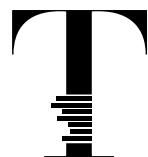
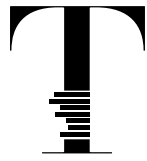


MATTEO
BIGONGIARI

La cattedrale di Sasamòn

*Rilievo digitale e
strutturale per la
conservazione del
Patrimonio*







UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DIDA
DIPARTIMENTO DI
ARCHITETTURA

Il presente volume è la sintesi della tesi di laurea a cui è stata attribuita la dignità di pubblicazione.

“poiché nella campagna di studi diagnostici effettuati dal candidato *in situ* trasferendo un vasto repertorio di rilevazioni strumentali e manuali da lui eseguite sono emerse conoscenze e valutazioni inedite e di particolare importanza per la cultura del restauro in Spagna nel XX secolo”.

Commissione: Proff. M. T. Bartoli, S. Bertocci, P. Puma, P. Gallo, M. Coppola, S. Van Riel, G. Minutoli, S. Parrinello, G. Pancani, L. Matteoli, S. Porzilli, F. Picchio, S. Mora Alonso-Muñozerro, A. Vanni Desideri

Ringraziamenti

Questa tesi rappresenta per me il primo passo verso la ricerca dei personali interessi accademici.

Ringrazio per avermi guidato nelle scelte il prof. Bertocci, un giorno magari si percorrerà anche il Cammino insieme, la prof. Mora, per avermi insegnato a capire come pormi nella ricerca, il prof. Van Riel, perchè per capire il funzionamento delle fabbriche storiche c'è bisogno di un occhio esperto, il prof. Pancani, per l'esperienza, gli insegnamenti e le cene fatte a Sasamon, indimenticabili, il prof. Minutoli, per le scelte generose, l'opportunità e i molti consigli, il prof. Arrighetti, per avermi fatto guardare i sassi con occhi differenti, e per aver sopportato un gobbo, le molte persone che mi hanno accompagnato in questo viaggio, gli studenti dei seminari dell'Università di Firenze e i colleghi di Madrid, per i momenti di svago e per quelli di duro lavoro. A tutti voi grazie, io mi sono molto divertito.

in copertina

Composizione grafica (*immagine dell'autore*)

progetto grafico

didacommunicationlab

Dipartimento di Architettura
Università degli Studi di Firenze

Susanna Cerri
Federica Giulivo



didapress

Dipartimento di Architettura
Università degli Studi di Firenze
via della Mattonaia, 8 Firenze 50121

© 2020

ISBN 978-88-3338-097-1

Stampato su carta di pura cellulosa *Fedrigoni Arcoset*

ELEMENTAL
CHLORINE
FREE
GUARANTEED



MATTEO
BIGONGIARI

La cattedrale di Sasamòn

*Rilievo digitale e
strutturale per la
conservazione del
Patrimonio*



Il rilievo della Cattedrale di Sasamon di Matteo Bigongiari, nato da un progetto internazionale che ha visto coinvolte l'Università di Firenze e l'Universidad Politécnica de Madrid, induce a trarre alcune considerazioni di carattere generale che ben illustrano radicate peculiarità del nostro sistema universitario e che caratterizzano in maniera significativa l'attività del Dipartimento di Architettura.

In questo contesto è opportuno sottolineare il valore e l'importanza del rapporto tra docente e discente in un percorso di studi in cui gli allievi, nel corso di Rilievo dell'Architettura, previsto al secondo anno, affrontano le discipline del rilievo e della rappresentazione. Gli argomenti trattati nel corso necessitano di esperienze dirette che vengono effettuate in seminari di approfondimento che adottano, quale modalità operativa, uno stretto contatto con il docente finalizzato a favorire la trasmissione di conoscenze e un rapido apprendimento attraverso una partecipazione attiva e pratica degli studenti.

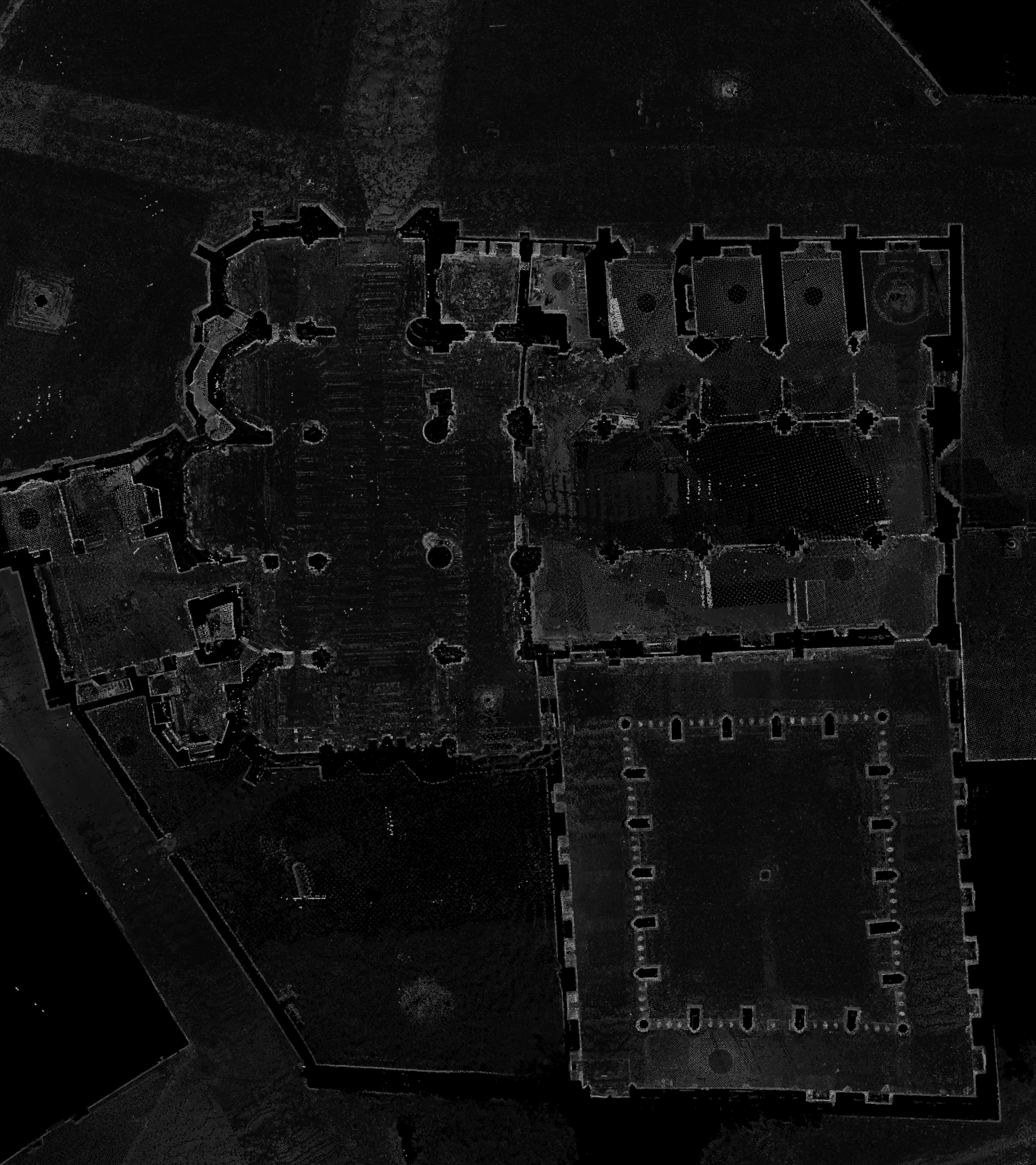
La formazione degli allievi più maturi avviene attraverso seminari tematici a scelta libera che rilasciano crediti formativi e che offrono l'opportunità di sviluppare esperienze didattiche più complesse, complete e multidisciplinari, avvicinando i partecipanti al "mestiere" di architetto. Occasioni di tale livello di approfondimento e di complessità operativa richiedono l'attivazione di molteplici competenze e la partecipazione di docenti di varie discipline che, con entusiasmo, mettono a disposizione le loro conoscenze per la buona riuscita dei progetti. Appartiene a tale tipologia di esperienze formative il seminario che ha condotto alla realizzazione del rilievo della Cattedrale di Sasamon caratterizzato da un alto livello di sperimentazione e di ricerca, come emerge da questo lavoro di Matteo Bigongiari. Il progetto nasce da un'idea del collega Giovanni Minutoli, docente di restauro, che fin dall'inizio ha coordinato i rapporti internazionali e che, con grande generosità, ha supportato la ricerca e le scelte operative.

Dal punto di vista metodologico, questa esperienza di rilievo è servita per mettere a punto un protocollo operativo di sicuro interesse e significato. Il rilievo di questa articolata cattedrale spagnola è stato infatti condotto in un particolare momento di evoluzione tecnologica in cui gli strumenti di misurazione laser scanner consentivano rapidi processi di acquisizione dati mentre i sistemi di messa a registro delle scansioni erano ancora particolarmente complessi. E' stato così sviluppato un protocollo di gestione delle fasi del rilievo digitale dalla sua acquisizione alla restituzione grafica finale capace di garantire l'affidabilità del dato seguendo accurati processi di certificazione in tutte le sue operazioni.

Il volume, dotato di un ricco apparato iconografico, analizza con accuratezza i molteplici aspetti legati alla rappresentazione morfologica e restituisce in maniera efficace le dettagliate analisi diagnostiche sullo stato di conservazione del monumento. Un lavoro completo, dunque, che ben rappresenta la splendida complessità della Cattedrale di Sasamon.

Giovanni Pancani

Dipartimento di Architettura
Università degli Studi di Firenze



- Abasolo Alvarez J. A. 1975, *Comunicaciones de la epoca romana en la provincia de Burgos*, Burgos.
- Alvarez Quevedo J. 1994, *Historia Y Arte de Sasamón*, Burgos.
- Arrighetti A. 2019, *Registering and documenting the stratification of disruptions and restorations in historical edifices. The contribution of archaeoseismology to architecture*, «Journal of Archaeological Science: Reports», n. 23, pp. 243-251.
- Bellanca C., Mora S. 2017, *Santa María la Real de Sasamón*, Burgos. Un ejemplo de estratificaciones a lo largo del tiempo, «Quaderni dell'Istituto di Storia dell'Architettura», n.s. 67, 2017.
- Bertocci S., Minutoli G., Mora S., Pancani G. 2015, *Complessi religiosi e sistemi difensivi sul cammino di Santiago de Compostela: rilievi e analisi per la valorizzazione e il restauro della cattedrale di Santa Maria la Real a Sasamon*, Firenze.
- Bertocci S., Minutoli G., Pancani, G. 2015, *Rilievo tridimensionale e analisi dei dissesti della Pieve di Romena*, «Disegnare con», 8-14 gennaio.
- Bigongiari M. 2016, *La cattedrale di Santa Maria La Real a Sasamón, dal rilievo laser scanner 3D alla restituzione architettonica e strutturale per la conservazione del complesso religioso*, in Bertocci S., Bini M. (a cura di), *Le ragioni del disegno. Pensiero, forma e modello nella gestione della complessità*, Gangemi editore, Roma.
- Bigongiari M. 2016, *La Cattedrale di Sasamón: analisi diagnostiche e rilievo strutturale preliminari al progetto di consolidamento*, in Parrinello S., Besana D., ReUSO 2016. *Contributi per la documentazione, conservazione e recupero del patrimonio architettonico e per la tutela paesaggistica*, Edifir, Firenze.
- Bigongiari M., 2017, *Il rilievo del centro storico di Brolo*, in Arrighetti A., Gentile S., Minutoli G., *Bianca terra*, Armenio, Brolo.
- Cardini F. 2001, *Europa e Islam. Storia di un malinteso*, Laterza, Bari
- Caucci von Saucken P. 1989, *Guida del pellegrino di Santiago. Libro 5° del Codex Calixtinus sec. XII*, Jaca Book, Milano.
- Carbonara G. 1990, *Restauro dei monumenti. Guidati agli elaborati grafici*, Editore Liguori, Napoli.
- Dogliani F. 1997, *Stratigrafia e restauro. Tra conoscenza e conservazione dell'architettura*, Lint Editoriale, Trieste.
- Dogliani F. 2008, *Nel restauro. Progetti per le architetture del passato*, Marsilio editore, Venezia.
- DPC-ReLUIIS 2010, *Linee guida per il rilievo, l'analisi ed il progetto di interventi di riparazione e consolidamento sismico di edifici in muratura in aggregato*.
- Giuffrè A. 1999, *Lecture sulle meccaniche delle murature storiche*, ed. Kappa, Roma.
- Gurrieri F. 1992, *Restauro e conservazione*, Polistampa, Firenze.
- Minutoli G. 2017, *Percorsi di conoscenza per la salvaguardia della città storica*, Firenze University Press, Firenze.
- Minutoli G. 2018, *Palazzo Capponi delle rovine a Firenze: analisi e valutazioni per il progetto di restauro*, «Restauro Archeologico», n. 2.
- Pancani G. 2017, *La Città dei Guidi: Poppi. Il costruito del centro storico, rilievi e indagini diagnostiche*, Edifir. Firenze.
- Pancani G. 2017b, *Rilievo delle lastre tombali del Camposanto Monumentale di Piazza dei Miracoli a Pisa*, «RESTAURO ARCHEOLOGICO», n. 2.
- Pancani G., Bigongiari M. 2018, *The Integrated Survey of the Pergamum by Nicola Pisano in the Cathedral of Pisa In Krenmer, H. DHC2017 Digital Cultural Heritage International Conference*, Springer, Berlin (Germany).
- Parenti R. 1988, *Sulla possibilità di datazione e di classificazione delle murature*, in R. Francovich, R. Parenti (ed.), *Archeologia e restauro dei monumenti*, Firenze, pp. 280-30.
- Ruiz Carcedo J. 2006, *Sasamón, Fundación Amaya*, Sasamon, Burgos.
- Van Riel S. 2007, *Consolidamneto degli edifici storici, appunti e note*, Centro Stampa AZ, Firenze.



Presentazione Stefano Bertocci	5
Premessa	7
Il percorso di conoscenza	11
Cenni Storici	13
Il Rilievo Digitale	21
Le Analisi Diagnostiche	33
Le Indagini Strutturali	39
Atlante dei Disegni	45
Conclusioni	57
Postfazione Giovanni Pancani	59
Bibliografia	61



Finito di stampare per conto di
didapress
Dipartimento di Architettura
Università degli Studi di Firenze
Aprile 2020



Intervenire sul Patrimonio costruito, specialmente nel caso di edifici monumentali, richiede all'architetto una preliminare fase di conoscenza che necessario a comprendere la natura dell'oggetto in analisi; il percorso di conoscenza da intraprendere comporta un approfondito studio delle fonti storiche, della morfologia dell'edificio attraverso un rilievo architettonico affidabile, analisi materiche e strutturali che consentano di dimensionare gli elementi architettonici per eseguire le opportune verifiche statiche. Questo lavoro prende in analisi un importante monumento spagnolo, la chiesa di Santa Maria la Reál nel borgo di Sasamón lungo il cammino di pellegrinaggio verso Santiago de Compostela, e mostra lo sviluppo di queste teorie, che ha come fine la realizzazione di un pacchetto di elaborati, che raccolgono la conoscenza del fabbricato, insieme alle problematiche che lo interessano, necessari al progettista e al restauratore.

Particolare attenzione è stata posta alla rappresentazione dell'edificio e alla realizzazione di un database di misurazioni tridimensionali, le moderne nuvole di punti, affidabile, studiando protocolli metodologici per verificare e certificare il mantenimento dell'affidabilità della misura dalle fasi di acquisizione del rilievo alla restituzione grafica degli elaborati tecnici bidimensionali, su cui sono state avanzate le successive analisi diagnostiche e strutturali.

Matteo Bigongiari (Pietrasanta 1991). Ha conseguito il diploma di maturità classica presso il Liceo Giosuè Carducci di Viareggio e la laurea in Architettura (corso di laurea magistrale a ciclo unico) presso il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze, discutendo la tesi presentata in questo volume nell' A.A. 2014-2015.

Dal 2016 ha frequentato il XXXII ciclo di Dottorato di Ricerca in Architettura, seguendo il curriculum in Rilievo e Rappresentazione dell'Architettura e dell'Ambiente presso l'Università degli studi di Firenze con la tesi dal titolo: *L'architettura fortificata di Leonardo da Vinci in Toscana. Rilievi digitali delle fortificazioni di Piombino per la interpretazione critica dei progetti leonardiani.*

Ha partecipato e segue numerosi progetti Nazionali ed Internazionali presso il Laboratorio di Rilievo dell'Architettura del Dipartimento di Architettura dell'Università di Firenze, con ricerche che si concentrano sulla documentazione digitale per la conservazione del Patrimonio storico.

ISBN 978-88-3338-097-1



9 788833 380971