

ARCHITETTURE DI PIETRA RILIEVO DELLA FORTIFICAZIONE DI CALATABIANO (CT)

Linda BARNOBI^(*), Alessia GIUFFRIDA^(*)

^(*) Università di Catania, Facoltà di Ingegneria, Dip. Di Architettura ed Urbanistica,
Lab. Di Fotogrammetria Architettonica e Rilievo
Viale A. Doria n. 6, 95125 Catania, Italia
Email: linda.barnobi@simail.it; galessia74@simail.it

Riassunto

La conoscenza ed il rilevamento dell'architettura dei castelli e delle fortificazioni medievali in genere pone problematiche complesse, a causa della interazione tra l'oggetto architettonico ed il suo contesto, sia dal punto di vista funzionale, che materico ed estetico, che richiede un processo sintetico tra conoscenza archeologica ed architettonica, con ampie questioni di analisi delle interazioni spaziali e funzionali tra i diversi elementi costituenti il complesso fortificato.

Lo studio proposto riguarda il comprensorio del Castello di Calatabiano, sulle sponde dell'Alcantara, uno dei fiumi più importanti della Sicilia, che comprende il castello ed un polo religioso, rappresentato dalla chiesa del Santissimo Crocifisso.

Si è studiato un rilevamento mediante scansione laser 3d, tecnologia dalle enormi potenzialità, che consente di prelevare un grandissimo numero di informazioni dimensionali e cromatiche, in tempo breve e con un elevato livello di precisione. Ciò al fine di realizzare un modello tridimensionale fotorealistico di tutti gli elementi che costituiscono il complesso, mettendone in evidenza la conformazione e le relazioni tra gli spazi, ma anche individuando i materiali utilizzati e le tecniche costruttive, i dissesti e le diverse stratificazioni, fino ad arrivare ad un'ipotesi ricostruttiva delle parti ormai andate perdute o che versano in grave stato di degrado.

Abstract

The castles and medieval fortifications architecture knowledge and survey sets complex problems, cause it carry out a deep fusion and interaction between architectural object and its contest, in functional, material and aesthetic point of view, that needs a synthetic process of archaeological and architectural knowledge, with large questions about spatial and functional interactions between fortified whole different elements.

We propose the study of Calatabiano Castle whole, on the Alcantara river, one of the most important of Sicily, which includes the Castle and a religious pole, the SS. Crocifisso church.

We projected a 3d laser scanner survey, high potential technology, that allow to take a large dimensional and chromatic informations, in a few time and with a high precision level. That is to realize a photorealistic three-dimensional model of all the elements that formed the building, showing the conformation and relationship between areas, but also finding materials and constructive technologies, the damages and different stratifications, until to arrive to a reconstructive hypothesis of lost or very ruined parts.

Gli obiettivi e le modalità operative (L. B.)

L'introduzione e lo sviluppo delle moderne tecnologie per il rilevamento e la rappresentazione hanno oggi raggiunto uno stadio avanzato, nel quale le procedure e le metodologie, benché ancora presentino enormi potenzialità, hanno già espresso un contributo significativo e si sono opportunamente integrate e adeguate alle esigenze ed alle caratteristiche degli operatori e degli

utenti del settore. Ci si ritrova, quindi, in una fase in cui è possibile proporre delle valutazioni, alla luce del numero significativo di esperienze realizzate e delle prospettive future che, conseguentemente, si intravedono.

Bisogna innanzitutto considerare la notevole trasformazione che la possibilità della realizzazione di un rilievo mediante scansione laser tridimensionale, nonché la diffusione di strumenti sempre più sofisticati per la modellazione digitale, hanno indotto nel campo della conoscenza del costruito e della sua rappresentazione: il modello tridimensionale, che una volta era l'elaborato di eccezione, richiesto solo in casi particolari, con notevoli investimenti in termini sia economici, che di tempo, oggi è praticamente diventato un'esigenza basilare. Il prodotto finale che viene commissionato al rilevatore, soprattutto quando si tratta con beni culturali, è il modello digitale (Migliari, 2003), nella sua accezione più ampia e spesso corredato di una estesa quantità di informazioni accessorie, che registrino tutti i caratteri distintivi del bene. Il modello, oltre che metricamente corretto e misurabile, a seconda delle finalità del rilevamento, può essere fotorealistico, georeferenziato associato ad un database, dove trovino posto le informazioni storiche e bibliografiche, riferite al complesso o specificatamente ad una parte di esso, le immagini fotografiche, l'individuazione dei materiali, la mappatura dei degradi presenti o di interventi realizzati, e così via, in un continuo e fino ad oggi ancora inesplorato accrescimento ed arricchimento degli approfondimenti possibili.

La materia prima che consente la produzione di questo strumento di conoscenza così versatile e rispondente alle esigenze di ogni tipo di utenza, da quella tecnica di conservatori, progettisti ed urbanisti, a quella pubblica di enti museali ed educativi, a quella privata di imprenditori o singoli proprietari, è il modello tridimensionale (Mirri, 1992), prodotto da un rilievo esatto, scientifico, completo e complesso, che oggi è possibile realizzare grazie all'introduzione e l'adeguamento alle esigenze dello studio dei beni architettonici ed archeologici della tecnologia laser.

Una delle prime immediate conseguenze della presa di coscienza delle potenzialità che gli strumenti per le scansioni tridimensionali possiedono è il porsi nuovi ambiziosi obiettivi di conoscenza, quasi impensabili fino a pochi decenni fa (Barnobi et al., 2005). Oggetti inaccessibili, o difficilmente riconducibili ad una geometria nota e codificabile, per la loro irregolarità o complessità, oggi possono divenire oggetto di studi approfonditi e completi. Alle informazioni metriche, prelevate in numero notevole e con elevata precisione (dell'ordine del centimetro), in maniera relativamente agevole e speditiva, nonché scientifica, controllabile e riproducibile, si aggiunge la possibilità di unire tutte le informazioni formali, materiche, colorimetriche e quelle tecnologiche, da queste deducibili (Gomez Roblez, 2004).



Figura 1- Postazione di scansione del castello

Il settore in cui queste caratteristiche (Andreozi, 2003), in base alla nostra esperienza (Giuffrida et al., 2005), hanno portato un notevole progresso, è quello del rilevamento archeologico a scala architettonica, laddove i resti degli edifici, allo stato di rudere, non sono immediatamente interpretabili, né misurabili e rappresentabili, con i metodi tradizionali, in maniera esatta e corrispondente alla realtà, per cui nel passato venivano piuttosto interpretati con un notevole grado di approssimazione. Le irregolarità erano necessariamente valutate con imprecisione, laddove l'assenza di superfici piane impediva l'individuazione di punti certi e riconoscibili per la misurazione degli elementi strutturali, le tessiture erano rappresentate solo per campioni, ecc.

Una scansione laser, opportunamente impostata ed elaborata, preleva invece una enorme quantità di dati, che benché acritica, e quindi talvolta ridondante, difficilmente rischia di trascurare informazioni

significative. La conoscenza dell'oggetto, opportunamente progettata e realizzata, è prodotta "a tappeto", con la stessa quantità e qualità di informazioni in tutte le sue parti, con la possibilità di infittimenti, laddove l'operatore ritenga sia utile, o necessario.

L'oggetto sul quale abbiamo voluto applicare l'ultima frontiera tecnologica nel settore del rilevamento è il castello che domina il paese di Calatabiano, piccolo centro abitato posto in prossimità del confine settentrionale della provincia di Catania, sulla costa ionica della Sicilia.

La conformazione del territorio e la localizzazione dell'edificio ha da sempre reso difficoltosa una conoscenza completa ed approfondita dell'oggetto, del quale, difatti, non esiste alcun rilievo pubblicato, ma soltanto elaborati realizzati da studenti universitari ed una interessante indagine, di natura storica, svolta da un ingegnere milanese (Tomarchio, 1982), erede degli antichi proprietari.

Il castello si trova arroccato su una piccola altura che si innalza, solitaria e ripida, sulla sponda meridionale della valle del fiume Alcantara, sulla cui cima l'edificio, o quel che ne resta, domina, quasi a strapiombo, tutto il circondario. Il castello è praticamente inaccessibile, a causa della pendenza del terreno e della presenza di vegetazione, su tre dei quattro lati: l'unico fronte dal quale lo si può raggiungere, sul quale è disposto l'accesso principale, è quello orientale, che guarda alla costa ed in corrispondenza del quale, in posizione sottomessa, si trovano la Chiesa del SS. Crocifisso ed i resti del borgo medievale, che originariamente occupava tutta la sommità della rupe.

A causa dell'asprezza dei luoghi e della posizione elevata del monumento, il primo problema che si è dovuto affrontare è stata la scelta delle postazioni di scansione: la conformazione del territorio non garantiva ampi margini di scelta, ma nonostante ciò era necessario collocarsi ad una distanza che garantisse un livello di precisione accettabile e contemporaneamente in modo tale che le strutture da rilevare non risultassero eccessivamente angolate, perché l'accuratezza della scansione si riduce all'aumentare dell'angolo di inclinazione del raggio laser, rispetto alla superficie.

La prima fase ha consistito quindi nella verifica della qualità dei dati prelevati dai punti di stazione esterni scelti, i quali si trovavano ad una distanza superiore a quella utilizzata nelle precedenti esperienze: lo scanner è stato posizionato sul piccolo pianoro leggermente sovrastante la Chiesa, ad una distanza pari a circa 50 m, rispetto alla cinta muraria principale, e quasi 100 m dal mastio; è stato imposto un passo pari a 1 cm, alla distanza di 50 m, valore che si è ritenuto sufficiente al fine di una rappresentazione anche dettagliata, in base alle caratteristiche formali dell'oggetto, i cui componenti costruttivi presentano totalmente muratura al rustico, di grossa pezzatura, e sono privi di elementi decorativi elaborati, che richiedessero una scansione più fitta.

I risultati ottenuti si sono subito rivelati più che soddisfacenti: la maglia di punti misurati sulla cinta muraria rispettava il valore imposto di 1 cm, mentre in corrispondenza del corpo fortificato più elevato, sebbene posto a grande distanza, è risultata con passo di 1,5 cm, il quale ha acconsentito di ottenere un livello di precisione accettabile per la realizzazione del modello tridimensionale, nonché di leggere in maniera sufficientemente comprensibile la tecnologia costruttiva e lo stato di conservazione. La scansione a grande distanza è stata estremamente utile per l'inquadratura generale dell'oggetto di studio e per il concatenamento di tutte le successive scansioni, realizzate a distanza minore e con un dettaglio maggiore.

Durante questa prima fase, la scansione è stata estesa anche a tutto il fronte orientale della rupe, sia in direzione del castello, che della Chiesa del SS. Crocifisso, in modo da rilevare il contesto territoriale. La presenza di vegetazione con caratteristiche di macchia mediterranea, quindi prevalentemente formata da cespugli di piccole dimensioni, e l'asprezza del fondo,



Figura 2 – Dettaglio della nuvola di punti.

prevalentemente pietroso, hanno consentito di utilizzare i dati prelevati dalla scansione per realizzare anche una restituzione tridimensionale dell'andamento della superficie del terreno.

La collocazione del castello nel suo contesto, indispensabile per il raggiungimento di un prodotto valido, date le interrelazioni strutturali e funzionali esistenti tra l'edificio ed il suo basamento naturale, con il quale la fortezza risulta integrata, come una propaggine naturale, è così risultata particolarmente realistica, ma soprattutto precisa e corretta.

La vicinanza con l'edificio religioso ha suggerito di completare la contestualizzazione, producendo il rilevamento e l'elaborazione anche dei dati prelevati sulla sua parete occidentale.

Le misurazioni sono quindi procedute all'interno della cinta muraria fortificata, per la scansione degli ambienti in essa racchiusi. Le dimensioni limitate, l'articolazione delle strutture, nonché la presenza di notevoli dislivelli tra le parti, come per altro già previsto in fase di sopralluogo e progettazione del rilievo, richiederà un notevole numero di scansioni per il completamento dettagliato e completo delle riprese. Attualmente, tuttavia, si possono esporre i risultati di una fase di riprese speditive e prevalentemente esterne: le nuvole di punti realizzate sono state assemblate e registrate, creando un modello discreto complessivo, sul quale, mediante il *texture mapping*, sono state "proiettate" immagini fotografiche ad alta risoluzione, prelevate dagli stessi punti stazione delle scansioni, mediante una procedura per punti omologhi. L'operazione è risultata agevole solo sulla superficie della chiesa, dove gli elementi architettonici geometricamente ben definiti hanno consentito una chiara individuazione dei punti corrispondenti tra nuvola e immagine fotografica, mentre è stata ovviamente maggiormente laboriosa per quanto ha riguardato il castello ed il terreno, laddove comunque un elevato numero di punti di controllo e la loro corretta distribuzione ha condotto ad un risultato ottimale. Il modello discreto è stato sottoposto alle fasi di *post-processing*, per la realizzazione delle *complex meshes*, che ne interpolassero e filtrassero criticamente i dati, le quali conservano le informazioni del *texture mapping*.



Figura 4 – Modello mesh texturizzato.

Elaborazione storico-critica delle fasi costruttive (A. G.)

Il modello ottenuto ha consentito di individuare e collocare volumetricamente tutti i corpi componenti il complesso e leggerne le caratteristiche tecnologico-costruttive, distinguendo le fasi realizzative successive e gli interventi di rifacimento; di conseguenza, riferendosi agli studi di natura archeologica esistenti, si è potuta ipotizzare una ricostruzione delle parti mancanti, nella loro successione cronologica e si è così prodotto un modello geometrico schematico delle diverse parti, nella loro ipotetica conformazione tipologica originaria.

La fortezza, complessivamente, presenta tre recinti irregolari dislocati a quote differenti, perfettamente adattati alla morfologia del sito, e conserva tracce normanne nel nucleo più alto, sveve e aragonesi nelle annessioni difensive e residenziali delle parti più basse. Attualmente, la superficie dell'area del castello è di circa 1660 mq, di cui circa 1100 mq la parte inferiore e circa

500 mq la fortezza superiore. La cinta muraria esterna che racchiude tutto il complesso fortificato, si sviluppa per una lunghezza di quasi 230 metri, e raggiunge lo spessore di circa 1,2 m.

La cronologia dell'evoluzione del castello parte dai primi anni del 900, anche se la presenza di alcuni resti di cavità intagliata nella roccia hanno spinto alcuni studiosi ad ipotizzare l'esistenza di una arcaica necropoli rupestre. Allo stato attuale, non si può affermare con certezza se la struttura appartenga al periodo ellenistico o a quello romano, anche se, nei resti del maniero, si intravedono frammenti di mattoni riutilizzati risalenti probabilmente ad epoca romana.

Il nucleo più antico della fortezza consisteva in una torretta a base circolare, di epoca greco-romana, le tracce del cui basamento sono ancora visibili sulla sommità sud-occidentale della rupe. Essa era probabilmente una semplice struttura fortificata con funzioni di punto di vedetta. Durante la dominazione araba, questa struttura fu estesa fino ad assumere le dimensioni dell'attuale mastio: alle murature curvilinee della torre preesistente meridionale, venne addossato un vano interno quadrangolare, collegato ad un corpo di forma rettangolare chiuso, sul lato nord, da un'altra torre di forma semicircolare. L'accesso al mastio avviene mediante una tortuosa scala intagliata nella roccia, che conduce direttamente nel vano centrale e che presenta, in corrispondenza del muro di ponente, una postierla che consentiva la fuga sul pendio occidentale del colle ed una cisterna per la raccolta dell'acqua piovana.



Figura 5, 6 – Fasi costruttive del castello: ampliamento dal periodo greco a quello normanno; estensione di epoca svevo- aragonese.

Ai piedi del mastio, si estende una recinzione muraria coeva, a cui si accede attraverso una porta gotica in pietra lavica, di collegamento con il recinto più basso, di epoca normanna, limitato da due torrioni quadrangolari difensivi, oggi inglobati in strutture successive: uno era localizzato in corrispondenza dell'attuale salone Cruyllas e l'altro sovrastava la cisterna che sporge dalle mura orientali. Su queste ultime, fu aperto l'ampio portale di accesso al castello, con arco a sesto acuto a conci, sormontato da beccatelli, entrambi in arenaria.

L'epoca sveva fu un periodo florido per il castello di Calatabiano, che forse proprio allora raggiunse la sua massima ed attuale estensione, raggiungendo l'estremità settentrionale della rupe, per una lunghezza complessiva di circa 46 metri e una larghezza media di circa 8.

Durante il sec. XV il maniero assunse funzione residenziale: gli ambienti esistenti all'interno della cinta muraria vennero ampliati e se ne aggiunsero ulteriori, saturando l'area sottostante il *donjon*. Tra i diversi corpi di fabbrica, emergeva il salone Cruyllas, uno degli ambienti architettonicamente più pregevoli del castello, ove probabilmente si svolgeva la vita amministrativa della cittadella. L'accesso alla sala di forma rettangolare avveniva mediante due ampie porte prospettanti sul cortile, di cui oggi, sull'architrave della porta di sinistra, si conservano alcune decorazioni con motivi geometrici triangolari, secondo il gusto aragonese. Al centro della grande sala, illuminata da ampie finestre sul prospetto ovest, emerge un grande arco diaframma ad ampio sesto, in conci di pietra lavica perfettamente accostati, che divide simmetricamente in due parti l'ambiente e sul cui concio di chiave sono visibili le insegne dei Cruyllas (le crocette) e degli Alagona (i sei dischetti).

Affiancati al salone dei Cruyllas, seguono gli altri vani del palazzo baronale, tutti con affaccio sulla corte centrale, che si sviluppa in direzione nord-sud. Le relative destinazioni d'uso risultano oggi di difficile interpretazione, ad eccezione del primo vano adiacente al salone che si pensa fosse utilizzato come latrina, per la presenza di una nicchia sovrastante una apertura che si affaccia direttamente sul burrone sottostante. I due ambienti successivi risalgono sempre al primo nucleo del castello, mentre gli ultimi tre vani probabilmente appartengono ad una successiva fase di ampliamento, denunciata dalla discontinuità dello spessore murario, che si riduce da 1 metro a 60 centimetri, e dal diverso orientamento del muro.

Nell'ambiente situato sull'estremo limite nord del cortile, si può riconoscere invece una cappella, a pianta pressoché rettangolare, con abside semicircolare sfondata da una saettiera strombata; il catino mostra tracce di un antico affresco ed è impostato su un coronamento in pietra calcarea.

Attualmente, il complesso si trova allo stato di rudere: tutti gli ambienti sono privi di copertura, ampi tratti di cinta muraria sono crollati e la vegetazione spontanea ha invaso gran parte degli spazi. Solo la cappella ed il salone Cruyllas hanno subito, in tempi diversi, interventi di restauro, che hanno coinvolto le pavimentazioni, le murature e gli elementi di copertura.

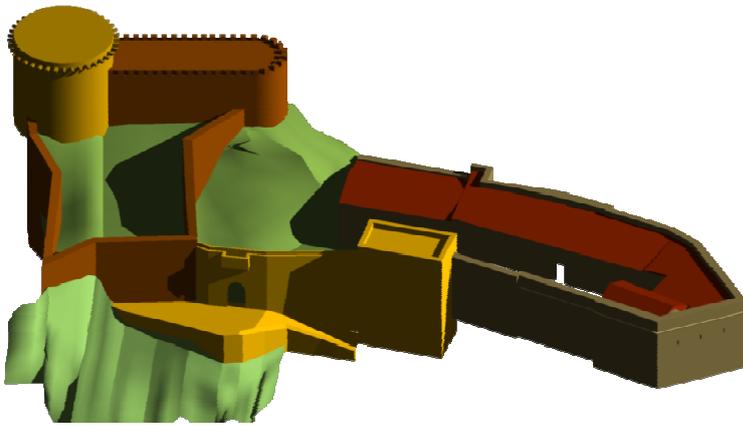


Figura 7 – Modello geometrico schematico complessivo.

La fase conoscitiva del complesso non è ancora ultimata e si ha l'intento di completare le operazioni di rilevamento, al fine di documentare esaurientemente lo stato di fatto, al fine di conservarne la memoria e, alla luce di questo, valutare criticamente i risultati e la validità di eventuali trasformazioni, prima che l'edificio sia soggetto ad interventi di restauro già previsti per la trasformazione in museo della diocesi di Acireale.

Bibliografia

- R. Migliari (2003), *Geometria dei modelli*, Roma.
- F. Mirri (1992), *La rappresentazione tecnica e progettuale*, NIS, Roma,
- L. Barnobi, L. Colaiacovo, L. Andreozzi (2005), "Three dimensional digital for architecture's documentation: Badia di S. Agata in Catania"; sta in atti del CIPA - *XX International Symposium: International cooperation to save the world's cultural heritage*, Torino, 26 settembre-1 ottobre 2005.
- L. Gomez Roblez, L. Vico Lopez (2004), "Reconstruccion infografica del Ninfeo di Egeria en el Parco della Cafarella, Roma", sta in *Dibujar lo que no vemos*, atti del X Congreso International de Expresion Grafica Arquitectonica - Granada (Spagna), 6-8 maggio 2004.
- L. Andreozzi (2003), *Il laser scanner nel rilievo di architettura – La nostra esperienza*, Enna.
- A. Giuffrida, M. Liuzzo, C. Santagati, L. Andreozzi (2005), "The laser scanner for archeological survey: "Le terme dell'Indirizzo" in Catania sta in Atti del CIPA, *XX International Symposium, International Cooperation to save the world's cultural haritage*, Torino, 26 settembre - 1 ottobre, 2005.
- Giuseppe Tomarchio (1982), *Il Castello di Calatabiano*, Accademia degli Zelanti e dei Dafnici, Acireale (CT).