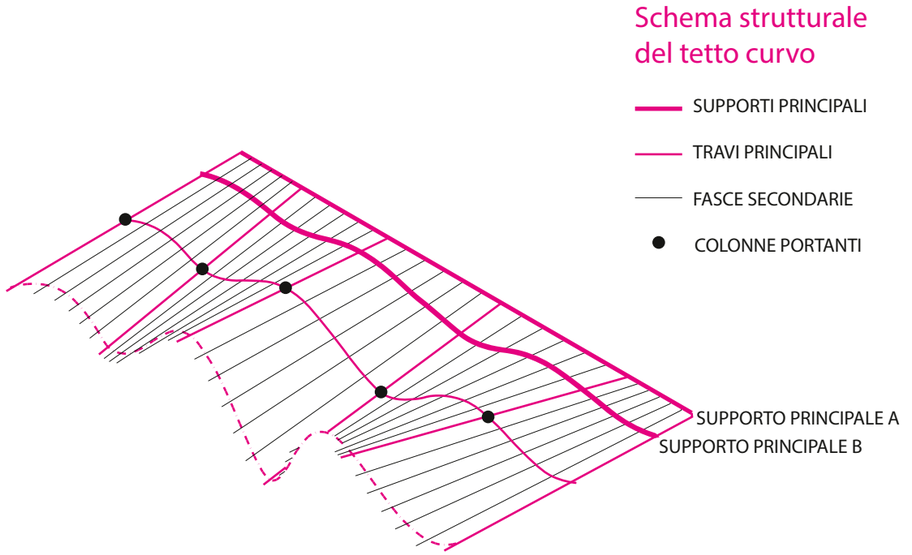
La funzione di questa copertura è quella di collegare il parco e il museo, invitando le persone con uno spazio intermedio per un uso multiplo, oltre a fornire al museo uno spazio esterno proprio.

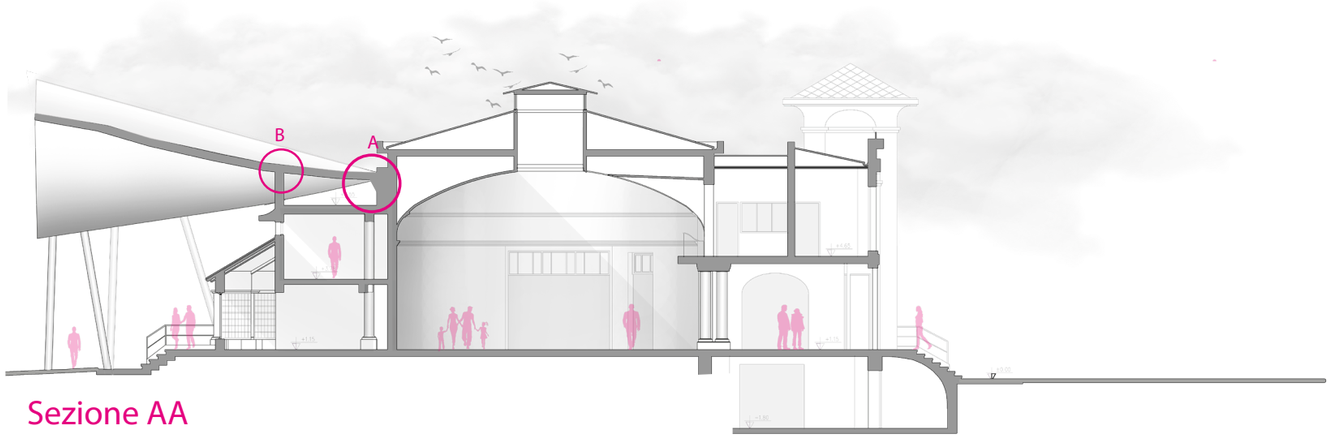
La copertura permette una vista ravvicinata del parco e con una rampa nel volume di vetro che collega il piano terra al primo piano dà una vista perfetta del grande parco di San Martin, dando valore al parco ed esponendo il museo in questo gigantesco parco.

Costruzione del tettio con linee principali



Schema strutturale del tetto curvo

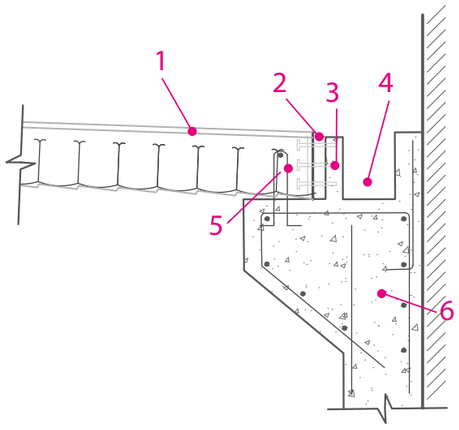




Sezione AA

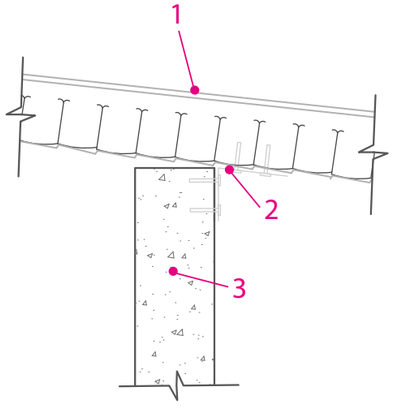
Lo spazio che si forma al piano terra nello spazio tra l'edificio e il parco offre uno spazio ricreativo ad uso multiplo, come fiere, mostre temporanee, aree di sosta e piccoli eventi, tra gli altri. Fornisce al museo un proprio spazio esterno e si collega al parco sul retro. Questa proposta lascia intatta la parte anteriore dell'edificio per non danneggiare l'immagine del museo, valorizzando l'architettura originale dell'edificio. Il retro dell'edificio è stato modificato nel XX secolo, quindi si è scelto di intervenire su questo lato.

Dettaglio Nodo A



1. Panel L400 curvo autoportante
2.Getto di calcestruzzo sui bulloni di fissaggio
3. Bulloni di fissaggio
4. Canale di drenaggio
5. Asta di ancoraggio ø3/8
6.Elemento in cemento armato

Dettaglio Nodo B



1. Panel L400 curvo autoportante
2. Bulloni di fissaggio
3. Supporto

QUADRO TEORICO

Fin dal passato e con il passare del tempo, si è resa necessaria la conservazione e il trasferimento di informazioni, per le quali venivano utilizzate diverse forme. Si è passati dalla carta perforata e dai dati su nastro, ai floppy disk, alle cartucce, ai dischi ottici, alla memoria flash e persino all’archivio via cloud storage. Con l’avvento di queste grandi forme di archiviazione, molti dati cominciarono ad essere digitalizzati non solo per conservarli in luoghi diversi, ma anche per fare in modo che questi rimanessero archiviati così da rimuovere i fattori di deterioramento o perdita del bene.

Questo è stato applicato continuamente per elementi storici del passato, dalla digitalizzazione di giornali e archivi alla digitalizzazione di elementi fisici di diverse dimensioni; e comporta un vantaggio molto grande, perché inserendo semplicemente un dato possiamo avere tutti gli argomenti a cui si fa riferimento e anche esaminare il materiale e studiarlo in modo rapido e flessibile.

La parola digitalizzare significa “convertire una entità fisica, un testo o un segnale analogico in una rappresentazione digitale”. Questo processo può essere realizzato in diversi modi: con la scansione 2D o con la tecnologia 3D. Oggi non è più impossibile digitalizzare oggetti 3D, per quanto piccoli possano essere, e persino creare intere città.

Come conseguenza dei grandi progressi odierni, ci sono continui cambiamenti ed è così che l’agenda digitale europea è nata come un’iniziativa di punta della strategia Europa 2020, che mira allo sviluppo di nuove avanguardie tecnologiche e dove è previsto quanto segue: a) accesso veloce a Internet per tutti; b) un mercato unico digitale; c) rafforzare l’interoperabilità e gli standard per i dispositivi, applicazioni, archivi di dati, servizi e reti e; d) capitalizzare l’uso intelligente della tecnologia da parte della società nel cambiamento climatico, nei sistemi di telemedicina, nei sistemi di trasporto intelligente e nella digitalizzazione dei contenuti.

A questo proposito, la Commissione ha emesso una raccomandazione il 27 ottobre 2011 a Bruxelles sulla digitalizzazione e l’accessibilità in rete del materiale culturale e sulla conservazione digitale. La raccomandazione afferma quanto segue:

> *“L’Agenda digitale europea mira a ottimizzare le tecnologie dell’informazione (...) La digitalizzazione e la conservazione del patrimonio culturale europeo, che comprende materiali a stampe (libri, riviste e giornali), fotografie, oggetti museali, documenti d’archivio, materiali sonori e audiovisivi, monumenti e siti*

> *archeologici (di seguito «materiali culturali») rappresentano uno dei principali ambiti d'azione dell'Agenda digitale. (...) L'accessibilità in rete di materiali culturali consentirà ai cittadini di tutta Europa di accedervi e fruirne a fini di studio, lavoro o svago. La varietà e la natura plurilingue del patrimonio europeo si profileranno chiaramente su Internet e la digitalizzazione dei beni delle istituzioni culturali consentirà loro di continuare a svolgere la loro missione, ossia l'accesso e la conservazione del nostro patrimonio in un ambiente digitale.*[1]

La digitalizzazione del patrimonio culturale è uno strumento fondamentale per la conservazione, il restauro, lo studio e la promozione delle risorse culturali. Disegni, fotografie, dipinti e descrizioni spiegano come erano i diversi luoghi dell'antichità. Oggi, con la tecnologia della scansione e della modellazione 3D, vengono mostrati nuovi modi di esporre e conservare il patrimonio culturale.

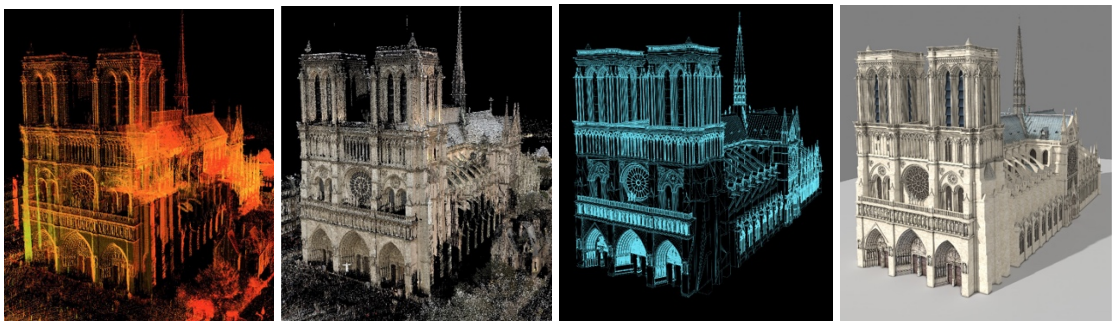
L'Europa ha un futuro definito per quanto riguarda la digitalizzazione dei suoi beni, dato che molte informazioni sono state perse o danneggiate nel corso degli anni. Un palese esempio è l'incendio avvenuto il 15 aprile 2019 nella guglia e nel tetto della cattedrale di Notre-Dame de Paris. Questo evento ci ricorda che il patrimonio culturale è costantemente a rischio, sia oggi che nel corso della storia.

12) Incendio di Notre-Dame – 15 aprile - 2019

Questa cattedrale è uno dei patrimoni architettonici più importanti e la sua ricostruzione non sarà facile, ma sarà possibile con l'aiuto del lavoro di digitalizzazione di Andrew Tallon. Questo pioniere è colui che, con il contributo della tecnologia di digitalizzazione laser e di imaging, ha potuto digitalizzare Notre-Dame prima del suo incendio. Si è dedicato al progetto dal 2015 fino alla sua morte nel 2018, durante il quale ha utilizzato

[1] *Raccomandazione della Commissione sulla digitalizzazione e l'accessibilità in rete dei materiali culturali e sulla conservazione digitale, 27 ottobre 2011.*

telecamere 360 fisse e droni per produrre una digitalizzazione dettagliata. Ha iniziato con una mappatura dei punti più l'aggiunta di immagini reali, che ha permesso di mettere in relazione ogni punto con un pixel nell'immagine, poi è passato attraverso un modello di linee e planimetrie per arrivare a un 3D dettagliato dell'edificio.



13) Sviluppo della digitalizzazione di Notre-Dame di Andrew Tallon

Molte organizzazioni mondiali di patrimonio culturale desiderano digitalizzare le loro intere collezioni e renderle disponibili agli esperti per preservare questi beni di fronte al deterioramento più veloce di tutti: il tempo.

Oltre all'uso della digitalizzazione per la conservazione dei beni culturali, l'uso della digitalizzazione per l'educazione sta prendendo sempre più piede.

L'articolo 2 della Carta per la conservazione del patrimonio digitale adottata dall'Unesco nel 2003 afferma:

> *"Il fine della conservazione del patrimonio digitale è di fare in modo che possa essere accessibile al pubblico. Ne consegue che l'accesso ai documenti del patrimonio digitale, in particolare a quelli di dominio pubblico, non deve essere fatto oggetto di restrizioni irragionevoli. Allo stesso tempo, le informazioni sensibili e personali devono essere protette da ogni tipo di intrusione".*[2]

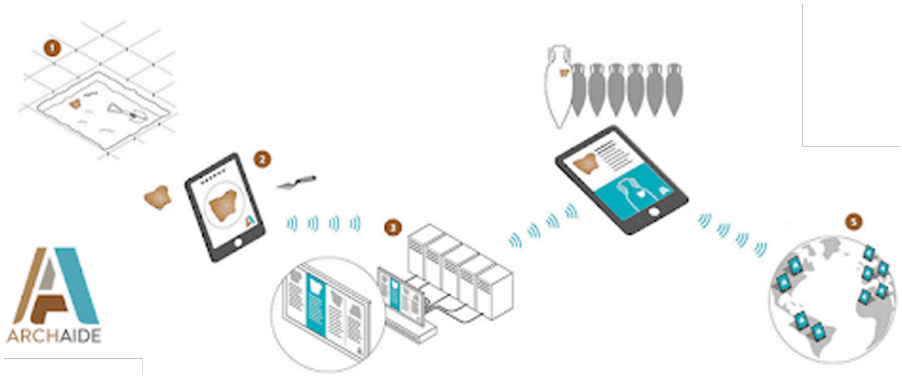
La possibilità di un patrimonio digitalizzato è un passo enorme per l'umanità e rende il suo studio incredibilmente facile. Dalle scuole alle università, avere una tale portata cambia la comprensione e lo studio della storia come la conosciamo.

Un esempio è il progetto "Archaide", nato nell'ambito dell'agenda europea 2020 sull'innovazione e la ricerca. Tale dimostra come la portata della conoscenza storica digitalizzata può cambiare il modo in cui viene studiata.

Questo progetto mira a creare un nuovo sistema per il riconoscimento automatico delle ceramiche archeologiche provenienti da scavi in tutto il mondo e mira a cambiare

[2] *UNESCO, Carta sulla conservazione del patrimonio digitale, 17 ottobre 2003.*

l’archeologia come la conosciamo. Con un’applicazione progettata per smartphone con il fine di aiutare gli archeologi a riconoscere i frammenti in pochi secondi: le fotografie vengono inviate attraverso un sistema di riconoscimento automatico che poi restituisce un database di file digitalizzati del frammento, che viene poi memorizzato per la condivisione.



14) Funzionalità dell’applicazione "Archaide".

La digitalizzazione, oltre ad aiutare lo studio di diversi rami e dare accesso a innumerevoli persone, aiuta anche le persone con disabilità sensoriali.

Il progetto europeo “*ARCHES era un progetto europeo di ricerca incentrato sulla creazione di ambienti inclusivi in campo culturale attraverso l’uso della tecnologia. Il suo obiettivo era quello di sviluppare strategie e strumenti che permettessero a chiunque, indipendentemente dalle sue capacità sensoriali e cognitive, di accedere e godere delle risorse educative”.*

Arches, insieme alla società austriaca VRVIS, ha sviluppato diversi metodi per la comprensione dei beni culturali per le persone con disabilità. Uno degli elementi più interessanti è stato quello di digitalizzare i dipinti e creare un rilievo che è stato poi stampato in 3D in modo che i ciechi potessero capire il dipinto attraverso il tatto, oltre ad avere spiegazioni audio e scritte che danno una comprensione che prima si riteneva impossibile.

15) Progetto di ARCHES insieme a VRVIS con l’accessibilità dei dipinti per le persone con disabilità sensoriali.

Questa tecnologia può essere applicata anche nel mondo della fotografia e dell’architettura. È qui che nasce il termine 2.5D, che, per mezzo del visual computing, ottiene un basso rilievo estraendo ogni punto della fotografia piatta.

A differenza del 3D completo, il 2.5D funziona solo per un numero limitato di vedute, cioè il contrario e altre vedute non sono possibili. Un esempio è il lavoro del fotografo Andreas Reuchinger, che ha fotografato l’esterno della chiesa “De Krijtber” ad Amsterdam. Grazie alla tecnologia 2.5D ha potuto ricreare una placca con il rilievo della facciata dell’edificio vista dalla percezione del pedone.

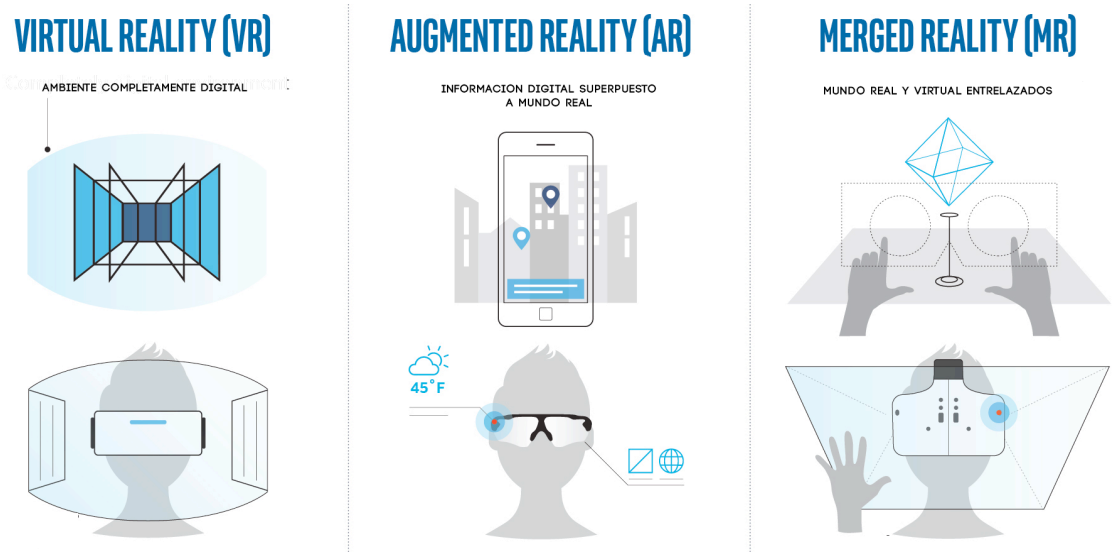
16) Elaborazione di una fotografia digitale della facciata di "De Krijtberg" ad Amsterdam in un processo di rilievo di texture in 2.5D.

Questi sono solo alcuni esempi di inclusione nel mondo delle possibilità presentate dalla digitalizzazione, e l’inclusione con le tecnologie di realtà virtuale, mista e aumentata è il passo più grande nella digitalizzazione 3D.

“La realtà virtuale è la costruzione di un’esperienza che simula la presenza fisica dell’utente in un altro contesto (...). La realtà aumentata è il campo emergente che consiste nell’uso di apparecchiature informatiche per ampliare e arricchire i dati sul mondo che ci circonda”.[3]

Così la realtà virtuale (VR) è un mondo completamente digitale che imita un mondo reale, la realtà aumentata (AR) comporta l’aggiunta di informazioni virtuali al mondo reale, e la realtà mista (MR) è una combinazione di entrambi, in modo che le interazioni virtuali appaiano reali.

[3] *Austin, Bryla & Benton, Oculus rift in action, Ediciones Manning, 2015.*



17) Differenze tra realtà virtuale, aumentata e mista

Questa tecnologia si è evoluta nel corso degli anni, dove è degno di nota il cosiddetto padre della realtà virtuale: il regista Morton Heiling. Nel 1962, inventò la prima macchina VR chiamata “Sensorama”, che creava diverse sensazioni contemporaneamente alla proiezione di un cortometraggio.

Con il passare del tempo, l’uso di questa tecnologia non era presente solo nel campo del cinema, ma anche in quello della medicina, del turismo, del tempo libero, dell’intrattenimento e dell’educazione, tra gli altri.

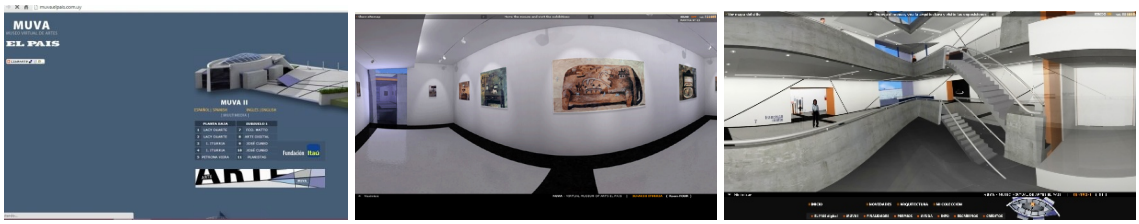
In architettura *“il termine virtualità non è nuovo, dato che buona parte dei processi che avvengono nella mente del designer sono nascosti, in particolare quei processi di modellazione che vengono visualizzati nella mente più e più volte all’interno di un lungo processo di affinamento di andirivieni dalla mente alla carta, dalla carta alla mente, e contemplando il piano si vede che il disegno che contiene come una rappresentazione virtuale di quella che sarà l’opera da modellare”.*[4]

La realtà virtuale in architettura potrebbe far rivivere il modello 3D, che è già stato implementato da molti anni, ma con questa tecnologia l’interazione della persona con il modello è già possibile e ancora di più con i modelli BIM che vengono visualizzati in questo tipo di formato.

Tuttavia, una delle prime apparizioni di questa tecnologia con l’interazione della persona completamente digitale è stato il Virtual Museum of Art “MUVA”, concepita nel 1997 e ideata dalla professoressa Alicia Haber (critica e storica dell’arte uruguaiana). Il MUVA

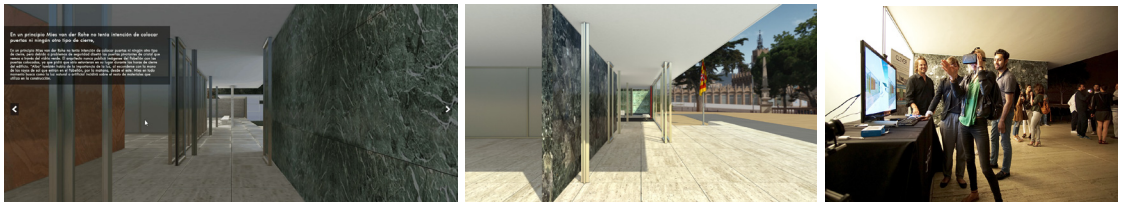
[4] *Raúl Hernández Ortiz, Diseño arquitectónico virtual, 2016.*

(progetto non più attivo) consisteva in un museo completamente virtuale dove si potevano vedere i diversi tipi di arte uruguaiana, e anche se non raggiungeva una realtà virtuale nella sua totalità, era abbastanza simile e rivoluzionario per l’epoca.



18) Screenshot del MUVA (1997) (Virtual Museum of Art dell’Uruguay) dal sito web

La realtà virtuale oggi nell’architettura dà la possibilità di visitare edifici emblematici senza dover andare nel luogo fisico. Molti di questi edifici sono stati digitalizzati e lo strumento VR è stato utilizzato per fornire un’esperienza immersiva negli spazi. Un esempio è il “Padiglione Mies van der Rohe”, un progetto creato insieme alla “Fondazione Mies van der Rohe” e la società “Cl3ver” che importa un *“tour interattivo che incorpora informazioni, dettagli e piani dell’edificio per arricchire la sua interpretazione. È così che apprendiamo l’origine della poltrona Barcelona, progettata per soddisfare ‘le caratteristiche di leggerezza, semplicità e chiarezza’ che van der Rohe stava cercando”.*[5]



19) Immagini del tour di realtà virtuale del "Padiglione Mies van der Rohe".

Questo tema è estremamente interessante, perché cambia la percezione del cliente con l’opera ed il progetto, dandole una rappresentazione così attraente che è possibile visualizzare lo spazio in scala reale e avere le stesse sensazioni come se fosse già costruito.

Anche se questa tecnologia continua a svilupparsi, rendendo gli spazi sempre più reali, c’è ancora quella sensazione di un mondo digitale. Vale la pena sottolineare la portata che la realtà aumentata (AR) ha in architettura: come già accennato, la realtà aumentata è l’informazione digitale sovrapposta al mondo reale, quindi l’uso di “AR” è abbastanza ampio; dai musei dove il visitatore può avere una visita più interattiva ai modi di

[5] *Nicolás Valencia, Conoce el Pabellón Mies van der Rohe en este recorrido virtual, 2017,*

insegnare o eseguire compiti di costruzione come è il caso della società Fologram che cerca di produrre attraverso istruzioni digitali sovrapposte allo spazio di lavoro. In questo modo, viene data una costruzione passo dopo passo che verrebbe usata soprattutto in progetti complessi e parametrici.

20) Processo di costruzione di un muro di mattoni parametrico con l’aiuto dell’AR

Un altro uso molto importante sono i modelli in scala completamente digitali, poiché risolvono il problema di fare i modelli in scala fisici nel processo di proiezione della costruzione, in modo che si possa fare un’osservazione stereoscopica di un ambiente reale.

L’uso di modelli in scala virtuali è diventato molto popolare tra gli architetti negli ultimi anni, specialmente quando si lavora a distanza. Il modello esegue agenti esterni prodotti dall’ordine che si esprime nello spazio virtuale tridimensionale che fornisce dinamismo, movimento e tempo; superando i modelli in scala statici e aggiungendo, inoltre, altri fattori come texture, colore, luce artificiale o solare, ecc. In questo modo è possibile considerare molte variabili, prendendo come esempio le diverse situazioni che la costruzione potrebbe subire a causa del cambio di stagione, dell’ora del giorno, dell’orientamento, ecc.

21) Esempi di "AR" con modelli digitali architettonici

La realtà aumentata è resa possibile per mezzo di un “target”, dove l’elemento digitale è agganciato.

Con il passare del tempo, sono stati sviluppati diversi metodi di implementazione della tecnologia AR. I diversi “target” possono essere raggruppati in elementi 2D come “markers”, “code markers”, Immagini e “Text Recognition”. Ci sono anche i “target” in

elementi 3D, che possono essere forme semplici o anche elementi più complessi come oggetti o "Spatial maps" che utilizzano lo spazio e le superfici reali.

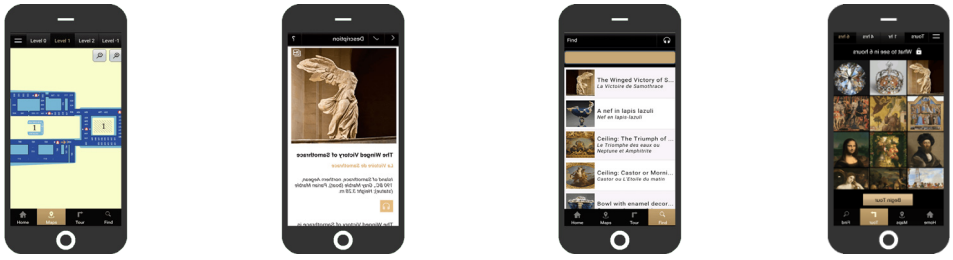
Il mondo digitale è abbastanza vasto e le sue funzioni sono quasi infinite, ma per avere un facile accesso alle informazioni, e in modo ordinato, è necessaria una piattaforma digitale.

Una piattaforma digitale permette di diffondere informazioni al pubblico e, attraverso di essa, si è in grado di eseguire diversi compiti e mostrare informazioni, in modo che la nostra vita digitale si sviluppi. Le piattaforme sono eseguite da programmi o applicazioni con contenuto visivo, audio, testo, simulazioni, ecc.

Nel mondo dell'architettura, le piattaforme digitali di informazione sono per lo più siti web, ma con l'introduzione degli smartphone, le applicazioni mobili sono diventate più rilevanti e oggi ne abbiamo circa 8,9 milioni in tutto il mondo, un numero che cresce costantemente.

Secondo Howard Gardner e Katie Davies, un'applicazione mobile può essere definita come: *"un programma software, generalmente progettato per funzionare su dispositivi mobili [...] permette all'utente di eseguire una o più operazioni [...] un'applicazione può essere limitata o estesa, semplice o complessa [...] è perfettamente controllata dalla persona o organizzazione che l'ha progettata"*.[6]

Molti musei hanno introdotto l'uso di applicazioni mobili per diffondere le loro informazioni e il loro patrimonio culturale; alcuni esempi sono: i musei Louvre e de l'Orangerie (entrambi a Parigi - Francia); The Art Institute of Chicago (USA), ecc. Le applicazioni svolgono una funzione piuttosto ampia, in quanto, oltre a fornire dati e informazioni, adempiono al compito di creare un ambiente più empatico per la loro divulgazione.

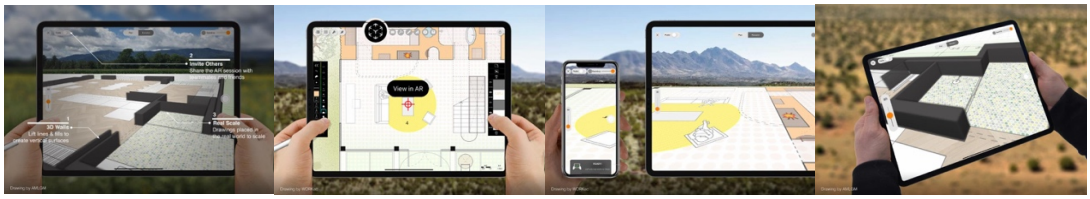


22) Screenshot dell'applicazione mobile "LOUVRE MUSEUM APP"

[6] *Howard Gardner y Katie Davis, La generación app, Ediciones Paidós, 2014*

Tuttavia, vale la pena sottolineare alcune applicazioni di uso quotidiano per l’architetto, in quanto servono come strumento utile quando si presenta la proposta e danno la possibilità di visualizzare il progetto in 2D e 3D, aggiungendo la tecnologia della realtà virtuale e aumentata e raggiungendo così un’interazione che prima si pensava fosse impossibile.

Un esempio è “Morpholio Unveils AR Sketchwalk”, dove il cliente può vedere il piano in scala reale, percorrerlo e capire meglio gli spazi quando progetta e prende decisioni sul progetto prima della costruzione.



23) Screenshot dell’applicazione mobile "Morpholio Unveils AR Sketchwalk"

La tecnologia sta avanzando in modo esponenziale, la digitalizzazione è oggi una risorsa molto importante quando si tratta di restauro architettonico e conservazione di tale informazione, è importante menzionare che queste informazioni sono ora accessibili ovunque ci si trovi e con l’invenzione di smartphone e app, abbiamo tutte queste informazioni a portata di mano. Gli strumenti VR e AR stanno diventando sempre più importanti e utilizzati in molti campi dell’architettura e del design. Questa tecnologia è così all’avanguardia che ora i telefoni cellulari hanno fotocamere molto avanzate e sensori “LiDAR” (Light Detection and Ranging). Il sensore LiDAR funziona emettendo migliaia di punti creati da fasci di luce laser a infrarossi che rimbalzano sugli oggetti per aiutarci a localizzare correttamente ciascuno dei loro punti nello spazio. Questa stessa tecnologia è utilizzata nella digitalizzazione di oggetti 3D.

Visto che queste tecnologie sono alla portata di tutti, possiamo ipotizzare un futuro con il loro pieno utilizzo.

CAPITOLO 1:

DIGITALIZZAZIONE DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO

CAPITOLO 1: DIGITALIZZAZIONE DEL PATRIMONIO

I diversi patrimoni architettonici negli anni hanno subìto modificazioni e degrado, al punto da essere particolarmente difficile avere una planimetria attuale dell'edificio e del suo stato reale. La digitalizzazione del patrimonio è uno strumento estremamente importante per ottenere questo tipo di informazioni poiché, non solo è possibile ottenere una planimetria, ma anche comprendere l’attuale stato di degrado di tutti i punti dell'edificio. L'uso di questa tecnologia è inevitabile quando si tratta di restauro e manutenzione del patrimonio edilizio. La digitalizzazione dell'edificio consentirebbe di archiviare i dati di quest’ultimo per un uso futuro, nonché di immortalare tali informazioni in maniera digitale. Un edificio storico è considerato come un documento che rappresenta il corso della storia, poiché c'è una stratificazione storica nell'evoluzione dell'edificio durante gli anni a seconda del suo specifico intervento in un determinato momento.

È quasi impossibile considerare un edificio storico vergine del suo tempo, poiché devono essere considerate le diverse trasformazioni che ha subìto nel corso degli anni. È qui che la digitalizzazione gioca un ruolo fondamentale per poter documentare in modo accurato, consentendo una documentazione evolutiva dell'edificio, poiché alcune operazioni sono irreversibili e parti della stratificazione possono andare perse.

Un esempio è il progetto per l'assegnazione del patrimonio nazionale di Spagna con la digitalizzazione del Palazzo Reale di Madrid, che è stato realizzato nel 2019 con lo scopo di documentare tale patrimonio con nuovi piani aggiornati e accurati.

La digitalizzazione di questo lavoro consiste in una scansione 3D dell'edificio, compresi i tetti e i pavimenti interni con un'area di scansione totale di 137.000 m2 con oltre 2.500 scansioni laser. Le apparecchiature utilizzate erano uno scanner laser leica p40 per l'esterno e un BLK 360 per l'interno con l'obiettivo di ottenere un insieme di punti completo ed esatto dell'edificio e fornire così al patrimonio nazionale planimetrie 3D aggiornate.

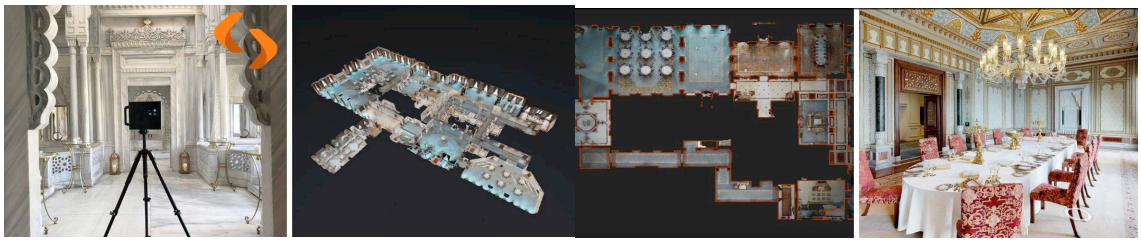
Pur esistendo già la documentazione, si cerca di ottenere piani accurati e aggiornati per il loro mantenimento, e che, per futuri interventi, si possano documentare i cambiamenti successivi agli ultimi piani ideati.

DIGITALIZZAZIONE PER GRUPPO ACRO - MADRID, SPAGNA (2019)

“PALACIO REAL DE MADRID”

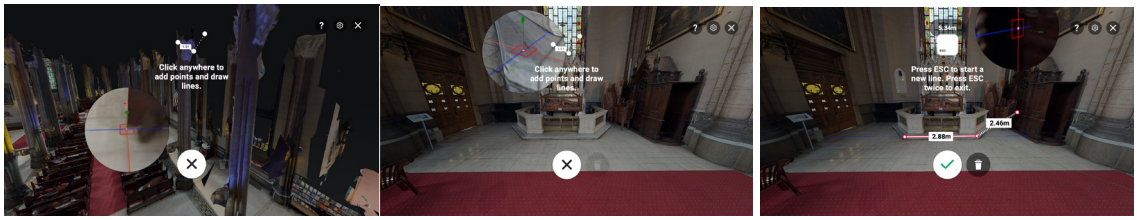
24) Processo di digitalizzazione del Palazzo Reale di Madrid

Occorre inoltre parlare di digitalizzazione per una possibile interazione con l'edificio.
Con lo sviluppo della tecnologia, Internet ha dato la possibilità di esplorare i luoghi senza essere fisicamente al loro interno. Questa attività è diventata più popolare con tutto ciò che ha disabilitato la capacità di visitare determinati ambienti in maniera fisica.
Allo stesso modo, è stato aumentato l'uso dei "digital twin data", che forniscono repliche digitali di entità fisiche viventi e non. Ovvero, repliche di file fisici, processi, persone, luoghi e sistemi.
Nasce così il progetto di digitalizzazione di alcuni edifici del patrimonio turistico a Istanbul e in Turchia, sviluppato dal gruppo “Surveyhands Engineering” nel 2020 e dovuto alla pandemia da Coronavirus SARS-COV2. Un esempio è la "Chiesa di Sant’ Antonio di Padova".



25) Processo di scansione e fotorealismo in 3d del gruppo "Surveyhands Engineering"

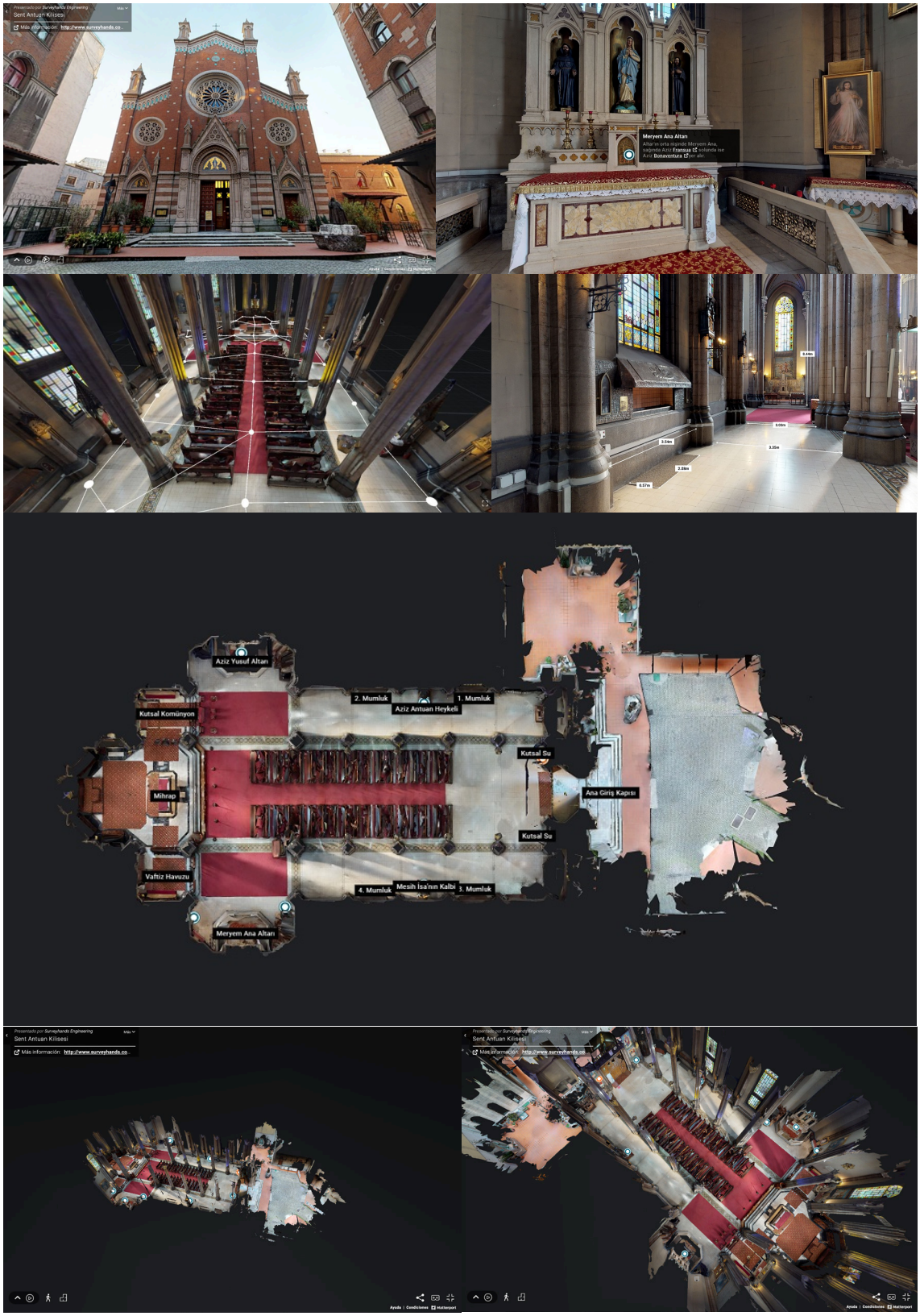
Il processo è stato eseguito con metodi diversi come la scansione laser a nuvola di punti e la fotogrammetria digitale, producendo il modello digitale tridimensionale, elaborando le fotografie scattate dallo stesso punto con angolazioni diverse e utilizzando metodi di apprendimento automatico.
Quest'opera è accessibile a tutti, oltre ad avere la possibilità di interagire attraverso un tour del luogo, a cui si può accedere anche con documenti come fotografie, video e pdf legati al tour e con smart tag all'interno della piattaforma.
Poiché si ottiene uno spazio tridimensionale della chiesa, è possibile effettuare una misura tra punti che l'utente sceglie nelle coordinate X/Y/Z.



26) Processo di misurazione tra punti nel portale di Matterport

DIGITALIZZAZIONE DI SURVEYHANDS, ISTANBUL, TURCHIA (2020)

CHIESA DI SANT'ANTONIO DI PADOVA



27) Digitalizzazione della "Chiesa di Sant'Antonio di Padova" da parte di Surveyhands, Istanbul, Turchia (2020)

Va notato che la digitalizzazione non è effettuabile solo con la tecnologia di scansione 3D laser, ma è importante sottolineare che la modellazione fa parte del processo che porta successivamente a una chiara digitalizzazione 3D. La modellazione nasce da uno sviluppo di piani, linee e punti che danno forma tridimensionale all'oggetto. Questo viene sviluppato digitalmente sulla base di misurazioni e scale.

28) Processo di Modellazione e rendering 3D

Un chiaro esempio di modellazione 3D è il progetto di digitalizzazione del centro di Edimburgo - Scozia, sviluppato nel 2012 dal gruppo "Cyrark" e dalla "Glasgow School Of Arts and Historic Environment Scotland". In questo progetto è stata modellata la città di Edimburgo focalizzandosi sull’enfatizzazione dei centri storici turistici in cui sono stati aggiunti dettagli e trame a livelli minimi. Il progetto è stato realizzato in collaborazione con l'Ufficio Nazionale del Turismo Scozzese e con l'obiettivo di realizzare un tour "flyover" dei principali punti della città.

Nella sua strutturazione sono state prese in considerazione caratteristiche quali: luce solare, ombre, texture, volumi dell'ambiente, cielo e vento. Queste sono le caratteristiche del rendering di un modello 3D, capace così di creare uno spazio più vicino alla realtà.

Questa fase potrebbe essere considerata come il "lavoro di pregio" del progetto di digitalizzazione. Attualmente questo lavoro è stato snellito grazie all'implementazione di un software intelligente denominato BIM (Building Information Modeling) che tiene conto delle informazioni geografiche, delle quantità e delle proprietà dei componenti di un edificio o di un'infrastruttura, migliorando così le modalità di rappresentazione delle parti dei componenti che vengono impiegati nella costruzione di un edificio o di un'infrastruttura di tipo civile.

DIGITALIZZAZIONE DA PARTE DI CYARK, EDIMBURGO, SCOZIA (2012)

MODELLAZIONE 3D DEL CENTRO STORICO DI EDIMBURGO

29) Modellazione del "Centro storico di Edimburgo" da parte di Cyark, Edimburgo, Scozia (2012)

In breve, la digitalizzazione è uno strumento estremamente importante quando si tratta di documentare le costruzioni architettoniche, archiviarle nello spazio digitale e interagire con esso.

Con i tre esempi osservati precedentemente è possibile ammirare la digitalizzazione tramite scansione e modellazione laser. Così, mettendo in pratica queste funzionalità, si può decidere di digitalizzare un piccolo frammento del museo di scienze naturali di Salta, in Argentina.

È stato utilizzato l’importante aggiornamento che gli smartphone Apple portano oggi con il sensore "LIDAR" presente nei modelli iPhone 12 pro e 13 pro.

Uno smartphone del genere è più accessibile di altri costosi dispositivi scanner 3D, quindi molti possono contare sulla facilità fornita dal progresso di questa tecnologia, che si tramuta in un grande passo anche se non sviluppato al 100%.

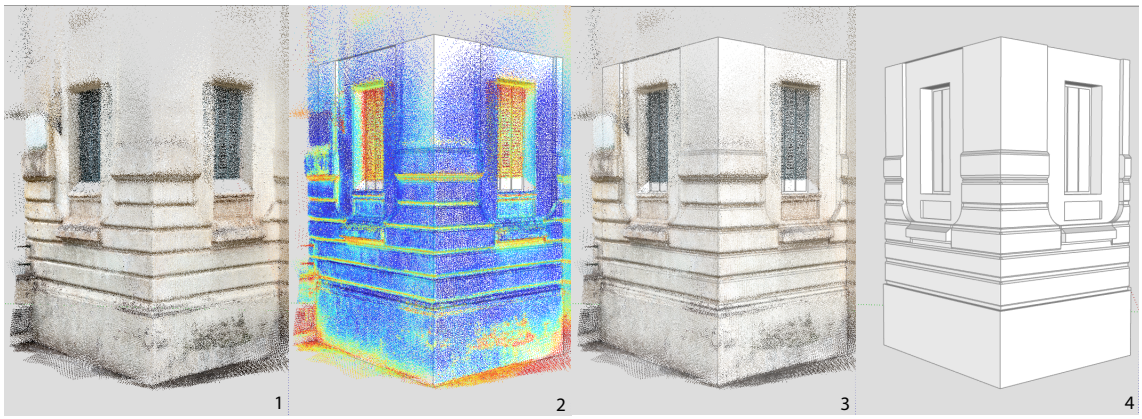
I telefoni cellulari non hanno la digitalizzazione con il sensore "LIDAR" come utilizzo nativo; questo infatti viene usato per uno sviluppo più corretto delle foto ritratto e per una precisione maggiore della realtà aumentata. In questo senso, è stata scelta un'applicazione di terze parti per raggiungere questo scopo.

È stata quindi utilizzata l'applicazione "3D scanner app" di Laan Labs, un’applicazione gratuita e che consente di esportare il prodotto scansionato in più formati per effettuare qualsiasi modifica futura.

La prima azione da compiere è quella di selezionare la parte dell'edificio che vogliamo digitalizzare, scegliendola da un angolo delle torri principali presenti all’ingresso. Per fare ciò, una volta scaricata l'app, iniziamo a digitalizzare il più precisamente possibile con la fotocamera e il sensore "LIDAR".

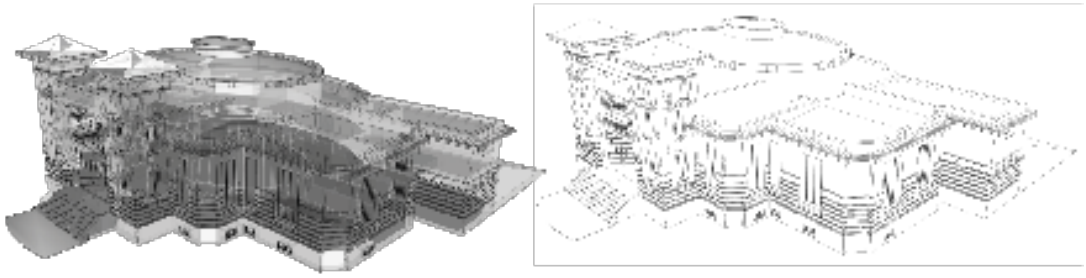
30) Segmento dell'edificio acquisito per la digitalizzazione

Una volta ottenuta la scansione, è stata esportata nel formato "PLY", che è sotto forma di nuvola di punti, e quindi importata in Sketchup. Tutto questo avviene grazie al suo aggiornamento (2021) e all’estensione Sketchup Scan Essentials capace di generare la possibilità di visualizzare la nuvola di punti e avere così misure più esatte dell'edificio.
Attraverso l'esportazione della nuvola di punti in Sketchup, è stato possibile utilizzare le distanze tra punti specifici, riuscendo a modellare quel determinato frammento scansionato.
Lo scanner non solo offre una modellazione più accurata, ma anche più opzioni di visualizzazione e un rendering più ampio, in particolare su edifici esistenti e patrimonio architettonico.



31) Processo di modellazione 3D basato su nuvola di punti

Con questo esempio possiamo notare la facilità con cui, al giorno d’oggi, possiamo digitalizzare e, sebbene questa tecnologia continui a crescere, il suo utilizzo è già disponibile per tutti in modo facile e libero.
Infine, per avere il modello 3D definitivo dell'edificio, abbiamo utilizzato CAD e Sketchup.



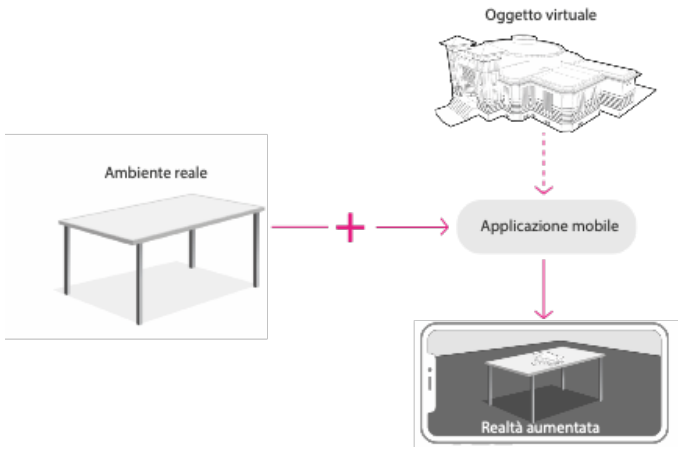
32) Modellazione 3D dell'edificio

CAPITOLO 2:

LA REALTÀ AUMENTATA NELL’ARCHITETTURA

CAPITOLO 2: LA REALTÀ AUMENTATA NELL’ ARCHITETTURA

La realtà aumentata (AR) è una tecnologia che integra oggetti virtuali (ossia digitalizzati) in ambienti reali. Questa riesce ad inserire elementi digitali in determinati ambienti veri in tempo reale.



33) Schema del funzionamento della realtà aumentata

L'architettura ha beneficiato dell’utilizzo della realtà aumentata, ed è ora possibile visualizzare un'opera sullo schermo a diverse scale; dando così al cliente la possibilità di immergersi completamente nel progetto oltre ad apportare modifiche in tempo reale, migliorando così l'interazione cliente-architetto.

È evidente che questa tecnologia sarà in grado di ottimizzare i risultati e il processo di progettazione degli architetti. I diversi vantaggi di questa tecnologia riguardano il modo innovativo di mostrare la modellazione 3D, oltre a semplificare diversi compiti, eliminandone altri, come la creazione di modelli fisici che, di conseguenza, porta ad un abbassamento dei costi. Questa è una tecnologia basata sul mondo reale, quindi il risultato sarà abbastanza simile a quello proiettato. Uno dei maggiori vantaggi è la piena comprensione del lavoro da parte del cliente poiché quest’ultimo avrà un'interazione dal vivo con il progetto.

Le presentazioni che possono essere ottenute con questa tecnologia sono più efficienti e consentono un migliore processo decisionale tra architetti e clienti durante la fase di progettazione prima dell'esecuzione.

Allo stesso modo, va detto che, pur continuando per ora ad essere un soggetto innovativo, in breve tempo diventerà una risorsa indispensabile per l'esercizio efficace dell'architettura. D'altronde, essendo una tecnologia all'avanguardia, sono già diversi gli architetti che hanno deciso di sfruttarla a proprio vantaggio fin dalla fase di progettazione, come nel caso della “Green School New Zealand” di “Boom Team Architects”; dove, in una fase precedente alla costruzione, è stata implementata la tecnologia "AR" per una migliore comprensione del progetto da parte dei fondatori della scuola.

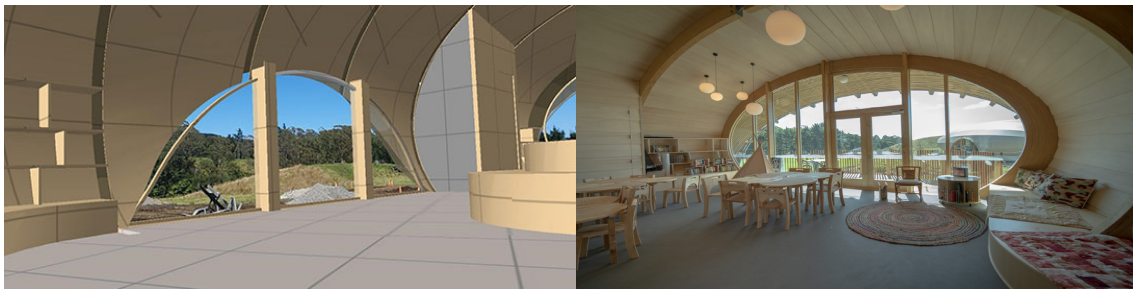
La "Green School New Zealand" è una scuola innovativa progettata dal gruppo Global Green School Network che enfatizza la sostenibilità attraverso l'apprendimento in un ambiente naturale. Nonostante i materiali unici e la morfologia a forma di capsula delle aule fossero considerati elementi interessanti dai committenti, era difficile per loro condividere la visione di come la scuola si sarebbe integrata con l'ambiente circostante durante la fase di costruzione. Così la società BTW, l'impresa edile che si occupa della realizzazione e dell'ingegnerizzazione del progetto, decise di implementare lo strumento di realtà aumentata al fine di mostrare le varie fasi di avanzamento dei lavori, eliminando così la necessità di decifrare i piani 2D.

34) Utilizzo dello strumento "AR" nel processo di costruzione del progetto..

Oltre a poter progettare e creare l'edificio prima della costruzione, esistono ora alcuni studi di architettura dove questo strumento viene applicato all’ideazione, facilitando il lavoro degli operatori, impartendo istruzioni e controllando sistematicamente il processo. È qui che nasce il famoso studio americano con sede a New York, "Shop Architects", che compie un enorme passo avanti con questa tecnologia grazie alla collaborazione con "Unity", un motore grafico per videogiochi e una piattaforma per sviluppatori. Questi infatti sono riusciti a creare un sistema associato al BIM per una funzione live e in tempo reale.

PROCESSO DI PROIEZIONE "AR" DI BOOM TEAM ARCHITECTS - OAKURA, TARANAKI, NUOVA ZELANDA (2020)

“GREEN SCHOOL NEW ZEALAND”



35) Progetto "Green School New Zealand", Por Boom team Architects, Oakura, taranaki, Nueva Zelanda (2020)

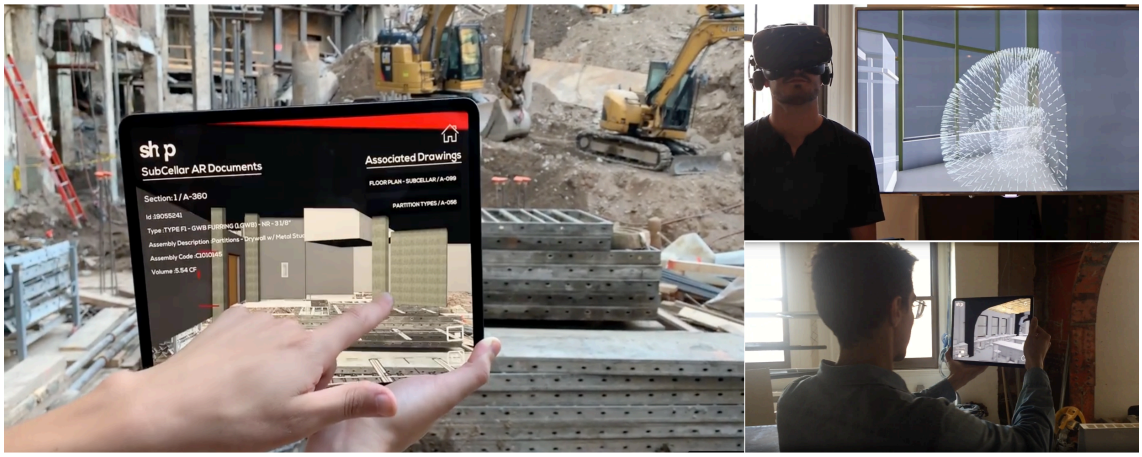
Ciò consente di risparmiare tempo durante l'esportazione dei formati e crea un ambiente di flusso di lavoro rapido ed efficiente. Tradizionalmente "Unity", per i suoi progetti, richiedeva di disaccoppiare la geometria dai metadati BIM, tramite FBX ed Excel, per poi costruirli in Unity, rendendo i suoi vantaggi più che evidenti.

Una delle applicazioni che Shop ha fornito a questo nuovo sistema è stata la simulazione "VR" dove vengono visualizzate le onde acustiche e dove si ha la possibilità di modificare in tempo reale i materiali e le inclinazioni del tetto, ottenendo così una comprensione immediata dell’impatto acustico all'interno dell'edificio.

“La creazione di questo strumento interattivo non sarebbe possibile senza la capacità di Unity Reflect di portare le modifiche di Revit all'interno dell'esperienza e preservare i dati BIM. Apre un nuovo modo per i nostri team di valutare l'influenza acustica dei loro progetti", afferma l'architetto matematico Christopher Morse, responsabile della progettazione parametrica computazionale e visualizzazione della presentazione e valutazione del design presso Shop Architects.

Tutta questa tecnologia viene utilizzata nella progettazione e costruzione della torre residenziale “9 Dekalb”, la torre più alta di Brooklyn, New York, che consta di 73 piani e 325 metri di altezza. La tecnologia "AR" viene applicata al processo di costruzione dove è possibile visualizzare documenti basati su dati BIM, in modo che i tecnici possano sovrapporre queste informazioni in tempo reale e sul campo alla costruzione "in situ" e nella sua esatta posizione.

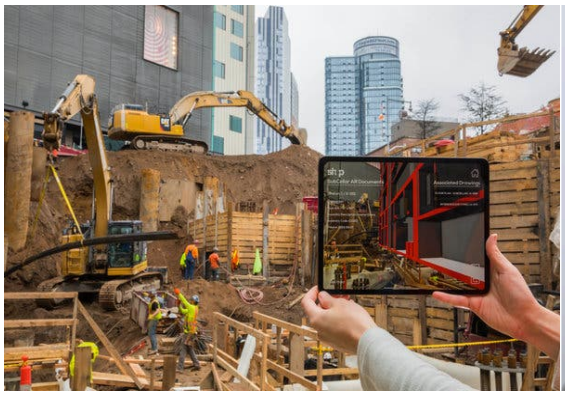
In questo modo, il flusso di lavoro e il consumo di documenti sono più fluidi e coinvolgenti, oltre a una maggiore precisione nei dati e nelle misurazioni, con conseguente minor numero di errori e risparmio di denaro.

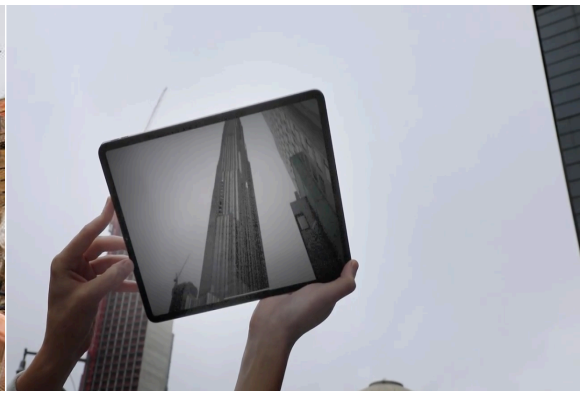


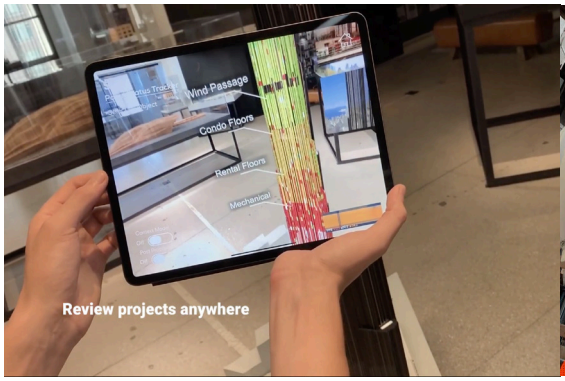
36) Realtà aumentata applicata nel progetto "9 Dekalb".

PROCESSO DI COSTRUZIONE E DESIGN ATTRAVERSO "AR" BY SHOP ARCHITECTS - BROOKLYN, NEW YORK (2018-2022)

9 DEKALB AVENUE



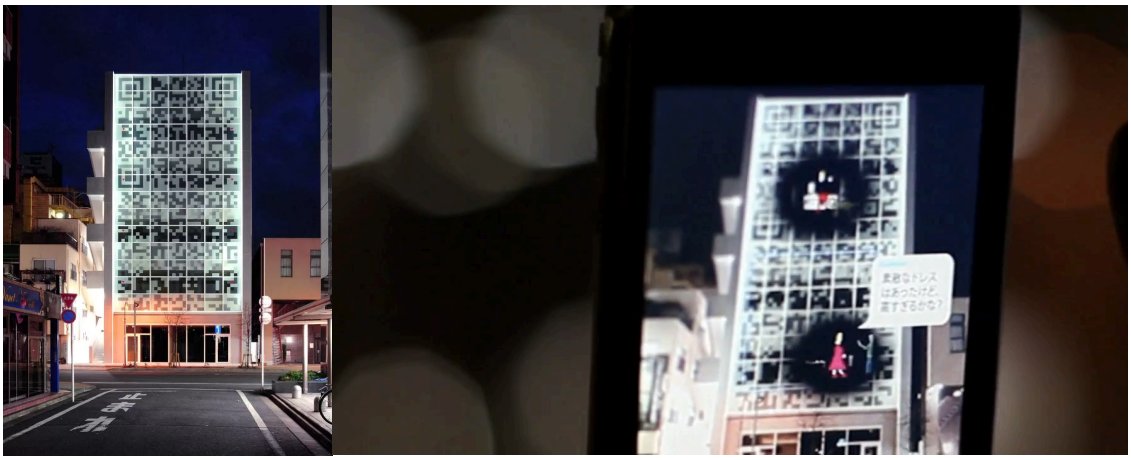




37) Progetto "9 dekalb avenue" di Shop Architects, Brooklyn, New York, (2018-2022)

Sebbene questa tecnologia sia in fase di sviluppo, "Shop Architects" prevede di portare suddetti strumenti in tutti i loro progetti futuri.

Questa nuova tecnologia all'avanguardia non si limita solo ai processi architettonici, ma può essere implementata anche nella progettazione definitiva dell'opera. In questo senso, i membri del gruppo "Teradadesign Architects", sono stati pionieri nell'utilizzo della suddetta tecnologia in una delle loro facciate nell'edificio "N Building" a Tokyo - Giappone nel 2012.
Una facciata composta da una grande QR permetterebbe alle persone di interagire con l'edificio attraverso i propri smartphone, potendo così ottenere diverse informazioni inerenti all’edificio, dando così un movimento dinamico alla facciata all'interno della tecnologia della realtà aumentata.



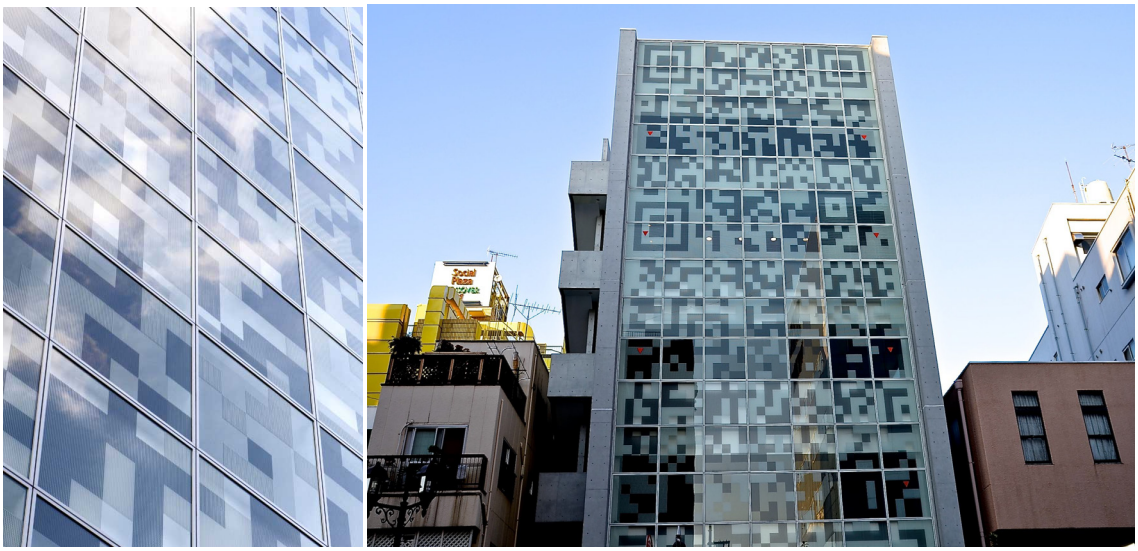
38) Interazione in realtà aumentata con la facciata di “N Building” a Tokyo, Giappone.

In questo caso è stata utilizzata la tecnologia della realtà aumentata usando l’ausilio di un target implementato sulla facciata, ossia un “QR Code”.
Attraverso un'applicazione sviluppata esclusivamente per l'edificio, è possibile mettere in funzione questa tecnologia e, pur essendo uno strumento abbastanza nuovo per l'epoca in cui l'edificio è stato costruito, il suo sviluppo ha avuto parecchio successo.
Grazie a questo esempio possiamo comprendere ancora una volta quanto questo strumento sarà importante in molteplici ambiti.

.

DESIGN DI FACCIATA CON "AR" DI TERADADESIGN ARCHITECTS -TOKYO, JAPAN (2010)

N BUILDING



39) Progetto "N Building" di Teradadesign Architects, Tokio, Giappone (2012)

È possibile notare come lo strumento di realtà aumentata nel campo dell'architettura stia crescendo in modo esponenziale, essendo quindi considerato uno strumento molto utile per l'architetto, sia nella presentazione del progetto al cliente sia durante tutta la fase di progettazione.

In questi esempi vengono esposte tre fasi proprio con l’utilizzo della realtà aumentata. Una di esse riguarda il processo di progettazione dell'edificio al cliente, come nella “Green school New Zealand”, che ha permesso di visualizzare e interagire con l'edificio a dimensioni reali prima della sua effettiva costruzione. Inoltre, abbiamo visto come la realtà aumentata sia stata utilizzata nel processo di costruzione del 9 “Dekalb Avenue” a New York, applicandola alla proiezione delle fondamenta durante la fase di costruzione. Infine, usando il suddetto strumento è stato possibile interagire anche con la facciata dell'"N building".

Con questi concetti è risaputo che l'uso della realtà aumentata in architettura è multiforme, soprattutto quando si tratta di mostrare qualcosa che non esiste in uno spazio reale. Ecco spiegato perché questa idea è stata utilizzata al fine di sviluppare un'applicazione di realtà aumentata, permettendo la condivisione, l’interazione e la visualizzazione dell'attuale oggetto di studio: il museo nazionale di scienza a Salta, in Argentina.

Andando avanti, una volta creato il modello 3D, questo viene importato in Unity 3D e, con l'ausilio di un'estensione denominata “vuforia”, la creazione della realtà aumentata nel campo dei videogiochi e delle applicazioni diventa davvero semplice.

Il primo passo è quello di completare la creazione dei diversi modelli che vogliamo visualizzare in realtà aumentata; ad esempio, la partizione dell'edificio per piano per la visualizzazione dell'interno e la sua animazione. Per fare ciò è stato utilizzato uno strumento chiamato "blender", ossia un modellatore 3D gratuito e open source.

Pertanto, è stato poi esportato nei formati desiderati così da poter essere importato in Unity 3D.

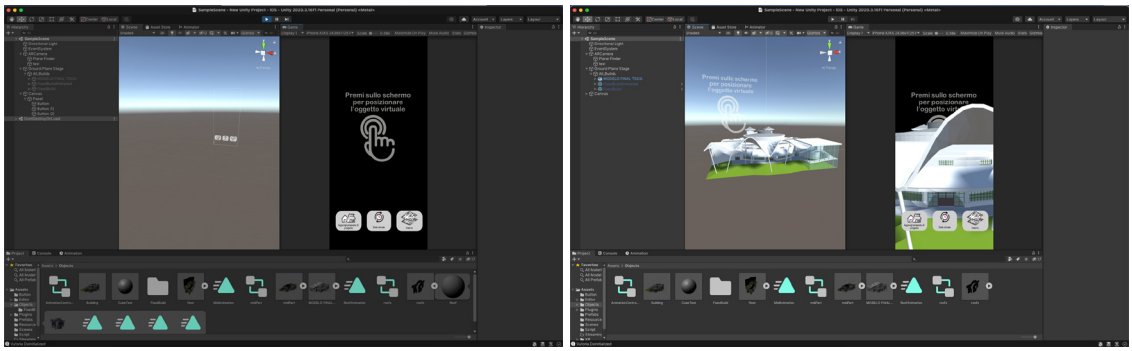
Il formato di importazione utilizzato era “fdx”, che combina il modello e l'animazione.

Quindi, con i pacchetti "vuforia" in Unity 3D, sono stati aggiunti il target di riconoscimento aereo e la fotocamera AR. Infine, alla scena è stata aggiunta la parte UI con una tela e un pannello con pulsanti.

Il primo pulsante mostra la proposta progettuale, il secondo presenta l'edificio allo stato attuale e il terzo contraddistingue l'interno dell'edificio con un'animazione che separa il tetto e il piano superiore dal piano inferiore; scoprendo così l'interno di tali pavimenti.

Vengono poi aggiunti tutti e 3 i modelli alla scena all'interno dell'oggetto di riconoscimento del piano.

Lo script per la gestione dei pulsanti prosegue creando 3 metodi ognuno corrispondenti ai 3 pulsanti. Lo script è semplice, poiché ogni volta che si preme uno dei pulsanti (ad esempio: stato corrente) viene utilizzato un comando chiamato SetActive, che inizia a mostrare il modello dell'edificio che si desidera presentare, nascondendo gli altri. Infine, questo script viene aggiunto al pannello e i pulsanti vengono associati ai metodi corrispondenti dello script.



40) Screenshot dell'applicazione Unity 3D.

Di conseguenza, la creazione di un'applicazione di realtà aumentata con l'interazione dell'edificio si ottiene in diversi modi, ottenendo così una profonda comprensione della struttura stessa.

Successivamente, viene esportata come applicazione IOS e installata su un telefono cellulare con sistema operativo IOS.

41) Screenshot dell'applicazione Unity 3D esportata su un dispositivo IOS.

CAPITOLO 3:
PIATTAFORMA DIGITALE

CAPITOLO 3: PIATTAFORMA DIGITALE

Con l'alta velocità della tecnologia e dello sviluppo degli smartphone, lo sviluppo delle piattaforme digitali è cresciuto in modo esponenziale.

Oggi la maggior parte della popolazione mondiale possiede uno smartphone che, con le famose "app", ha facilitato quasi le attività quotidiane. Il telefono è passato dall'essere un mezzo per ricevere chiamate a un dispositivo con innumerevoli informazioni e funzioni.

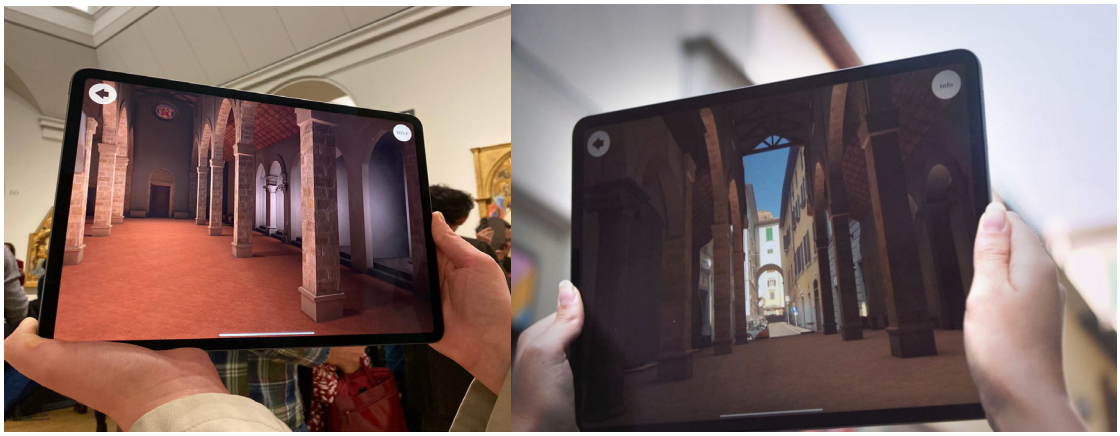
Le applicazioni educative storiche stanno compiendo negli anni un grande passo avanti e la percezione dell'antichità è capace di immergere completamente coloro che la vivono, rendendola sempre più vera. Mappe di geolocalizzazione, immagini, video, testi, tecnologie "VR" e "AR" manifestano le informazioni in modo tale che la loro comprensione e interazione sia altamente profonda e veritiera.

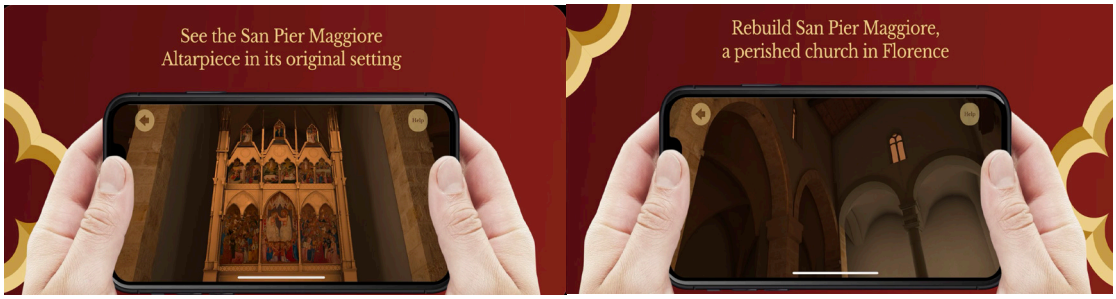
Ad esempio, la famosa chiesa di “San Pedro Mayor” fu una delle chiese più importanti di Firenze, demolita nel 1783 a favore del Granduca Pedro Leopoldo. Quest’ultima però venne documentata proprio grazie all'applicazione “Hidden Florence 3D”, frutto della collaborazione degli storici “Fabrizio Nevola” e il “Dr. Donnal Cooper”, con il sostegno della “Getty Foundation”. Questi furono in grado di far rivivere l’antica chiesa e immergere le persone che utilizzavano questa piattaforma grazie alla realtà aumentata. La persona rimaneva nello stesso posto dove sorgeva la struttura, essendo oggi un passaggio che la attraversa trasversalmente.

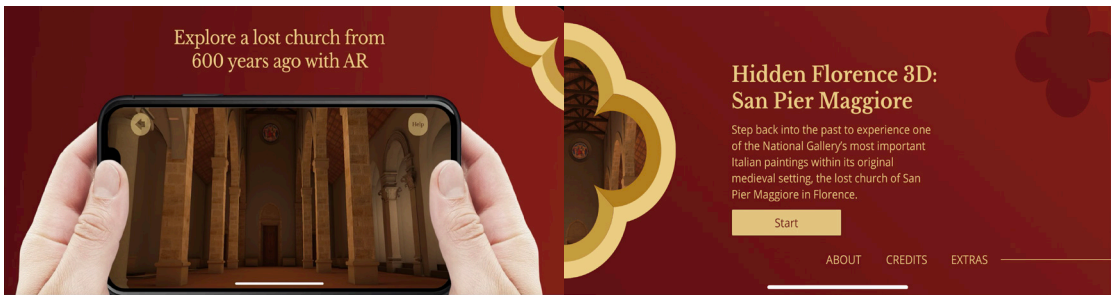
Oltre a percepire il luogo con tutta la sua morfologia, si può vedere la famosa pala d'altare di Jacopo di Cione dipinta nel 1371, oggi esposta alla National Gallery di Londra. Tutto ciò è possibile con un rendering 3D a grandezza naturale che ha dovuto aggiornare la struttura per adattarla alle ultime ricerche, creando trame autentiche, condizioni di illuminazione e scolpendo risorse 3D dettagliate, inclusa la cornice della pala d'altare che doveva essere digitalizzata, oltre alle colonne e ai capitelli.

PIATTAFORMA DIGITALE (MOBILE) - FABRIZIO NEVOLA, DONAL COOPER E NICHOLAS TERPSTRA IN COLLABORAZIONE CON "GETTY FOUNDATION" (2019)

HIDDEN FLORENCE 3D







42) Piattaforma digitale "Hidden Florence 3D" di Fabrizio Nevola, Donal Cooper e Nicholas Terpstra in collaborazione con la Fondazione Getty (2019)

43) Immagine storica della vecchia chiesa, Ingresso del varco con i resti del sistema ad arco e immagine della ricostruzione digitale nell'ambiente reale.

L'applicazione "Hidden Florence" è nata dagli stessi sviluppatori dopo aver maturato la volontà di esplorare Firenze con varie voci guida e diversi percorsi così da poter scoprire anche i segreti più reconditi di questa meravigliosa e importante città.

L'applicazione si basa su una mappa georeferenziata del XVI secolo, capace di guidare lo spettatore per la città attraverso una voce esplicativa, foto e video, generando così un'esperienza unica e particolare alla scoperta dei segreti più nascosti.

L'interfaccia mostra una mappa principale che ricorda quella di una volta: questa mostra un percorso che l'utente potrebbe essere in grado di seguire attraverso l'audio. Al raggiungimento di un determinato traguardo, immagini e video possono spiegare l'importanza di quel punto, realizzando così un'esperienza mai vista prima e delineando una Firenze che non esiste più ma che, grazie a questo strumento, può tornare in auge in qualsiasi momento.

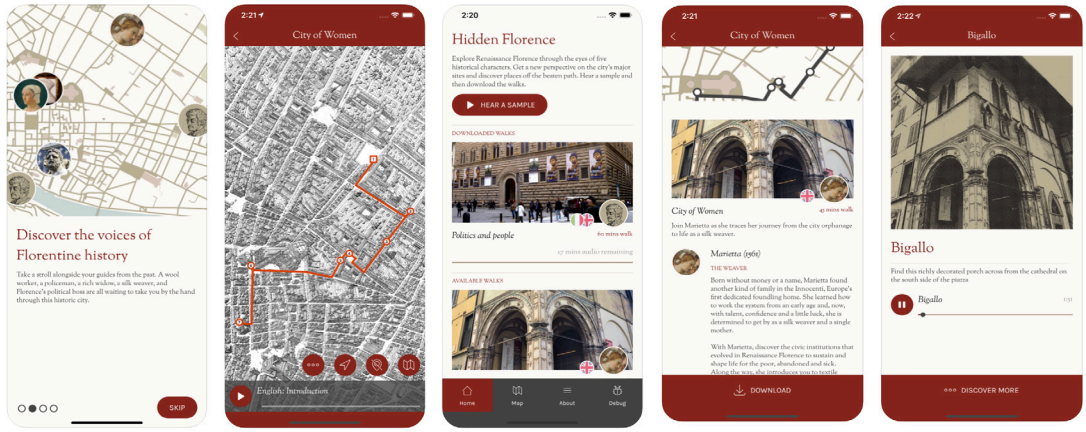
Con l'aiuto di questa app e delle informazioni presenti al suo interno è possibile dire osservare Firenze come se ci trovassimo in un immenso museo.

Con questa piattaforma infatti possiamo notare il suo grande impatto sulla storia e come questo strumento potrebbe cambiare il modo in cui percepiamo le informazioni, dando risalto ad alcuni punti della città che passerebbero in sordina. Ecco quindi come questa applicazione diventa uno strumento indispensabile per conoscere una città come Firenze e avere così una percezione diversa e ricca di informazioni anche solo camminando per le vie della città.

Questa app ha vinto l'App Award alla Conferenza sui Beni Culturali e le Nuove Tecnologie, a Vienna (novembre 2019). Anche la sua piattaforma sorella, Hidden Florence 3D, è stata la vincitrice dell'app AR/3D dell'anno per l'uso innovativo di 3D/AR nel 2020 ed è stata anche selezionata per la stessa categoria a SPARKies 2020.

PIATTAFORMA DIGITALE (MOBILE) - FABRIZIO NEVOLA, DONAL COOPER E NICHOLAS TERPSTRA IN COLLABORAZIONE CON "GETTY FOUNDATION" (2019)

HIDDEN FLORENCE



44) Piattaforma digitale "Hidden Florence" di Fabrizio Nevola, Donal Cooper e Nicholas Terpstra in collaborazione con la Fondazione Getty (2019))

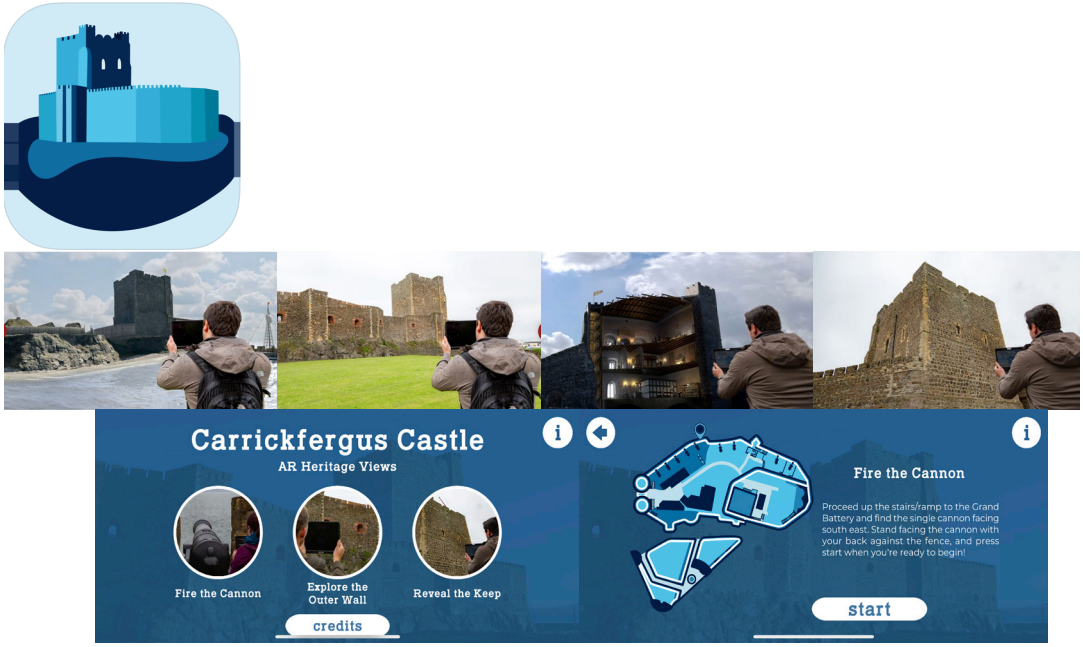
Le app sono ora un aiuto educativo quando si tratta di musei e storia. Proprio per questo motivo, diverse istituzioni stanno cercando di sviluppare un nuovo sistema tecnologico per creare esperienze innovative nei siti del patrimonio mondiale. È così che "Turism NI" (istituzione dedicata al turismo nel nord dell'Irlanda), con la collaborazione di "Zubr" e "Moonraker", ha creato una piattaforma digitale simile ad un’"app" per i visitatori del castello di "Carrickfergur Castle AR Heritage Views". Questa piattaforma contiene elementi visivi pre-renderizzati e tecnologia di realtà aumentata capace di portare il visitatore a interagire con il luogo, potendo sparare con i cannoni, vedere l'interno della torre e persino osservare il vecchio molo che non esiste più. Allo stesso modo, permette una profonda immersione nel mondo della realtà aumentata con annessi effetti sonori particolarmente realistici.

Questo progetto nasce con l'obiettivo di creare una soluzione per alleggerire il traffico dei visitatori e incoraggiarli a visitare le attrazioni meno conosciute o affollate, dando così valore a siti che vengono trascurati migliorandoli con la possibilità di vivere nuove esperienze.

L'utilizzo delle piattaforme digitali offre all'utente un'esperienza diversa da quella tradizionale, in modo che un patrimonio, un museo o una città possano essere visitati esattamente come nel XVI secolo.

PIATTAFORMA DIGITALE (MOBILE) - ZUBR CON MOONRAKER (2019)

CARRICKFERGUS CASTLE AR HERITAGE VIEWS



45) Piattaforma digitale "Carrickfergus" di Zubr Con Moonraker (2019)

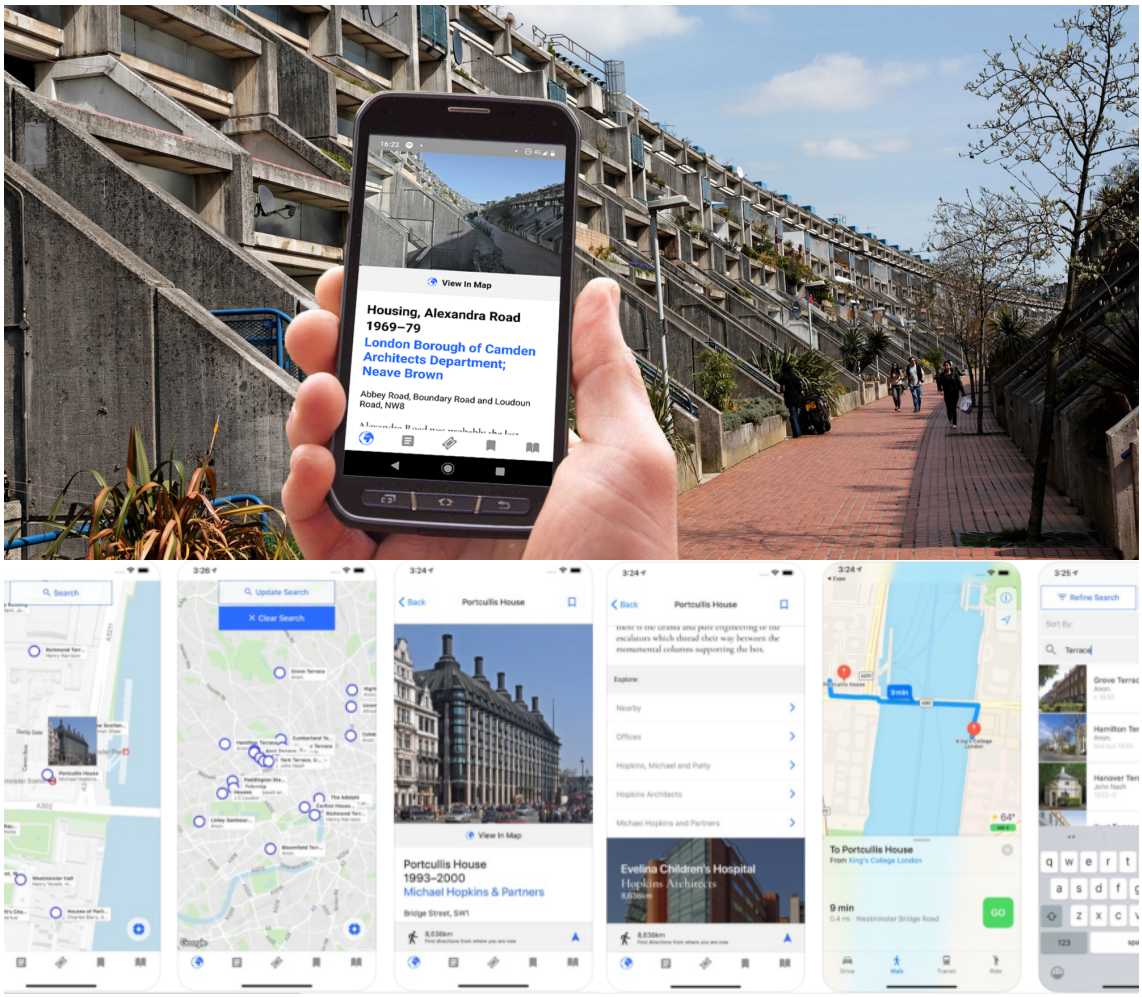
In questo senso, il centro di architettura indipendente della Gran Bretagna "Architecture Foundation", in collaborazione con "Brockton Capital", ha creato una guida all'architettura londinese con più di 1100 edifici iconici che vanno dall'epoca romana ai giorni nostri. Si tratta di un'app che si pone l'obiettivo di diventare uno strumento popolare e apprezzato dai londinesi e dai turisti che esplorano le impressionanti e spesso nascoste ricchezze architettoniche della città di Londra. Questa app è basata sul libro intitolato “Guide To The Architecture Of London”, scritto dai critici di architettura “Edward Jones” e “Christopher Woodward”, pubblicato per la prima volta nel 1983 e costantemente aggiornato.

I diversi siti architettonici sono localizzati su una mappa interattiva coordinata via GPS, ognuno con una descrizione fornita dagli autori del libro, più un database ricco di fotografie. L’utente può cercare e ordinare la guida per architetti, tipi di edificio, date e vicinanza. L'app copre edifici che vanno dalle classiche chiese del XVIII secolo di Christopher Wren e Nicholas Hawkmoor alle impressionanti opere di "Foster and Partners", sempre accompagnati da una breve descrizione e opinione degli autori Jones e Woodward.
Piattaforme guida di questo tipo sono state create in diverse città del mondo, sempre per mano di entità architettoniche come l'applicazione creata dalla Sociedad Central de Arquitectos (SCA) e dal Museo de Arquitectura y Diseño (MARQ) in Argentina, "Arqi ".

La guida interattiva all'architettura di Buenos Aires permette di scoprire le opere del patrimonio architettonico più rappresentativo della città, con una guida di oltre 100 copie capace di condurre l’utente per le vie della città, fornendo l'indirizzo e le informazioni sull'accessibilità alla visita , il suo stato di conservazione più una descrizione dell'edificio, oltre a una serie di consigli per apprezzare al meglio il bene culturale preso in esame.
Vale la pena notare il valore fornito alla città di Buenos Aires da una guida architettonica abbastanza completa sui monumenti più importanti della città, capace di dare la giusta importanza a ciascuno di essi.

PIATTAFORMA DIGITALE (MOBILE) - FONDAZIONE ARCHITECTURE (2017)

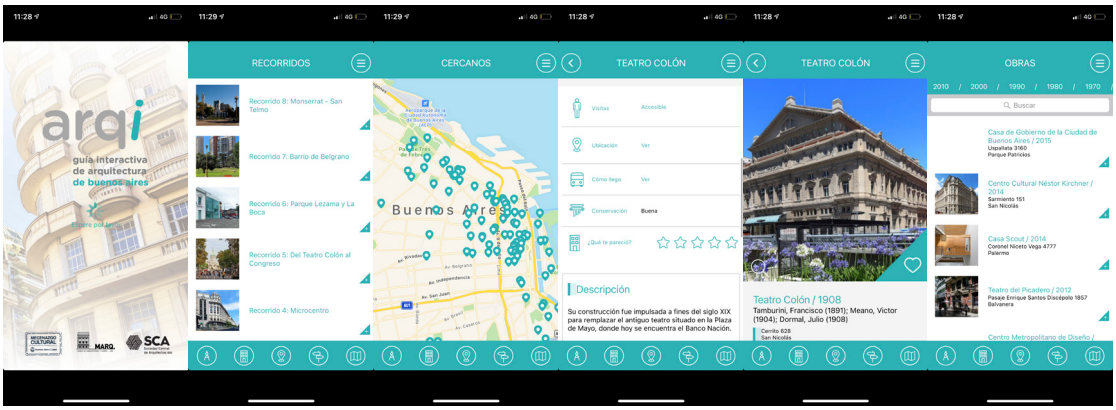
LONDON ARCHITECTURE GUIDE



46) Plataforma Digital "Guida all'architettura di Londra" por Architecture Foundation (2017)

PIATTAFORMA DIGITALE (MOBILE) - MARQ (MUSEO DI ARCHITETTURA E DESIGN) , SCA (SOCIETÀ CENTRALE DEGLI ARCHITETTI), (2016)

GUIA ARQI



47) Piattaforma digitale "Carrickfergus" di Zubr Con Moonraker (2019)

Abbiamo visto esempi importanti di piattaforme digitali che cercano di educare e informare le persone alle opere architettoniche, mostrandole come nell’antichità o dando la possibilità all’utente di visitarle.

Le suddette applicazioni mobili possono essere classificate in due tipi: 1) quelle che utilizzano la realtà aumentata per la loro interazione; 2) le guide architettoniche delle città.Per quanto riguarda le interazioni di realtà aumentata, abbiamo scoperto che essere in grado di interagire con lo spazio supera di gran lunga il semplice fatto di osservare delle semplici immagini. La visualizzazione in un ambiente reale cambia il modo in cui vengono acquisite le informazioni, compresi i dati che non si ottengono semplicemente visualizzando una determinata immagine.

Le app da utilizzare con la realtà aumentata sono:

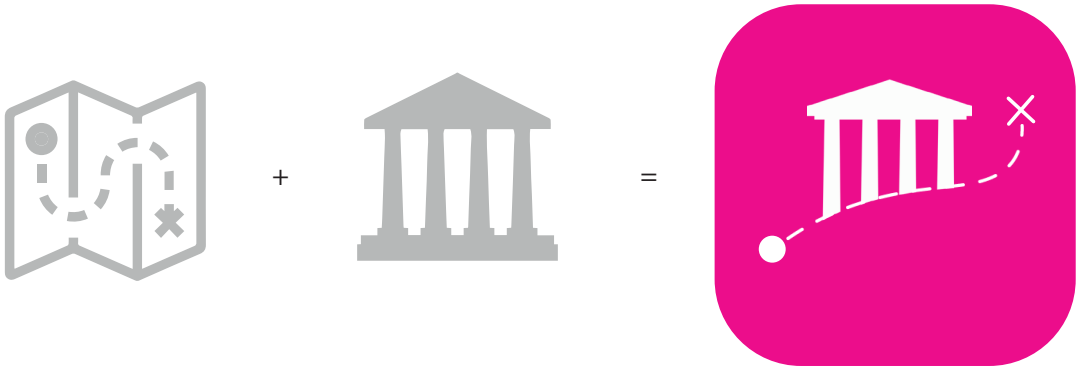
a) “Hidden Florence 3d”: ci dà la possibilità di interagire con uno spazio che non esiste più grazie alla realtà aumentata.

b) “Carrickfergus castle ar heritage views”: cambia lo spazio reale o interattivo con l'uso di “AR”, animazione e suono, immergendo l'utente nel momento in cui l'opera è stata costruita.

Con questa serie di piattaforme possiamo concludere che l'uso della realtà aumentata offre una conoscenza unica quando si tratta di mostrare spazi ed elementi tridimensionali.

Piattaforme guida come "Hidden Florence", " London Architecture Guide " e "Guía Arqui" accompagnano la persona attraverso una mappa alla scoperta di opere architettoniche o spazi posti all'interno di una determinata città.

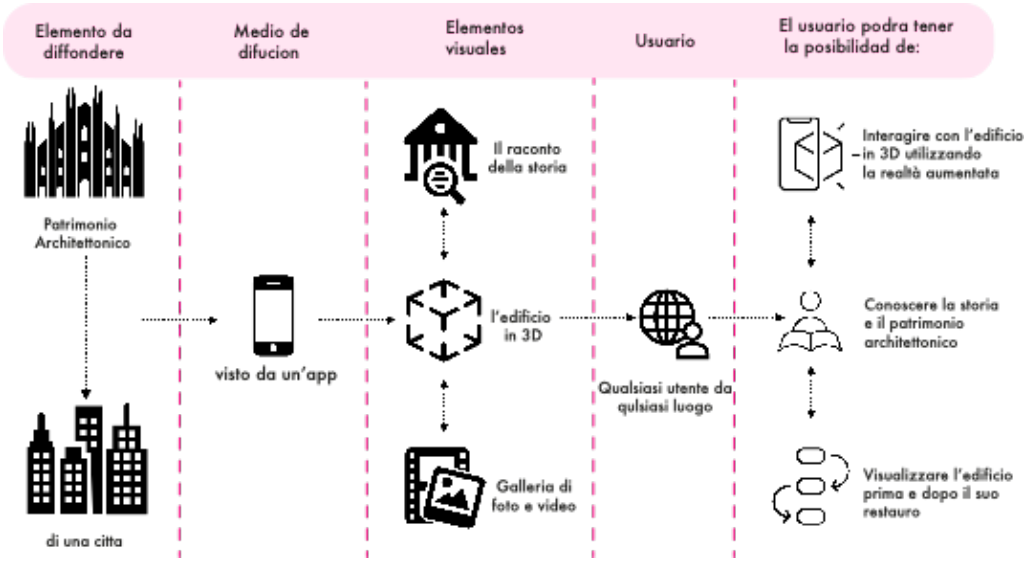
Con questi due concetti creiamo la base principale della piattaforma digitale da sviluppare. Per creare l'icona dell'app, ossia il volto della piattaforma, la prima cosa è stata unire l'idea della strada su una mappa e il patrimonio architettonico.



48) Sviluppo del logo per la piattaforma digitale.

Per il nome si è deciso di unire due parole e idee: la parola "find me" che è il nome di un'applicazione Apple per trovare i propri dispositivi e la parola "heritage" che si riferisce al patrimonio architettonico. Combinate, queste parole creano "heritage me", un concetto che porta l’utente a intendere l’app come una piattaforma per trovare il patrimonio architettonico.

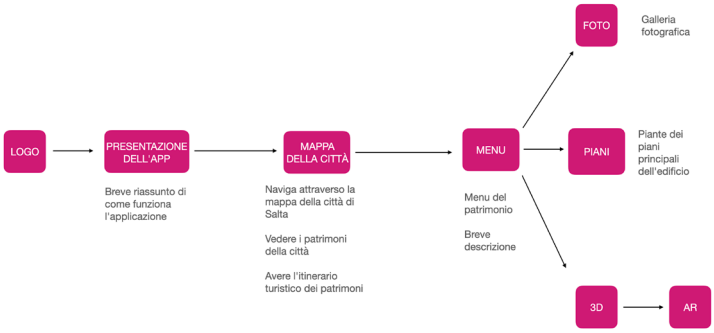
L'applicazione mobile "Heritage Me" raccoglie le informazioni sui diversi edifici storici della città e mira a diffonderle a tutti coloro che ne fanno uso. L'applicazione si basa su un elemento divulgativo che in questo caso è il patrimonio architettonico di una determinata città che, attraverso un dispositivo mobile, può fornire informazioni quali: la descrizione e la storia dell'edificio, la galleria fotografica, i video e le planimetrie e, infine, l'edificio 3D con cui è possibile interagire da qualsiasi parte del mondo e grazie alla tecnologia della realtà aumentata.



49) Funzionamento della piattaforma digitale.

Essendo a conoscenza del funzionamento della piattaforma, abbiamo continuato con la progettazione del prototipo dell'app.

La prima cosa è stata concepire il flusso di lavoro, iniziando con un'introduzione all'app, passando poi a una mappa principale e a un menu dell'edificio selezionato in cui si possono trovare la galleria fotografica e la galleria di piante e sezioni architettoniche. Infine, si conclude con il modello 3D che viene visualizzato dalla realtà aumentata per la successiva interazione.



50) Schema di funzionalità dell'applicazione “Heritage me”.

Una volta completato il funzionamento dell'app, il prototipo dell'applicazione è stato creato con l’ausilio di "Adobe XD".

51) Prototipo della piattaforma digitale “Heritage me”

L'obiettivo di questa applicazione è quello di fornire agli utenti informazioni sul patrimonio architettonico della propria città e di poter conoscere l'edificio senza visitarlo, scoprendo la sua storia e comprendendo morfologicamente l'edificio attraverso la realtà aumentata. E' possibile osservare l'edificio nel tempo e anche il suo stato prima del restauro.

Ciò potrebbe aumentare il valore dei suddetti edifici, oltre a proteggere le loro preziose informazioni digitalizzando i loro piani e l'edificio in 3D poiché, in molti casi, tali informazioni non sono state salvate in digitale. In questo modo, il database creato fungerebbe anche da protezione dei dati, prevenendone il degrado o la perdita.

Infine, l'accesso a tutte le informazioni in un unico luogo non solo contribuirebbe alla comprensione dell'edificio, ma ne consentirebbe anche un facile studio.

Link per visualizzare la piattaforma digitale:

https://xd.adobe.com/view/b205c185-23af-4686-9cd8-c14a871a93b1-e756/?fullscreen

TAVOLE DI APPLICAZIONE DEL PROGETTO

Tavole

DIGITALIZZAZIONE DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO

Esempio di digitalizzazione: ***Porzione dell'edificio di scienze naturali di Salta, Argentina***

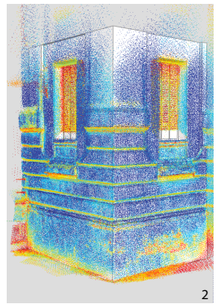
Il Museo de Ciencias Naturales de Salta è un museo di storia naturale degli anni '50.

L'angolo si trova nella parte anteriore del museo, nella torre di destra. È abbastanza semplice, quindi è stato scelto per facilitare la digitalizzazione con un dispositivo mobile dotato di un sensore LiDAR (Light Detection and Ranging), necessario per la scansione dell'oggetto e utilizzato dalla fotocamera per scattare foto di migliore qualità. Il sensore LiDAR funziona come le onde radio del radar, che rimbalzano sugli oggetti per aiutare a localizzare correttamente ogni punto in lontananza. Nel caso del sensore, fa la stessa cosa ma con il fascio di luce dei laser a infrarossi. Con questa tecnologia c'era la possibilità di scansionare la parete e ottenere una nuvola di punti, oltre a texture e colori.

Schema delle fasi di digitalizzazione

1. NUVOLA DI PUNTI

Importazione della scansione in formato nuvola di punti (PLY) nel programma "Sketchup" con l'estensione "Scan Essentials" che consente la lettura di questo tipo di file.

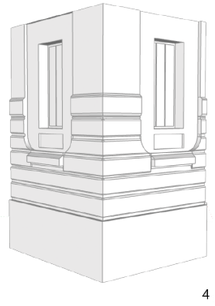


2. MODELLAZIONE IN BASE ALLE DISTANZE TRA I PUNTI

È modellata a partire dalle distanze tra punti specifici per una modellazione più accurata della realtà..

3. MODELLAZIONE + SCANSIONE

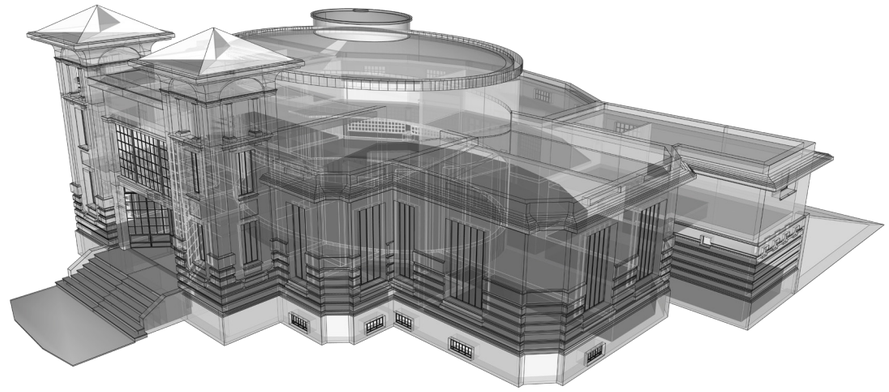
Il modello finito può essere visualizzato insieme alla scansione per il confronto e le piccole correzioni.



4. MODELLAZIONE FINALE

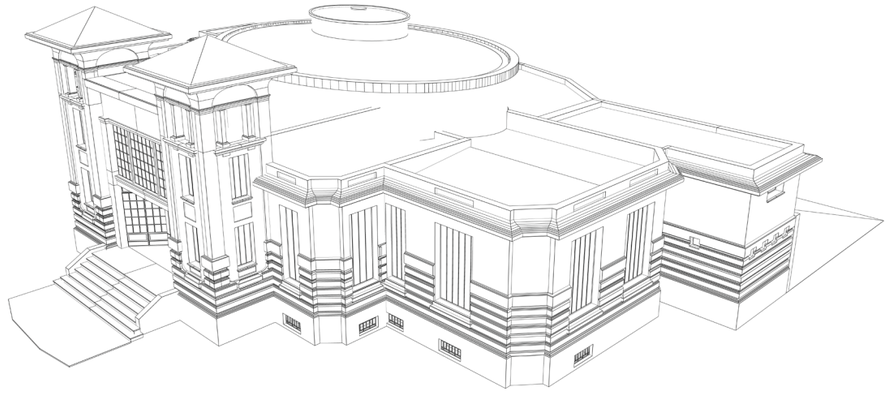
Una volta completato l'intero processo, si ottiene un modello 3D dell'angolo scansionato con misure molto vicine alla realtà.

Modellazione del progetto del Museo di Scienze Naturali - Salta



Per la modellazione 3D del Museo di Scienze Naturali di Salta. L'edificio è stato prima modellato con la sua semplice morfologia e poi sono stati aggiunti i dettagli delle pareti e del tetto.

Una volta creato il modello con tutte le sue parti, si è ottenuto un modello di base che mostrava molto bene la morfologia dell'edificio storico.



Disponendo della morfologia precisa dell'edificio, è possibile aggiungere colori o texture agli elementi per una digitalizzazione più realistica e accurata. Ottenendo così un'immagine digitale dell'edificio esistente.

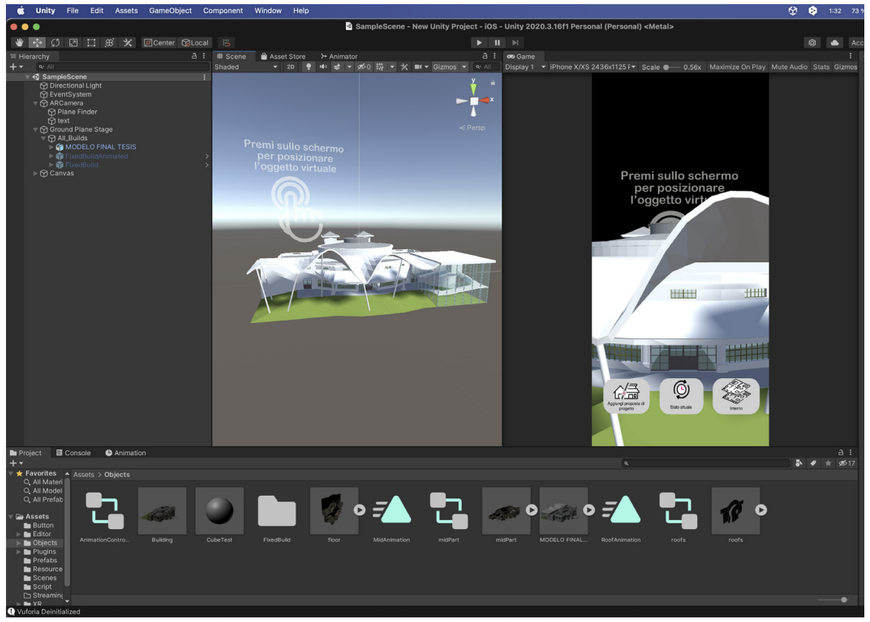
Non avendo la possibilità di scansionare l'edificio, abbiamo optato per un rendering dell'edificio e per contestualizzarlo per una comprensione precisa dell'edificio in forma digitale.

RENDER FINAL

Realtà aumentata

La realtà aumentata è l'unione dell'ambiente reale con elementi digitali, ottenuta attraverso una telecamera in cui l'oggetto tridimensionale viene sovrapposto all'ambiente reale.
Per ottenere la realtà aumentata con il modello 3D, quest'ultimo e´stato esportato in "Unity 3D" con l'estensione di vuforia, due programmi comunemente utilizzati per videogiochi di realtà aumentata.
Esportando il modello è possibile posizionare l'edificio, correggere i materiali degli elementi e posizionare correttamente la luce. Poi è stato disgnato un canvas sul quale sarebbero stati collocati i pulsanti e le istruzioni per l'uso, quindi i pulsanti sono stati ancorati a ciascun modello utilizzando comandi di script (lo script è un documento che contiene istruzioni, scritte in codici di programmazione).
Infine e´stato esportato come applicazione mobile per il sistema operativo IOS.

Schermata dell'applicazione "Unity 3D".



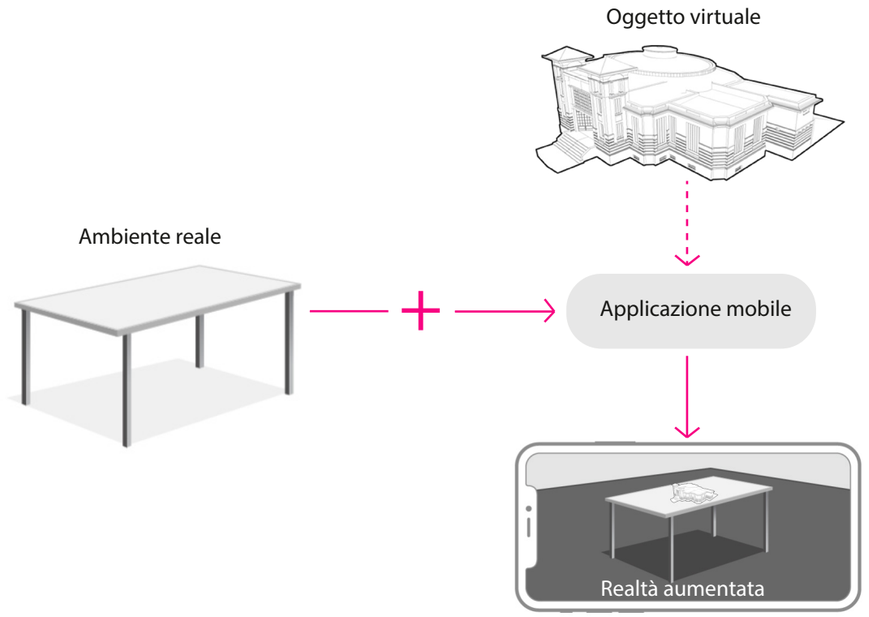
Applicazione in uso

Vista della proposta di progetto

L'ultimo pulsante mostra il modello della proposta di restauro.

Animazione del modello nello stato di fatto

Il secondo pulsante mostra con un'animazione l'interno dell'edificio, mostrando le diverse stanze e fornendo la possibilità di vedere contemporaneamente il piano terra e il primo piano.



Quando si avvia una sessione di realtà aumentata, per prima cosa si ottiene il punto 0,0,0 in cui sarà posizionato l'oggetto, che è il punto in cui il dispositivo punta nel primo secondo della sessione.

L'applicazione di realtà aumentata raccoglie dati 60 volte al secondo, quindi si ottiene un'immagine di 60 fotogrammi al secondo e, insieme ai sensori del dispositivo, si possono fornire le informazioni sul movimento degli assi x, y, z (orizzontale, verticale e di profondità).

Da quel momento in poi, i valori vengono aggiunti e sottratti agli assi in modo che l'elemento rimanga nella posizione iniziale. Inoltre, vengono aggiunti i dati di rotazione, in modo da conoscere il livello di inclinazione a 360 gradi grazie al giroscopio del dispositivo.

Tutti questi dati, sommati, ci permettono di avere la sensazione che l'oggetto sia lì.

Questa lettura è ora possibile con qualsiasi smartphone dotato di fotocamera, ma è più accurata se utilizzata con i dispositivi con sensore LiDAR.

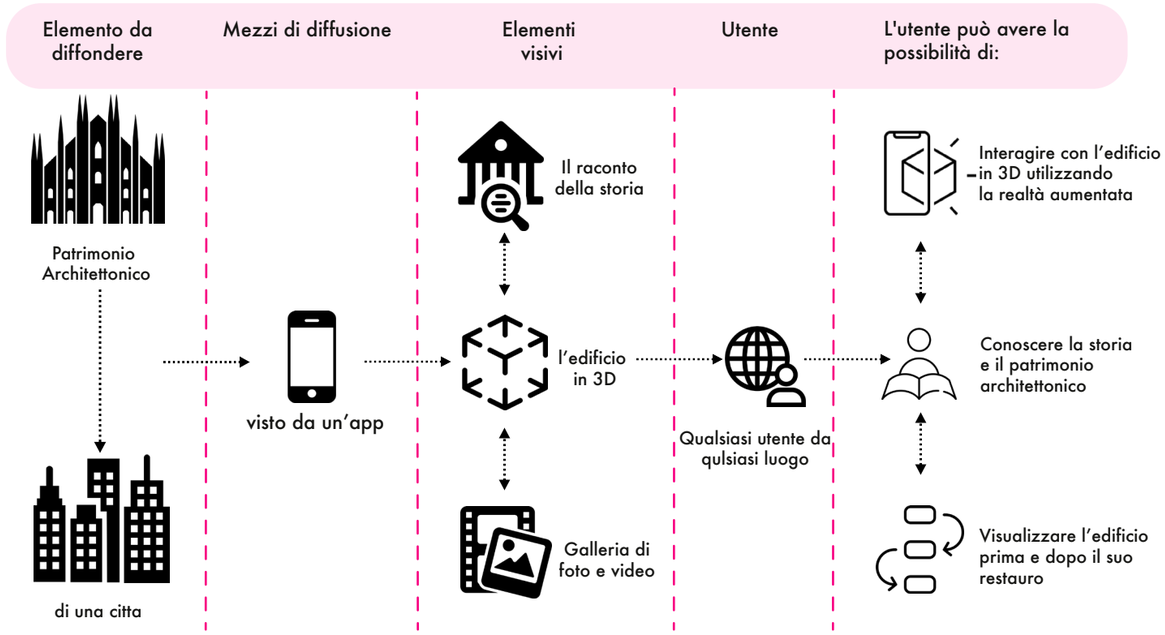
Realtà aumentata

Piattaforma digitale

Heritage Me

L'applicazione mobile "Heritage Me" raccoglie informazioni sui diversi edifici del patrimonio culturale della città e mira a diffondere queste informazioni a tutti coloro che la utilizzano. L'applicazione si basa su un elemento di divulgazione che in questo caso è il patrimonio architettonico di una specifica città che, attraverso un dispositivo mobile, permette di ottenere informazioni quali: La descrizione e la storia dell'edificio, la galleria fotografica, i video e le piante dell'edificio e infine l'edificio in 3D che con la tecnologia della realtà aumentata può interagire con esso da qualsiasi parte del mondo.

L'applicazione offre all'utente una breve introduzione sul suo funzionamento. Successivamente, si può vedere la mappa della città, in questo caso la città di Salta Argentina. Sulla mappa, gli edifici del patrimonio si trovano come punti. Quando seleziona l'edificio scelto, appare un menu principale in cui sono classificate tutte le sue informazioni.



Lo scopo di questa applicazione è quello di fornire alle persone informazioni sul patrimonio architettonico della loro città e di poter conoscere l'edificio senza visitarlo.

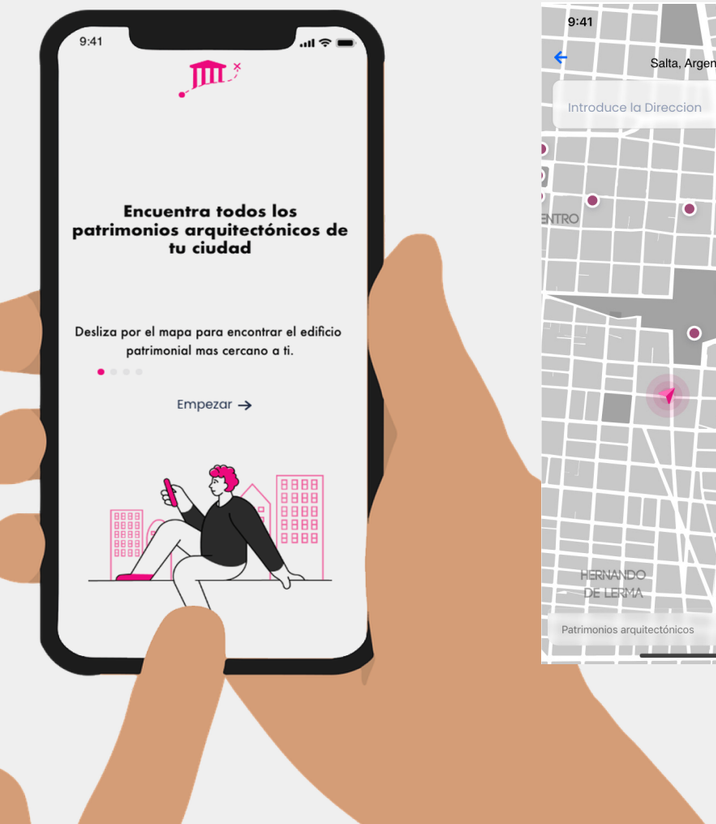
Imparate a conoscere la sua storia e a comprendere la morfologia dell'edificio attraverso la realtà aumentata. È inoltre possibile vedere l'edificio nel tempo e com'era prima del suo restauro.

Questo aumenterebbe il valore degli edifici e proteggerebbe le loro preziose informazioni digitalizzando le piante e l'edificio in 3D.

Prototipo dell'applicazione

L'introduzione è suddivisa in 4 parti in cui vengono spiegati gli obiettivi dell'applicazione. Inoltre, fornisce una breve introduzione per consentire all'utente di conoscere più rapidamente il funzionamento dell'applicazione.

1. Introduzione



Dopo aver scelto la città desiderata. Viene visualizzata una mappa della città con i diversi edifici del patrimonio raggruppati per vicinanza. Un menu nella parte inferiore dello schermo mostra tutti gli edifici del patrimonio culturale della città, ordinati in base alla vicinanza alla persona.

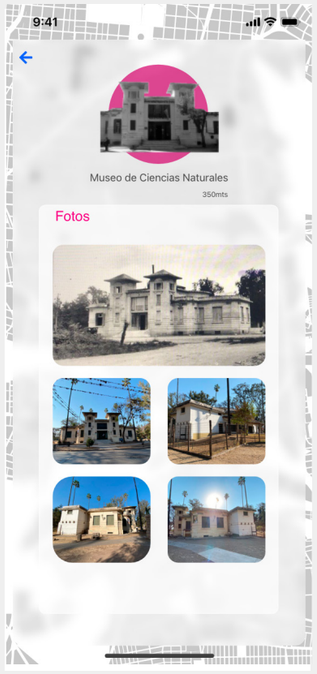
2. Mappa dei beni del patrimonio architettonico

Dopo aver selezionato l'edificio desiderato, un menu principale ordina le informazioni sull'edificio e mostra una breve descrizione con la distanza dall'edificio e l'anno di costruzione.

3. Menu principale

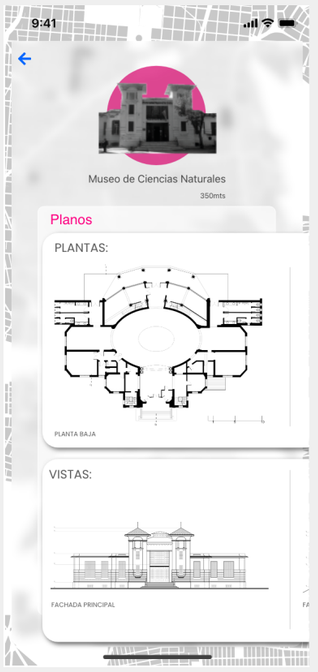
Nel rullino si possono vedere diverse immagini dell'edificio nel tempo, oltre a foto e video attuali.

4. Rullino fotografico



Le piante dell'edificio sono classificate per piani, sezioni e viste. Facendo clic su ciascuno di essi, lo si vedrà a schermo intero per una corretta lettura.

6. Piante dell'edificio



Infine, è possibile interagire con l'edificio in 3D e con la tecnologia della realtà aumentata per vederne la morfologia in modo più dettagliato.

6. 3D - Realtà aumentata

CONCLUSIONE

L'architetto è un professionista che si è evoluto attraverso le tecnologie emergenti poiché, senza di esse, l'architettura non sarebbe la stessa. Dall'implementazione della tecnologia BIM, delle tecnologie di realtà aumentata e del grande sviluppo del 3D nella digitalizzazione, si è riusciti a modellare e cambiare l'architettura fino ad arrivare ai giorni nostri.

Durante questo lavoro è stato possibile comprendere la portata di alcune di queste tecnologie e come esse siano in costante crescita rispetto al loro uso e alla loro scienza e, sebbene siano una realtà a cui chiunque possa accedere semplicemente con un telefono cellulare, va notato quanto sia importante il loro costante sviluppo.

In ogni caso, è lecito pensare che, in un prossimo futuro, questo diventerà uno strumento quotidiano utilizzato non solo per l'architettura, ma in molti altri ambiti lavorativi.

La digitalizzazione è uno strumento fondamentale per la conservazione dell'architettura, divenuta un must per architetti, restauratori e per molte istituzioni. La digitalizzazione del patrimonio mondiale ne consente la permanenza nel tempo, motivo per cui questa ricerca sottolinea la risoluzione di suddetti problemi. Attualmente è facile digitalizzare oggetti, poiché chiunque può farlo senza la necessità di attrezzature specifiche. D'altra parte, la tecnologia della realtà aumentata è uno strumento molto importante nell'implementazione della terza dimensione e nella visualizzazione di elementi 3D, fornendo una comprensione diversa quando si tratta di interagire con un mezzo digitale in un ambiente reale. Infine, è la piattaforma digitale lo strumento necessario all’unione di questi concetti e all’applicazione di essi in un ambiente reale allo scopo di conoscerli e leggerli.

Non c'è dubbio, il mondo è sempre più digitale e c'è il dovere di generare cambiamenti e progressi che ci permettano di continuare a questo ritmo. Quindi è logico concludere che la digitalizzazione non è altro che il ponte da utilizzare per adattarsi a questa nuova era digitale.

BIBLIOGRAFIA

DOCUMENTI:

- *UNESCO, Carta sobre la preservacion del patrimonio digital, 17 de octubre 2003.*
- Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones – El patrimonio cultural europeo a un clic del ratón: avances en la digitalización y el acceso en línea al material cultural y en la conservación digital en la UE, 11 de agosto de 2008.
- Recomendación de la comisión sobre la digitalización y accesibilidad en línea del material cultural y la conservación digital, 27 de octubre de 2011
- *Agenda Digital de la Estrategia "Europa 2020", 2010*

ARTICOLI:

- Comisión Europea, comunicado de prensa, "Agenda Digital: digitalización del patrimonio cultural de la UE para impulsar el crecimiento", PDF, Ingresado el 28 de octubre de 2011.
- Shaping Europe's digital future, New Online: "Europeana", Europe's Digital Library, Ingresado el 20 de noviembre de 2008.
- Larry Hertz, Restoration of Notre Dame May Be Part Of Professor Andrew Tallon's Legacy, 17 de abril de 2019.
- Rachel Hartigan, Historian uses lasers to unlock mysteries of Gothic cathedrals, 16 de abril de 2019.
- Anton Fuhrmann, Gerd Hesina, Stefan Linsinger - Reconstruction and Change Management for Cultural Heritage, 2017
- Jiri Zara, Virtual Reality and Cultural Heritage on the Web, 2004.
- Moritz Neumüller y Andreas Reichinger, From Stereoscopy to Tactile Photography, 213
- Genoveva Negrón, Realidad Virtual y Realidad Mixta: conceptos que intervienen en la Era Digital, 13 de agosto de 2017
- Nick Davis, Connecting design and construction with Unity Reflect, 25 de septiembre de 2019
- Luz Andrea Páez Martínez – Realidad aumentada para la diseminación de información cultural, 22 de mayo de 2017
- Nicolás Valencia, Conoce el Pabellón Mies van der Rohe en este recorrido virtual, 7 de marzo de 2017
- Raúl Hernández Ortiz, Diseño arquitectónico virtual, marzo de 2016,

SITI WEB:

- Shaping Europe's digital future – Digital Cultural heritage
  https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-cultural-heritage

- Heritage at Risk, Protecting and Preserving Endangered Cultural Heritage
  https://www.europeana.eu/en/exhibitions/heritage-at-risk

- *Europeana Mission*
  https://pro.europeana.eu/about-us/mission

- *Video: Please touch!, interfaz inclusivo que compite con la relacion tradicional entre el visitante y las obras de arte.*
  https://www.youtube.com/watch?v=uDPl0ZNTfaM&feature=youtu.be

- Please Touch! An inclusive art experience powered by ARCHES
  https://www.arches-project.eu/mmg/

- *La digitalizacion y las fuentes historicas*
  http://clio.rediris.es/clionet/articulos/digital.htm#

- *Video:* 3D scans of Notre Dame could prove pivotal in its reconstruction
  https://www.youtube.com/watch?v=sQmlxPVtOGk&feature=youtu.be

- *Proyecto "Archeide"*
  http://www.archaide.eu/home

- La digitalización del patrimonio cultural de las ciudades europeas contribuye a su conservación y difusión
  https://www.esmartcity.es/2020/04/02/digitalizacion-patrimonio-cultural-ciudades-europeas-contribuye-conservacion-difusion

- Change Management of Buildings
  https://www.vrvis.at/en/research/research-projects/former-projects/change-management-of-buildings

- La historia de la ciudad vieja y la ciudad nueva de Edimburgo
  https://artsandculture.google.com/story/pwWx_dt1dJRCcA

- 3D Virtual Museum "Saint Antoine Church"
  https://surveyinggroup.com/en/3d-virtual-museum-saint-antoine-church/

- Escaneo 3d del Palacio Real de Madrid
  http://geocaptiva.com/escaneo-3d-del-palacio-real-madrid/

- Realidad Aumentada en arquitectura y construcción ¿Una nueva forma de hacer casas?
  https://iat.es/tecnologias/realidad-aumentada/arquitectura/

- Realidad Aumentada
  https://es.wikipedia.org/wiki/Realidad_aumentada

- VR, AR or MR...What's the Difference & Why Should I Care?
  http://www.appliedart.com/blog/vr-ar-or-mr-what-s-the-difference-why-should-i-care

- ¿Cuáles son los principales usos de la realidad virtual en la actualidad?
  https://www.formadisseny.com/cuales-los-principales-usos-la-realidad-virtual-la-actualidad/

- Connecting design and construction with Unity Reflect – Shop Architects
  https://unity.com/case-study/shop-architects

- How Virtual Reality is Augmenting Realty
  https://www.nytimes.com/2019/11/08/realestate/how-virtual-reality-is-augmenting-realty.html

- Video: BBC Frozen Planet Augmented Reality
  https://vimeo.com/42451011

- Como utilizan los museos la realidad aumentada para transportarte a travez del tiempo
  https://zooxsmart.com/es/como-utilizan-los-museos-la-realidad-aumentada-para-transportarte-a-traves-del-tiempo/

- La Realidad aumentada aplicada a la Arquitectura
  https://www.somarquitectura.es/2019/04/16/la-realidad-aumentada-en-la-arquitectura/

- Museo nacional de antropología es el primer museo en usar realidad aumentada
  https://mxcity.mx/2018/05/el-museo-nacional-de-antropologia-es-el-primer-museo-en-usar-una-app-de-realidad-aumentada/

- How Augmented Reality Is Buildin\g Support for Community Projects
  https://www.enr.com/articles/49930-how-augmented-reality-is-building-support-for-community-projects

- Hidden florence 3d
  https://zubr.co/work/hidden-florence-3d/

- Hidden Florence
  https://hiddenflorence.org/hf-3d/

- Carrickfergus Castle
  https://zubr.co/work/carrickfergus-castle/

- N Building

https://www.e-architect.co.uk/tokyo/n-building-tokyo

- Augmented reality architecture
  https://www.designboom.com/technology/augmented-reality-architecture/

LIBRI:

- Howard Gardner y Katie Davis, La generación app, Ediciones Paidós, 2014.
- *Austin, Bryla & Benton, Oculus rift in action, Manning, 2015.*

IMMAGINI:

1. Elaborazione propria.
2. Elaborazione propria.
3. Libro di Roque m Gómez, La ciudad de salta: "Urbanismo, Arquitectura y sociedad", Pag 206.
4. Elaboración propia.
5. Elaborazione propria.
6. Elaborazione propria.
7. Elaborazione propria.
8. Elaborazione propria.
9. Elaborazione propria.
10. Elaborazione propria.
11. Elaborazione propria.
12. https://it.wikipedia.org/wiki/Incendio_della_cattedrale_di_Notre-Dame
13. https://www.lefigaro.fr/culture/la-modelisation-3d-pour-venir-au-secours-de-notre-dame-de-paris-20190419
14. http://www.archaide.eu/home
15. https://www.educathyssen.org/laboratorios/arches
16. https://www.educathyssen.org/laboratorios/arches
17. http://www.aumentaty.com/solutions/index.php/2017/11/27/realidad-mixta-el-futuro-de-la-televison/
18. https://www.youtube.com/watch?v=fwbRLq3VJmw
19. https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/806762/conoce-el-pabellon-mies-van-der-rohe-en-este-recorrido-virtual/58bebe1ce58eceec8000033b-conoce-el-pabellon-mies-van-der-rohe-en-este-recorrido-virtual-imagen
20. https://www.archdaily.com/908618/this-is-how-a-complex-brick-wall-is-built-using-augmented-reality
21. https://innoarea.com/noticias/la-importancia-de-la-realidad-virtual-en-el-sector-de-la-arquitectura/
22. https://www.museum-buddy.com/App/Louvre-Museum-Tour-Guide

23. https://www.morpholioapps.com
24. http://geocaptiva.com/escaneo-3d-del-palacio-real-madrid/
25. https://surveyinggroup.com.
26. https://surveyinggroup.com/3d-virtual-museum-saint-antoine-church/
27. https://surveyinggroup.com/3d-virtual-museum-saint-antoine-church/
28. Elaborazione propria.
29. https://artsandculture.google.com/story/pwWx_dt1dJRCcA
30. Elaborazione propria.
31. Elaborazione propria.
32. Elaborazione propria.
33. Elaborazione propria.
34. https://greenschool.nz/gallery/
35. https://greenschool.nz/gallery/
36. https://unity.com/case-study/shop-architects
37. https://unity.com/case-study/shop-architects
38. https://www.trendhunter.com/trends/n-building
39. https://www.trendhunter.com/trends/n-building
40. Elaborazione propria.
41. Elaborazione propria.
42. https://zubr.co/work/hiddhttps://www.trendhunter.com/trends/n-buildingen-florence-3d/
43. https://hiddenflorence.org/hf-3d/
44. https://hiddenflorence.org
45. https://zubr.co/work/carrickfergus-castle/
46. https://www.architecturefoundation.org.uk/londonguide
47. Elaborazione propria, schermata dell'applicazione.
48. Elaborazione propria.
49. Elaborazione propria.
50. Elaborazione propria.
51. Elaborazione propria.