



POLITECNICO
DI TORINO

Tesi meritoria

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

Abstract

**Modelli 3D per la valutazione della vulnerabilità sismica
delle chiese in muratura storica.
Il caso studio di Sant'Andrea a Campi di Norcia.**

Relatore/Correlatore

Antonia Spanò
Cesare Tocci
Giulia Sammartano

Candidato

Edoardo Fillia

Marzo 2020

Il terremoto è un evento catastrofico che colpisce fortemente i centri storici ed i beni architettonici, in quanto particolarmente vulnerabili. L'Italia è un paese ad alta pericolosità sismica ed una tipologia di edifici storici particolarmente diffusa sul territorio ed esposta al rischio è rappresentata dalle chiese. La Direttiva del PCM del 9 febbraio 2011, a cui si fa riferimento nel corso della tesi, si struttura delineando i passaggi che conducono alla realizzazione di un programma di prevenzione sismica fondato su un primo importante livello di conoscenza, schematico ma criticamente fondato, tanto da essere idoneo ad una visione di insieme a scala territoriale. L'obiettivo è di acquisire, in tempi ragionevolmente brevi, una documentazione sul livello di sicurezza di questi edifici.

In questa tesi si cercherà di sviluppare questo metodo con un approccio multidisciplinare, utilizzando gli strumenti forniti dalla Geomatica, la cui versatilità può consentire il raggiungimento della soluzione ottimale attraverso un'integrazione delle varie tecniche a disposizione.

Il rilievo metrico 3D speditivo è affidato alle moderne tecniche digitali che consentono la realizzazione di una nuvola di punti, con particolare attenzione alle potenzialità del laser scanner mobile (*Mobile Mapping System - MMS*) e all'utilizzo della fotogrammetria aerea da UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*). I rilievi multisensore permettono di elaborare modelli 3D integrati, derivati da nuvole di punti, che sono fedele e accurata rappresentazione digitale del manufatto, di ausilio alle indagini per la comprensione del sistema architettonico e la valutazione della vulnerabilità sismica. I modelli di punti, di superfici o volumetrici consentono: la definizione degli elementi che caratterizzano l'architettura, le analisi rivolte all'individuazione delle condizioni di equilibrio, l'ispezione dei danni, le analisi delle deformazioni ed il loro monitoraggio nel tempo. Questo approccio alla valutazione speditiva consente la costituzione di una banca dati solida sulla quale strutturare la pianificazione degli interventi futuri.

Nella presente tesi viene documentata la vulnerabilità di una chiesa a due navate, Sant'Andrea a Campi, frazione di Norcia (PG), che oggi si presenta parzialmente crollata in seguito agli eventi sismici che hanno colpito il centro Italia nel corso del 2016.

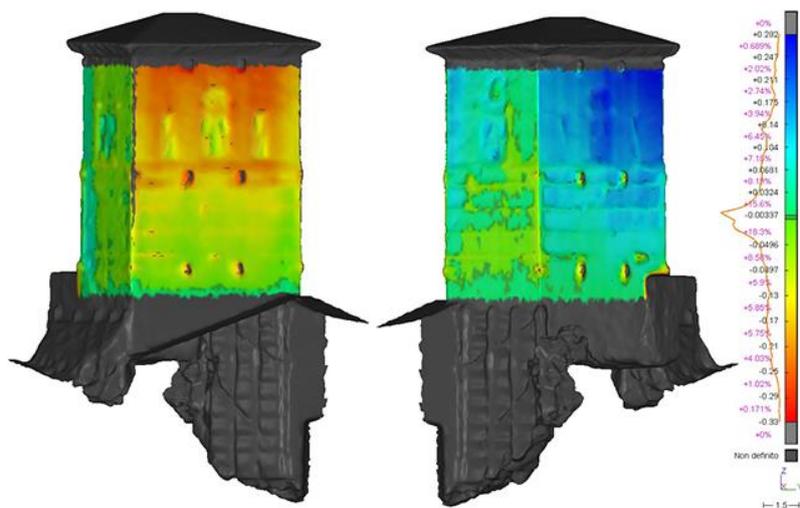


Figura 1 Analisi del fuori-piombo della torre campanaria. Misura della distanza tra la *mesh* della torre e il profilo alla base estruso lungo la verticale.

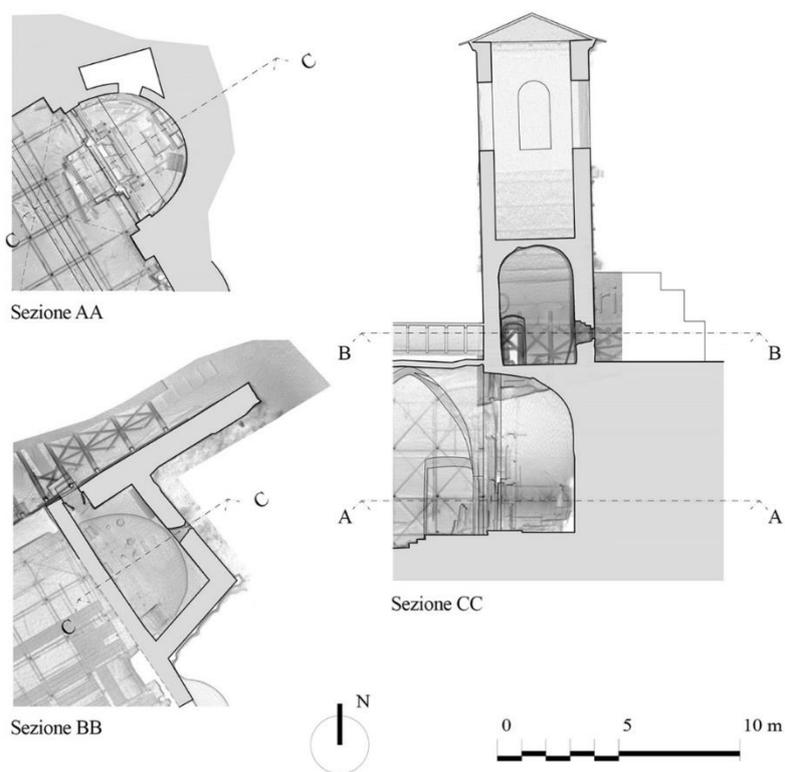


Figura 2 Rappresentazione bidimensionale della torre campanaria generata dalle sezioni della nuvola di punti.