

# LE PIETRE DEL MITO

ANALISI DEL COMPLESSO MONUMENTALE DEL PROMONTORIO DI CAPO D'ORLANDO

*a cura di*

STEFANO BERTOCCI

GIOVANNI MINUTOLI

GIACOMO MIRACOLA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE  
**DIDA**  
DIPARTIMENTO DI  
ARCHITETTURA



Comune  
di  
Capo d'Orlando

Altralinea  
EDIZIONI

## INDICE

<i>Prefazione</i> Enzo Sindoni	7
<i>Premessa</i> Sebastiano Triscari	8
<i>Presentazioni</i> Saverio Mecca  Susana Mora Alonso Muñoyerro	9
<i>Il percorso di conoscenza per la tutela e la valorizzazione dei Beni Culturali</i> Silvio Van Riel	11
<i>Castelli e sistemi difensivi del bacino del Mediterraneo</i> Stefano Bertocci	15
<i>Il promontorio di Capo d'Orlando. Note, appunti disegni</i> Mario Manganaro	21
<b>RILIEVO</b>	
<i>Il castello e il santuario di Maria SS. di Capo d'Orlando: il modello nel rilievo architettonico con l'uso del laser scanner per un eventuale recupero</i> Alessio Altadonna	33
<i>Capo d'Orlando, rilievo e fotomodellazione</i> Pier Paolo Lagani	43
<b>ANALISI</b>	
<i>Il "promontorio" di Capo d'Orlando: la geologia nei percorsi storici.</i> Gabriella Orifici	49
<i>Analisi delle evidenze stratigrafiche per una storia costruttiva del castello di Capo d'Orlando</i>  Andrea Arrighetti	51
<i>Forme di degrado delle superfici architettoniche esterne del Santuario</i> Carmen Genovese	65
<i>Analisi e valutazioni strutturali sul complesso Castello-Santuario di Capo d'Orlando</i> Giovanni Minutoli	73
<b>RESTAURO</b>	
<i>Ipotesi di restauro</i> Giovanni Minutoli	115
<i>Comunicare in digitale</i> Pier Paolo Lagani	121
<b>LA MOSTRA</b>	
<i>Immagine e rappresentazione del promontorio nella collezione di "vita e paesaggio di Capo d'Orlando"</i> Giacomo Miracola	131

---

## Prefazione

Enzo Sindoni

Sindaco di Capo d'Orlando

Non c'è un solo orlandino, non solo chi ha avuto la fortuna di nascere qui ma anche chi ha scelto di vivere in questo posto baciato da Dio, non c'è uno solo di noi che non abbia un ricordo legato al Monte della Madonna. Non si tratta solo di ri-allacciare i fili della memoria, di attuare un flashback sui momenti più importanti della propria vita in questa comunità, ma basta lasciarsi andare all'emozione ogni mattina aprendo la finestra che volge ad est, o guardare fuori dal finestrino del treno o dell'auto quando si ritorna da un lungo viaggio. Il Monte è lì, stella del mattino, faro nella notte, mamma che tutti accoglie. Un punto di riferimento, un simbolo laico e cattolico al tempo stesso, luogo che accomuna, nella preghiera e nella riflessione. Questo è un luogo sacro, a prescindere dalle convinzioni religiose, un luogo che identifica la comunità orlandina, un luogo da difendere e valorizzare. In questo contesto si inserisce lo studio effettuato con straordinaria qualità dal Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze e a cui ha saputo conferire la giusta dose di passione "l'orlandino" Giovanni Minutoli. Uno studio che partendo dall'analisi storica ed architettonica del Monte, del Castello e del Santuario, è giunta a individuare un percorso che porti all'ormai imprescindibile intervento di tutela. Uno studio attento e completo, che ha

avuto una preziosa appendice nella mostra organizzata nei mesi scorsi, grazie al coordinamento di quella autentica risorsa culturale per Capo d'Orlando che risponde al nome di Giacomo Miracola. Al di là delle valutazioni tecniche che non mi competono, mi piace pensare a questo lavoro come ad un atto d'amore verso questa città e verso il suo simbolo, un atto d'amore che si sostanzia nella difesa e nella valorizzazione delle radici storiche di questa comunità che originano proprio dal Monte. Da queste radici si riparte, coinvolgendo le scuole nello studio e nella ricerca, facendo appassionare le giovani generazioni alla storia del territorio a cui appartengono. Spero che questo progetto contribuisca ad alimentare il dibattito sulla salvaguardia del promontorio e soprattutto, divenga base su cui poggiare la disamina storica e gli interventi di tutela. L'amore per il Monte non deve essere fine a se stesso, ma da usare come molla per ribellarsi all'incuria. Anche per questo motivo mi piace dedicare idealmente "Le pietre del mito" alla memoria di Pino Librizzi perché è grazie dalla sua intuizione che questo progetto è nato.

Le pietre sono vive e raccontano una storia d'amore: Capo d'Orlando si identifica con il Monte che è memoria ed emozione, eredità storica e simbolo senza tempo.

---

## Premessa

Sebastiano Triscari

*Parroco della parrocchia Cristo Re*

E' ancora facile capire perchè San Cono abbia scelto il promontorio di Capo d'Orlando per far edificare il Santuario dedicato alla Vergine. L'emozionante sguardo sul placido orizzonte costellato di isole ci tramanda le sensazioni che il Navacita deve aver percepito vivendo quei luoghi circa cinquecento anni prima dell'evento miracoloso che lo ha visto protagonista del "Dono" del simulacro della Madonna. Sensazioni che non sono facili da spiegare con le parole ma che coinvolgono turisti e devoti al loro primo incontro con il piccolo simulacro della Madonna Orlandina.

San Cono punto di incontro tra il Monachesimo Orientale e quello Occidentale diventa punto di contatto tra i suoi concittadini e la Vergine diventando "fondatore" del culto della Vergine.

Il culto mariano in Sicilia ha diversi capisaldi, tra i più importanti: Tindari, Gibilmanna, Messina e Siracusa. Ma il Santuario di Maria Santissima di Capo d'Orlando, che è tra gli esempi più significativi della devozione alla Vergine, anche se meno famoso di quelli su citati

raccoglie negli orlandini un sincero "amore" per la Madre di Nostro Signore Gesù Cristo che diventa "Stella Polare" per tutti i credenti.

Il percorso di avvicinamento al Santuario diventa momento di riflessione per tutti i fedeli che vogliono incontrare la Madonna, trasformando la salita da atto fisico ad atto di fede e di interiorizzazione del Mistero Divino, nell'attesa di riconciliarsi con se stessi e con Dio.

La stessa forma della chiesa, ad aula con due ingressi laterali, ci racconta un percorso rotatorio che permetteva a lunghe schiere di devoti di entrare onorare il simulacro e uscire dalla parte opposta in un continuo ringraziare e implorare grazie.

Questo studio che mette l'accento su alcuni aspetti della storia del Santuario rientra in quel percorso di conoscenza che ogni edificio storico deve avere per potersi conservare sia come luogo di fede che come luogo di valore storico documentario per un futuro fatto di memoria e di continuità culturale.

---

## Presentazioni

*Saverio Mecca*

*Direttore Dipartimento di Architettura Firenze*

*Susana Mora Alonso-Muñoyerro*

*Professora Escuela Tècnica Superior de Arquitectura  
Universidad Politécnica de Madrid*

Lo studio dei sistemi difensivi e degli edifici religiosi rientra tra le attività che il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze promuove su tutto il territorio Nazionale e Internazionale. Il nostro Dipartimento ormai da diversi anni sta conducendo studi sul territorio nebroideo creando un sistema di connessioni culturali tra la Sicilia e la Toscana che difficilmente è immaginabile da chi valuta solo la distanza tra i luoghi. Tra la Toscana e la Sicilia per diversi secoli sono stati attivi scambi economici e culturali che vedevano al centro il mondo dell'arte, gli artisti, soprattutto scultori lasciavano la Toscana per raggiungere la Sicilia insieme al famoso marmo di Carrara, spesso anche i marmi e le pietre siciliane arrivavano sulle coste del granducato e dei piccoli regni ad esso limitrofo insieme al sale al grano ecc.

La Sicilia per la sua collocazione geografica necessitava di un sistema difensivo ben coordinato e progettato se Federico II diede il via al controllo delle coste attraverso l'inserimento di torri di avvistamento fu Carlo V con i suoi successori a consolidare e rinnovare gli edifici che tra la seconda metà del Cinquecento e la prima metà del Seicento permettevano il controllo del litorale evitando le razzie da parte dei Pirati e dei Corsari. Sempre tra il Cinquecento e il Seicento, con il rinnovo stilistico barocco, gli edifici religiosi isolani vengono rimodernati e adeguati al nuovo gusto trasformando l'isola in culla del barocco. Lo studio sul castello e sul santuario di Capo d'Orlando è stato affrontato da una équipe di studiosi di varie discipline mettendo l'accento sulla multidisciplinarietà delle discipline legate alla conservazione dei Beni Culturali arrivando anche a una proposta di intervento che vuole rilegare il luogo (il promontorio) ai tempi moderni rendendolo "nuovo" luogo e nuovo spazio di identificazione civica.

Sempre di più, negli ultimi anni, la conservazione e il recupero del patrimonio storico è al centro dell'attenzione della comunità e delle istituzioni pubbliche. Molte sono le opinioni della comunità scientifica al riguardo e molte sono le soluzioni proposte. Il vero obiettivo di questo tipo di interventi, è quello di diventare il mezzo per adeguare i manufatti storici alle esigenze della vita moderna, stabilendo con il passato un legame che sia segno di continuità, trasformando così pezzi di memoria collettiva in luoghi concreti della vita dei cittadini, restituendo alla società beni artistici e culturali oramai persi nel tempo. Un popolo in grado di conservare la propria storia e integrarla al suo presente è un popolo capace di dare valore alla propria cultura rispettando e capendo anche le altre, qualità necessaria in un mondo sempre più globalizzato e in crisi come il nostro. Condizione necessaria per un significativo e corretto intervento di recupero e salvaguardia di un manufatto storico è lo studio e la comprensione della sua storia. Base fondamentale, non solo per un futuro progetto di restauro, ma anche per una corretta e produttiva campagna di rilievo, atto essenziale per la piena conoscenza di un luogo, che, ci permette di entrare in maniera più "intima" nella composizione architettonica di un manufatto. Tutto questo deve essere svolto senza mai abbandonare l'idea che siamo in una società in continuo sviluppo, quindi, sfruttando al massimo le innovazioni tecnologiche e i nuovi strumenti, offrendo così al passato un nuovo futuro.

Il progetto di analisi e rilievo del complesso monumentale del promontorio di Capo d'Orlando rientra in quest'ottica, sviluppando così un percorso di conoscenza iniziato nel 2013 dal gruppo di studio coordinato dall'architetto Giovanni Minutoli e dai colleghi Stefano Bertocci, Fauzia Farneti e Silvio Van Riel del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze.

## Il percorso di conoscenza per la tutela e la valorizzazione dei Beni Culturali

Silvio Van Riel

Lo studio interdisciplinare coordinato dall'arch. Giovanni Minutoli per la tutela e la valorizzazione del complesso architettonico del santuario e del castello di Capo d'Orlando, ha dato modo di individuare un insieme di permanenze storiche e monumentali, finora poco conosciute e studiate. La ricerca che ha visto coinvolte molte professionalità di alta qualificazione, come si evince da questa pubblicazione, ha permesso di definire i principi per la redazione di un corretto e qualificato progetto di restauro e valorizzazione del più importante monumento di Capo d'Orlando.

Questa esperienza si è sviluppata come un vero e proprio "laboratorio" di studio, dove all'interno dei principi che oggi codificano la corretta prassi operativa dell'intervento sull'esistente, storico, monumentale e più recente, ha trovato la sua giusta applicazione permettendomi, oggi, di illustrare il "percorso conoscitivo" che ha consentito la redazione del progetto. L'attuale quadro legislativo, *Il Codice dei Beni Culturali e Le norme tecniche d'intervento sugli edifici esistenti*, ha trovato una fondamentale convergenza nelle fasi operative che devono essere alla base di ogni progetto, fasi che servono a definire per prima cosa la conoscenza del manufatto, nelle sue articolazioni architettoniche e strutturali, per comprendere e progettare gli interventi, soprattutto sulle strutture, più idonei e compatibili con gli elementi originali. Tutto ciò è possibile con l'attivazione di un'attenta metodologia di indagine che coinvolga professionalità diverse e nello stesso tempo altamente qualificate.

Non bisogna dimenticare che il progetto di restauro, nella sua più corretta accezione, è sempre un'esperienza unica, che deve essere vissuta con la più attenta responsabilità considerando che qualsiasi intervento, anche il più conservativo, va a sovrapporsi a quello ori-

ginario rischiando di alterare quelle che sono le peculiarità storiche del monumento. L'attività dell'architetto restauratore richiede proprio per questo un impegno particolare e conoscenze specifiche nell'ipotizzare e progettare quelle modifiche oggi necessarie per la fruibilità del manufatto in sicurezza. Bisogna essere consapevoli che solo la sua profonda "conoscenza" permetterà di attivare i corretti e compatibili interventi di tutela e salvaguardia.

Desidero illustrare alcuni degli aspetti significativi necessari alla conoscenza del contesto di studio che, in questo caso, ha avuto puntuale attuazione: l'indagine storica e l'analisi archeologica delle stratigrafie sui palinsesti murari, la dettagliata fase di rilievo e la relativa restituzione grafica e integrata in modo puntuale dall'analisi del degrado e dallo studio dei dissesti sulle strutture esistenti. L'analisi e l'indagine storica documentale e sulle fonti letterarie assumono un ruolo di importanza fondamentale nella conoscenza delle caratteristiche architettoniche e strutturali dell'edificio in progetto. In questi casi diventa sostanziale la ricognizione delle fonti archivistiche al fine di individuare i documenti originali, quali i progetti grafici, le relazioni, i capitolati e i computi metrici estimativi relativi all'impianto originario architettonico e strutturale e la fase di cantiere nella realizzazione dell'opera. Questo però non è sufficiente in quanto, nella maggioranza dei casi, gli edifici subiscono trasformazioni nel tempo, ampliamenti e modifiche di destinazioni d'uso che finiscono per incidere sulle caratteristiche strutturali dell'organismo originale. Essenziale diventa quindi anche la conoscenza della "vita" del nostro fabbricato identificando, nel tempo, le modifiche architettoniche e strutturali, in quanto venivano impiegate tecniche costruttive e materiali diversi da quelli originali. Queste modifiche vanno ad incide-

re sul comportamento globale statico e sismico del manufatto, come purtroppo hanno rivelato gli ultimi disastrosi sismi avvenuti in Italia. Paolo Fancelli sottolinea l'importanza dello stretto rapporto esistente tra rilievo e restauro: «Il rilievo architettonico e strutturale rappresenta il supporto su cui tracciare il progetto di restauro e consolidamento il quale, attraverso interventi di consolidamento, di pulitura, di risarcimento, dovrà assecondare la preesistenza nel rispetto delle sue peculiarità al fine di garantirne la sua trasmissione al futuro». Le operazioni, quindi, relative all'esecuzione del rilievo devono essere criticamente condotte e documentare la condizione effettiva in cui versa, al momento, l'oggetto di studio. Il rilievo, supportato da un'opportuna documentazione fotografica, ed oggi anche da riprese video, rappresenta l'approccio più qualitativo per identificare le sue componenti architettoniche, strutturali nelle loro articolazioni spaziali e distributive. Quando queste operazioni sono condotte con coerenza ed attenzione è possibile definire corretto l'approccio nei confronti del preesistente. È necessario rammentare che questa fase di studio, cioè il rilievo dello stato di fatto quando correttamente correlato al "rilievo storico - critico delle fasi costruttive", può rappresentare un documento storico per rileggere i processi evolutivi succedutisi nel tempo e poter valutare gli eventuali dissesti prodotti da queste vicende costruttive.

L'analisi e lo studio dei palinsesti murari, operazione strettamente connessa al rilievo architettonico e strutturale, riveste un ruolo fondamentale nella identificazione e valutazione dei dissesti. Nel rilievo dovrà essere riportata l'analisi del degrado dei materiali che compongono l'architettura del costruito, sulle cui modalità di esecuzione e rappresentazione è oggi esistente una vasta letteratura tecnica alla quale è doveroso riman-

dare. Deve essere comunque ricordato che l'analisi sul degrado dei materiali rappresenta una fase di particolare importanza nella lettura dello stato di conservazione del manufatto ed è sempre propedeutica ad ogni intervento di restauro.

Il "rilievo geometrico strutturale" deve mirare alla completa identificazione degli aspetti morfologici e tecnologici che caratterizzano l'impianto generale della fabbrica e, tenuto conto anche della normativa vigente e delle raccomandazioni, non deve essere mai trascurato che la fase del rilievo strutturale, sul quale sono puntualmente riportati i dissesti, lesioni e/o deformazioni, costituisce una premessa indispensabile alla fase diagnostica e progettuale. Infatti i criteri adottati nella scelta del tipo di intervento devono scaturire da uno studio dettagliato dell'organismo edilizio riguardante in particolare: le caratteristiche architettoniche, strutturali e delle destinazioni d'uso; le modificazioni, intervenute nel tempo, all'impianto edilizio e strutturale originario; l'analisi globale del comportamento strutturale al fine di accertare le cause ed il meccanismo dei dissesti in atto. Nel caso specifico dell'edilizia storica la parte strutturale è strettamente connessa a quella architettonica - in stretta simbiosi fra elementi portanti e portati - il cui comportamento statico e sismico tende a interagire direttamente fra loro. Gli elaborati grafici devono identificare lo schema razionale con cui sono articolate ed assemblate le varie componenti strutturali del manufatto. Particolare attenzione merita, in questa fase, la caratterizzazione meccanica dei materiali utilizzati nella costruzione, aspetto nuovo rispetto alle normative precedenti. Infatti per conseguire un'adeguata conoscenza delle caratteristiche dei materiali e del loro degrado l'analisi dovrà essere basata su un'attenta valutazione della documentazione disponibile, su attente verifiche in

*In questa pagina  
Cartolina d'epoca,  
vista sul promontoria e la città di Capo d'Orlando*

situ e, naturalmente, su indagini sperimentali e prove di laboratorio. I valori delle resistenze meccaniche dei materiali analizzati dovranno essere valutate in funzione dei dati documentali presenti o assimilabili desunti dalla letteratura tecnica del periodo di realizzazione dell'opera e dalle effettive prove su campioni della struttura, tenendo conto del degrado dovuto alle caratteristiche di durabilità dei singoli materiali. In questo caso particolare attenzione deve essere riservata agli edifici in muratura, che rappresentano una cospicua e importante parte del costruito storico, in quanto il comportamento di una struttura in opera muraria, in particolare sotto le azioni sismiche, è determinata dalla qualità della muratura stessa. Un'attenta analisi deve essere eseguita sui dettagli costruttivi al fine di individuare eventuali vulnerabilità presenti nella struttura, in particolare per gli edifici in muratura. Le loro tipologie costruttive hanno una importanza fondamentale sul comportamento sia statico sia sismico dell'intera struttura e dovranno esse-

re valutati con estrema attenzione in quanto determinano possibili carenze presenti nell'opera.

Il consolidamento inteso quale riabilitazione strutturale di elementi costruttivi dell'edilizia storica, studia le cause dei dissesti, cioè di quelle manifestazioni prodotte da cause perturbatrici sulla struttura muraria a seguito dell'alterazione delle condizioni statiche originali. I dissesti, quindi gli effetti prodotti da queste alterazioni, sono rappresentati dalle lesioni, che sono soluzioni della continuità muraria per rottura del materiale, e dalle deformazioni che sono variazioni della forma geometrica una volta raggiunto e superato il limite elastico della struttura. Nel nostro esempio, particolare attenzione è stata adottata nell'analisi dei dissesti dovuti al sisma dove lo studio degli apparati lesionativi ha permesso di identificare i meccanismi di danneggiamento e quindi ipotizzare i corretti interventi di consolidamento e, più in generale, le linee guida per la redazione del progetto di restauro.



## Il castello e il santuario di Maria SS. di Capo d'Orlando: il modello nel rilievo architettonico con l'uso del laser scanner per un eventuale recupero

Alessio Altadonna

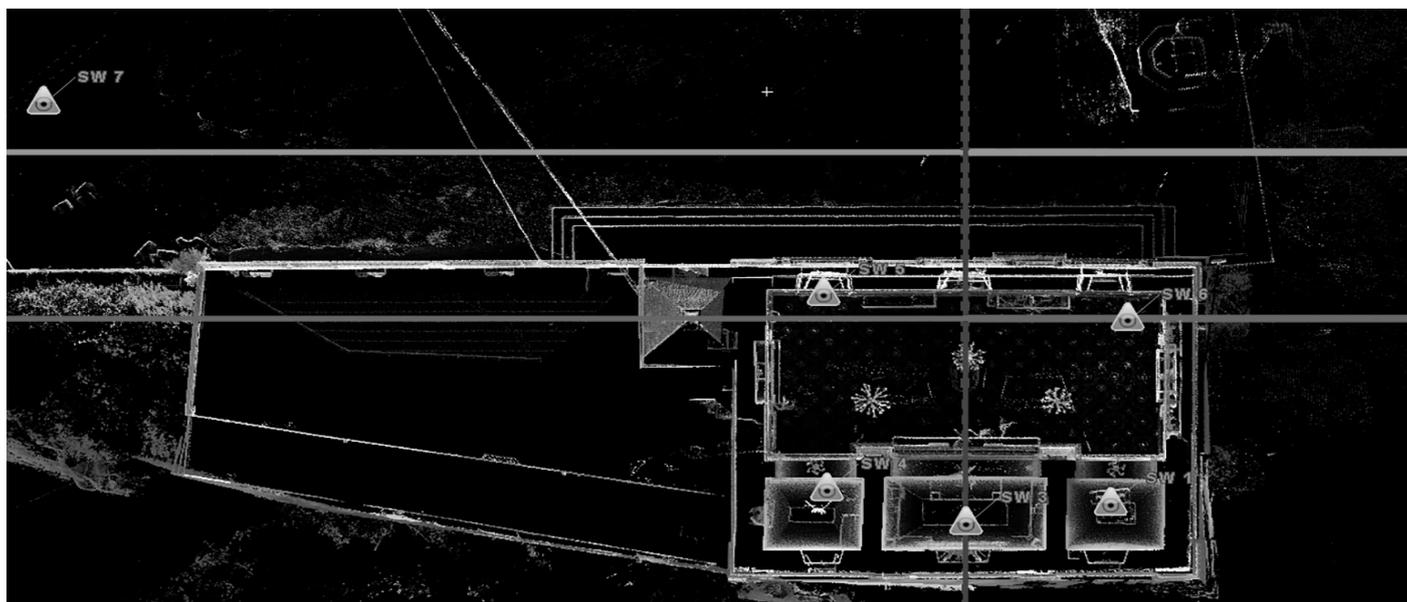
Università degli Studi di Messina

*In questa pagina  
Ortofoto della planimetria del Santuario con individuazione dei  
relativi punti stazione e dei piani di taglio  
della nuvola di punti complessiva.*

### Premessa

L'area su cui insistono i manufatti da rilevare è particolarmente suggestiva, panoramica e sicuramente è ricca di vestigia.<sup>1</sup> L'accesso all'area è stato reso più facilmente semplice nel secolo scorso dalla realizzazione di una scalinata, interrotta con piani di riposo, lungo la quale sono anche installate le stazioni della Via Crucis. Le tracce del tempo passato, degli attacchi dei nemici e successivamente dell'incuria legata al sopravvenuto disuso del manufatto si leggono nelle condizioni di conservazione delle stanze del castello. Una porzione dei resti del castello è stata riutilizzata come basamento di fondazione del santuario<sup>2</sup>, mentre sono ancora presenti brani della muratura in pietrame, laterizi e malta, di diverso spessore, che costituiscono la torre a pianta rettangolare. Nei resti della torre sono ben visibili i cantonali in blocchi di pietra squadrata a faccia vista. La nostra attenzione, attraverso i rilievi laser scanner, si è concentrata sul Santuario di Maria SS.<sup>3</sup>

Il santuario, posto al culmine del promontorio roccioso, si trova dopo un ampio piazzale pianeggiante che funge da sagrato ed è orientato con il prospetto d'ingresso verso il centro storico orlandino, evoluzione urbana di una frazione di pescatori del comune di Naso<sup>4</sup>. Il manufatto ha un impianto planimetrico poco tradizionale: tre accessi introducono, dopo un unico ambiente che si sviluppa ortogonalmente ad essi, ad altrettante cappelle di fondo. La volumetria molto netta e semplice del Santuario, ben visibile dal centro ma molto meno dal lungomare che porta alla frazione di san Gregorio<sup>5</sup>, è contrassegnata, sul prospetto principale, da un ordine gigante di paraste doriche che inquadrano gli accessi di cui il principale è in asse al lato lungo della pianta rettangolare. Sul fianco destro, una torre campanaria manifesta, più di ogni altra struttura del santuario, evidenti dissesti e fessurazioni. Un corpo aggiunto dopo il campanile, sempre sulla destra di questo,



completa il complesso religioso che funge da sagrestia. Entrando all'interno del Santuario, sulla sinistra si trova una nicchia tripartita con colonne e semicolonne doriche, sormontate da archi a tutto sesto, che accoglie al centro una statuetta della Madonna SS. e a destra un veliero a tre alberi con la Madonna a prua. Gli ambienti del Santuario e della sagrestia sono coperti a falde ed in particolare all'interno del Santuario l'intradosso piano è ligneo con intarsi stellati.

NOTE

<sup>1</sup> La collaborazione con il gruppo di ricerca coordinato dai professori Stefano Bertocci, Fauzia Farneti e Silvio Van Riel e dall'architetto Giovanni Minutoli e il gruppo di ricerca coordinato dal prof. Mario Manganaro risale al 2007; ebbe come primo caso studio il Comune di Naso per poi proseguire con i rilievi con laser scanner e relative restituzioni grafiche delle chiese della Madonna del Carmelo e della SS. Annunziata (chiesa madre) del comune di Ficarra.

<sup>2</sup> Il santuario venne costruito su ordine del conte Girolamo Joppolo e inaugurato il 22 settembre del 1600; tutt'oggi il 22 di

ottobre si festeggia Maria Santissima di Capo d'Orlando, patrona del paese. Tra 1981 e il 1986, a seguito di ulteriori peggioramenti alla struttura arrecati dal terremoto del 1978, la Soprintendenza BB.CC.AA. di Messina ha coordinato lavori di restauro sul Santuario che hanno riguardato, tra l'altro, anche il consolidamento delle fondazioni e in quell'occasione si è confermata quest'evidenza

<sup>3</sup> Il gruppo di lavoro del Dipartimento di Ingegneria Civile, Informatica, Edile, Ambientale e Matematica Applicata è stato coordinato scientificamente dal prof. Mario Manganaro e costituito oltre che da me dall'ing. Salvatore La Rosa e dal geom. Giuseppe Martello del laboratorio di Rappresentazione e Progetto di cui sono il responsabile tecnico

<sup>4</sup> Il piccolo borgo marinaro ha ottenuto l'autonomia dal comune di Naso il 27 settembre 1925

<sup>5</sup> Il costone roccioso sul quale si incastona il santuario è a picco sul mare e conseguentemente occorre allontanare parecchio il punto di vista per poterlo traguardare dal lungomare.

## Capo d'Orlando, rilievo e fotomodellazione

Pier Paolo Lagani

*In questa pagina  
Operazioni di rilievo diretto*

Il rilievo di un luogo, in particolare per un futuro intervento di salvaguardia e di conservazione della memoria, non è solo un atto di misura e disegno, è un percorso conoscitivo che si spinge ben oltre le semplici operazioni manuali di misurazione. Rilevare un manufatto significa anzitutto capire l'oggetto con cui ci stiamo rapportando, cosa stiamo provando a raccontare e quale è il modo migliore per farlo. Le operazioni e i processi da compiere si applicano ogni volta in maniera diversa adattandosi alla morfologia e alla composizione dell'oggetto preso in esame, cambiando di volta in volta l'esperienza del rilievo, da operazioni di misurazione a processo conoscitivo del manufatto, dalla semplice osservazione del luogo alla piena conoscenza delle sue fattezze. Il rilievo del promontorio di Capo d'Orlando proprio per le particolarità del luogo si è composto di più fasi e di diverse metodologie di rilievo, infatti, l'articolata distribuzione degli ambienti del castello e le diverse altezze

delle mura esterne hanno richiesto operazioni differenti rispetto a quelle effettuate per la più semplice ed evocativa architettura del santuario. La difficoltà del luogo si nasconde proprio in questo, raccontare un edificio in stato di rudere, anticamente costruito a scopo difensivo, accanto ad un santuario, luogo di culto e preghiera, opere che si contraddistinguono per le diverse tecnologie costruttive e per la diversa conformazione e distribuzione degli ambienti su diversi livelli, oggetti apparentemente slegati ma collegati dalla loro comune storia.

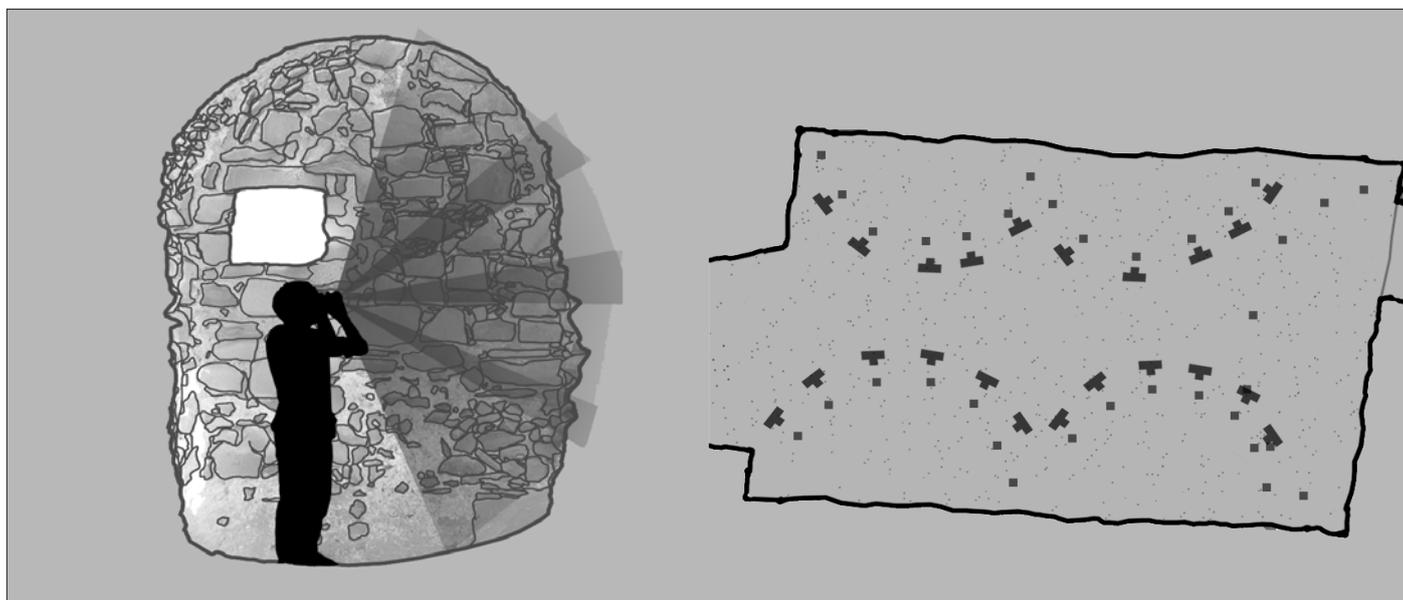
Per raccontare questo luogo particolare e suggestivo sono state dunque utilizzate tre diverse metodologie di rilievo: diretto, laser scanner e rilievo attraverso programmi di fotogrammetria, principalmente Photoscan. Dopo essere stati effettuati i rilievi sono stati integrati in modo da ottenere un unico rilievo, dal quale si sono potuti ricavare tutti i dati essenziali all'elaborazione dei disegni e delle tavole necessarie



*In questa pagina  
Schemi sull'acquisizione delle immagini per l'elaborazione di un  
rilievo fotogrammetrico*

a raccontare e descrivere in maniera accurata e puntuale il promontorio. La nuvola di punti ottenuta con il laser scanner è stata principalmente utilizzata per effettuare il rilievo del santuario, i prospetti le sezioni e le piante sono state ottenute grazie alla lettura e alla rielaborazione dei dati ottenuti da questo tipo di rilievo. Per la sagrestia, è stato eseguito un rilievo diretto che è stato poi integrato al contorno del santuario ottenuto dall'elaborazione della nuvola di punti. Per il castello, si è preferito utilizzare il rilievo attraverso fotogrammetria per la particolare composizione dell'edificio e per le difficoltà morfologiche che si potevano incontrare nel manovrare il laser scanner al suo interno. Il rilievo fotogrammetrico, infatti, non necessita di strumentazioni ingombranti e quindi risulta più confacente a luoghi piccoli o di difficile accessibilità. D'altra parte essendo un metodo ancora in via di sviluppo risulta meno preciso del rilievo attraverso laser scanner, va notato però che il rilievo è

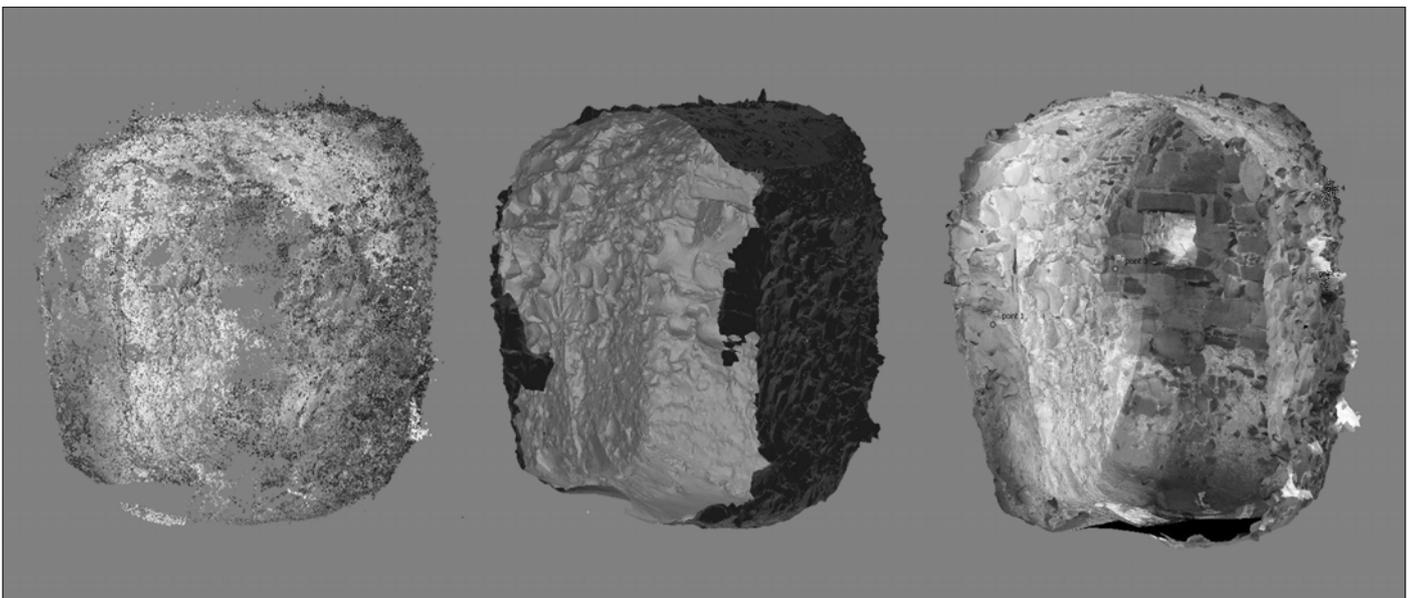
stato poi integrato e ricalibrato sulla base dei punti in comune con il rilievo laser scanner che tracciavano unicamente il profilo esterno del castello, pertanto il metodo utilizzato è stato il più conforme e preciso al luogo che si andava ad analizzare. Per eseguire un rilievo di questo genere innanzitutto si devono localizzare e segnare dei target, ovvero, dei punti di riferimento all'interno del luogo preso in esame di cui devono essere note le coordinate nello spazio rispetto a un punto fisso. Nel caso del castello è stato preso come origine un punto in comune con il rilievo laser scanner in modo da facilitare l'integrazione e la precisione dei dati, da questo punto attraverso il rilievo a mano sono stati individuati i diversi target all'interno del castello. A questo punto, tramite l'utilizzo di una fotocamera digitale reflex, si eseguono le foto dell'intero oggetto, poiché i programmi di fotogrammetria lavorano attraverso l'omologia tra il punto di acquisizione e i punti simili nelle immagini, le foto vanno



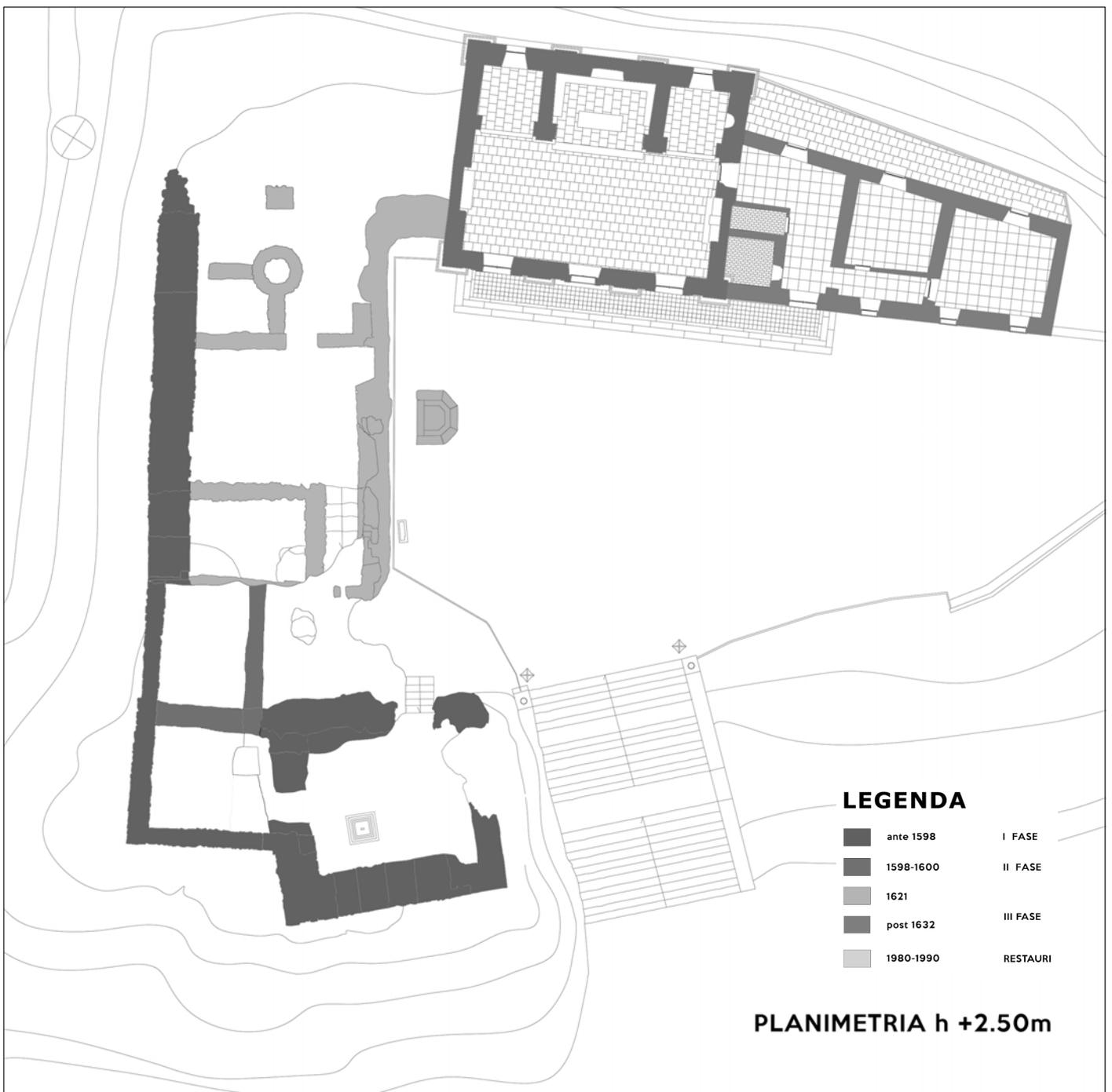
*In questa pagina  
 Immagini di sintesi delle tre fasi di sviluppo  
 del rilievo tramite Photoscan.  
 Nuvola di punti,  
 Modello 3D,  
 Modello texturizzato con individuazione dei marker*

scattate da un punto fisso in sequenza, cercando di fotografare ogni porzione della parete in modo da non creare lacune di dati, quest'operazione va compiuta per tutta l'altezza e la larghezza dell'oggetto. Per il castello sono stati eseguiti circa 800 scatti, maggiore sarà la quantità di dati, maggiore sarà la precisione dell'elaborato. Dopo di che le fotografie vengono inserite nell'apposito software (Agisoft Photoscan) che procederà alla ricostruzione di una prima nuvola di punti nella quale sarà già possibile riconoscere lo sviluppo dell'oggetto nelle sue tre dimensioni. Nella seconda fase il programma genera una superficie in tre dimensioni dell'oggetto, l'ultimo procedimento la completa applicando alla superficie del modello una texture ricavata dalla composizione degli scatti. L'elaborato deve essere infine orientato rispetto ai punti di riferimento acquisiti in precedenza, infatti, è possibile individuare sulla superficie texturizzata i target e inserire direttamente dal programma le co-

ordinate in modo da ottenere un modello scalato e orientato. Il dato ottenuto può essere ulteriormente lavorato, cancellando i vari errori o le porzioni di superficie in eccesso, inoltre il modello potrà anche essere sezionato e "fotografato" per ottenere le ortofoto intere dell'oggetto senza dover ricorrere alla foto mosaicatura, quindi evitando ulteriori errori di restituzione grafica. I modelli possono essere lavorati con software di modellazione 3D in modo da ottenere ricostruzioni tridimensionali di un intero luogo ed eventualmente essere stampati con appositi procedimenti di stampa 3D. I modelli da noi ottenuti sono stati utilizzati esclusivamente per reperire le ortofoto dei fronti e delle stanze interne del castello, che sebbene composti da numerose pietre irregolari sono state rilevate con un errore inferiore al centimetro ottenendo, inoltre, degli elaborati ad altissima risoluzione aumentando la qualità e la correttezza del successivo lavoro di ricalco e restituzione grafica.



In questa pagina  
Pianta periodizzata del Castello di Capo d'Orlando



*In questa pagina  
Integrazioni delle decorazioni lapidee eseguite con malta  
cementizia a finta pietra*

### **I materiali, i degradi e le cause di degrado.**

Il Santuario, fabbrica in muratura portante, si presenta oggi con facciate esterne intonacate ed alcuni elementi architettonici in pietra arenaria a vista, cioè parte delle mostre delle aperture, delle lesene che scandiscono la facciata principale e dei cantonali.

Come prima accennato, nel 1923 si ripristinavano gli elementi scultorei e le modanature che decorano la facciata; infatti in corrispondenza delle lacune scultoree, causate dall'azione erosiva esercitata dagli agenti atmosferici, furono integrati con malta a finta pietra a base di cemento; nei casi in cui tali integrazioni dovevano raggiungere uno spessore considerevole, furono introdotti dei perni metallici, certamente innestati alla pietra antica, allo scopo di assicurare l'aderenza tra vecchio e nuovo materiale. Tra gli anni Ottanta e Novanta l'intonaco esistente, che presumibilmente era a base di calce, è stato interamente sostituito con uno cementizio; lo stesso è stato fatto all'interno della chiesa. In occasione dello stesso intervento si ricopri-

vano con malta altri elementi scultorei e decorativi della facciata, come alcune lesene che prima di quel restauro risultavano ancora in pietra a vista. La valutazione dello stato di conservazione della fabbrica ha portato anche alla redazione di una mappatura dei degradi del prospetto principale in cui, graficamente, sono segnati sulla superficie architettonica i principali degradi individuati, riconoscibili grazie ad una legenda<sup>5</sup>. Inoltre, per un ordine metodologico e per comodità descrittiva, è stata effettuata una distinzione tra degradi dei materiali lapidei naturali a vista e quelli dei lapidei artificiali, cioè intonaco e malte di integrazione degli elementi decorativi, distinzione riscontrabile nella legenda allegata. Così procedendo, per quanto riguarda gli elementi architettonici in pietra arenaria a vista, si rilevano diffusi ed evidenti fenomeni di *erosione*, dovuta essenzialmente a cause naturali. L'esposizione continua e plurisecolare all'azione abrasiva degli agenti atmosferici, infatti, come



In questa pagina  
Pietra a vista con evidente scagliatura.  
Alterazioni dell'intonaco e della pietra dovute all'azione delle  
acque e degli agenti atmosferici con patine  
biologiche ed erosione diffusa.

il vento ed il dilavamento delle piogge, ha causato in molti punti un avanzato stato di erosione meccanica. Nel caso del Santuario, vista la vicinanza al mare e l'esposizione ai venti, risulta particolarmente dannosa l'azione dell'aerosol marino; in prossimità delle aree costiere, infatti, il vento porta in sospensione micro-particelle sabbiose o sostanze, quali nitrati e solfati, chimicamente aggressivi per la pietra. In tali casi si associa così una forma di erosione meccanico-fisica ad una essenzialmente chimica. Il livello avanzato di tale forma di degrado ha provocato in molti casi la perdita del modellato delle parti decorative della facciata, tanto da indurre sin dal primo Novecento, come si è già detto, a realizzare estese integrazioni delle parti erose. Sempre sulle superfici lapidee a vista, si rilevano inoltre forme di *scagliatura* e *l'esfoliazione*, soprattutto in corrispondenza dei portali di ingresso alla chiesa; la prima manifestazione si deve all'azione degli agenti atmosferici esterni, come umidità, inso-

lazione e sali, che inducono alla formazione di scaglie che tendono a distaccarsi dal supporto, comportando perdita progressiva di materia. La *scagliatura* è certamente favorita dalla presenza di pietra arenaria, la cui litogenesi<sup>6</sup> le predispone a tale forma di degrado. Una volta distaccata la scaglia, in corrispondenza del vuoto creatosi, l'azione espansiva dei sali cristallizzati trasportati da umidità di risalita o infiltrazione tende a far cadere il materiale lapideo. *L'esfoliazione* invece porta al distacco di parti esterne, sottili ed uniformi della pietra, la cui superficie si irrigidisce e si distacca dal supporto. La presenza di umidità, in particolare di risalita, fa sì che le forme di degrado si manifestino in particolar modo nella parte basamentale della fabbrica. Ad essa è dovuta la presenza di patina biologica, spesso difficilmente individuabile perché molto simile ai depositi di sporco, e che invece consiste in uno strato sottile e prevalentemente omogeneo, costituito da microrganismi quali muschi, alghe e licheni di



*In questa pagina  
Ricomposizione di una mensola in cemento ascrivibile  
all'intervento del 1923.  
Si noti il perno metallico ormai a vista*

vari consistenza e colore. Nel nostro caso tale patina si riscontra in forma diffusa sulle superfici lapidee e, in alcuni punti, anche sulle parti intonacate e sulle integrazioni a finta pietra. In particolare in alcuni punti si rilevano depositi molto scuri, anch'essi probabilmente di natura organica e quindi biologica. Tuttavia solo opportune indagini diagnostiche, tramite il prelievo di campioni e l'analisi di laboratorio, potrebbero accertarne l'origine. In altro pericolo per la conservazione della pietra a vista della facciata può essere costituito dalla presenza di *perni metallici* che, come già accennato, sono oggi visibili a causa di fratture presenti nelle integrazioni cementizie. Tali perni, originariamente annegati nella malta di integrazione a mo' di piccole armature, una volta a contatto con l'umidità si ossidano e, analogamente a quanto avviene nel comune cemento armato (in realtà anche in questo caso di cemento armato si potrebbe parlare, trattandosi di ferro e malta cementizia) gli elementi aumentano

di volume provocando, a loro volta, la fratturazione e quindi, progressivamente, la perdita della malta che li occultava, restando a vista; ciò che non si vede, in tale processo, è la fratturazione della pietra a cui certamente sono stati impernati; ciò costituisce ovviamente un pericolo per le antiche modanature. C'è da rilevare tuttavia che, nonostante il comprovato danno che tali materiali, risultato di interventi passati, provocano alla materia antica, non sempre è opportuno rimuoverli, ma piuttosto eseguire puntualmente un "restauro del restauro"; infatti la rimozione delle impernature metalliche dalla pietra potrebbe causare più danni della conservazione degli stessi, con metodi che mirino all'inibizione dei processi di ossidazione e fratturazione. Procedendo alla valutazione dello stato di conservazione dell'intonaco, la disomogeneità della sua superficie, evidente a chi guarda oggi la chiesa, sia per colore sia per consistenza della finitura nelle sue varie parti, è causata dalle già citate *patine bio-*



In questa pagina  
Effetti dell'umidità di risalita  
nella parte basamentale della chiesa,  
particolare

*logiche*, che formano aloni scuri in corrispondenza delle aree maggiormente umide come cornici, parti in ombra e basamentali, e da fenomeni di *erosione* della finitura dell'intonaco stesso, che lascia in vista lo strato di corpo del rivestimento cementizio. Tale degrado si riscontra prevalente in corrispondenza delle aree di maggiore dilavamento della pioggia, che scorrendo sulla superficie esercita un'azione erosiva, e laddove sali di varia natura, veicolati dall'umidità, cristallizzandosi all'interno della pietra ne provocano la disgregazione e quindi la caduta. Peraltro i sali di origine marina sono particolarmente dannosi sia per la pietra calcarea sia per il cemento, provocandone fenomeni di degrado detti di carbonatazione. In alcuni punti, invece, l'intonaco presenta fenomeni di *distacco*, cioè la formazione di una soluzione di continuità tra lo strato di un intonaco ed il substrato murario, fenomeno questo che prelude, in genere, alla caduta dell'intonaco stesso. In conclusione, per quanto det-

to, un possibile intervento conservativo del Santuario si presenta particolarmente complesso, anche nelle scelte che riguardano le superfici esterne. Certamente nelle scelte progettuali peserebbe, da un lato, la necessità di conservare la fabbrica nel modo in cui è pervenuta, evitando dunque interventi che stravolgano materia e immagine del monumento; d'altra parte, tuttavia, ci troviamo di fronte ad una superficie quasi interamente costituita da materiali recenti e, soprattutto, dannosi per la fabbrica stessa, per i motivi che sono stati sinteticamente illustrati. Sarà necessario, dunque, valutare caso per caso l'opportunità di conservare o rimuovere tali elementi, anche dopo opportune indagini diagnostiche che ne accertino le caratteristiche, al fine evitare rimozioni e rinnovamenti traumatici sia dal punto di vista conservativo che di immagine.



## Analisi e valutazioni strutturali sul complesso Castello-Santuario di Capo d'Orlando

Giovanni Minutoli

*In questa pagina  
Veduta di Capo d'Orlando, fine '800 inizio '900  
(Collezione privata)*

Ripercorrere la storia dei luoghi a ritroso permette di sfogliare il “libro della storia” che di decennio in decennio avvolge i nostri monumenti; il promontorio ed i suoi tre edifici narrano la storia civica, militare e religiosa di questo luogo di antico insediamento diventando le “pietre del mito”, luogo dove si incontrano miti “civili”, quali Carlo Magno e il suo prode paladino Orlando, e miti “religiosi” quali le apparizioni di San Cono<sup>1</sup> concittadino e patrono di Naso, che si rivela ai fratelli Raffa prima per consegnare il simulacro della Vergine e poi per indicare il luogo dove costruire il santuario.

Se prima del D.M. 2008 era possibile intervenire sulle strutture in muratura storiche senza una adeguata campagna conoscitiva comprensiva della storia del manufatto e l'analisi delle tipologie costruttive era ritenuto lavoro da “storici”, oggi tutte queste informazioni implementate con l'analisi dei degradi e dei dissesti sono diventate fondamentali per redigere un appropriato progetto di restauro. L'ausilio di tecnologie di rilievo moderne, laser scanner, integrate con l'analisi delle murature attraverso l'esecuzione di prove sui materiali (martinetti piatti, schiacciamento di provini estratti da strutture in c.a. per verificare le caratteristiche meccaniche del conglomerato cementizio) forniscono al professionista, architetto o

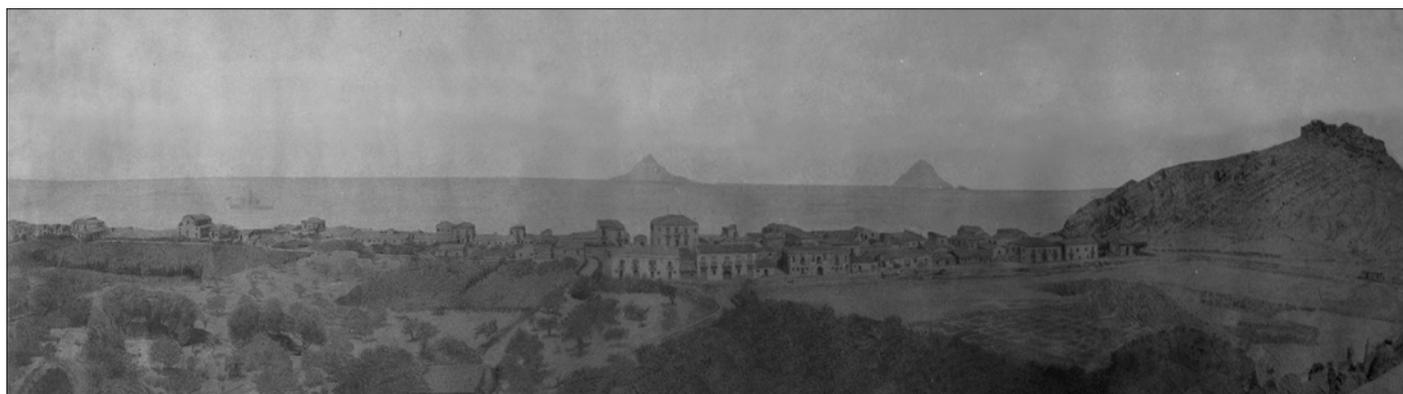
ingegnere che sia, la possibilità di redigere un intervento chirurgico sul manufatto evitando interventi massivi che potrebbero compromettere le strutture.

L'inserimento nella normativa dei “livelli di conoscenza” che poi danno luogo a “fattori di confidenza” permette un rilevante risparmio in termini economici in fase di progetto anche se la fase di analisi preliminare si rende leggermente più costosa.

Il complesso monumentale composto dal castello e dal santuario dedicato a Maria Santissima di Capo d'Orlando, dalla sua costituzione è il simbolo della comunità orlandina. Il castello, realizzato da Carlo Magno che dedicò il promontorio al suo fido paladino Orlando, è ormai ridotto alla stato di rudere e rimangono ancora visibili le strutture della torre, una parte della cinta muraria e gli interrati del palazzo voluto dalla famiglia Cibo-La Rocca signori di Naso<sup>2</sup> e castellani di Capo d'Orlando, nella prima metà del Seicento.

Sul finire del Cinquecento a seguito di un evento miracoloso, mentre il conte di Naso era Girolamo Joppolo Ventimiglia, viene realizzato il santuario dedicato alla Vergine.

Il castello e il santuario sono stati oggetto di restauri negli anni '80-'90 del Novecento; questo intervento ha visiva-



In questa pagina  
Piano regolatore del 26 Maggio 1883  
Silvestro Marciante

mente modificato la percezione dell'immagine del luogo ma anche rimesso in luce elementi architettonici antichi appartenenti sia al castello che al primitivo santuario. Attraverso l'ausilio del rilievo digitale, realizzato con stazione laser scanner integrato con la foto-modellazione delle parti di difficile accesso e al rilievo diretto, è stato possibile interpretare le fonti storiche, documentarie e iconografiche sviluppando un coerente quadro evolutivo dei due edifici presenti sul promontorio, che copre il periodo compreso fra il XII al XX secolo. Attraverso il rilievo strutturale e dei dissesti si è potuto inoltre valutare quali meccanismi di danno si sono innescati e perché. Tutto il lavoro di rilievo, di analisi evolutiva e strutturale si caratterizza non solo per gli approfondimenti conoscitivi che questo tipo di studio comporta, ma anche come materiale basilare per sviluppare un progetto di restauro puntuale che cerchi di risolvere i singoli problemi senza "sovraccaricare" le antiche strutture.

#### NOTE

<sup>1</sup> Cono, al secolo Conone Navacita, monaco basiliano, visse tra il 1139 e il 1236; nel corso della sua vita alterna momenti contemplativi, abitando in alcune grotte presenti nel territorio nebroideo, a momenti comunitari diventando abate del Monastero di San Filippo di Fragalà e facendo un viaggio in Terra Santa. La chiesa di San Cono nel comune di Naso è posta ai margini dell'urbano e costruita sopra la grotta di San Michele, dove morì il Santo, e ingloba al suo interno una struttura che la tradizione vuole essere una casa di proprietà della famiglia Navacita e una torre di avvistamento probabilmente appartenente al sistema difensivo del sottostante fiume Timeto e alla cinta muraria cittadina. La sua collocazione, la presenza di sottostutture antiche e la nomenclatura con cui viene ancora oggi chiamato l'edificio "tempio di San Cono" fa ipotizzare, anche se ad oggi non sono stati ritrovati riferimenti San documentari, la presenza in quel sito di una struttura templare da cui l'identificativo "tempio di San Cono" e non chiesa di San Cono. Spesso ai documenti sopravvivono le tradizioni orali e le nomenclature diventano gli unici residui di una storia non più ripercorribile con la ricerca documentaria.

