

Modelli plastici di architettura militare: valore di un patrimonio culturale da preservare e valorizzare nell'era digitale

Plastic models of military architecture: value of a cultural heritage to be preserved and enhanced in the digital age

Marco Vitali^a, Giulia Bertola^b, Fabrizio Natta^c, Francesca Ronco^d

Politecnico di Torino, Turin, Italy

^a marco.vitali@polito.it; ^b giulia.bertola@polito.it; ^c fabrizio.natta@polito.it; ^d francesca.ronco@polito.it

Abstract

The contribution intends to bring to the attention of the scientific community the important Heritage made of plastic models, more or less homogeneously spread throughout Europe, which constitutes a patrimony of knowledge that links theoretical contributions on fortification, realizations, historical studies, archive documentation, technical representations, surveys, iconographic material.

The enhancement process records an orientation that in recent years has found in the relevant digital tools one of the possible keys for setting up a data system and, in digital modeling, the medium for interesting developments also in relation to the use.

Starting from the studies conducted in recent years on this specific topic, the research group is trying to identify the best strategies to be locally applied to enhance and make available on web different models at the various scales that describe Turin fortification's system and some portions of it.

Keywords: Digital maquette, plastic models, digital heritage, fortifications.

1. Introduzione

Il contributo intende portare all'attenzione della comunità scientifica l'importante patrimonio di modelli plastici, diffuso più o meno omogeneamente in tutta Europa, il quale costituisce un ricchissimo patrimonio di conoscenze che mette in relazione contributi teorici sulla fortificazione, realizzazioni, studi di carattere storico, documentazione d'archivio, rappresentazioni tecniche, rilievi, materiale iconografico.

Tale patrimonio tuttavia costituisce anche un fragilissimo insieme, spesso poco studiato, poco difeso e valorizzato: molti modelli infatti non trovano ad oggi la giusta sede espositiva, anche in ragione delle importanti dimensioni, delle dif-

ficoltà che presentano in occasione di trasporti, della loro deperibilità in relazione alle cause di degrado.

Oltre ad avere un importantissimo valore in relazione ai significati che trasmettono singolarmente e alle finalità per le quali sono stati realizzati, di fatto possono "raccontare" la storia d'Europa: ciascuno di essi, infatti, è la manifestazione concreta di un interesse e di un'attenzione che in un determinato momento storico si è posta su specifiche questioni strategiche di difesa dei territori, relativi a strategie militari, storie dei progetti e vicende di costruzione, ripensamenti o adeguamenti di strutture difensive, etc.



Fig. 1. Alcuni esempi di modelli plastici di fortificazioni alle diverse scale. Plan-Relief di Neuf-Brisach, Musée des Plans-Reliefs, Paris; maquette di Praga nel XVIII secolo, Muzeum Hlavního Města Prahy; Plan-Relief del Forte di Fenestrelle, Musée des Plans-Reliefs, Paris; Plan-Relief di Brest, Musée des Plans-Reliefs, Paris.

Il processo di valorizzazione che passa attraverso la tutela registra, anche se in maniera non omogenea, un orientamento che negli ultimi anni ha manifestato un rinnovato interesse nei confronti di questo repertorio, trovando negli strumenti digitali di rilievo e acquisizione metrica una delle possibili chiavi per la messa a sistema dei dati che lo caratterizzano e che anticipa interessanti sviluppi anche in relazione alla fruizione di questo materiale, anche attraverso la rete.

Sulla base degli studi condotti negli ultimi anni su questo tema specifico, il gruppo di ricerca sta cercando di individuare le migliori strategie da applicare in ambito locale per mettere in valore e per rendere accessibile attraverso la rete i numerosi modelli alle varie scale che descrivono la

cinta fortificata della città di Torino e alcune porzioni di essa.

2. Valore dei modelli plastici di architettura militare

Il modello di architettura costituisce da sempre un importantissimo strumento di verifica e controllo del progetto, comunicazione con le committenze e supervisione delle attività di cantiere, nonché di manifestazione del potere. Esso assume, in funzione del periodo di realizzazione e dell'area geografica di riferimento, declinazioni di volta in volta differenti orientate dal contesto culturale, dalla maturazione di tecniche costruttive, dal rapporto che costantemente intreccia con le altre forme della Rappresentazione (Frommel, 2015; Mindrup, 2019).

Spesso analizzato in sezioni dedicate anche dai trattatisti (Leon Battista Alberti, Sebastiano Serlio, Philibert Delorme, Filarete, per citarne solo alcuni), assume indiscutibilmente un ruolo chiave nello sviluppo del progetto, quale strumento di sperimentazione e riflessione, mezzo ontologico e deontologico, o ancora un mezzo di controllo delle quantità e delle qualità dei materiali utilizzati per la costruzione, in continuo confronto con le maestranze specializzate, portando in questo modo il progetto stesso ad una dimensione ‘collettiva’.

Nello specifico, i modelli plastici dedicati alla rappresentazione di architetture militari, incarnano tutte le valenze appena ricordate e si fanno ancora di più efficace strumento di analisi e valutazione della costruzione, permettendo l’emancipazione dal centro di proiezione fisso caratteristico dell’assonometria soldatesca (Scolari 2005; Alonso-Rodríguez, Calvo-López 2014): la logica funzionale crea una separazione concettuale tra tecnica ed estetica, tra empirismo e teoria. Il modello in scala, restituendo fedelmente la conformazione orografica dei siti e la geometria delle masse costruite nello spazio consente di regolare i rapporti proporzionali tra i diversi elementi della costruzione attraverso la verifica delle traiettorie di tiro, della gittata dei proiettili, la simulazione delle strategie difensive e delle dinamiche di combattimento, diventando il luogo dove si confrontano e si accumulano le sperimentazioni pratiche e le scelte politiche.

Alle questioni di natura pratica si aggiungono le esigenze di rappresentazione del potere, le quali si manifestano attraverso la costituzione delle ‘collezioni’ dei regnanti che, parallelamente allo scopo di mostrare la vastità e la ricchezza dei territori governati e di testimoniare i lavori eseguiti per la messa in sicurezza del territorio attraverso monumentali opere di fortificazione, consentono una maggiore conoscenza dei territori, anche nei loro rapidi mutamenti dovuti ai frequenti interventi atti a migliorarne le caratteristiche difensive (Viganò, 2007). Lo scopo celebrativo tuttavia assumeva anche un carattere paradossale, di segretezza, dato che la precisione con la quale i modelli venivano realizzati poteva fornire importanti informazioni utili alla organizzazione di eventuali attacchi.

Non ultimi da ricordare gli aspetti che legano la costruzione di modelli plastici alla formazione degli ingegneri in ambito militare, ed ancora, per arrivare all’attualità, il valore che tali modelli assumono come elementi di un sistema che si configura sempre di più in termini di patrimonio culturale, atto alla veicolazione della memoria di configurazioni territoriali non più esistenti o fortemente compromesse dalle trasformazioni delle città nei confronti di utenze anche non specializzate, nonché votato allo studio delle fonti grafiche e alla verifica e alla valutazione delle soluzioni adottate nella costruzione da parte degli studiosi.

3. Un patrimonio culturale da preservare: le collezioni

Il patrimonio di modelli plastici di architettura militare diffuso sul territorio europeo si configura come un insieme estremamente variegato, eterogeneo e diffuso del quale, ad oggi, manca un censimento e di cui poco si sa, al di là di alcuni esempi illustri, oggetto di attenzione e di studio.

Tale patrimonio meriterebbe di essere studiato, catalogato, e sistematizzato in modo da raccogliere per ogni esemplare una serie di dati congruenti relativi all’epoca di realizzazione, alle tecniche di costruzione e alla scala di rappresentazione, agli scopi per i quali è stato costruito, alla sede in cui è collocato, allo stato di conservazione, etc.

Si pensi, ad esempio, ad alcune significative collezioni di modelli plastici di città (Viganò, 2007): la collezione datata tra il 1568 e il 1574 realizzata dall’intagliatore Jakob Sandtner per il duca Alberto V (Lindgren, 1993; Reitzenstein, 1994); la collezione della Repubblica di Venezia, principalmente del XVII secolo, conservata presso il Museo Navale di Venezia (Marchesi, 1984); la collezione costituita da quindici esemplari prodotti dall’ingegner Erik Jonsson Dahlbergh in ambito svedese sul finire del XVII secolo (Englund, 1967); le collezioni del Regno sabauda ad opera dell’ingegnere Andrea Bozzolino (Corino, 1985); la collezione di Chales Alexandre de Lorena (1740-1750) di 71 piazze forti dell’impero asburgico (Lemoine-Isabeau, 1994).



Fig. 2. Alcuni esempi di modelli plastici di città e strumenti di digitalizzazione (Jacquot 2014, p. 41).

Un caso a parte nel panorama europeo è quello francese del museo nazionale dei Plans-reliefs, che conserva un centinaio di plastici di architettura militare costruiti dalla fine del XVII secolo alla fine del XIX secolo, appartenenti ad una collezione che nel 1927 è stata classificata monumento storico. Ad essi si aggiungono una cinquantina di modelli teorici, di tipo pedagogico, realizzati tra il XVIII e il XIX secolo per l'insegnamento nelle scuole militari. Il museo, aperto nel 1943 è attualmente in corso di rifunzionalizzazione, mirata ad espandere lo spazio di visita, fino ad oggi limitato all'esposizione di un solo terzo della collezione.

Dal 1668, su indicazione del ministro della guerra Louvois, si cominciano a realizzare i Plans-reliefs delle piazzeforti francesi nei territori delle fiandre spagnole, nuovamente conquistati. Da semplici strumenti di lavoro finalizzati alla rappresentazione dello stato di avanzamento dei lavori esse diventano, sul finire del secolo, testi-

monianza dei lavori eseguiti per la difesa dei confini francesi, strumenti di lavoro a distanza per il re e il suo stato maggiore. Un inventario redatto da Vauban nel 1697 indica che in meno di trent'anni sono stati realizzati 144 modelli, rappresentanti 101 siti fortificati (Warmoes, 2018). I modelli, realizzati in legno, cartone, carta colorata e seta, in scala 1/600, riportano tutti gli elementi architettonici e naturali dei singoli siti e si perfezionano, nell'arco del tempo, raggiungendo un tale livello di precisione e di dettaglio da poterli riconoscere quali veri e propri oggetti d'arte. Il prestigio della collezione cresce sotto il regno di Luigi XIV, che le dedica gli spazi della galerie du Bord-de l'Eau al Louvre, utilizzandola come strumento di strategia militare e al tempo stesso come veicolo di rappresentazione del potere, mostrato ad ambasciatori e regnanti in visita a Parigi.

La collezione continua ad accrescersi durante la prima metà del XVIII secolo, al ritmo delle con-

quiste territoriali e dei lavori di fortificazione, diventando anche 'storia illustrata' dell'evoluzione del territorio, e nel 1750 alla galleria che li ospita viene affiancato un vero e proprio laboratorio di produzione. Sul finire del secolo la crescita della collezione vede una battuta d'arresto, legata anche alla fine della guerra dei sette anni, e addirittura la minaccia, sotto Luigi XVI, di smembramento. Nel 1777 la collezione viene spostata nelle soffitte dell'Hôtel des Invalides e, secondo alterne vicende, registra alcune nuove realizzazioni fino al 1870. A partire da questo momento, cambiate le tecniche di combattimento e decretata la fine delle opere bastionate per la difesa dei territori è stata conseguentemente interrotta la produzione dei Plans-reliefs.

4. Digitalizzazione

Come testimonia la vastità di iniziative intraprese dalle corti di tutta Europa al fine di allestire modelli plastici di siti fortificati, questo particolare strumento di controllo militare e di manifestazione del potere è stato per molto tempo il più efficace per la rappresentazione delle architetture e delle città.

La consistenza e la ricchezza di questo materiale costituiscono di per sé un patrimonio che spesso oggi soffre di gravi e frequenti problemi, principalmente legati all'inadeguatezza degli spazi espositivi ad esso riservati e di un conseguente stato di conservazione non ottimale. Diventa perciò sempre più importante e urgente garantire la conservazione e contemporaneamente immaginare e studiare strumenti che lo valorizzino e che ne consentano una più ampia fruizione. La digitalizzazione, in questo senso, costituisce ad oggi il mezzo più diffuso e applicato (benché moltissimo lavoro debba ancora essere effettuato), il quale tuttavia riserva ancora una serie di problemi e di sfide tecnologiche (acquisizione laser, fotogrammetrica, etc.) che costituiscono il cuore di numerose ricerche ad oggi in essere. La numerizzazione dei plastici di architettura fortificata adotta le tecniche convenzionalmente applicate al patrimonio architettonico ma si trova a fronteggiare problemi legati alla differente natura e scala degli oggetti studiati. I fattori che con-

dizionano le acquisizioni necessarie alla digitalizzazione sono principalmente:

- fattori geometrici: i modelli con un livello di dettaglio molto elevato, se rapportato alla scala di realizzazione, necessitano per l'acquisizione fotogrammetrica di prese il più vicino possibili al modello, con conseguente profondità di campo ridotta ed una zona di nitidezza molto ristretta;

- fattori materiali: il deterioramento dei materiali dovuto al passare del tempo influisce molto sulla digitalizzazione dei modelli, sia sulla qualità delle immagini acquisite, sia sulla metodologia da applicare nel processo di digitalizzazione, che va condotto in maniera non invasiva;

- fattori ambientali: il luogo in cui sono conservati i modelli, in particolar modo nei suoi aspetti di accessibilità e illuminazione, incide sul processo di acquisizione;

- fattori economici: i mezzi tecnici utilizzati per l'acquisizione tridimensionale devono essere precisi, maneggevoli, economicamente sostenibili e di efficiente utilizzo (in termini di tempo). Tra le numerose ricerche che sono state condotte su questo tema riveste particolare interesse la ricerca condotta da Kévin JACQUOT sul patrimonio dei Plans-reliefs francesi, in partenariato con il Centre de Recherche en Architecture et Ingénierie de l'École Supérieure d'Architecture de Nancy (MAP-CRAI) e con il Musée National des Plans-reliefs di Parigi (Jacquot 2014). L'approccio di lavoro utilizzato è stato sintetizzato dall'acronimo KASToR (Knowledge based Approach: from Scale Model To 3D Replica). Il lavoro si divide per fasi, in cui si susseguono: l'acquisizione tridimensionale, condotta attraverso tecniche fotogrammetriche digitali e laser scanner, per la realizzazione di un modello mesh; la selezione e lo studio delle fonti trattatistiche per la creazione di un modello di conoscenza, una ontologia; la segmentazione semantica dei dati di rilievo; la creazione di una biblioteca di componenti parametriche da applicare nella ricostruzione digitale dell'architettura fortificata; la ricostruzione digitale del modello fisico, effettuata integrando componenti parametriche, ricostruzioni puntuali, etc.

5. Valorizzazione

Il lavoro di digitalizzazione delle maquette porta alla possibilità di sovrapporre diversi livelli di conoscenza dell'oggetto, da quella fisica e geometrica fino ad arrivare alla componente semantica, costruita a partire dal repertorio documentale della trattatistica architettonica e militare, rendendo il modello un oggetto parlante. La maquette digitalizzata diventa un'interfaccia con altri contenuti multimediali, un modello 3D semanticamente arricchito.

“La numérisation et l'accessibilité en ligne des contenus culturels sont essentielles à la valorisation du patrimoine, au dynamisme de la création de contenus et à l'émergence de nouveaux services en ligne. Elles contribuent à la démocratisation de l'accès à la culture, au développement de la société de l'information et de l'économie de la connaissance” (Revue Culture, Recherche, 2008, n° 118-119).

Il processo di digitalizzazione deve quindi essere inteso non già come finalità principale del lavoro ma come tappa necessaria per ulteriori elaborazioni che consentano la messa a disposizione dei materiali ad un pubblico vasto ed eterogeneo, i cui livelli informativi possano essere gestiti e controllati attraverso applicativi che ne visualizzino ed esplicitino la gerarchizzazione in relazione al tipo di fruizione che se ne intende avere.

L'acquisizione digitale tridimensionale dei modelli a scala urbana è quindi un primo passo verso la realizzazione di archivi digitali virtuali che implementino ed arricchiscano le esperienze museali, facilitino le attività di ricerca, e ancora che forniscano nuovi strumenti per la conoscenza del patrimonio, sia con esperienze di realtà virtuale che aumentata.

Pensando infatti alle ricadute che tali lavori di ricerca potrebbero avere sulle esperienze museali l'applicazione delle ICT contribuisce a caratterizzare il museo “non più come un luogo fisico ma come una rete di servizi, che iniziano ben prima della vera e propria visita e terminano molto dopo. La visita stessa è completamente reinventata e modellata attraverso modalità di fruizione moderne, dinamiche e molto coinvolgenti, come i sistemi di virtual reality o di augmented reality e le

tecnologie che simulano il touch tramite un sistema di telecamere o puntatori laser in grado di riconoscere gli oggetti” (Canina, *et al.*, 2008, p. 8).

Le attività di ricerca potrebbero avvalersi di materiali e informazioni di diversa natura (bibliografia, cartografia, materiali d'archivio, immagini) organizzati e ancorati al modello virtuale, avere accesso a database relazionali che consentano indagini e confronti su scala internazionale; il turismo sostenibile avvalersi di esperienze in VR e AR per una più semplice comprensione della conformazione urbana nei suoi sviluppi storici, di una più immediata lettura delle opere fortificate in relazione al loro utilizzo in epoca storica o ancora, dare più semplice accesso a opere non esposte.

6. Indirizzi della ricerca in ambito locale

In ambito locale si sono avviati lavori di ricerca che intendono studiare, digitalizzare e valorizzare i plastici fisici relativi alla cinta fortificata della città, conservati presso il Museo Pietro Micca e presso Museo Storico Nazionale di Artiglieria della città di Torino. Si tratta di un materiale eterogeneo, per epoca e tecnica di realizzazione, poiché rappresenta le opere fortificate della città nel loro complesso ed alcune emergenze che ne costituiscono elementi chiave: il plastico relativo all'assedio del 1706, il plastico della cittadella, i plastici relativi al Maschio e al Cisternone.



Fig. 3. Plastico della Cittadella di Torino. Allestimento della scena per la presa fotografica.

La direzione di ricerca intrapresa sembra particolarmente significativa dal momento che ad oggi la cinta fortificata torinese non è più identi-

ficabile attraverso una visita della città (se non per piccole porzioni): la maggior parte delle cortine murarie sono state abbattute (principalmente in epoca napoleonica) e le porzioni ad oggi ancora conservate si trovano prevalentemente nel sottosuolo. Per tale ragione l'esplorazione di un modello virtuale, anche pensando alle possibilità offerte dalle tecniche di realtà aumentata, può costituire una delle esperienze che consente, anche ai pubblici più ampi, di connettere la struttura storica della città con la sua attuale conformazione.

Note

La ricerca è il risultato della collaborazione tra gli autori: i paragrafi 1 e 6 sono stati scritti collegialmente; il paragrafo 2 è scritto da Giulia Bertola, il paragrafo 3 da Marco Vitali, il paragrafo 4 da Francesca Ronco, il paragrafo 5 da Fabrizio Natta.

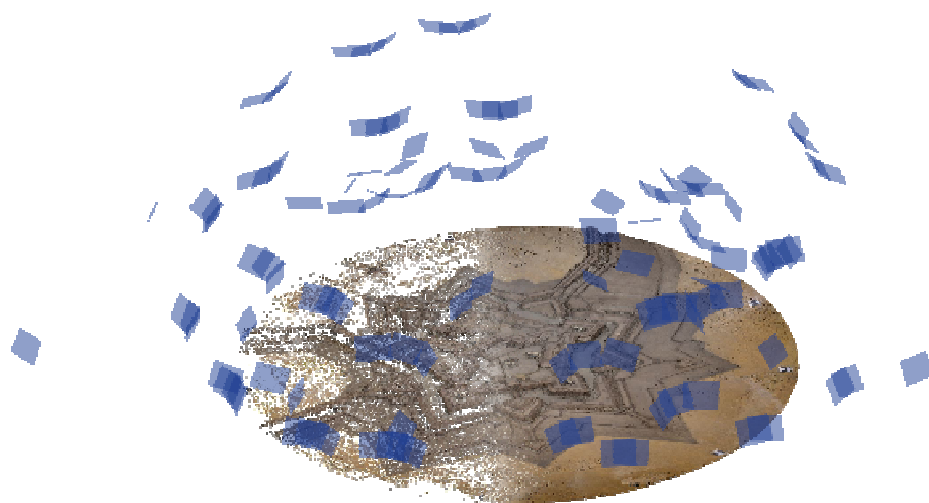


Fig. 4. Plastico della Cittadella di Torino. Nuvola di punti sparsa (a sx) e densa (a dx), con indicazione dei punti di presa fotografici. Estratto grafico da *Agisoft Metashape* ©.

Bibliography

- Alonso-Rodríguez, M.A.; Calvo-López, J. (2014). "Prospettiva Soldatesca: An Empirical Approach to the Representation of Military Architecture in the Early Modern Period", *Nexus Network Journal*, 16-3, pp. 543-567.
- Canina, M.; Celino, I.; Frumento, E.; Pagani, A.; Simeoni, N. (2008). "Beni culturali: lo sviluppo del settore passa dall'ICT", *Beltel*, 130, pp. 8-13.
- Corino, P.G. (1985). "Prestigio e cultura militare alla Corte Sabauda nel 700. I plastici del Principe", in *Studi Piemontesi rassegna di lettere, storia, arti e varia umanità edita dal Centro Studi Piemontesi*, Torino, vol. XIV, pp. 295-301.
- Englund, B. (1967). "Fästningsmodeller från Erik Dahlberghs tid. En preliminär undersökning", in *Meddelande från Kungl. Armémuseum*, Stockholm, vol. XXVIII, pp. 11-52.
- Frommel, S., ed. (2015). *Les maquettes d'architecture. Function et évolution d'un instrument de conception et de realization*, Campisano Ed., Roma.

- Jacquot, K. (2014). *Numérisation et restitution virtuelle des maquettes de la collection de Louis XIV*, École doctorale IAEM Lorraine, Lorraine.
- Lindgren, U. (1993). “Les plans-reliefs de Bavière au XVI^e siècle”, in *Actes du Colloque international sur les plans-reliefs au passé et au présent*, Commission d’Histoire Militaire. Musée des Plans-Reliefs, Paris, pp. 167-174.
- Marchesi, P. (1984). *Fortezze veneziane 1508-1797*, Rusconi, Milano, pp. 50-59.
- Mindrup, M. (2019). *The Architectural Model. Histories of the Miniature and the Prototype, the Exemplar and the Muse*, MIT press, Cambridge.
- Montiel, L.F.M. (1999). “La maqueta de Càdiz, algunos apuntes sobre la construcción y su autor”, *Laboratorio de Arte*, 12, pp. 279-291.
- Reitzenstein, A. (1994). *Die alte bairische Stadt in den Modellen des Drechslermeisters Jakob Sandtner, gefertigt in den Jahren 1568-1574 im Auftrag Herzog Albrechts V. von Bayern*, Georg D.V. Callwey, München.
- Scolari, M. (2005). *Il disegno obliquo, Marsilio: Una storia dell’antiprospektiva*, Venezia.
- Viganò, M. (2007). “Colecciones de modelos de plazas fuertes de los borbones de Francia, Espana y Napoles en el Siglo XVIII”, *BSAA Arte*, LXXII-LXXIII, Universidad de Valladolid, pp. 219-243.