



*Ministero dell'Istruzione,  
dell'Università e della Ricerca*



**UNIVERSITY OF SALERNO**

**Department of Civil Engineering**

***Ph.D.***

***in***

***“Risk and Sustainability in Civil Engineering, Construction  
and Environmental Systems”***

**XXX Cycle (2014-2017)**

**HIDDEN ARCHITECTURES.  
HISTORY AND DRAWING OF “UNSEEN”  
TOWERS IN THE PROVINCE OF SALERNO**

***Sara Morena***

**Tutor**

***Prof. Simona Talenti***

**Cotutor**

***Prof. Salvatore Barba***

**Evaluators**

***Prof. Petros Patias***

***Prof. Elena Merino Gómez***

**The Coordinators**

***Prof. Ciro Faella***

***Prof. Fernando Fraternali***

a.a. 2017/2018

## ABSTRACT

L'attenzione manifestata oggi giorno nella protezione e nella conservazione del Cultural Heritage, così come il crescente ruolo che riveste nelle politiche di sviluppo di una nazione, rappresentano dei validi motivi per orientare la ricerca e investire maggiormente in tale campo.

Riconoscere e trasmettere l'unicità e l'identità del proprio territorio è il primo e fondamentale passo al fine di garantirne la sostenibilità. Soprattutto in un'era di globalizzazione, il patrimonio culturale ci aiuta a ricordare la nostra storia e la diversità e la sua comprensione accresce il rispetto e il dialogo tra culture differenti. Tuttavia, nonostante l'Italia conservi un patrimonio diffuso di grandissimo valore, spesso lo stesso versa in uno stato di abbandono e, in alcuni casi, risulta quasi o del tutto sconosciuto alla popolazione di quei luoghi. La diffusione tecnologica e il grande progresso della digitalizzazione potrebbero contribuire positivamente diffondendo adeguati strumenti di supporto per la conoscenza e favorendone, in tal modo, una loro maggiore accessibilità. Lo scopo di questa tesi di dottorato, quindi, consiste nel contribuire ulteriormente alla sperimentazione e sviluppo di una metodologia originale di protezione e conservazione del patrimonio architettonico. Attraverso un approccio multidisciplinare, che lega in modo inestricabile la storia e le nuove tecnologie nel campo del rilievo, l'obiettivo è l'identificazione di sistemi innovativi di catalogazione e archiviazione dei dati, utili per l'interpretazione del costruito, nonché la generazione di modelli infografici per analizzare, preservare e divulgare. L'aspetto più innovativo consiste nell'implementazione di tecnologie low-cost al fine di focalizzare l'attenzione principalmente su un vasto e poco conosciuto patrimonio storico, riconoscendo il giusto valore a quelle architetture spesso considerate minori. Il caso studio si concentrerà sul sistema difensivo delle torri costiere della provincia di Salerno, da sempre territorio ricco di storia e crocevia di popolazioni e civiltà; un valido esempio su cui sperimentare nuovi metodi digitali per la rappresentazione e lo studio del patrimonio culturale.

Quindi, una prima parte della ricerca, attraverso un approccio storico-architettonico, si centra sulla conoscenza morfologica ed evolutiva del territorio costiero e del sistema difensivo attraverso l'analisi e lo studio delle fonti dirette. Le torri costiere, infatti, sono rappresentative di un'architettura sviluppatasi nel tempo, considerando sia la necessità di difendere la città ma anche, e soprattutto, le caratteristiche orografiche del luogo. Pertanto, è stato necessario non solo studiare i singoli edifici ma anche focalizzare l'attenzione sulle strategie che sottendevano tale progetto, parte "intangibile" di un patrimonio che rappresenta uno degli aspetti fondamentali per

---

comprendere appieno questo sistema difensivo. La seconda parte della tesi ha previsto l'utilizzo di nuove tecnologie di rilievo utili sia per la conoscenza sia per la conservazione. Nel primo caso, infatti, è stato riprodotto un *virtual tour* del sistema difensivo al fine di ripristinarne la rete di sguardi un tempo esistente, garantendo azioni interattive tra una fortezza e l'altra, oltre ad arricchirla con ulteriori link di carattere storico e informativo. Nel secondo caso, invece, si è proceduto con un approccio di tipo documentale-ingegneristico attraverso l'implementazione di fotogrammetria low-cost per la generazione di dati e modelli tridimensionali caratterizzati da rigore scientifico; a tal fine, e per stimarne l'affidabilità e la precisione di quanto restituito, è stato sviluppato un innovativo ricorso alla teoria degli errori, nel solco del filone di ricerca trattato da tempo dal gruppo di Disegno del Dipartimento di Ingegneria Civile di Salerno. Successivamente, un "test dei valori predittivi" è stato applicato per valutare la probabilità di errori che possono essere commessi nell'uso del metodo oggetto di verifica.

Attraverso il progetto di tesi si propone un quadro integrato per la tutela e la gestione del patrimonio edilizio, corredando gli studi storici con un tour virtuale ed elaborati grafici utili sia per l'analisi più architettonica sia per la divulgazione delle informazioni: presupposti fondamentali per ogni tipo di intervento futuro e/o per la conoscenza del costruito.

Se gli eventi storici hanno spesso cancellato parte del passato di queste torri e il tempo ha contribuito a far dimenticare gli eventi della nostra storia, l'implementazione delle tecnologie digitali contribuirà a riscoprirle e ad assicurare una nuova 'accessibilità'. Inoltre, le nuove metodologie di rilievo rappresenteranno un presupposto fondamentale per comprendere le evoluzioni subite nel tempo e per la protezione del proprio patrimonio, minimizzando le distanze tra presente e passato.

Il Cultural Heritage, come definito dall'UNESCO, rappresenta l'eredità di beni materiali e immateriali di un gruppo o di una società tramandati dalle generazioni passate, conservate nel presente e conferiti a beneficio delle generazioni future: gli elementi affrontati, quindi, risultano fondamentali per lo studio della storia umana e la loro salvaguardia, operazione essenziale per conoscere oltre che per affascinare le persone e dare loro la possibilità di toccare il passato.

---

## ABSTRACT

The interest in the protection and conservation of Cultural Heritage and the growing role that it plays in the development of the national policies, represents a valid reason to focus the attention of the research in this field and transmitting the uniqueness and the identity of own territory is a first and fundamental step to guarantee its sustainability. Above all, in an era of globalization, cultural heritage helps us to remember our history and diversity, and its understanding develops the respect and the dialogue amongst different cultures.

However, despite our nation preserves lesser-known architectures of great value, often it pours into a state of abandonment and, in some case, is not even notorious by the majority of the community. The technological diffusion and the great improvement of digitalization, could positively contribute to broadening the tools of knowledge and favouring greater disclosure and accessibility. Hence, the purpose of my PhD doctoral thesis consists in the development of an innovative methodology of protection and conservation of architectural heritage. Through a multidisciplinary approach, that inextricably links the history and new technology in the field of surveying, the aim is the identification of original systems of cataloguing and archiving of data, useful for the interpretation of the built, as well as the generation of infographics models to analyse, preserve and divulge. The innovativeness of the following work consist in the implementation of low-cost technologies in order to mainly focus our attention on that vast little-known heritage; recognizing value to architectures often considered less important. The case studied will focus on the defensive system of the coastal towers of the province of Salerno, which has always been a territory rich in history and a crossroads of people and civilization; a good example on which to experiment with new digital methods for the representation and protection of cultural heritage.

A first part of the research, through a historical-architectural approach, is focused on the morphological and evolutionary knowledge of the coastal territory and of the defensive system through the analysis and the study of direct sources. The coastal towers, in fact, are representative of an architecture developed over time considering both the need to defend the city but also, and above all, the orographic characteristics of the place. In this case, it was necessary not only to study the individual buildings but also to focus attention on the strategies that underpinned this project, the “intangible” heritage part that is fundamental to fully understand the plan of defence. The second part of the thesis involves the use of new survey technologies useful both for the knowledge and conservation of the heritage. In the first case, in fact, a *virtual*

---

*tour* of the defensive system was reproduced to restore the network of gazes that once existed, guaranteeing iterative actions between a fortress and another, as well as enriching it with further historical and informative links. In the second case, while, it is a documental-engineering approach through the implementation of low-cost photogrammetry for the generation of data and three-dimensional models which having a certain scientific rigor; in order to estimate the reliability and accuracy of that obtained the *error theory* has been employed, already used for some time by the Drawing group of the Department of Civil Engineering of Salerno. Subsequently, the “predictive value of tests” has been involved to evaluate the probability of errors that can be made in the use of the method previously chosen for our verification.

Hence, through this work we want to illustrate an integrated framework for the protection and management of the building heritage, integrating to the historical documentary studies, a *virtual tour* and technical drawing useful for the divulgation of the information and a careful phase of architecture survey; presuppositions, these, fundamental for any type of intervention and knowledge of the built.

If historical events have often delete part of the past of this towers and the time has contributed to make events forget our history, the implementation of digital technologies will help to rediscover them and assured a new accessibility. In addition, the new survey methodologies represent a base to incentivize the understanding of its evolution over the time and the protection of own patrimony, eliminating the distances between the present and the past.

Cultural Heritage, as defined by UNESCO, is the legacy of physical artefacts and intangible attributes of a group or society that are inherited from past generations, maintained in the present and bestowed for the benefit of future generations. They are, therefore, fundamental elements for the study of human history and their preservation is essential to know as well as to draw people in and give them a literal way of touching the past.

---