MUSEO DI ARTE ETRUSCA DI MILANO

MARIO CUCINELLA ARCHITECTS

La Fondazione Luigi Rovati sta realizzando un museo privato di arte etrusca trasformando un edificio residenziale neoclassico sito al numero 52 di Corso Venezia a Milano.

L'edificio, con quattro piani fuori terra, due piani interrati e un attico terrazzato, sorge sull'area delle "ortaglie" dell'antico Convento dei Cappuccini di Porta Orientale. La facciata principale è caratterizzata da un importante balconata al primo piano, che sovrasta l'ingresso con portico dal quale si accede a un ampio cortile interno.
Il progetto di restauro e ampliamento del palazzo ha previsto il mantenimento dei prospetti e dei volumi storici e la realizzazione di nuovi spazi ipogei da dove parte il percorso di visita per poi proseguire ai piani superiori.

Corso Venezia è un viale dove i palazzi si allineano senza interruzione, una cortina di fabbricati delicati e di pregio. La necessità di ampliare un edificio storico, armonizzato in un contesto urbano che non tollera interventi fuori scala, ha offerto una sola possibilità: ricavare lo spazio al di sotto dell'edificio stesso.

Testo di Massimiliano Milan

L’ampliamento ipogeo

L’aspetto tecnico più interessante riguarda senza dubbio la realizzazione degli spazi ipogei: due nuovi piani sotto il giardino e sotto l’interrato esistente. La copertura di questi ambienti richiama la geometria dei tumuli etruschi ed è ricavata dall’intersezione di tre calotte sferiche ribassate con grande raggio di curvatura.
L’acciaio è stato protagonista nella realizzazione degli spazi museali, sia per la sospensione dell’edificio durante lo scavo al di sotto delle fondazioni esistenti che per il sostegno delle cupole in pietra.
L’ampliamento ipogeo è stato realizzato con un sistema innovativo che vede i micropali in acciaio come elementi di fondazione e come elementi strutturali fuori terra.
La tecnica ideata per sospendere il fabbricato esistente prevede l’infissione di tubi in acciaio di 193,7 mm di diametro nel suolo. I tubi sono collegati tra loro con profili in acciaio, che a loro volta sono stati incollati e incravattati alla base dei pilastri esistenti.

Tecnologia top-down

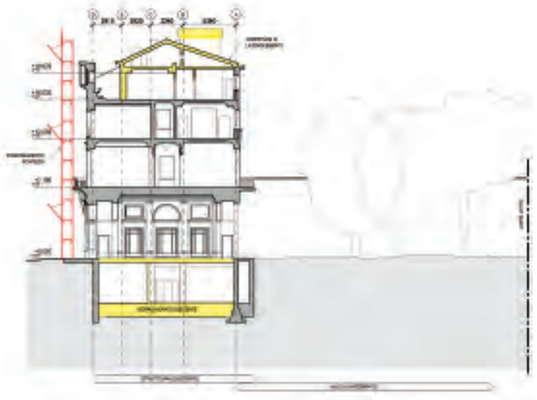
Dopo aver verificato che tutti i collegamenti fossero adeguatamente aderenti e che le cravatte fossero serrate correttamente, è stato possibile scavare. Le fondazioni originali osservavano l'avanzare dello scavo dall'alto verso il basso, fino alla loro demolizione. A scavo terminato, quelli che erano inizialmente semplici pali di fondazione, erano diventati completamente esposti, cambiando la loro funzione portante da fondazione a pilastro. L'intera fase di scavo è stata condotta con un costante monitoraggio della struttura esistente. Il sistema è stato pensato in modo da mantenere deformazioni nell'ordine dei 5 millimetri, non solo per la sicurezza statica dell'edificio, ma anche per garantire lo stato di conservazione delle facciate e delle finiture dei solai, senza indurre fessurazioni. Il monitoraggio in fase di costruzione ha confermato tali valori, raggiungendo un massimo cedimento pari a 3,9 m.

Una berlinese di micropali in acciaio è stata realizzata sul perimetro interno dell'edificio. Tubi in acciaio lunghi circa 12 m sono stati infissi ogni 40 cm, è stata poi iniettata una miscela cementizia per rendere solidale il palo in acciaio con il terreno. Questo ha permesso di scavare in piena sicurezza, mantenendo la stabilità degli edifici adiacenti. Nella zona dell'ampliamento è stato impossibile realizzare tiranti per contrastare le spinte orizzontali delle berlinesi. Questi avrebbero invaso altre proprietà, interferito con preesistenze o con infrastrutture impiantistiche pubbliche. Per questo è stato necessario continuare lo scavo con tecnologia top-down. È stato realizzato il solaio del piano -1 per contrastare le spinte del terreno e degli edifici adiacenti sulle paratie perimetrali. Lo scavo è stato poi ampliato al di sotto del nuovo solaio: top-down. Una volta terminato lo scavo sono stati realizzati la platea di fondazione e i nuovi pilastri di calcestruzzo in continuità con quelli esistenti. Inoltre sono stati tagliati i micropali che avevano sostenuto fino in questa fase l'intero palazzo.

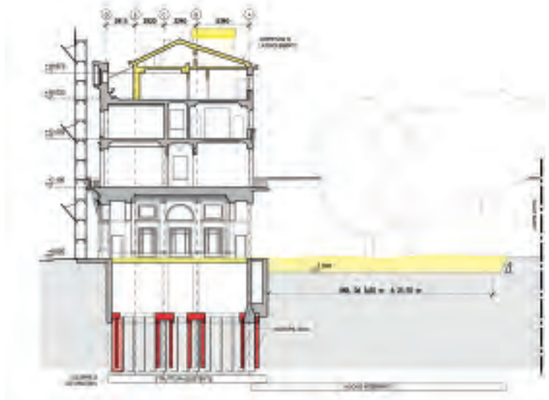
La dimensione dello scavo nel giardino è stata limitata dalle preesistenze arboree tutelate dalla Soprintendenza: è stata scelta una berlinese di pali di diametro 800 mm, interasse 1.100 mm e lunghezza 15 m. Le dimensioni ridotte dell'area, la presenza di sottoservizi e di edifici esistenti con parti interrate hanno escluso la possibilità di realizzare tiranti di sostegno optando nuovamente per uno scavo inverso (metodo top-down).
La flessione dei pali è stata contrastata dalla parziale realizzazione della soletta del livello -1 che, in fase temporanea, ha funzionato come trave di contrasto. Sono stati previsti altri pali colonna che sono diventati pilastri quadrati 300x300 in fase definitiva, rimanendo nascosti all'interno della scocca di rivestimento delle cupole.

[LE FASI DI SCAVO]

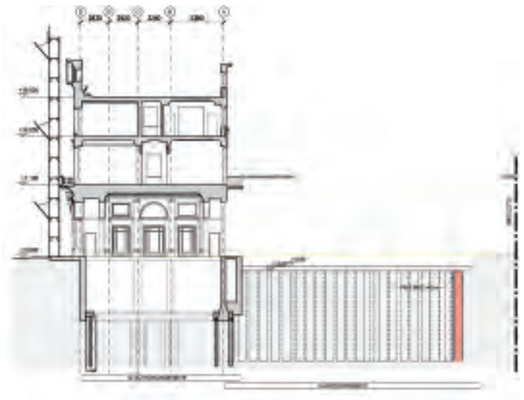
Le fasi di esecuzione di scavo e di realizzazione degli interrati sono in grande sintesi:



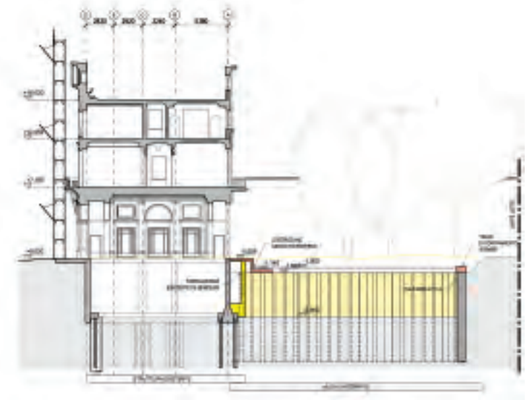
1] Demolizione copertura e partizioni interne, rimozione parziale solaio piano terra e rimozione completa solaio - 1. In questo modo è stato ridotto il carico trasmesso alle fondazioni. Il piano di sicurezza ha previsto la realizzazione di un ponteggio di protezione della facciata su corso Venezia.



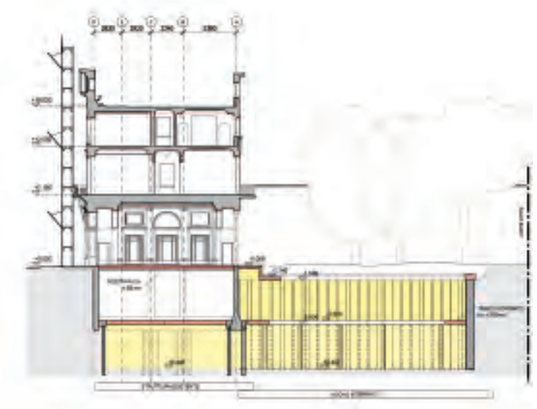
2] Scavo di sbancamento fino a quota – 1.50 m nel giardino, iniezione di jet grouting per stabilizzare il terreno e infissione micropali Ø280 sotto l'edificio esistente. Alcuni micropali sono stati inghisati nelle fondazioni esistenti per sostenerne il carico, altri sono stati realizzati per sostenere le future elevazioni.



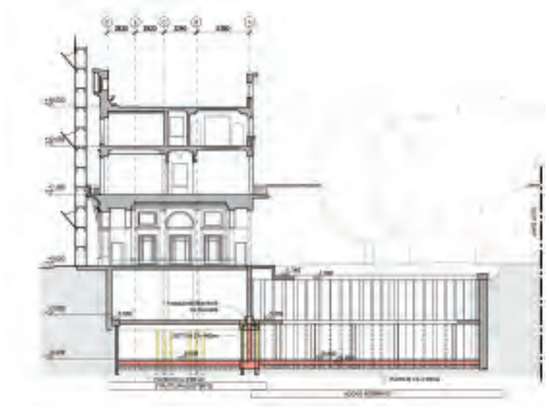
3] Infissione pali Ø 800 e pali/colonna Ø 280 per sostenere la trave di contrasto posta al piano -1 e demolizione parziale interrato esistente oltre filo "A".



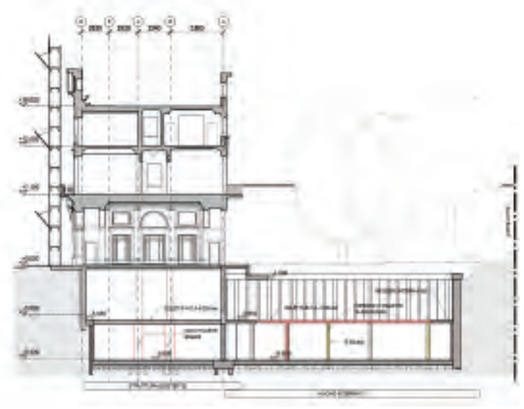
4] Scavo fino a quota – 5.90 m, costruzione ginocchio soletta esterna oltre filo "A".



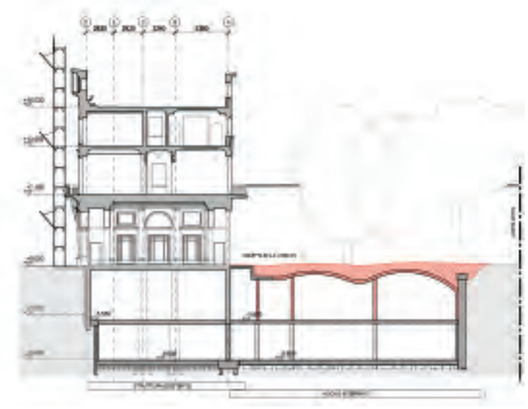
5-6] Getto parziale soletta spessore 300 mm livello 0, nuovo getto solette spessore 350 mm del primo livello interrato. Scavo fino a quota – 5.90 m, costruzione ginocchio soletta esterna oltre filo "A".



7] Getto platee ed elevazioni secondo interrato, demolizione micropali non necessari.



8] Getto elevazioni piano -2, demolizione parziale pali di sostegno, rifodere interne piano -2 e completamento soletta piano -1.



9] Getto elevazioni e rifodere interne piano -1, getto cupole e rinterro.

Fasi successive

Una volta completato l'interrato sono stati rimossi tre pilastri centrali al primo piano interrato, permettendo di ampliare lo spazio libero museale e di rispettare le geometrie delle cupole in pietra.
Due profili HEB 600 sono stati accoppiati alle travi esistenti su cui poggiano in falso tre pilastri che sorreggono il lato interno dell'intero edificio.

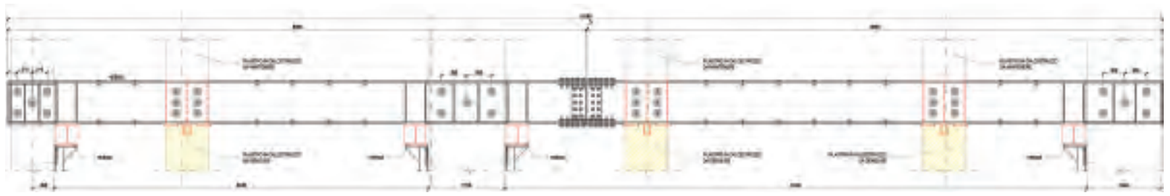
*

VISUALIZZA L'ARTICOLO COMPLETO
E I DISEGNI NEL DETTAGLIO SU

www.promozioneacciaio.it

Anch'essi sono stati progettati in modo da assicurare la conservazione del fragile edificio che sorreggono. In questa logica rientrano tutti gli interventi progettuali che sono stati pensati, valutati e ponderati con l'obiettivo di conservare un bene vincolato dalla Soprintendenza e di grande importanza storico architettonica nell'ambito del patrimonio edilizio milanese.

DETTAGLIO INTERVENTI SUGLI
ELEMENTI ESISTENTI CON PROFILI IN ACCIAIO



L'acciaio è fatto protagonista anche nella realizzazione del supporto delle cupole in pietra serena dello spazio museale: l'elemento più caratterizzante del delicato intervento di restauro.

Le cupole

La complessa geometria delle volte ha imposto scelte tecniche importanti sia per le opere edili e impiantistiche che per le finiture.
Le cupole stesse sono supportate da profili di carpenteria metallica semi-leggera, come le IPE 120 calandrate. Queste centine sono montate su tutto il perimetro e hanno un doppio sistema di regolazione: verticale per la base e orizzontale in testa, dove si collegano con il solaio del piano terra. Un secondo ordine di fissaggio sulle centine permette a sua volta la connessione delle strutture ai conci in pietra consentendo la regolazione in orizzontale di ogni concio.
Nei piani fuori terra sono stati eseguiti molti interventi su solai e pilastri per rinforzare strutture danneggiate o inadeguate ai nuovi carichi di progetto. Alcuni orizzontamenti sono stati rinforzati dal basso, per mantenere le finiture sui solai esistenti.

MUSEO DI ARTE ETRUSCA DI MILANO

Committente
Fondazione Luigi Rovati
Progetto architettonico
MC A Mario Cucinella Architects
Progetto strutturale
Milan Ingegneria srl
Progetto impiantistico
Manens – Tifs
Progetto antincendio
Gae Engineering
Impresa
Ediltecno Restauri

Anche qui profili in acciaio saldati hanno permesso di seguire le forme delle travi esistenti, senza diminuire l'altezza utile d'interpiano né lo spazio impiantistico nei controsoffitti pur mettendo in sicurezza le strutture originali.
La copertura è stata quindi ricostruita in acciaio e legno x-lam contenendo il peso degli ultimi due piani al fine di non sovraccaricare le strutture esistenti.