



POLITECNICO  
DI TORINO

# Tesi meritoria

---

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE ARCHITETTURA  
COSTRUZIONE CITTÀ'

*Abstract*

**Rocca medioevale di San Silvestro:  
modellazione 3D da rilievo UAV e laser scanning  
terrestre per lo studio e l'analisi del manufatto**

*Relatore*

Antonia Teresa Spanò

*Candidato*

Alice Villa

*Correlatore*

Filiberto Chiabrando

Sessione di laurea  
Febbraio 2017

---

Lo studio di questa tesi è coordinato alle attività di ricerca e formative sviluppate in collaborazione tra il Politecnico di Torino e la società Parchi Val di Cornia Spa, Parchi e Musei Archeologici. In particolare prende avvio al termine delle attività di stage che mi hanno coinvolta, insieme agli studenti e ai partecipanti del Team DIRECT (Disaster Recovery Team), nel periodo tra il 19 e il 23 settembre 2016.

Nel corso della settimana abbiamo svolto indagini fotogrammetriche da drone e da terra e rilevamenti terrestri laser scanning per documentare l'intera area del Parco Archeominerario di San Silvestro ed in particolare la Rocca medioevale edificata al suo interno, a supporto delle attività minerarie che hanno caratterizzato per un periodo le colline di questa zona.

La prima parte presenta uno studio di inquadramento territoriale e storico per quanto riguarda il Parco in generale e la Rocca di San Silvestro in particolare.

La Rocca è stata in seguito analizzata nelle parti che la compongono utilizzando le più recenti tecniche di rilievo UAV e LIDAR, lo studio è stato condotto partendo dall'intero complesso edificato e scendendo poi nel dettaglio per effettuare un'analisi sulle tipologie di murature presenti al suo interno, a tale scopo si è deciso di basarsi sugli studi effettuati da Giovanna Bianchi, docente di archeologia cristiana e medievale presso l'Università di Siena, che in alcuni suoi saggi e articoli tratta l'argomento, qui supportato dai nuovi strumenti della modellazione 3D derivata dalle tecnologie reality based.

L'obiettivo quindi è stato quello di evidenziare l'efficacia delle moderne metodologie di rilievo applicate in ambito archeologico ed architettonico, il complesso della Rocca si presta bene a tale scopo poiché il suo abbandono repentino ed il successivo inutilizzo hanno permesso di conservare la struttura e gli apparati murari originali.

L'elaborazione dei dati effettuata in laboratorio ha permesso, in un primo momento, di ottenere un modello virtuale navigabile che abbraccia l'intero organismo della Rocca ottenuto dalle immagini prodotte dai voli effettuati dal drone, in seguito i dati ottenuti dal rilievo LIDAR sono stati elaborati per dettagliare il modello nel versante ovest, infine sono state testate le nuove potenzialità di alcuni software aggiornati negli ultimi mesi (ContextCapture) che hanno permesso di unire dati provenienti da fonti diverse (rilievo fotogrammetrico aereo e scansioni laser terrestri) al fine di ottenere elaborati estremamente dettagliati.

Gli elaborati ottenuti dall'unione di queste moderne tecniche dimostrano come sia possibile ed estremamente vantaggioso impiegare la tecnologia UAV e il laser scanning terrestre al fine di studiare ed interpretare un manufatto archeologico.

E' stato infatti possibile realizzare dei modelli digitali, molto aderenti al reale e contenenti informazioni geometriche e colorimetriche estremamente dettagliate. Da questi sono stati ottenuti in seguito elaborati bidimensionali e tridimensionali e modelli reali in scala dell'intero manufatto.

L'integrazione tra queste due differenti tecnologie inoltre ha dimostrato l'efficacia della realizzazione di un modello integrato che risulta essere in grado di fornire informazioni sempre molto dettagliate alle diverse scale di rappresentazione.

Tra i vantaggi vi sono inoltre tempi di acquisizione dei dati estremamente ridotti, che permettono tuttavia di ottenere una restituzione del rilievo precisa, affidabile ed esaustiva.

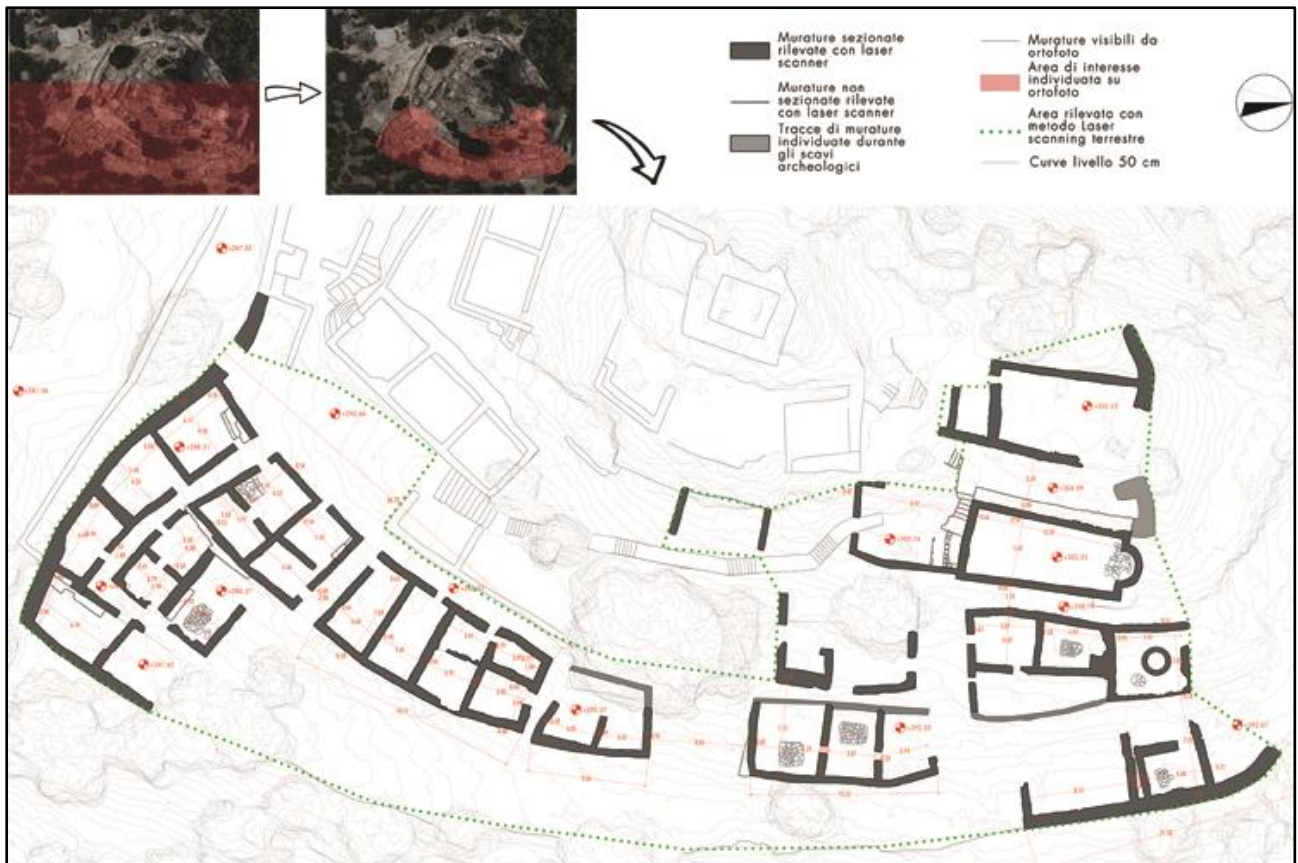
In conclusione si può quindi affermare che gli elaborati ottenuti nel corso di questa tesi si prestano in modo efficace al fine di realizzare un'analisi dettagliata dell'intero complesso oggetto di studio ed in particolare dell'apparato murario descritto da Giovanna Bianchi nel corso dei suoi studi e qui riproposto ed approfondito con l'ausilio di strumenti diversi.

---

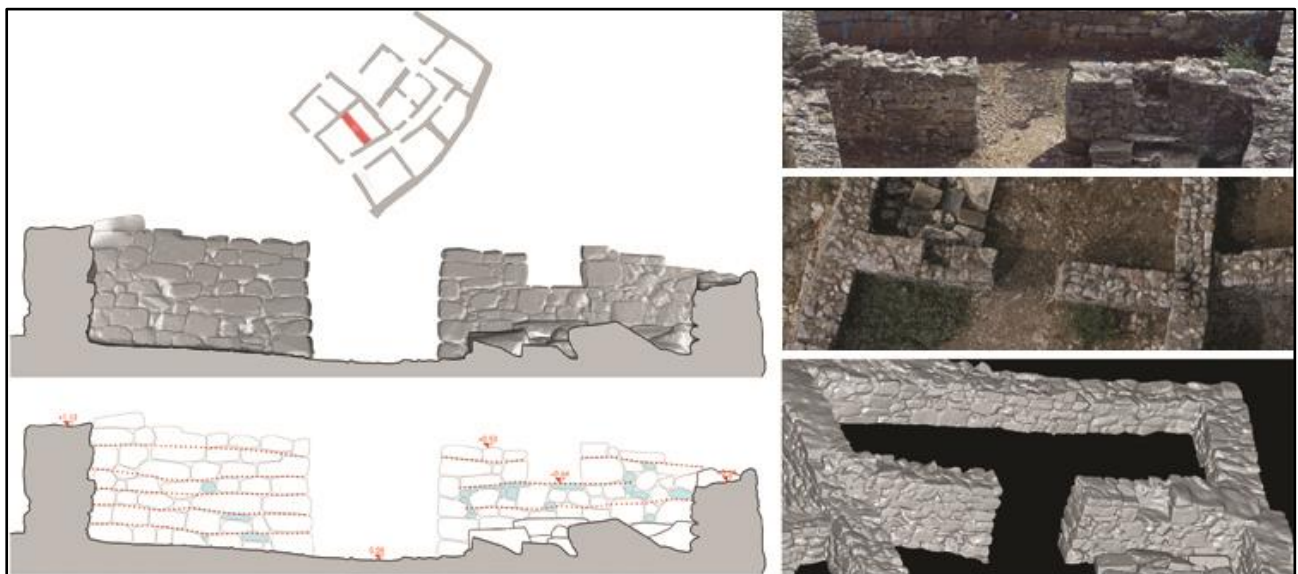


*Elaborazione della mesh texturizzata ottenuta in 3DReshaper con viste di dettaglio del modello digitale navigabile realizzato dalle immagini dei voli effettuati con l'esacottero.*





Pianta in scala ottenuta sulla base delle elaborazioni dei dati raccolti tramite scansioni laser terrestri, sovrapposta alle curve di livello generate sezionando ogni 50 cm il modello digitale elaborato dalle immagini dei voli UAV. Scala originale 1:200



Esempio di scheda prodotta per l'analisi delle tipologie murarie sulla base della classificazione effettuata da Giovanna Bianchi. E' stata realizzata una scheda per ciascuna tipologia, riportante un key plan per individuare in pianta la collocazione della muratura, immagini della nuvola di punti texturizzata ottenuta dall'unione dei dati prodotti dal rilievo terrestre ed aereo, un'immagine della mesh ed una vista prospettica poi vettorializzata in Autocad (scala originale 1:20). In azzurro sono evidenziati i conci caratterizzanti la muratura mentre le linee rosse indicano i piani di giacitura.

Per ulteriori informazioni contattare:  
Alice Villa, [alicevilla91gmail.com](mailto:alicevilla91gmail.com)