

La cripta del Sacromonte di Varese: il progetto di consolidamento strutturale

Lorenzo Jurina – Politecnico di Milano – ABC - www.jurina.it – lorenzo.jurina@polimi.it

Il progetto di consolidamento della Cripta del Sacromonte aveva l'obiettivo di rimuovere il pesante consolidamento strutturale realizzato nel 1931, che pur efficace a sostenere il peso del soprastante altare, deturpava l'armonia della cripta e ne impediva la fruibilità. L'intervento è stato quindi orientato a un sistema maggiormente rispettoso e integrato con l'ambiente storico.

La prima soluzione proponeva una sorta di "zattera" costituita da tubi accostati in acciaio inox, inseriti nel rinfiacco compreso tra l'estradosso della volta e la base dell'altare. La "zattera" sarebbe stata leggermente sollevata agendo alla estremità delle travi, mediante martinetti piatti appoggiati alle sottostanti pareti perimetrali della cripta.

A tale soluzione, che implicava lavorazioni anche all'interno del Santuario, sono state preferite alternative, studiate in accordo con la competente SBBAAPP, da ubicare nello spazio interno della cripta. La soluzione adottata, ultima tra le molte proposte, ha previsto l'uso di puntellazioni metalliche arcuate, così da formare una sorta di "gazebo strutturale".

Il sistema si affianca alle quattro esili colonnine in pietra, per funzionare in parallelo con esse, contribuendo a sgravarne parzialmente i carichi. Per individuare la disposizione ottimale dei nuovi presidi sono stati utilizzati un modello numerico, per le valutazioni strutturali, ed un modello fisico, in scala, per valutazioni di carattere formale ed architettonico.

Il modello fisico, in scala 1:10, ha riprodotto con grande fedeltà la geometria della cripta del santuario: archi, volte, colonnine e pareti rocciose sono state modellate con legno e gesso. Su questa maquette è stato valutato l'impatto visivo delle nuove strutture di consolidamento, scegliendo la conformazione più compatibile con il prezioso volume interno.

Alla luce di queste valutazioni è stato progettato l'intervento recentemente messo in opera: la puntellazione è stata inserita all'intradosso di sei dei dodici archi presenti, quelli che in base all'analisi numerica risultavano maggiormente sollecitati.

Il gazebo strutturale è stato realizzato con profili in acciaio inox AISI 316, assemblati in opera a secco, per evitare la realizzazione di saldature in un luogo così piccolo e prezioso. Ciascun telaio, posto all'intradosso degli archi, si compone di due parti rettilinee verticali, affiancate alle colonne, ed una parte arcuata che segue la geometria dell'arco esistente.

I montanti risultano distanziati dagli elementi lapidei di alcuni centimetri, lasciando a vista l'elemento in pietra originario. La parte arcuata, invece, aderisce alla superficie intradossale degli archi, con uno strato di malta interposta e cuciture radiali che collegano l'arco al soprastante materiale di riempimento, precedentemente iniettato con calce, a rifiuto.

L'appoggio a terra del "gazebo strutturale" è stato progettato al fine di trasferire il carico direttamente alla roccia sottostante, senza interferire con la fondazione delle colonnine in pietra. In corrispondenza di ciascun montante sono stati realizzati alcuni corti micropali affiancati, in acciaio inox, di lunghezza 70-90 cm, realizzati con tubi valvolati Ø50mm, inghisati nella sottostante roccia integra.

Il collegamento tra i micropali e i montanti è costituito da barre filettate, anch'esse in acciaio inox, che si inseriscono all'interno del montante del telaio. Le barre sono dotate di un doppio dado che, ruotato, spinge verso l'alto ciascun montante (e quindi tutto il *gazebo*) esercitando una spinta dal basso verso l'alto sugli archi in muratura. L'analisi numerica ha evidenziato che a fronte di una modesta forzatura alla base dei montanti, si ottiene una consistente riduzione degli sforzi sulle colonne in pietra, senza modificare lo stato tensionale degli elementi in muratura.

Tale analisi è stata confermata dal sistema di monitoraggio installato durante la messa in forza del gazebo, che ha tenuto sotto controllo, mediante estensimetri, le deformazioni delle colonne, dei capitelli e delle volte, e contemporaneamente lo sforzo presente sui montanti del gazebo. Ultimata la posa del "gazebo", è stato possibile procedere con la rimozione dei pilastri in muratura e delle soprastanti travi in acciaio-clt collocate negli anni '30.

Anche le fasi di demolizione sono state monitorate controllando le deformazioni delle strutture nuove ed esistenti.

Al termine dei lavori, il sistema di monitoraggio sulle volte è stato lasciato in opera per un ulteriore mese, con l'obiettivo di registrare eventuali deformazioni lente delle strutture murarie.

Seguendo il principio di tenere memoria delle testimonianze delle vicende costruttive della cripta, si è scelto di conservare traccia anche dell'intervento del 1931, lasciando conficcato nella roccia il moncone di una delle travi di presidio.

Il nuovo sistema di consolidamento risulta completamente a vista, dichiarando la propria contemporaneità e facilitando la manutenzione. Il "gazebo", benché abbia principalmente una ragione strutturale, consente di essere utilizzato anche come distribuzione impiantistica. La forma dei profili, con due cavità laterali, permette infatti il passaggio di una linea elettrica e l'installazione di punti luce ed audio. L'integrazione tra l'approccio architettonico, quello strutturale e quello impiantistico ha permesso di limitare l'invasività delle nuove opere e di dotare l'ambiente di quanto necessario per consentire la fruizione di un luogo che testimonia la Fede al Sacro Monte di Varese, senza mettere a repentaglio la conservazione delle ricchezze che vi sono contenute.

Le immagini delle pagine seguenti sono scaricabili dal sito www.jurina.it nella sezione "NOVITA".