

LE TORRI MEDIEVALI DELLA ROMA *EXTRA MOENIA*, UN SEGNO QUASI PERDUTO DEL FENOMENO DELL'INCASALAMENTO NELLA CAMPAGNA ROMANA

GRUPPO DI RICERCA | PRISCILLA PAOLINI (coordinatore) | LIA BARELLI | GIORGIO FORTI

PERIODO DI SVOLGIMENTO 2017-2018

La torre, elemento caratteristico dell'edilizia medievale, si presenta ancora oggi quale segno che domina e puntualmente caratterizza la Campagna Romana, contraddistinta nel basso medioevo da insediamenti di rilevante estensione legati sia al controllo e giurisdizione del territorio, i *castra*, sia alla conduzione agricola, i casali. Con quest'ultimo termine si intendeva un'azienda, prevalentemente rivolta alla produzione cerealicola, in cui doveva esistere un'esigua popolazione residente, cui si aggiungevano lavoranti stagionali. Elemento architettonico fortemente caratterizzante presente in quasi tutti tali insediamenti è la torre, *turris*, di solito notevolmente sviluppata in altezza e in genere unica (rari i casi di coppie). Queste torri potevano essere elementi isolati, circondati da un recinto murario (*redimen*), o fare parte di insiemi edilizi

più complessi, come un *castrum* o un casale. La loro solida conformazione architettonico-strutturale, con pianta usualmente quadrangolare, mura di grande spessore e altezza proporzionata alle dimensioni di base, l'ha resa sia forte contro il tempo, sia elemento facile da integrare in strutture più articolate, che ne hanno garantito la persistenza sino ai nostri giorni. Per la sua costante visibilità nel territorio laziale, dal XIX secolo a oggi è stata oggetto, per competenza di vari autori, di una campagna di catalogazione a tappeto per la definizione del quadro d'insieme, senza però giungere, causa numerosità dei componenti, a una analisi dettagliata. Le azioni di tutela da parte degli organi competenti sono state spesso insufficienti, portando alla perdita progressiva di alcuni manufatti, oggetto di deterioramento e di recente rovina.

Fig. 1. Da sinistra a destra: Torre Jacova, modello mesh integrato; Torre Maggiore, Dense Cloud con riferimento GPS; Torre Selce, sezioni orizzontali importate con il DSM in Google Earth; ArcGIS Pro, import e analisi dati 2D e 3D; Torre Jacova e Tor Forame (ricostruzione), analisi di intervistabilità lineare; Torre Maggiore, Web App con simulazione campo di vista radiale.



Queste sono le premesse che ci spingono a proseguire il progetto di salvaguardia di tali beni culturali, con l'intento di rilevare e fare una analisi e sintesi sia delle caratteristiche geografiche formali e funzionali, sia della struttura e delle alterazioni materiche di ogni singola torre esistente, come anche tentare una ricostruzione su base documentale di quelle scomparse. Il tutto però utilizzando tecniche e metodi innovativi per produrre una banca dati fatta di modelli digitali 2D e 3D e ad alta risoluzione, in formati suscettibili di varie verifiche, georiferiti rispetto al territorio, integrati all'interno di un GIS con dati territoriali fotografici, documentali e cartografici. Una banca dati questa che sia costantemente aggiornabile nel tempo e facilmente condivisibile tra varie fasce di utenza. La fotogrammetria per il rilevamento e la rappresentazione dei beni culturali ha riconquistato con l'era digitale un ruolo dominante nelle attività di ricerca di questi ultimi dieci anni, a maggior ragione con l'uso dei nuovi Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto (SAPR o UAV), ponendosi così a integrazione o in sostituzione delle altre tecniche mensorie. Tale processo tecno-metodologico recente, in cui l'uso di aste telescopiche in carbonio alte decine di metri e le riprese nadirali da drone, includono finalmente nel modello di rilievo finale anche le parti sommitali, è stato dunque applicato su alcune torri prescelte come campione, secondo le caratteristiche tipologiche, formali, dimensionali e la posizione sul territorio. Le torri *cum redimen* presenti fittamente nel *Tenimentum tusculanum*, territorio ai piedi dei Castelli romani, hanno popolato la mappa test della ricerca, essendo la tipologia di base, per prima identificata dagli studiosi (Esposito, Daniela. *Architettura e costruzione dei casali della Campagna Romana fra il XII e XIV secolo*. Roma: Ed. Società Romana di storia Patria 2005) e la scelta ottimale per le prime applicazioni di tecnologie mensorie integrate. Ci è dato qui, per motivi di sintesi, di presentare brevemente i manufatti oggetto di rilevamento, specificando solo le scelte di integrazione di tecniche mensorie e portando la sintesi dei risultati. Torre Jacova, a sud dell'XI chilometro della via Casilina, si erge su una collina piantata a vigneti, ove un recinto parzialmente visibile ne evidenzia la funzione di "prima difesa". Sul manufatto si è prodotto l'appoggio topografico (esterno e interno edificio) e il rilievo GPS, l'esterno è stato rilevato con un drone quadricottero con voli nadirali e circolari a varie quote e distanze intorno a un POI (punto d'interesse nel centro torre). L'interno accessibile è stato rilevato con asta telescopica e *action cam*. L'integrazione dei due *set* di prese fotografiche variamente elaborati ha creato un modello completo da cui la realizzazione di piante e sezioni della mesh texturizzata ha fornito specifiche importanti sull'uso della struttura. Torre Marrana, vicino al quinto chilometro della via Anagnina a Ciampino, è costruita su una cisterna romana, la sua posizione critica circondata da pini ha permesso l'appoggio topografico e il rilievo GPS, e il rilevamento solo da terra con asta telescopica e fotocamera reflex da 22.3 Mp, *full frame* (focale 24 mm), testando l'uso di targets codificati per calcoli fotogrammetrici. La mesh texturizzata ad alta risoluzione ha prodotto orto immagini in scala 1:10, una mesh sezionabile e un

modello esportato in formato .pdf 3D editabile e in formato .kmz per l'import in Google Earth e nel GIS 3D. Torre Selce, lungo la via Appia antica, fondata su un sepolcro romano e circondata da un recinto. Parzialmente crollata e visibile all'interno, ha visto applicazioni integrate di topografia, GPS e fotogrammetria terrestre. Si sono realizzate prese da terra a 20 m con asta telescopica e Reflex da 22.3 Mp e in quota a +8 m e a 2 m dal manufatto con asta in carbonio da 14 m e action cam da 12 Mp. Integrando i due diversi set di prese in un unico calcolo si è ottenuto un modello unico con una mesh texturizzata a maglia costante (scala 1:50) su cui si sono effettuate sezioni orizzontali e verticali esportate poi in formato .dxf, .kml, .kmz, .shp. Torre Maggiore, ancora integra, in attesa di tutela e in pericolo di crollo, con i suoi 5 piani e 35 metri di altezza per 7 di lato e un *redimen* integro con edificio addossato, sorge a ovest della via Ardeatina all'altezza di Pomezia. La proprietà privata con divieto di accesso ci ha permesso di materializzare solo una rete di punti di appoggio GPS e un rilevamento fotogrammetrico a distanza alternando l'uso di due droni con diverse caratteristiche tecniche e risoluzione camera di 12 e 20 Mp. Da più voli circolari a distanza 30 metri e quote variabili dai 20 ai 40 metri e uno nadirale a 40 metri di altezza, a 5 metri effettivi di distanza dalla copertura, si è ottenuto un modello a media risoluzione per l'intero edificio, suscettibile di sezioni e verifiche di deformazione strutturale e uno ad altissima risoluzione (scala 1:5) solo per la copertura, elemento mai rilevato ed ora dettagliatamente documentato. Dall'uso di tali sistemi di rilevamento multirisoluzione, si sono ottenuti modelli mensori continui 3D a colori, in scala e georeferenziati, salvati in formato kml, kmz e in las, che sono stati poi importati in un sistema GIS 2D e 3D e integrati in Basemaps assieme ai dati cartografici di provenienza catastale e d'Archivio. La possibile georeferenziazione di mappe raster, per integrare le mappe storiche e le funzionalità di condivisione sul web in ambiente Cloud (Esri ArcGIS Online), ci hanno permesso di integrare nel Geodatabase anche le mappe storiche e l'idrografia attuale, fornita come servizio WMS (web map service) dal sito Open Data della Regione Lazio, utili per un confronto con le reti viarie e idriche ipotizzabili all'epoca in cui le torri erano in uso. Utilizzando il Digital Surface Model di rilievo delle torri e quello fornito come Open Data dall'ISPRA (risol. 20 m), si è ricostruito il profilo altimetrico originale degli edifici, eseguendo le analisi di visibilità ottica radiale e lineare, necessarie per valutare il possibile utilizzo delle torri per il controllo, in relazione con l'originaria estensione, della proprietà cui appartenevano. È stato inoltre possibile caricare i contenuti 2D e 3D in ArcGIS Online, un ambiente Web che permette di ospitare i layer cartografici, di creare mappe e applicazioni 2D e 3D, includendo anche i contenuti 3D delle scene e le Point Cloud di rilievo, condividere il tutto sul Cloud (Web Scene). In ultimo la possibilità di creare Web App senza sviluppare codice, tramite procedure guidate che utilizzano alcuni template adatti a illustrare contenuti cartografici e multimediali, permette di raccontare vere e proprie storie digitali a contenuto tematico (*Story Maps*).

[PP]