



# Comune di L'AQUILA

## Settore D206 Ricostruzione post-sisma PNRR e PNC - Disability Manager

Oggetto: verifica dell'efficacia delle opere provvisorie di messa in sicurezza della Torre Civica di Palazzo Margherita in Piazza Palazzo



tav. R1

**OGGETTO:**  
Relazione tecnica illustrativa

data: dicembre 2023

agg:

**RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:**

**Arch. Roberto EVANGELISTI**

**TECNICO VERIFICATORE:**

**Ing. Davide PORRELLI**

## Sommario

1. Premessa.....	3
2. Note storiche sulla Torre Civica .....	3
3. Descrizione delle opere di messa in sicurezza effettuate negli anni .....	4
4. Conclusioni .....	6

## **1. *PREMESSA***

---

La presente relazione si riferisce alla Verifica dell'efficacia delle opere di messa in sicurezza della Torre Civica annessa al Palazzo Margherita sito in Piazza Palazzo che in seguito al sisma del 06.04.2009 ha riportato gravi danni alle strutture portanti.

## **2. *NOTE STORICHE SULLA TORRE CIVICA***

---

A lato del Palazzo Margherita, si trova la Torre Civica di epoca trecentesca di forma pressoché quadrata in pianta (6,46x6,26 metri), con un'altezza di circa 41 metri. Le murature portanti della torre sono in blocchi di pietra squadrati disposti su doppia cortina con un riempimento interno in conglomerato compatto. Lo spessore delle murature è di circa 1.70 metri su tre lati e di 1.89 metri su di un lato, pressoché costante dalla base fino in sommità. È internamente cava e la struttura è accessibile dal secondo piano del palazzo comunale. Presenta una volta a crociera con una nicchia sul lato ricadente su Via delle Aquile, con un'altezza di 3.85 metri misurata nel punto più alto della volta. Sotto tale stanza si trova un altro ambiente, non accessibile, ed attualmente occluso con materiale di riempimento. Il livello a quota 10 metri circa è costituito da un unico ambiente che prosegue fino alla sommità della torre ed è percorso da una scala lignea che si dipana, attraverso una successione di rampa rettilinee che concorrono lungo le quattro pareti interne fino alla quota dove è collocato l'orologio che affaccia su Piazza Palazzo. Infine vi è un camminamento esterno posta ad una quota di circa 34 metri dal piano stradale, base del torrino a sezione quadrata che ospita in sommità una campana di notevoli dimensioni. Il punto più alto del torrino è raggiungibile attraverso una scala in metallo esterna.

### **3. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI MESSA IN SICUREZZA EFFETTUATE NEGLI ANNI**

---

Il progetto iniziale per la messa in sicurezza della Torre è stato presentato ed autorizzato sin dal mese di maggio 2009 ed all’epoca sussistendo una situazione di emergenza furono concordate con le Strutture di Missione l’esecuzione delle opere necessarie a garantire la messa in sicurezza, che fu poi quantificata a posteriori. Tali interventi furono eseguiti dalla ditta FIORDIGIGLI Sabatino & Figli su progettazione e direzione dei lavori dell’Ing. Volfango MILLIMAGGI e completati di fatto all’inizio dell’anno 2013. Durante la fase di messa in sicurezza del post sisma fu effettuata proprio sulla Torre Civica una campagna di indagini volta a caratterizzare la struttura muraria della Torre che a causa degli eventi sismici subì notevoli danni e soprattutto nello spigolo di sud-est presentava notevoli vistose lesioni con scorrimento degli elementi lapidei causate dalla rottura per taglio e schiacciamento della muratura stessa. Furono inoltre introdotte delle mire per evidenziare eventuali spostamenti degli elementi murari che venivano monitorate periodicamente. La campagna di indagini servì all’epoca per caratterizzare la qualità degli apparati murati, nonché la determinazione dello stato tensionale esistente ed anche la valutazione del comportamento delle muratura soggetta ad un sforzo di compressione monoassiale, nonché di campionamento della malta per determinare le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche della malta stessa, in modo da avere dei parametri da assumere sia in fase di verifica sismica e sia in fase di progettazione degli interventi di miglioramento sismico, come di fatto sono stati utilizzati anche per questo preciso scopo in questa fase attuale.

Nell’anno 2012 fu predisposto un Progetto Preliminare dei lavori consolidamento e recupero di Palazzo Margherita e della Torre Civica coordinato dall’Università degli studi di L’Aquila dal DISAT (Dipartimento di Ingegneria delle Strutture) con il Prof. Dante Galeota con una donazione da parte della BCC di Roma, che prevedeva una serie di interventi per la torre di seguito riportati:

- consolidamento delle fondazioni mediante: micropali ed iniezioni di resine poliuretatiche bicomponenti e realizzazione di cordolo di confinamento anulare e di raccordo in testa dei micropali;
- inserimento nella muratura di una serie di ancoraggi armati con acciaio e iniettati con resina epossidica;
- per un corretto trasferimento degli sforzi sulla struttura in elevazione erano previste una serie di fasce in fibra di acciaio ancorate con resina epossidica e placcate con ancoraggi meccanici (fiocchi);

- realizzazione del giunto tecnico efficace tra il Palazzo Margherita e la Torre Civica.

Nell'anno 2016 fu approvato il Progetto Esecutivo in base alla gara di appalto per l'affidamento dei lavori di consolidamento e recupero del Palazzo Margherita all'ATI con Capogruppo SAMOA RESTAURI S.r.l. per le imprese esecutrice e per la progettazione alla Società di Ingegneria: INGEGNERIA & SVILUPPO S.r.l. come capogruppo, che prevedeva, soprattutto per la Torre Civica la realizzazione di una serie di interventi di seguito indicati:

- interventi in fondazione con l'inserimento di un adeguato numero di micropali;
- realizzazione all'interno del paramento murario di un reticolato continuo in fibre di acciaio galvanizzato collegate trasversalmente con trefoli di acciaio UHTSS di opportuna sezione, ed in tutto previo risanamento mediante la rincocciatura, iniezioni e cuciture e scuci, delle porzioni murarie interne ed esterne;
- realizzazione all'interno di cordolature trasversali in carpenteria metallica con UPN chiodate alla muratura stessa e disposte ad interassi di 2-3 metri ed alla sostituzione ed integrazione delle tirature con catene interne disposte lungo l'intero fusto della torre ad interassi variabili;
- per la scala interna in legno si prevedeva di trattare gli attacchi dei funghi ed insetti con prodotti specifici e laddove sarebbe stato necessario con integrazioni nei nodi di opportune protesi in CFRP o lignee.

Nell'anno 2011 è stato effettuato un monitoraggio per controllare la verticalità della Torre Civica del palazzo Margherita situato in Piazza Palazzo, eseguita a mezzo della stazione totale TS30, è stata effettuata dapprima il 1° agosto 2011 dalle ore 10.30 alle ore 15.00 con ottime condizioni meteorologiche.

Dai dati ottenuti in questa occasione si concludeva l'assenza di scostamenti dei punti dalla verticale al di sopra dei dieci millimetri a meno di fenomeni estremamente locali dovuti alle caratteristiche architettoniche del manufatto (bordi in pietra, zona dell'orologio o punti appartenenti alle strutture di sostegno che quindi non fanno parte della struttura).

Le stesse misurazioni sono state effettuate a seguito dei più recenti eventi sismici del Centro Italia (a partire dal 24 agosto 2016) e, in particolare, un rilievo è stato effettuato il 29 Novembre 2018 dalle ore 10.30 alle ore 15.00 con condizioni meteorologiche soleggiate. Dai dati analizzati a seguito di questa seconda misurazione, si è avuta prova di un notevole scostamento dalla verticale, pari a circa 3 cm per la facciata Est e quasi 6 cm per la facciata Sud.

Confrontando i dati rilevati nel 2011, dai quali risultava uno spostamento complessivo inferiore al centimetro, si denota un notevole scostamento, testimoniato anche dalla presenza delle significative fessure presenti alla base della torre.

Alla luce di queste considerazioni fu redatto anche il progetto di variante per il completamento dei lavori del Palazzo Margherita

Ma tali lavori non furono eseguiti in quanto in base alla Perizia di Variante approvata dal Provveditorato Interregionale per le OO.PP. della sede di L’Aquila, in cui si stralciarono proprio gli interventi sulla Torre Civica, completando di fatto soltanto gli interventi sul Palazzo Margherita. In seguito agli eventi sismici del 2016 (Sisma Centro Italia) ed ai distacchi di modeste porzioni di muratura dalle parti sommitali della Torre Civica, con l’appalto dei lavori su Palazzo Margherita, fu stabilito di porre in opera proprio sulle facciate esterne della Torre prospettanti sulle sottostanti strade Comunali, delle reti di protezione ancorate anch’esse alla struttura della messa in sicurezza. Tali reti metalliche, proprio per la loro iniziale funzione, impediscono ad oggi qualsiasi intervento di controllo dell’efficacia delle strutture portanti esterne della messa in sicurezza realizzata nel successivo post-sisma 2009. Pertanto non è stato possibile accertare con esattezza la tesatura dei tiranti delle strutture metalliche della messa in sicurezza, così come per le strutture all’interno della Torre Civica, in quanto proprio la presenza dei tubi e giunti e sia per le strutture metalliche eseguite in prossimità del giunto tecnico realizzato con gli interventi eseguiti sul Palazzo Margherita, di fatto impediscono qualsiasi operazione di efficacia della messa in sicurezza.

#### ***4. CONCLUSIONI***

---

In considerazione del fatto che non è stato possibile effettuare puntualmente l’efficacia della messa in sicurezza della Torre Civica per quanto riportato nelle considerazioni su esposte, si è stabilito di procedere ad uno studio approfondito della vulnerabilità della Torre Civica, partendo dalla documentazione in atti dei vari interventi eseguiti e sugli elaborati progettuali disponibili presso l’A.C., che hanno consentito di effettuare sia un’analisi di tipo cinematico e sia un’analisi agli elementi finiti ed una conseguente verifica di resistenza. Si precisa che le assunzioni rese necessarie alla base delle verifiche effettuate sono state quelle di attenersi ad una situazione transitoria che non può perdurare nel tempo, infatti è stata ipotizzata una vita utile della struttura di 10 anni. Per cui si rende necessario procedere con urgenza all’attuazione degli interventi definitivi sulla Torre Civica, non rinviabili ulteriormente.