



L'INSOSTENIBILE LEGGEREZZA... ANCHE IN EDILIZIA

Melissa Rizza

I centri storici italiani sono indubbiamente luoghi dotati di un fascino particolare, impregnati di storia, visibile attraverso la conformazione del tessuto urbano. I palazzi e le strutture che si raccolgono in essi trasudano racconti di vicende ed eventi che hanno segnato le diverse epoche attraversate dalla città.

Queste sensazioni sono percepibili anche a Padova, città romana ricca di monumenti e palazzi che ne testimoniano l'importanza rivestita nel tempo. E proprio Padova accoglie l'oggetto della nostra trattazione.



Fig. 1 - Facciate principali del palazzo Deodara.

Il palazzo è dell'alto medioevo ma è stato costruito sulle rovine di edifici precedenti.

Infatti, scavando a circa 5 m di profondità si trovano strutture tipiche dell'architettura romana.

La straordinarietà dell'intervento è data dal fatto che il palazzo è stato letteralmente "sospeso" su micropali di ferro di 20 cm di diametro, riempiti di calcestruzzo, in modo da permettere di scavare sotto il palazzo e di erigere le nuove strutture verticali per accogliere il piano interrato. Sopra i pali sono state posate delle putrelle di acciaio, per sostenere l'edificio durante la fase di costruzione dell'interrato, e delle travi reticolari TAU per sostenere il peso dell'edificio ad opera ultimata.

L'intervento

La necessità di ricavare un garage interrato è stata dettata dal cambiamento nella destinazione d'uso dell'edificio. Il palazzo, prima di proprietà pubblica, accoglieva uffici dell'ateneo patavino e delle Poste e Telecomunicazioni. In seguito l'edificio è stato venduto ad un privato che ha deciso di mutarne la destinazione d'uso, ricavando al suo interno degli alloggi residenziali. Il palazzo si sviluppa su quattro piani fuori terra. Il progetto per il garage interrato ha previsto la realizzazione di uno spazio per una trentina di auto, ricavato al di sotto del palazzo e del cortile adiacente, su un solo piano di 800 m² di dimensione. A causa del tessuto urbanistico in cui è inserito il palazzo, non è stato possibile realizzare una rampa di accesso: le auto, quindi, utilizzano un ascensore per accedere al piano interrato. Inoltre, poiché l'altezza del garage è di 3 m, ogni vano può essere diviso in due livelli ed ospitare quindi due auto, una sopra l'altra, mediante l'utilizzo di un carrello elevatore.

Descriviamo ora le diverse fasi che hanno portato all'esecuzione dell'intervento.

Innanzitutto è stata eseguita un'analisi stratigrafica del terreno per capire la profondità da raggiungere per incontrare uno strato sufficientemente "duro" su cui far poggiare i pali necessari per sostenere il palazzo durante lo scavo.

Una volta definita la stratigrafia del terreno, si è passati all'inserimento di micropali di ferro del diametro di 20 cm, carotando, per la loro posa, le pavimentazioni esistenti. Ogni micropalo ha una lunghezza di circa 1,2 m ed è costituito da tubi con teste filettate che ne consentono l'avvitamento con altri elementi. La lunghezza standard di una struttura composta da più pali varia da 12 a 22 m, ma si sono anche raggiunti i 38 m (nel caso in cui il terreno sia costituito da strati "molliti"). Oltre tali profondità è necessario passare a pali di diametro maggiore.

Nell'intervento effettuato a Padova i micropali hanno raggiunto una lunghezza variabile tra i 15 e i 20 m. Dopo l'inserimento dei vari elementi (ben 350 sull'intera superficie da sostenere, posti a circa 1 m uno dall'altro), essi sono stati riempiti di cemento.

Quando il calcestruzzo ha raggiunto la maturazione necessaria, sono state poste al di sopra delle teste dei pali delle putrelle in acciaio, passanti attraverso i muri esistenti, formando una maglia strutturale capace di sostenere l'intero peso dell'edificio.

Le travi reticolari TAU hanno avuto un ruolo determinante nella realizzazione dell'opera in quanto è stato possibile sostenere carichi verticali molto elevati con travi di sezione relativamente ridotta e poco invasiva negli esigui spazi a disposizione.

Premessa

A volte, osservando la bellezza e l'imponenza di alcuni palazzi possono accadere cose che stuzzicano la curiosità dell'osservatore. Una di queste, per esempio, è l'uscita di un'auto dal sotterraneo di un palazzo storico. Ad un osservatore distratto la cosa potrebbe scivolare via come un evento assolutamente normale. In realtà, riflettendo un poco sulla struttura che generalmente connota un edificio di questo genere, ci si stupisce di come sia stato possibile ricavare uno spazio da destinare a garage al di sotto del piano terra di un'opera imponente senza comprometterne la stabilità. In fondo, nell'epoca in cui tali edifici sono stati realizzati non vi erano certo automobili, e tanto meno il problema che assilla continuamente chi oggi si trovi ad abitare o a lavorare in un centro storico: il famigerato "parcheggio".

L'intervento che descriveremo in questo articolo riguarda proprio la realizzazione di un garage interrato al di sotto di un palazzo storico sito in via Umberto I, a pochi passi da Prato della Valle nel centro storico di Padova.



Fig. 2 - Struttura composta da micropali per sostenere il peso dell'edificio esistente.



Fig. 3 - Alberto Nardo durante lo scavo del piano interrato del palazzo.



Fig. 4 - Vista esterna della struttura su micropali.



Fig. 5 - Trave reticolare in acciaio.



Fig. 6 - Vista del piatto delle travi.



Fig. 7 - Micropali e travi reticolari.

Un intero palazzo poteva ora essere sospeso su una struttura simile ad una "palafitta" (come le fondazioni di una città unica al mondo, Venezia), come se il suo peso fosse annullato.

Si poteva quindi procedere allo scavo al di sotto del palazzo e del cortile per realizzare le nuove fondazioni e il piano interrato.



Fig. 8 - Una volta realizzati i muri del nuovo interrato la maglia strutturale composta di micropali è stata smantellata. Sul soffitto dell'interrato si possono notare i micropali tagliati a fiamma ossidrica.

Lo scavo ha raggiunto una profondità di circa 5 m ed è stato eseguito da una azienda incaricata dalla Sovrintendenza per i beni culturali, trattandosi di uno scavo archeologico in centro storico. A questo punto l'esecuzione delle nuove fondazioni ha seguito l'iter previsto per lo stesso intervento in un edificio di nuova costruzione (getto del magrone, armatura continua su tutta la superficie per eseguire una fondazione a platea, getto del calcestruzzo, ecc...), inglobando i pali di sostegno. L'aspetto particolare è costituito dal fatto che sopra la testa degli operatori di cantiere l'edificio era già presente.

In seguito sono stati eretti i nuovi muri perimetrali fino a congiungersi con quelli esistenti al piano terra. Il palazzo ora poggia sulle nuove fondazioni. Non essendo più necessaria la maglia strutturale costituita dai micropali, essi sono stati tagliati a livello del pavimento dell'interrato e del soffitto dello stesso, liberando lo spazio dove ricavare il garage.

Le travi reticolari e i solai uniSOL

Spendiamo qualche parola per gli elementi strutturali orizzontali utilizzati per realizzare il soffitto del piano interrato. Le travi reticolari del tipo TAU plus, in acciaio Fe 510/Feb 44K, sono state dimensionate per sopportare sovraccarichi molto superiori rispetto a quelli di civile abitazione (prescritti da progetto), poiché esse dovevano sostenere il peso dell'intero edificio.

Le travi con sezione maggiore presentano una base inferiore di 100 cm e una superiore di 140 cm, mentre l'altezza totale è di 84 cm (sottosporgente di 50 cm rispetto al solaio di 34 cm di altezza). La parte sottosporgente è rivestita con un piatto in acciaio che funge da cassero per il getto di completamento in calcestruzzo Rck 350 daN/cm². Le travi sono confezionate con staffe doppie e quaduple.

Nella parte dell'interrato al di sotto del palazzo il soffitto è stato realizzato con l'utilizzo di solai uniSOL di altezza totale pari a 34 cm (7 cm di fondello con base pari a 33 cm, 21 cm di alleggerimento in polistirolo e 6 cm di cappa in calcestruzzo, con armatura di ripartizione composta da rete f6 maglia 20 x 20), calcolato per un carico totale di 1200 kg/m².

La parte di interrato sottostante al cortile esterno invece è stato completato con l'utilizzo di solai prefabbricati a lastre predalles, REI 120, confezionate con tre tralici e polistirolo espanso come alleggerimento, dimensionati per un carico totale di 1450 kg/m² e copriferro di 4,5 cm.

Per la resistenza al fuoco le travi sono state rivestite con pannelli idonei a garantire la classe di protezione antincendio prevista.

Per quanto riguarda i solai uniSOL, invece, essi garantiscono già un valore REI 180, e non hanno richiesto dunque alcun intervento per migliorarne le prestazioni.

Tempistica di cantiere

Per eseguire l'intero intervento sono stati necessari circa 10 mesi, 3 dei quali sono stati utilizzati per l'infissione dei micropali. Date le caratteristiche del terreno e le attrezzature a disposizione è stato possibile posare circa 4 pali al giorno.

La squadra presente in cantiere era composta da una media di circa 8 persone.

Particolarità

La realizzazione di una struttura formata da micropali e travi in acciaio reticolari per scavare al di sotto di edifici esistenti e sostenerne l'intero peso non è una tecnica comune. Poche aziende in Italia eseguono tali opere, date le difficoltà che si devono superare, sempre diverse poiché diversi sono le composizioni dei terreni su cui operare, e data la particolare attenzione e delicatezza che si deve porre operando al di sotto di edifici di interesse storico.

Proprio per tali ragioni è molto importante che il know how aziendale venga correttamente trasferito a tutti gli operatori. L'impresa Edilcostruzioni Nardo ha adottato una soluzione particolare ma molto efficace per raggiungere tale obiettivo. Infatti, ogni intervento effettuato viene debitamente filmato in tutte le sue fasi salienti e di esso prende visione tutto il personale. Vengono filmate tutte le opere eseguite poiché non esiste un intervento uguale ad un altro ma ognuno

presenta delle particolarità che lo rende unico.

Ringraziamenti

Si ringrazia per la gentile collaborazione:

- il Sig. Nardo Giocondo della Edilcostruzioni Nardo di Camponogara (VE);
- il Dott. Balista Claudio e il Dott. Rinaldi Luca della Geoarcheologi Associati di Cadoneghe (PD);
- gli Arch. Benetello, Zollino e Ferrari dello Studio Benetello di Padova.

Tipo di edificio

Palazzo storico di epoca medioevale

Ubicazione

Padova, via Umberto I

Progettista e calcoli strutturali

Arch. Benetello Alberto - Padova

Aziende fornitrici

Tecnobau srl – Noventa di Piave (VE)

Dimensione

800 m2

Committente

Edilcostruzioni Nardo srl – Camponogara (VE)

Impresa esecutrice

Edilcostruzioni Nardo srl – Camponogara (VE)

Responsabile di commessa

Sergi ing. Giuseppe
COMET Commerciale s.r.l. - Noventa di Piave (VE)
