



Collana a cura del
DIPARTIMENTO DI RAPPRESENTAZIONE
Università degli Studi di Palermo

eksédra 2008

disegno rilievo architettura comunicazione visiva



Edizioni Caracol

Eksédra 2008. Disegno, rilievo, progetto, comunicazione visiva.
Collana del Dipartimento di Rappresentazione dell'Università di Palermo.

Responsabile scientifico: Benedetto Villa, Direttore del
Dipartimento di Rappresentazione dell'Università di Palermo.

Comitato scientifico: Michele Inzerillo, Giuseppe Leone, Nunzio
Marsiglia.

Curatela: Fabrizio Avella, Gianmarco Girgenti, Romina Pistone,
Salvatore Ruginò.

Redazione, progetto grafico e impaginazione: Romina Pistone e
Salvatore Ruginò.

ISBN: 978-88-89440-33-9

Edizioni Caracol s.n.c. - via V. Villareale, 35 - 90141 Palermo
e-mail: info@edizionicaracol.it
© Caracol 2008

Tutti i diritti di memorizzazione elettronica e di riproduzione sono
riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere
riprodotta in alcuna forma compresi i microfilm e le copie foto-
statiche, né memorizzata tramite alcun mezzo, senza il permes-
so scritto dell'editore. Ogni riproduzione non autorizzata sarà
perseguita a norma di legge.

Le immagini che corredano i testi raccolti in questo volume sono
state fornite dagli autori e vengono pubblicate solo a scopo di
studio e di documentazione.

In copertina: *Passaggi*, (foto di R. Pistone).

INDICE

| | | |
|----|--|---|
| 9 | Fabrizio Avella, Gianmarco Girgenti, Romina Pistone, Salvatore Rugino | Editoriale |
| | | Teoria |
| 15 | Fabrizio Agnello Mirco Cannella | Tre scale |
| 27 | Michele Inzerillo | La geometria del disegno, risorsa di base. Riflessioni e proposte |
| 39 | Giuseppe Verde | La camera ottica, occhio geometrico dei pittori |
| 51 | Fabrizio Avella | Criteri di discretizzazione e di proiezione nel pensiero post-rinascimentale |
| 63 | Valentina Acierno | La questione della forma tra architettura e costruzione |
| 75 | Salvatore Rugino | Logica liquida. Combinazioni, configurazioni e nuove organizzazioni in architettura |
| 87 | Raffaello Frasca Daniela Guarneri Francesco Paolo Triscari | Nuovi scenari e metodologie per la lettura critica dell'architettura |
| 99 | Giuseppe Spina | Architettura arte e rappresentazione: nuove e vecchie corrispondenze |

| | | |
|-----|--|---|
| 109 | Giuseppe Azzaro | Il tema della luce nel disegno di architettura. Il rendering come tecnica espressiva |
| | | Territorio e città |
| 121 | Giuseppe Leone | Il vecchio non è ancora morto. Il nuovo non è ancora nato |
| 133 | Giovanni Francesco Tuzzolino | Il progetto e l'architettura della città |
| 145 | Romina Pistone | Dal simbolo al segno |
| 155 | Giuliana Campanella Gian Marco Girgenti | Il rilievo tra archeologia e analisi del territorio. I teatri greci di Sicilia |
| 167 | Roberta Tumbiolo | Palermo tra genio e sublime |
| 177 | Giuseppe Todaro | Architetture nel vuoto |
| 187 | Maria Eliana Madonia | Lungo il tracciato ferroviario sequenze di un parco lineare. Una "architettura del territorio" come spartito narrativo |
| | | Storiografia e analisi |
| 201 | Marco Alesi Francesco Maggio | Due progetti di Walter Gropius |

| | | |
|-----|---|--|
| 211 | Filippo Terranova Antonio Gaziano Magda Richiusa | La dimensione nascosta. Il Teatro Massimo V. E. di Palermo |
| 221 | Fabrizio Agnello Mirco Cannella Gianni Giordano Mauro Lo Brutto Benedetto Villa | Misura, Interpretazione, Racconto: il soffitto della Sala Magna nello Steri di Palermo |
| 231 | Francesco Maggio | Piero Bottoni ed Enrico Griffini. Il disegno della casa popolare |
| 241 | Raffaello Frasca Daniela Guarneri Daniel Guralumi Francesco Paolo Triscari | La rappresentazione digitale: versatilità per l'indagine e la ri-progettazione del patrimonio architettonico |
| 255 | Salvatore D'Amelio Mauro Lo Brutto | Recupero degli archivi fotogrammetrici storici per lo studio e la conservazione dei Beni Architettonici |
| 267 | Nunzio Marsiglia | Jean Houel e il rilievo del tempio di Diana sulla rocca di Cefalù |

MISURA, INTERPRETAZIONE, RACCONTO: IL SOFFITTO DELLA SALA MAGNA NELLO STERI DI PALERMO

Lo Steri di Palermo, residenza della famiglia Chiaramonte, viene edificato a partire dal 1320 sul bordo orientale dell'attuale piazza Marina, nei pressi dell'antico porto della città; i Chiaramonte vengono cacciati dal palazzo nel 1392 e nei due secoli che seguono lo Steri è residenza reale e vicereale. Dal 1605 al 1782 il palazzo è sede del Tribunale dell'Inquisizione, luogo di detenzione e tortura¹; poche testimonianze di quel lungo periodo sono sopravvissute all'incendio che distrusse l'archivio documentario del tribunale: si tratta dei graffiti, delle pitture e dei versi incisi dai prigionieri sui muri delle celle. Alla scoperta di questi documenti, avvenuta nel 1906 durante alcuni lavori di restauro, è seguita la paziente ed attenta opera di trascrizione ed interpretazione da parte di Giuseppe Pitrè; nel corso di recenti lavori di restauro ulteriori analoghe testimonianze sono state rinvenute in alcuni corpi di fabbrica adiacenti lo Steri.

Dal 1984 lo Steri è sede del Rettorato dell'Università di Palermo, committente dei lavori di restauro che hanno dato all'edificio il suo attuale assetto.

Lo Steri è un blocco parallelepipedo con poche bucatore verso l'esterno ed un'ampia corte interna con loggiato su due livelli. La sala Magna, che ha forma rettangolare e dimensioni medie di 8.35x27.50 m, occupa il lato settentrionale del primo livello dell'edificio; era l'ambiente più importante del palazzo, destinato ad udienze e ricevimenti.

Il soffitto in legno che copre la sala è costituito da un'orditura primaria di ventiquattro travi disposte in senso trasversale e da un'orditura secondaria di travetti e cassettoni; le travi, che coprono l'intera ampiezza della sala, sono incastrate ai muri e poggiate su mensole.

Alcune iscrizioni dipinte in caratteri gotici riportano la data di inizio ed ultimazione dei lavori di decorazione, e i nomi dei pittori che li eseguirono².

Le pitture sono realizzate su supporti lignei che nascondono la struttura portante: alle facce verticali ed orizzontali delle travi sono agganciati pannelli di legno dello spessore di 3 cm; le men-

**FABRIZIO AGNELLO, MIRCO CANNELLA,
GIANNI GIORDANO, MAURO LO BRUTTO,
BENEDETTO VILLA**



Fig. 1 Ortofoto di piazza Marina: in evidenza lo Steri.

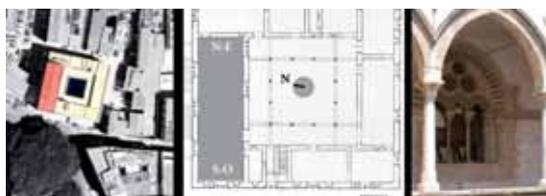


Fig. 2 Ubicazione della sala Magna.

Fig. 3 (sotto), Il soffitto della sala Magna.





Fig. 4 Iscrizioni dipinte: in alto la data di ultimazione dei lavori (1380); in basso il nome del pittore identificato da Gabrici come Simone da Corleone (*Mastru Simuni Pinturi di Curiglu*).



Fig. 5 Pannelli e finta mensola.

Fig. 6 Pitture sulle facce verticali delle travi VIII e IX rivolte verso la parete sud-ovest (vedi fig. 2): in alto la trave IX; in basso la trave VIII.



sole portanti sono invece nascoste da finte mensole, che ricordano, sia sotto il profilo geometrico che strutturale, le superfici rigate dei *muqarnas* nel soffitto ligneo che copre la navata centrale della cappella Palatina nel palazzo Reale di Palermo.

Alcune delle pitture hanno carattere geometrico e floreale, mentre altre raffigurano scene ispirate ad episodi religiosi, mitologici ed eroici³.

Altro elemento privo di funzione portante, ma rilevante dal punto di vista formale, è una finta trave posta sull'asse longitudinale del soffitto; questa trave, che il Gabrici suppone fosse in origine arricchita da *muqarnas*, nasconde la parte mediana delle travi e fa sì che esse appaiano divise in due parti distinte, apparentemente poggiate su di essa⁴. È ragionevole supporre che la presenza di questa trave sia funzionale alla decorazione pittorica del soffitto; attraverso la divisione delle travi in due parti, e l'ulteriore divisione di ciascuna parte in due o tre pannelli, i pittori potevano operare su supporti di dimensioni contenute.

La narrazione spesso si sviluppa su diverse facce, rivolte nella medesima direzione, secondo una sequenza che va da sinistra a destra e dal fondo verso il primo piano; la partizione dei pannelli di ciascuna trave era determinata dalla articolazione del racconto in scene distinte, secondo una tecnica analoga a quella dei fumetti. A titolo esemplificativo si può osservare la raffigurazione di alcuni episodi del ciclo troiano, che occupa le facce verticali delle travi VIII, IX rivolte verso la parete sud-ovest⁵; le porzioni destra e sinistra della trave VIII sono divise ciascuna in tre scene, mentre per le facce della trave IX è stata adottata una divisione in due scene; la narrazione è così articolata in dieci episodi.

Misura

I dati metrici sono stati acquisiti con metodi diretti, topografici, fotogrammetrici e laser scanning⁶; il rilievo di alcune mensole, site in una parte del soffitto raggiungibile da un ponteggio⁷, è stato eseguito con metodi diretti con l'ausilio di un profilometro. Le sagome acquisite sono state utilizzate, in fase di modellazione, per integrare i dati laser scanning.

Il rilievo con metodi topografici⁸ è stato utilizzato per diversi obiettivi: dimensionamento generale del soffitto e rilievo delle parti più basse della sala; misura dei punti di appoggio per la restituzione fotogrammetrica; misura dei target utilizzati per la mosaicatura e l'orientamento delle scansioni laser. Nelle prime fasi del rilievo topografico è stata definita la terna di assi utilizzata come riferimento per tutti i dati acquisiti; l'adozione di un unico sistema di riferimento ha consentito di integrare fra loro scansioni laser eseguite in tempi diversi e con differenti strumenti.

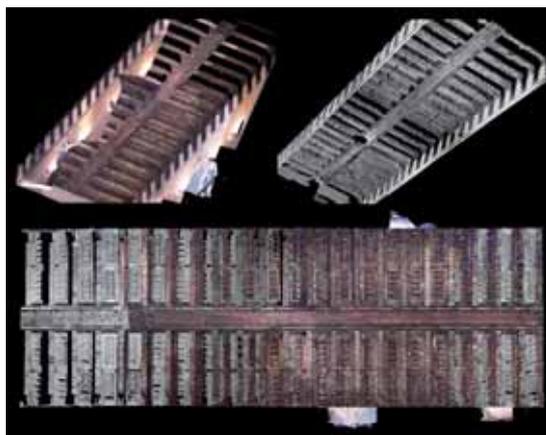
Il rilievo fotogrammetrico è stato finalizzato alla produzione dei fotopiani delle facce verticali ed orizzontali delle travi e di un ortofotopiano dell'intero soffitto. Sono state effettuate prese con asse zenitale per le facce orizzontali di tutte le travi e prese con asse inclinato per le facce verticali e per i mensoloni; complessivamente sono stati acquisiti circa 200 fotogrammi⁹. I fotopiani digitali delle facce delle travi sono stati realizzati utilizzando i punti di appoggio misurati topograficamente; le coordinate di tali punti sono state rototraslate per riferirne i valori al piano medio di ciascuna faccia della trave. Le immagini ottenute a seguito delle operazioni di raddrizzamento, prive di deformazioni prospettiche, sono state utilizzate nelle operazioni di mappatura del modello tridimensionale.

Le scansioni laser sono state utilizzate per l'acquisizione di un consistente numero di punti tridimensionali del soffitto e di una parte della sala. Le operazioni di scansione sono state condizionate dalla complessa geometria del soffitto; per limitare le lacune in corrispondenza delle aree non raggiunte dal raggio laser, sono state effettuate numerose scansioni da diversi punti di presa all'interno della sala. Nella prima fase del rilevamento sono state eseguite otto scansioni del soffitto con uno scanner a tempo di volo¹⁰ dotato di una camera digitale interna con risoluzione di 2 megapixel; la fotocamera acquisisce immagini dell'area di scansione che vengono utilizzate per associare valori radiometrici ad ogni punto. Va tuttavia osservato che, per la bassa risoluzione della camera integrata e per la distanza fra lo



Fig. 7 Punti di appoggio per il raddrizzamento e fotopiano della faccia verticale della trave IX rivolta verso la parete sud-ovest (vedi anche fig. 6).

Fig. 8 Scansioni laser del soffitto. In alto a sinistra: nuvola di punti acquisita con lo scanner Mensi GS200; in alto a destra: nuvola di punti acquisita con lo scanner Faro LS880; in basso: mosaicatura delle scansioni.



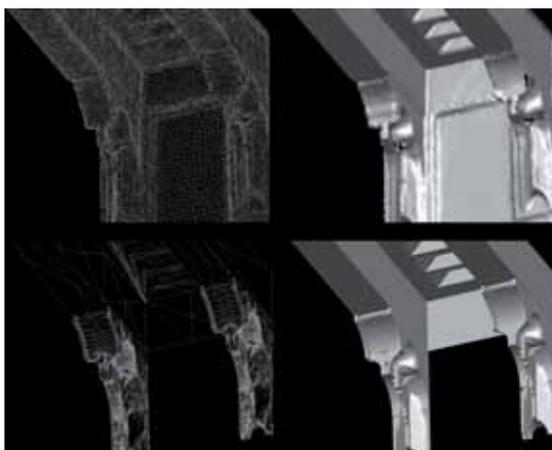


Fig. 9 In alto: visualizzazioni di una porzione della *mesh* estratta per via automatica dalla nuvola di punti. In basso: visualizzazioni della porzione corrispondente del modello tridimensionale.

scanner ed il soffitto, le immagini acquisite hanno prodotto una distribuzione dei valori radiometrici ben lontana dal livello di dettaglio necessario alla documentazione delle pitture.

Ulteriori scansioni del soffitto e della sala sono state eseguite con un laser scanner a modulazione di fase¹¹, posizionato in tre diversi punti al fine di ottenere una buona copertura delle zone visibili del soffitto; a ciascun punto misurato è stato associato il valore di riflettanza.

L'orientamento assoluto delle scansioni laser, ovvero il riferimento delle coordinate dei punti alla terna di assi topografica, ha consentito di integrare i dati acquisiti con i due diversi strumenti. Al termine della fase di prima elaborazione dei dati laser è stata ottenuta una nuvola di circa 15 milioni di punti per il soffitto e di 3 milioni di punti per la sala.

Interpretazione

Un primo modello digitale del soffitto è stato ottenuto dalla nuvola di punti laser attraverso l'estrazione automatica di un modello di superficie a maglia triangolare, ottenuta per interpolazione dei punti della nuvola; la distribuzione dei triangoli, condizionata dal passo adottato nel processo di scansione, risulta pressoché omogenea. Accade quindi che una superficie piana venga descritta con la stessa densità di triangoli di una superficie complessa; ciò genera un modello eccessivamente dettagliato per le superfici a semplice geometria, ed al contempo inadeguato alla descrizione di superfici complesse. Il numero di triangoli della *mesh* estratta per via automatica è approssimativamente doppio rispetto al numero di punti della nuvola; ciò comporta, per nuvole di milioni di punti, difficoltà computazionali nei processi di visualizzazione ed elaborazione del dato acquisito.

Le soluzioni proposte dai ricercatori di computer grafica mirano attualmente alla definizione di nuovi algoritmi che consentano la gestione di grandi quantità di dati, ed allo sviluppo di software compatibili con sistemi operativi a 64 bit, per un migliore utilizzo della RAM; questo processo darà presumibilmente efficaci soluzioni in tempi rapidi.

Una soluzione alternativa, praticata in questo caso, mira ad una riduzione "intelligente" del numero dei poligoni, attraverso un processo di discretizzazione; nel caso in esame, ad esempio, ciascuna faccia di una trave è stata assimilata ad un piano che al meglio approssima la corrispondente porzione della nuvola di

punti. La discretizzazione comporta ovviamente una perdita di definizione, poiché si potrebbe facilmente obiettare che le facce delle travi non sono esattamente piane; questo tipo di obiezione può ovviamente estendersi all'intera realtà fisica, poiché sappiamo bene che le nozioni di piano o retta sono astrazioni e semplificazioni che noi utilizziamo per interpretare o prefigurare una realtà costruita.

La discretizzazione e semplificazione del dato acquisito deve ovviamente essere condotta in modo attento, in relazione alle informazioni che, attraverso la misura e l'interpretazione, intendiamo acquisire e trasmettere. Se, ad esempio, il lavoro fosse finalizzato a determinare la deformazione dei pannelli in relazione alla loro posizione all'interno della sala, l'approssimazione sopra descritta sarebbe assolutamente inaccettabile; risulta invece compatibile con una attività finalizzata alla definizione di un unico elaborato capace di rappresentare al contempo la morfologia del soffitto e la decorazione pittorica.

Il processo di costruzione del modello tridimensionale delle travi e dei cassettoni è stato eseguito in due fasi: estrazione di piani e di sezioni dalla nuvola di punti; elaborazione ed unione delle superfici¹²; analogo processo è stato utilizzato per le finte mensole, costituite da superfici rigate che collegano due pannelli di bordo ad una spina centrale sagomata.

I processi di elaborazione finalizzati all'uso del modello cad in software per la visualizzazione, il rendering o la prototipazione, richiedono una riconversione del modello digitale in modello di superficie a maglia triangolare; il risultato di tale processo è una nuova *mesh*, nella quale la distribuzione dei triangoli è legata alla forma delle superfici; ciò la rende del tutto diversa dalla *mesh* generata per via automatica dalla nuvola di punti, nella quale, come già osservato, la distribuzione dei triangoli è pressoché omogenea.

Racconto

Il termine "racconto" è qui utilizzato in una duplice accezione: la prima fa riferimento al contenuto informativo di elaborati grafici quali i modelli digitali ed i fotopiani; la seconda indica una attività di ricerca finalizzata alla definizione di procedure per nuove modalità di trasmissione delle informazioni, attraverso il collegamento al modello digitale di testi, immagini e contenuti vocali.

Per ciò che riguarda il primo aspetto, si può ricordare che il

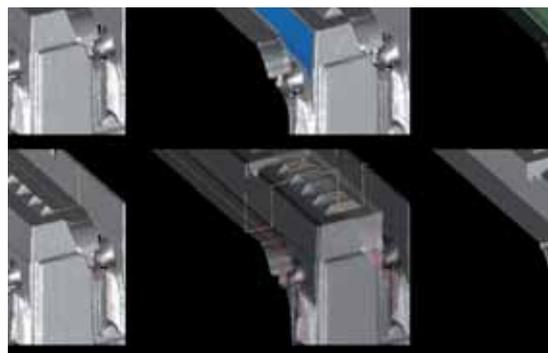
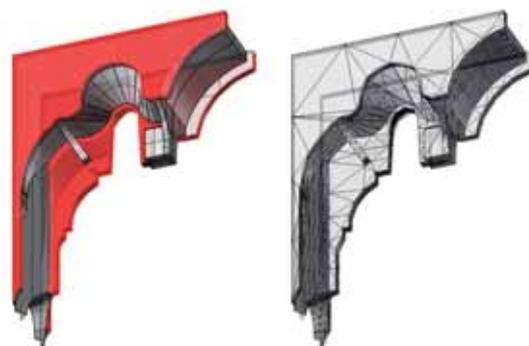


Fig. 10 Dall'alto a sinistra: estrazione di piani e di sezioni per la costruzione del modello tridimensionale di una porzione del soffitto.

Fig. 11 Modello digitale di una finta mensola.



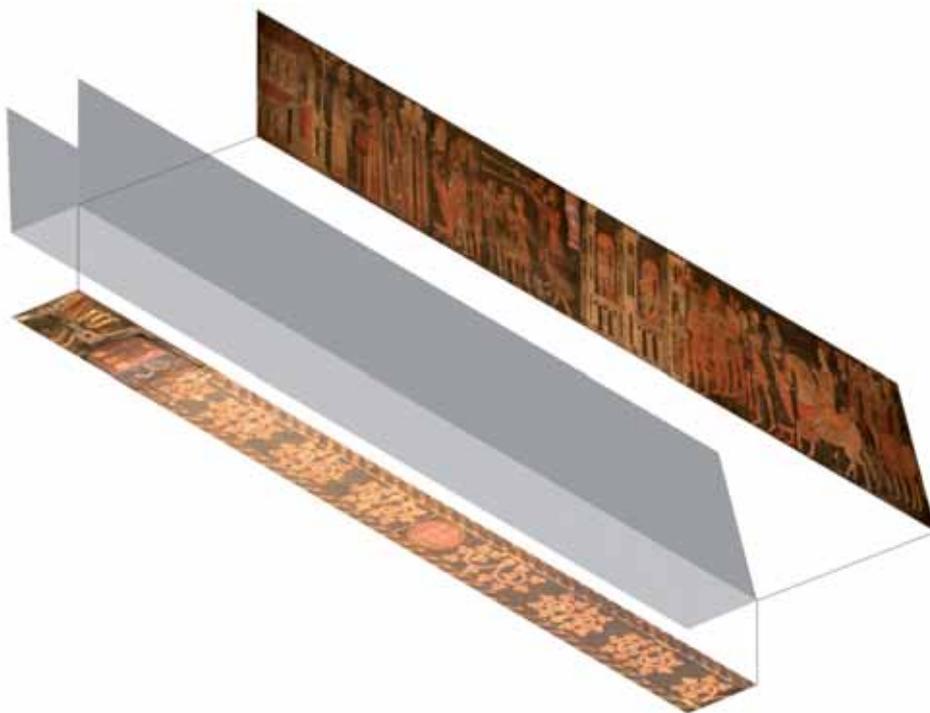


Fig. 12 Schema illustrativo del processo di mappatura delle facce delle travi.

modello digitale “racconta” la struttura e la composizione del soffitto; i fotopiani sono invece preziosi documenti per lo studio delle pitture, che posseggono un contenuto informativo superiore a quello di immagini fotografiche non raddrizzate; essi consentono, ad esempio, di esaminare le raffigurazioni di edifici e città per scoprire, attraverso il confronto con altre pitture e con architetture costruite, eventuali modelli di riferimento. I fotopiani consentono di estendere l’analisi delle pitture di architettura alle forme della rappresentazione, per contribuire alla conoscenza della formazione culturale dei pittori del soffitto.

La ricerca su nuove forme di racconto ha preso le mosse dalla “mappatura” del modello tridimensionale. Tale forma della rappresentazione digitale non è certamente nuova; differisce tuttavia in modo sostanziale dai più noti modelli “fotorealistici”, che vengono prodotti applicando al modello cad delle *texture* che, come i pixel, producono per accostamento l’illusione di un materiale fisico.

Nella sala Magna le pitture non sono meno importanti degli elementi che definiscono struttura e morfologia del soffitto; per questo motivo al processo di mappatura sono state dedicate energie pari a quelle impegnate per il rilievo e la modellazione.

Per la mappatura delle travi e del cassettonato sono stati utilizzati fotopiani; per le mensole sono state invece utilizzate prese fotografiche convergenti. Il processo di mappatura, che consiste nell'attribuire all'immagine raster coordinate UVW collegate alle coordinate XYZ del modello, è stato relativamente semplice per i fotopiani; in questi casi è stato infatti sufficiente eseguire poco più che un adattamento dimensionale e di posizione per sovrapporre la foto alla corrispondente superficie piana. Più complessa e laboriosa è stata la mappatura delle mensole, poiché è stato necessario procedere per tentativi, controllando il risultato ed apportando le opportune correzioni; la qualità di questa mappatura è dunque diretta conseguenza della sensibilità e capacità dell'operatore.

Il modello tridimensionale così ottenuto "racconta" la morfologia del soffitto, il progetto iconografico e la qualità delle pitture; consente di osservare le pitture nella loro collocazione spaziale; riunisce ciò che nella letteratura è sempre stato distinto, ossia le pitture descritte con fotografie e il loro supporto fisico descritto da modelli grafici o fisici.

La trasformazione del modello in un formato generico per la visualizzazione¹³ rende accessibile l'osservazione e l'esplorazione anche ad utenti che non posseggono specifici software e non hanno alcuna familiarità con l'ambiente cad. In questa veste l'accesso al modello può anche avvenire attraverso la rete internet e consentire una visita alla sala Magna anche ad utenti e studiosi di paesi lontani.

L'ultima fase del lavoro finalizzato al racconto del soffitto è stata sviluppata con il decisivo contributo di alcuni ricercatori del Dipartimento di Ingegneria Informatica dell'Università di Palermo¹⁴. In questa fase è stato messo a punto un sistema per rendere "parlante" il modello digitale; il termine "parlante" va qui inteso nel senso letterale, poiché i ricercatori del DINFO hanno costruito, per una piccola porzione del soffitto, una guida vocale intelligente. Questa guida consente all'utente di chiedere informazioni durante la navigazione, ed ottenere risposte adeguate alla domanda; la guida vocale interferisce anche nel processo di visualizzazione, ed è in grado di "condurre" l'utente davanti alla pittura per la quale ha chiesto informazioni. Tale sistema, come qualsiasi altro metodo per agganciare al modello tridimensionale informazioni testuali, grafiche o vocali, è virtualmente aperto ad infiniti ampliamenti; il modello tridimensionale assume così il ruolo di supporto di una struttura ipertestuale aperta a successive espansioni.

Note

¹ Per una efficace descrizione della Sicilia al tempo dell'Inquisizione, e dello Steri come luogo di prigionia e tortura, si rimanda a L. Sciascia, *Morte dell'Inquisitore*, Adelphi, Milano 1992.

² Una interessante ipotesi sulla identificazione dei tre pittori e sulla attribuzione delle pitture, basata su un esame delle tecniche di disegno, viene proposta dal Gabrici in E. Gabrici, E. Levi, *Lo Steri di Palermo e le sue pitture*, L'Epos, Palermo 2003, pp. 97-104.

³ Per una accurata descrizione delle fonti letterarie e dei racconti che hanno presumibilmente ispirato il progetto iconografico del soffitto si rimanda a E. Gabrici, E. Levi, *Lo Steri di Palermo...*, cit.

⁴ Per la numerazione delle travi e delle loro facce è stato adottato il criterio messo a punto da Gabrici (E. Gabrici, E. Levi, *Lo Steri di Palermo...*, cit.) e poi ripreso da Bologna (F. Bologna, *Il soffitto della Sala Magna allo Steri di Palermo*, Flaccovio, Palermo 2002); in una pianta della sala disposta con il lato corto nord-est in alto (vedi fig. 2), le travi sono numerate con cifre romane in ordine progressivo dall'alto verso il basso; le lettere A e B indicano le porzioni sinistra e destra di ciascuna trave; le facce verticali ed orizzontali delle travi, nonché le facce del cassettonato, sono contrassegnate da numeri arabi: i numeri 1 e 149 indicano rispettivamente le estremità superiore ed inferiore della porzione "A"; i numeri 150 e 298 indicano rispettivamente le estremità superiore ed inferiore della porzione "B".

⁵ Va ricordato che sulla interpretazione delle pitture della faccia della parte sinistra della trave IX rivolta verso la parete nord-ovest (A-55) esistono divergenze fra il Gabrici-Levi (2003) ed il Bologna (2002). I primi due autori interpretano le pitture come parte del ciclo dedicato al racconto di Tristano e Isotta; il Bologna, più correttamente a nostro avviso, vede in esse la narrazione di episodi del ciclo troiano connessi a quelli della trave VIII e della metà destra della trave IX.

⁶ Il rilievo del soffitto della sala Magna è stato effettuato nell'ambito di una convenzione tra il Centro per il Catalogo e la Documentazione dei Beni Culturali della Regione Sicilia, l'Università degli Studi di Palermo e il Dipartimento di Rappresentazione. La strumentazione utilizzata è stata messa a disposizione dal Laboratorio di Ateneo per la "Conoscenza, gestione e fruizione di beni culturali con tecnologie informatiche avanzate" dell'Università di Palermo.

⁷ Per l'esecuzione di attività diagnostiche, preliminari alla redazione del progetto di restauro del soffitto, è stato allestito un ponteggio in corrispondenza delle tre campate prossime alla parete nord-ovest; la presenza del ponteggio ha offerto la possibilità di misurare alcuni elementi di dettaglio con metodi diretti; la rimozione di alcuni pannelli dipinti e di due finte mensole ha consentito di osservare la struttura portante del soffitto.

⁸ Il rilievo topografico è stato eseguito con una stazione totale Leica TCR 1105.

⁹ Le prese fotografiche sono state realizzate con una camera digitale Canon EOS Mark II con sensore CCD da 16.1 megapixel a pieno formato, dotata di un obiettivo con focale da 50mm.

¹⁰ Lo scanner Mensi GS200 è caratterizzato da un campo di vista di 360° in orizzontale e di 60° in verticale; è in grado di misurare fino a 5000 punti al secondo con una precisione nominale di ± 1.5 mm a 50 m, ed ha una portata massima di 200 metri.

¹¹ Lo scanner Faro LS880 è caratterizzato da un campo di vista di 360° in orizzontale e di 320° in verticale; è in grado di misurare fino a 120.000 punti al secondo con una precisione nominale di ± 3 mm a 25 m; ha una portata massima di 80 m.

¹² Per l'elaborazione dei dati laser e l'estrazione di piani è stato utilizzato il software Rapidform 2006 della Inus Technology; la modellazione digitale è stata eseguita con il software Rhinoceros R 4.0.

¹³ Al termine del processo di mappatura il modello è stato convertito nel formato VRML (Virtual Reality Modeling Language); il formato VRML consente la visualizzazione del modello con software freeware molto leggeri e semplici da utilizzare.



Fig. 13 Viste di una porzione del modello e di una mensola.

¹⁴ La guida vocale di una porzione del soffitto è stata sviluppata dal prof. Antonio Gentile con la collaborazione di Antonella Santangelo e di Eleonora Trumello.

Bibliografia

Y. Alshwabkeh, N. Haala, *Automatic multiimage photo-texturing of complex 3D scenes*, in «The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Science», vol. XXXVI-5/C34, Torino 2005.

J. A. Beraldin, M. Picard, S. F. El Hakim, G. Godin, C. Latouche, V. Valzano, A. Bandiera, *Exploring a Byzantine crypt through a high-resolution texture mapped 3D model: combining range data and photogrammetry*, in *Scanning for Cultural Heritage Recording*, Atti del Workshop internazionale CIPA WG6, Corfù 2002.

F. Bologna, *Il soffitto della Sala Magna allo Steri di Palermo*, Flaccovio, Palermo 2002, (1^a ed. 1975).

E. Gabrici, E. Levi, *Lo Steri di Palermo e le sue pitture*, L'Epos, Palermo 2003. (1^o ed. Regia Accademia di Lettere ed Arti di Palermo, Bestetti e Tumminelli Editori, Milano-Roma 1932).

L. Sciascia, *Morte dell'Inquisitore*, Adelphi, Milano 1992.

Si ringrazia

La Società CAM2 s.r.l. per avere messo a disposizione il laser scanner FARO LS880.

La ditta Martino Solito Restauratore srl e l'Ufficio Tecnico dell'Università di Palermo, per avere concesso l'accesso al ponteggio sito all'interno della Sala Magna.

Gli archh. Giacomo Carpino, Carmelo Clementi, Alessandro Corso, Liria Di Maria, Marcella Mannina e Viviana Trapani, allievi del Master in "Tecniche innovative per il rilevamento e la rappresentazione dei Beni Culturali", (a.a. 2005-06) che hanno attivamente collaborato alle operazioni di rilevamento ed al processo di elaborazione del modello digitale.

Finito di stampare
nel mese di novembre 2008
presso la tipografia Priulla - Palermo