

**Tracce della memoria cittadina, fra contemporaneo e tecnologie digitali**  
*Traces of city memory, between contemporary and digital technologies*

**VINCENZO CIRILLO, SIMONA SCANDURRA**

*La sessione intende accogliere proposte relative a studi e ricerche condotte sulle tracce, sui frammenti di architetture e città, su quel che resta di territori fortemente danneggiati o per effetto delle guerre, o per effetto del tempo e delle trasformazioni che i luoghi hanno subito. Sono questi gli ambiti in cui possono essere impiegate le tecnologie della contemporaneità per conoscere e documentare tali testimonianze.*

*Il disegno e la rappresentazione consentono di descrivere quel che resta delle tracce delle memorie cittadine, raccontare le trasformazioni subite, ma anche dar luogo a figurazioni di strutture ormai distrutte. Si accolgono, pertanto, riflessioni su metodi e processi di indagine conoscitiva delle tracce della città fortificata e delle architetture o spazi urbani danneggiati da eventi bellici attraverso l'impiego delle più recenti tecnologie di rilievo, rappresentazione e narrazione dei contesti citati.*

*The session aims to welcome proposals about studies and research carried out on traces, on fragments of architecture and cities, on what remains of territories that have been heavily damaged either by wars or by the effect of time and the transformations that places have suffered. These are the areas in which contemporary technologies can be used to learn about and document these testimonies.*

*Drawing and representation make it possible to describe what remains of the traces of the city's memories, to narrate the transformations undergone, but also to give shape to figurations of structures that have now been destroyed. Therefore, we welcome reflections on methods and processes of cognitive investigation of the traces of the fortified city and of the architecture or urban spaces damaged by war events through the use of the most recent technologies of surveying, representation and narration of these contexts.*



## *La conservazione della memoria storica e la trasformazione del tessuto urbano di Torino durante la ricostruzione post-bellica*

*The preservation of historical memory and the transformation of Turin's urban fabric during post-war reconstruction*

**MARIAPAOLA VOZZOLA, MAURIZIO MARCO BOCCONCINO, GIORGIO GARZINO**

Politecnico di Torino

### **Abstract**

*Il tessuto urbano di Torino rappresenta uno degli esempi più emblematici di ricostruzione post-bellica: alle regole geometriche che governano i fronti urbani del tessuto consolidato, si contrappongono i nuovi interventi edilizi che caratterizzano le fasi di ricostruzione della città. Al fine di comprendere i mutamenti dell'immagine della città e preservarne la memoria, verrà definito un codice grafico in grado di mappare la misura del cambiamento dell'immagine urbana e del suo rapporto con le preesistenze.*

*The urban fabric of Turin represents one of the most emblematic examples of post-war reconstruction: the geometric rules that govern the urban fronts of the consolidated fabric are contrasted by the new building interventions that characterise the phases of reconstruction of the city. To understand the changes in the city's image and preserve its memory, a graphic code will be defined that can map the extent of the change in the urban image and its relationship with the pre-existing elements.*

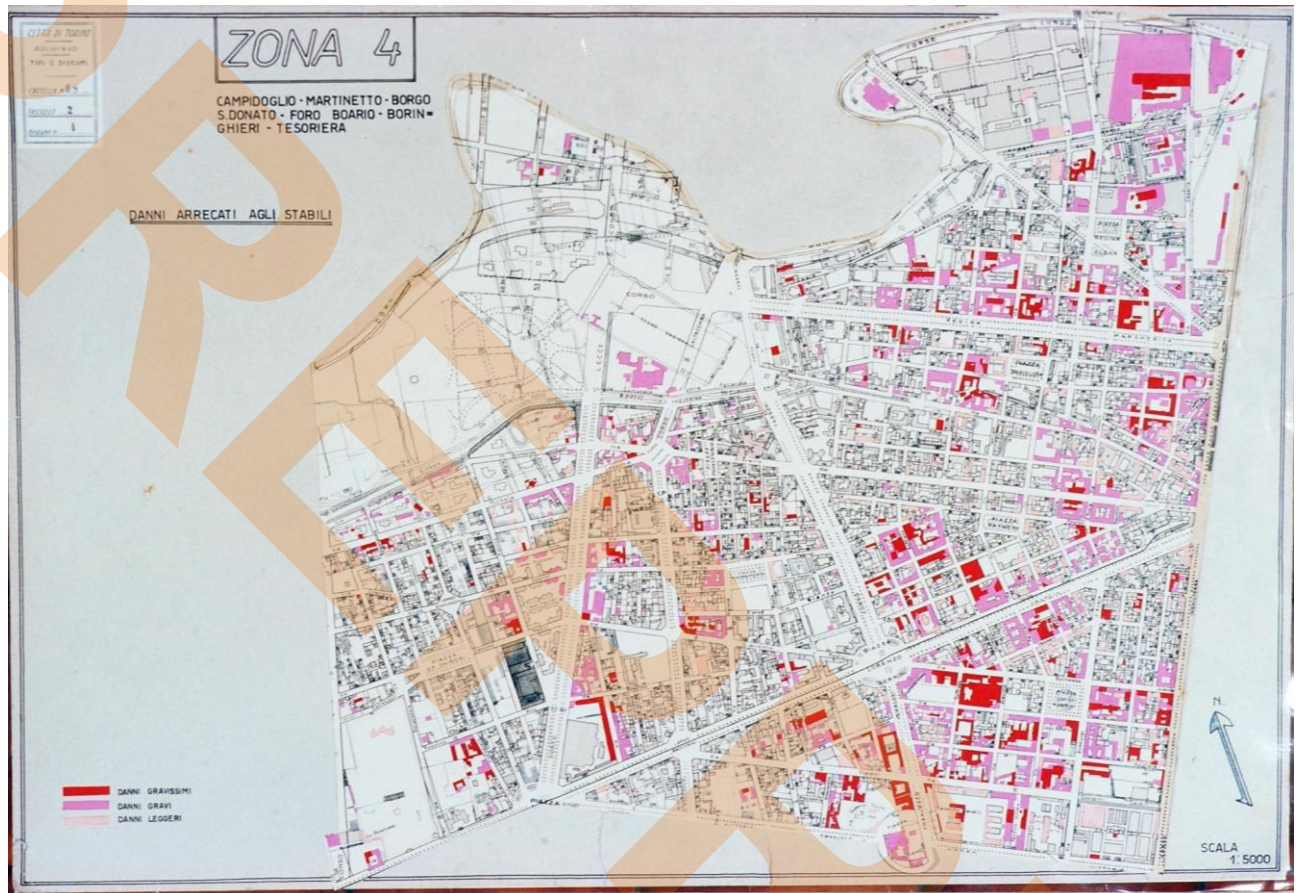
### **Keywords**

Beni architettonici, rilievo urbano, conservazione della memoria  
Cultural heritage, urban survey, memory conservation.

### **Introduzione**

Il contributo proposto è parte di una ricerca più ampia, che muove i propri passi all'interno di un lavoro che fonda le proprie radici nella conservazione e nella cura della memoria di contesti urbani che si sono trasformati a causa di eventi bellici e no, ma che nel trasformarsi è auspicabile conservino traccia delle passate evoluzioni [Bocconcino, Vozzola 2021, 73]. Focalizzeremo la nostra attenzione sullo studio di quanto accaduto negli anni della ricostruzione sul territorio della città di Torino, il quale rappresenta un campo di indagine molto approfondito e dibattuto da numerosi studiosi: tuttavia un aspetto che è emerso, e che oggi diviene sempre più rilevante per la diffusione della conoscenza della città, è l'importanza non solo di rappresentare i cambiamenti avvenuti all'interno del tessuto urbano ma soprattutto di indagare nuove modalità di rappresentazione e conservazione della memoria, al fine preservare e raccontare quanto oggi non è più visibile nelle zone colpite dai bombardamenti. Attraverso l'analisi di un perimetro urbano circoscritto alla cosiddetta zona 4 delle tavole redatte dai Vigili del Fuoco (fig. 1) inerenti ai danni di guerra, verrà raccontata la ricostruzione post-bellica di alcune aree caratteristiche della città, mediante una attenta analisi dei piani di ricostruzione e dei nuovi regolamenti edilizi, volti ad incentivare ricostruzioni mirate a promuovere azioni immobiliari, a volte, prettamente speculative. Molto spesso, infatti, sono stati realizzati nuovi edifici, in luogo di quelli danneggiati dai bombardamenti, che non rappresentano più il prestigio e la classe sociale del committente, che

pone al centro del proprio investimento l'aspetto estetico - compositivo - architettonico dell'immobile, ma vengono realizzate nuove costruzioni volte ad ottimizzare l'uso delle aree e ridurre i costi, a discapito del patrimonio architettonico del tessuto urbano in cui vengono inseriti (fig. 2).



1: I bombardamenti della zona 4: planimetria redatta dai Vigile del Fuoco nel 1946, con l'indicazione dei danni arrecati agli edifici dai bombardamenti. In legenda, mediante una scala di colore graduata, è possibile leggere 3 diverse categorie di danni: danni leggeri, danni gravi e danni gravissimi. (Torino, Archivio Storico Città di Torino, ASCT, Tipi e Disegni, 68.1.4).

All'interno di questo panorama, emerge quindi la necessità di diffondere e condividere la memoria di un luogo che è mutato, e non c'è più, al fine di mantenere viva la sua memoria storica e di poter comprendere le mutazioni del territorio, divenendo strumento di conoscenza del passato e del presente, ma soprattutto strumento di progettazione per il futuro. Una risposta a questa esigenza risiede quindi nella ricostruzione virtuale dei beni architettonici, la quale può essere utilizzata come strumento di interpretazione, simulazione e divulgazione: le modalità di conservazione e divulgazione della memoria stanno mutando notevolmente, divenendo documentazione integrata e condivisa, non più esclusiva di alcuni campi di ricerca o circoscritta all'interno di isolati ambiti disciplinari. Per questo motivo al fine di documentare e comprendere i mutamenti del tessuto storico di Torino legati alla ricostruzione post-bellica, è stato predisposto un ambiente di lavoro fondato su una base dati multi-relazionale: informazioni archivistiche, dimensione geometrico-spaziali e testuali-numeriche.

## 1. L'immagine della città oggi: la rappresentazione del cambiamento e la conservazione della memoria

L'obiettivo principale della ricerca condotta è quello di rappresentare una conoscenza approfondita del territorio comunale, al fine di comprenderne la configurazione contemporanea, generata dalle stratificazioni nei secoli [Vigilino 2014, 57]. La metodologia di indagine si è basata su una prima fase conoscitiva che ha condotto alla ricostruzione delle dinamiche storiche che hanno portato alla determinazione delle trasformazioni urbanistiche subite dal contesto analizzato, riconducibili sia ad interventi strutturali, sugli edifici e/o isolati, sia infrastrutturali, sulle vie, i corsi, le piazze.

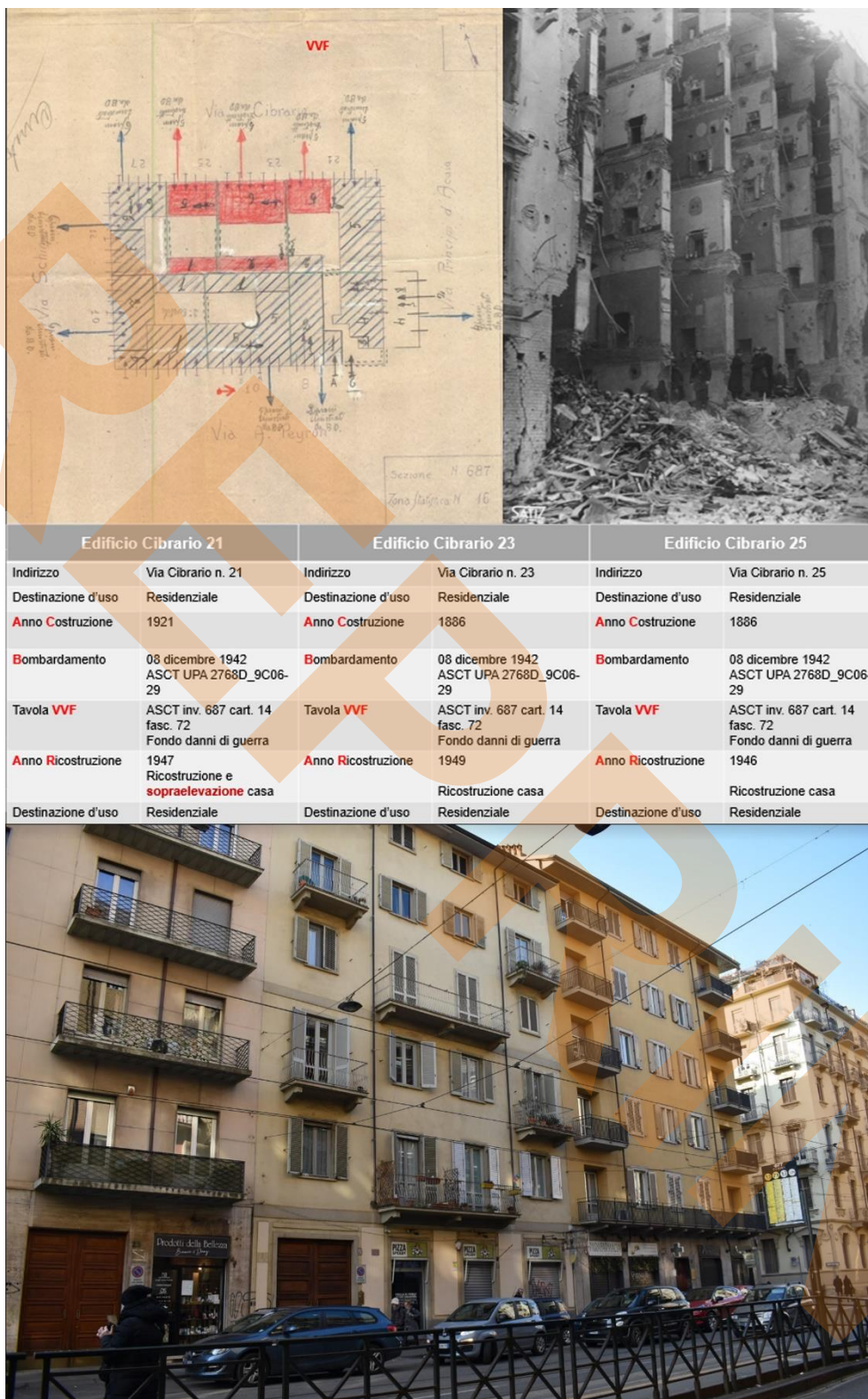
All'interno di questo contesto il tessuto urbano è stato valutato come un ambito consolidato, ovvero un insieme organico di pieni e vuoti, che solo letti nella loro complessità e nelle loro geometrie porteranno alla conoscenza della stratigrafia e della struttura urbana del luogo di indagine [Astengo 1991, 123]. Per raggiungere tale obiettivo è stato predisposto un ambiente di lavoro integrato, all'interno del quale sono confluiti dati provenienti da più archivi, digitali e cartacei, rilievi speditivi e modelli digitali che incorporino elaborazioni di rilevamento speditivo e rappresentazione automatica generate da fotomodellazione, creando un sistema informativo integrato dove sia possibile gestire i dati dinamici, che sono variati o varieranno durante il tempo e che descriveranno e testimonieranno i mutamenti a cui è soggetto il bene [Bocconcino, Vozzola 2022].

L'interazione tra le tematiche storiche e quelle della rappresentazione digitale della loro evoluzione, rappresentano la chiave di lettura delle trasformazioni urbane.

Al fine di poter costruire un quadro di sintesi della ricerca in atto, nel contributo verrà descritto un caso studio, a cui è stata applicata la metodologia sopra descritta, ovvero l'analisi del tessuto storico fortemente danneggiato dai bombardamenti derivanti dalla Seconda Guerra Mondiale in una area caratteristica della città di Torino. All'interno della cosiddetta zona 4, il nostro interesse è stato focalizzato all'interno di un perimetro di indagine che comprende un'area a ridosso di Borgo San Donato e di Borgo Cit Turin, delimitato dagli assi viari caratterizzanti il tessuto urbano, quali via Cibrario, Corso Francia e Corso Tassoni. Tale ambito è caratterizzato da un impianto a scacchiera, tipico del centro città, che riprende l'andamento dell'antico accampamento romano su cui sorge, tipicizzato dalla presenza di edifici architettonici di pregio, che a partire dall'inizio del Novecento ne hanno definito i lineamenti, differenziandosi dalle altre aree cittadine per la presenza di numerosi edifici Liberty. Una testimonianza di tale assetto è Via Cibrario, già *Chemin de Colegno à Turin*, prolungamento della via Dora Grossa, antico Decumano della città, poi via Garibaldi, la quale si configura come asse retto dell'ampliamento del primo Novecento, con caratteri residenziali di alto livello architettonico (fig. 3). Per rappresentare l'immagine della città è quindi necessario comprenderne le trasformazioni passate, che ne hanno determinato la struttura attuale e ne influenzeranno l'immagine futura. Le modalità di conservazione e di narrazione delle trasformazioni del tessuto urbano si possono fondare sulla sua rappresentazione digitale, che viene identificata come un veicolo comunicativo privilegiato, che ha l'onere di dover comprendere e sviluppare nuove tecniche atte a reperire e gestire numerose e differenti tipologie di dati necessari a fornire informazioni e conoscenza.

La catalogazione, l'analisi e la sintetizzazione dell'indagine storiografica svolta, al fine di creare uno strumento di conoscenza condivisibile anche tra attori non esperti, trovano applicazione nella produzione di differenti modalità di restituzione, dai portali web, ai dataset comunali o di enti preposti, quali musei, archivi storici, di stato o comunali, fino alla produzione di atlanti digitali di conservazione della memoria.

MARIAPAOLA VOZZOLA, MAURIZIO MARCO BOCCONCINO, GIORGIO GARZINO



2: Esempio di un isolato di Via Cibrario: planimetria di rilievo dei danni a seguito dei bombardamenti; immagine storica degli edifici dopo i bombardamenti dell'08 dicembre 1942; rilievo fotografico degli edifici dopo la ricostruzione (costruiti tra il 1946 e il 1949). (<https://www.museotorino.it/resources/navigator/index.html#>, <https://servizi.torinofacile.it/cgi-bin/edificato/index>, foto dell'autore rilievo del 27.01.23).



3: Alcuni esempi di architettura Liberty che caratterizza l'area di studio: edifici di pregio realizzati tra Via Luigi Cibrario, Via Amedeo Peyron, Via Claudio Beamount e Via Giacinto Collegno.

La realizzazione di rappresentazioni di sintesi che permettano di leggere la storia e conservare la memoria dei luoghi, attraverso l'utilizzo di piattaforme digitali che collegano edifici e aree urbane a disegni e documenti conservati in musei e archivi cittadini, ha l'obiettivo di rendere accessibili le informazioni storiche e i diversi tipi di patrimonio culturale.

“Le tecnologie digitali offrono la possibilità di convertire efficacemente gli archivi storici in strumenti di conoscenza in grado di dare spunto per l'interpretazione dei fenomeni storici. [...] La conversione e la gestione digitale di tali documenti consente la possibilità di aggiungere altre fonti in un modello unico e coerente che consente la possibilità di aggiungere altre fonti in un modello unico e coerente che consente l'intersezione di dati diversi in grado di aprire nuove interpretazioni e intese” [Tamborrino, Rinaudo, 2016].

## 2. La nuova immagine della città dopo i bombardamenti

L'indagine storiografica condotta e i rilievi speditivi sul campo ci hanno permesso di analizzare lo scenario di studio da più punti di vista: dall'analisi dei danni rilevati nel secondo dopoguerra e da una lettura dello stato attuale dei beni architettonici-urbanistici dell'area, è stato possibile comprendere quali interventi siano stati realizzati per necessità, a causa dei danni subiti, e quali no, ma soprattutto di comprendere le modalità di realizzazione di tali interventi, mettendo in relazione quindi non solo parametri oggettivi, spaziali e temporali, ma anche parametri immateriali e qualitativi, necessari per una completa lettura dell'immagine e della percezione della città oggi. Al fine di focalizzare l'attenzione della ricerca sulle trasformazioni connesse alle vicende urbanistiche che hanno caratterizzato il secondo dopoguerra, si sono approfondite indagini sui mutamenti dell'immagine della città a partire dallo studio degli effetti dei primi bombardamenti subiti nei raid aerei e dai mezzi incendiari lanciati. Come anticipato, il Comando dei Vigili del Fuoco di Torino ha redatto alcune tavole di sintesi, all'interno delle quali sono stati catalogati i danni subiti dagli edifici: la città fu duramente colpita e i bombardamenti ebbero effetti rovinosi sul tessuto edilizio della cosiddetta “città compatta”, soprattutto a causa di incendi che divamparono a seguito dell'impatto degli ordigni. Nel centro città furono rasi al suolo interi isolati e furono colpiti molti edifici di interesse economico, quali le fabbriche e i centri di produzione.

Il 1945 rappresentò un anno di transizione, ma soprattutto di bilanci: dall'analisi delle carte storiche relative ai censimenti, delle foto e dai documenti di archivio, era evidente che ai vuoti urbani di interi isolati, si affiancavano i cosiddetti vuoti minori, nati dalla totale distruzione dei singoli edifici. È proprio la formazione dei vuoti minori che ha causato la perdita di uno dei caratteri identitari

più significativi del tessuto urbano di Torino: ovvero la perdita della continuità delle cortine edilizie e della linearità dei fronti prospicienti gli assi viari principali.

I danni di guerra derivanti dai bombardamenti sono stati occasione dell'avvio di processi di trasformazione attiva per la città, divenendo un punto di partenza per la realizzazione di interventi che hanno lasciato il segno sia in ambito urbano che architettonico, e che hanno mutato, in alcuni tratti, l'immagine stessa della città. La necessità e la volontà dell'Amministrazione Pubblica di far riappropriare i cittadini delle rispettive abitazioni, ha incentivato le Autorità preposte a velocizzare le pratiche di ricostruzione: per questo motivo i numerosi interventi messi in atto hanno, molto spesso, rappresentato puntuali interventi edilizi, siano questi destinati al ripristino o alla ricostruzione degli edifici, non essendo inseriti all'interno di un più vasto progetto di pianificazione urbana, generando una immagine della città ricostruita rappresentata da un carattere sempre più frammentato.

Gli interventi di costruzione intrapresi dai primi mesi del 1945 e dei quali si troverà traccia per tutti gli anni Cinquanta, si distinguono, sia per la volontà di voler restituire dignità all'architettura della città, ma soprattutto per attuare azioni di reinsediamento e di ripopolazione di tutti gli abitanti, che durante i bombardamenti, avevano abbandonato la città, nascondendosi nelle campagne. Il raggiungimento di tale obiettivo ha richiesto una forte accelerazione nelle pratiche di ricostruzione, una incentivazione alla realizzazione dei singoli interventi edili, a discapito di un disegno di insieme di ricostruzione e della promozione di un progetto di pianificazione urbana.

I piani attuati tra il 1947 e 1951 hanno avuto la finalità di rispondere alle necessità nascenti, ma allo stesso tempo di ricercare una continuità nelle scelte operative; tuttavia, la tempestività con i quali alcuni interventi sono stati programmati e realizzati, hanno portato ad eseguire interventi di ricostruzione realizzati in tempi estremamente brevi e di conseguenza con una scarsa qualità architettonica. All'interno di questo contesto, l'Amministrazione Pubblica ha promosso e autorizzato decisioni che hanno avuto dei riscontri deleteri sull'immagine della città:

- al fine di incentivare la ricostruzione e agevolare l'aumento di volumetrie degli edifici esistenti, furono autorizzati gli arretramenti dei fronti sulle vie principali, per aumentare la altezza, promuovendo la realizzazione di nuovi volumi, di uno o più piani, a completamento degli edifici esistenti [Gabetti, 1991];
- al fine di agevolare le ricostruzioni sugli isolati fortemente danneggiati o costruire tempestivamente all'interno dei vuoti venutesi a creare con i crolli di intere palazzine, sono state allargate le maglie del regolamento edilizio. Molto spesso il nuovo costruito non tiene conto delle regole geometriche e architettoniche dettate dagli edifici adiacenti: non verranno quindi rispettati gli allineamenti dei fronti, la continuità dei cornicioni e gli allineamenti dei piani, generando frammentazioni nell'unità dei fronti urbani.

Attraverso la lettura e l'analisi degli edifici su cui sono stati registrati forti danneggiamenti o ricostruzioni, abbiamo avuto modo di comprendere le modalità con cui sono stati condotti i successivi interventi di ricostruzione/costruzione, che hanno contraddistinto gli anni successivi al dopoguerra, i quali hanno avuto un impatto non solo a livello architettonico, ma soprattutto urbano, divenendo testimonianza di una nuova immagine della città e del suo tessuto edilizio.

Dalle indagini svolte, è stato possibile catalogare i numerosi interventi edilizi che hanno caratterizzato il primo dopoguerra all'interno di quattro classi, all'interno delle quali sono state individuate le categorie di intervento che hanno maggiormente influito sull'immagine della città (fig. 4):

- creazione di un vuoto urbano, con la relativa demolizione e ricostruzione di più edifici e la realizzazione, quando possibile, di spazi pubblici;
- creazione di un vuoto urbano minore, con la relativa demolizione e ricostruzione del singolo edificio;



- realizzazione di sopraelevazioni, con il mantenimento della facciata e del volume dei piani inferiori dell'edificio danneggiato, ma realizzazione di un intervento di sopraelevazione, con la creazione di nuovi volumi;
  - ripristino e restauro dell'edificio danneggiato, al fine di riportarlo alla condizione ante evento.
- La riedificazione conseguente alla risposta della riorganizzazione della città ha avuto come primo risultato l'aumento del costruito, attraverso l'uso di sopraelevazioni, che hanno affermato l'uso della tecnologia del cemento armato, a discapito delle pratiche di costruzione tradizionali. Nuovi volumi hanno generato costruzioni che, nella maggior parte dei casi, non hanno tenuto conto dell'architettura preesistente, ma che sono stati realizzati semplicemente per speculazione edilizia: fronti disallineati, arretramenti, materiali per il rivestimento delle facciate e geometrie povere hanno caratterizzato la realizzazione delle numerose sopraelevazioni nascenti (figg. 5 e 6).

Le ricostruzioni sono state finalizzate quindi alla realizzazione e all'ottenimento della maggiore cubatura ottenibile, andando a ridefinire e a ridisegnare l'immagine della città, la quale sottostava alla regola che la forma doveva soddisfare la funzione: le nuove costruzioni, siano questi interi edifici o interventi su edifici esistenti, non tengono conto delle preesistenze e delle geometrie che hanno caratterizzato lo sviluppo della città consolidata dove si stanno insediando.



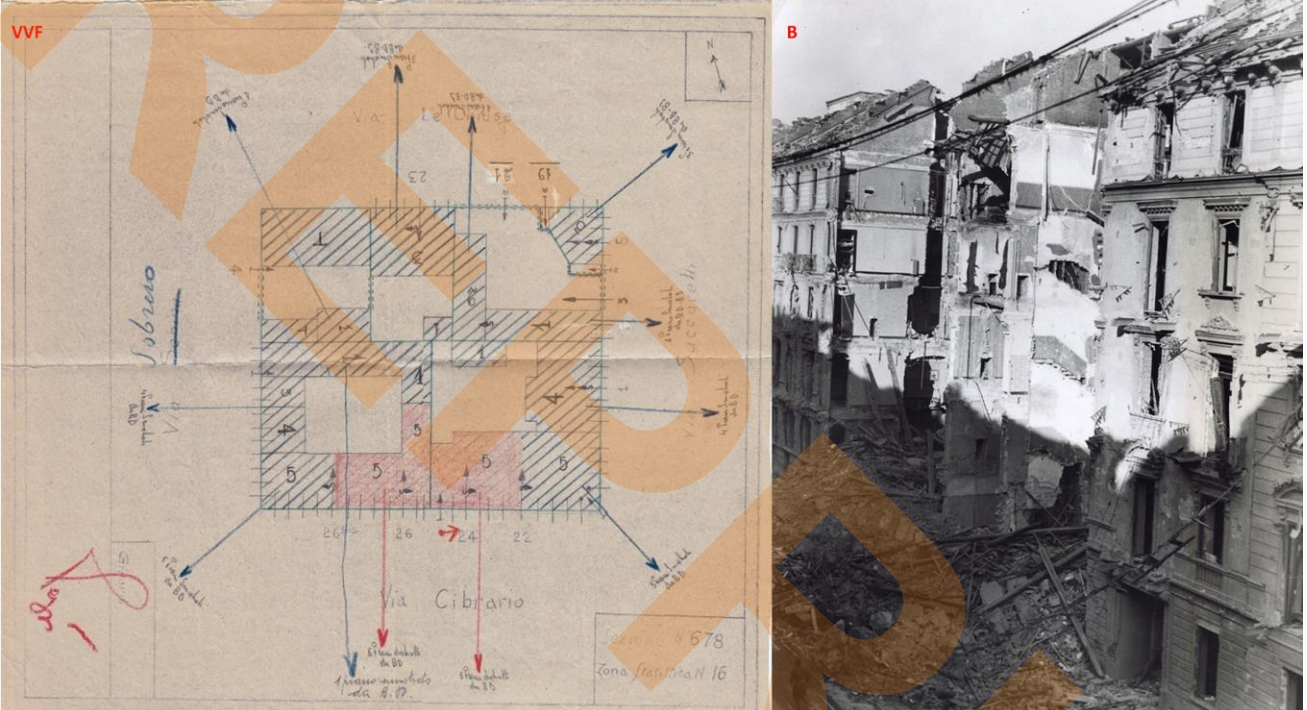
4: Rilievo urbano di alcuni lotti in prossimità di Via Cibrario.: tematizzazione delle tipologie di intervento a cui gli edifici sono stati soggetti nel periodo post bellico.

## Conclusioni

È stato detto di come nell'edilizia storica costituiscano superfetazioni tutte le addizioni all'edificio che ne diminuiscono la coerenza e la leggibilità rispetto al suo assetto originario, assunto come esito di tutte quelle stratificazioni storiche che devono essere conservate e

MARIAPAOLA VOZZOLA, MAURIZIO MARCO BOCCONCINO, GIORGIO GARZINO

documentate. Le comparazioni cartografiche e l'analisi delle permanenze architettoniche pre-belliche, per quanto mutile e oppresse da modifiche e superfetazioni che alterano il palinsesto prima esistente, consentono di individuare le parti quasi sicuramente ascrivibili al primitivo impianto. La definizione di un codice grafico - che integra l'approfondimento documentale e la lettura dei fronti e li colloca su una mappa interpretativa - consente di riconoscere a colpo d'occhio e comparare due stati della forma della città ascrivibili a due periodi storici a cavallo dall'evento bellico. La misura di come l'immagine urbana e non solo lo *skyline* siano stati compromessi da questi interventi deve essere temperata con i benefici funzionali portati al contesto edilizio abitativo e con il valore della testimonianza visibile di un preciso periodo storico.



Edificio Cibrario 22		Edificio Cibrario 24	
Indirizzo	Via Cibrario n. 22	Indirizzo	Via Cibrario n. 24
Destinazione d'uso	Residenziale	Destinazione d'uso	Residenziale
Anno Costruzione	1908	Anno Costruzione	1908
Bombardamento	08 dicembre 1942 ASCT UPA 2768D_9C06-29	Bombardamento	08 dicembre 1942 ASCT UPA 2765_9F02_41
Tavola VVF	ASCT inv. 687 cart. 14 fasc. 72 Fondo danni di guerra	Tavola VVF	ASCT inv. 687 cart. 14 fasc. 72 Fondo danni di guerra
Anno Ricostruzione	1956	Anno Ricostruzione	1952
	<b>Sopraelevazione</b> casa		<b>Ricostruzione</b> casa
Destinazione d'uso	Residenziale	Destinazione d'uso	Residenziale

5: Via Cibrario n. 22 e 24: esempio nello stesso isolato di vuoto urbano minore (civico 24) con relativa ricostruzione della casa e sopraelevazione di 3 piani (civico 22) determinati a seguito delle incursioni aeree dell'08 dicembre 1942. (<https://www.museotorino.it/resources/navigator/index.htm#>, <https://servizi.torinofacile.it/cgi-bin/edificato/index>, foto dell'autore).

Due pensieri sulla costante trasformazione delle città e sulla fragilità e la labilità della memoria. Jorge Luis Borges scrive “A circa trecento o quattrocento metri dalla Piramide mi inchinai, presi un pugno di sabbia, lo lasciai cadere silenziosamente un po' più lontano e dissi a bassa voce: sto modificando il Sahara. Il fatto era minimo, ma le non ingegnose parole erano esatte e pensai che era stata necessaria tutta la vita perché io le potessi dire [Borges, 2012]. Annota sempre Borges “Le cose (...) si duplicano; ma tendono anche a cancellarsi e a perdere i dettagli quando la gente le dimentica. È classico l'esempio di un'antica soglia, che perdurò finché un mendicante venne a visitarla, e che alla morte di colui fu perduta di vista. Talvolta pochi uccelli, un cavallo, salvarono le rovine di un anfiteatro” [Borges, 1995].

La città muta costantemente come mutano i bisogni di chi la vive, a volte perdendo di vista, nella velocità di queste mutazioni, il disegno unitario e consolidato che il tempo precedente aveva dato. E però ancora tempo stratifica e consolida, ciò che era “nuovo” acquisisce profondità storica e deve essere classificato, registrato e aggiunto. L'immagine allo stesso tempo conserva e promuove progettualità; il segno grafico coordinato in un sistema di lettura articolato può fornire elementi di interpretazione per la valutazione della qualità urbana, in particolare per quei contesti che hanno subito trasformazioni repentine e accomodamenti di urgenza che potrebbero essere ricomposti attraverso aggiornamenti normativi e nuove stagioni di riprogettazione di più ampio respiro.



6: Via Cibrario n. 20 22 e 24. Rilievo urbano e analisi dei fronti: lettura degli allineamenti e dei volumi di sopraelevazione.

## Bibliografia

- AA. VV. (1984). Beni culturali ambientali nel Comune di Torino. Torino: Società degli ingegneri e degli architetti in Torino, Politecnico di Torino. Dipartimento Casa Città. Consultabile online: <https://www.museotorino.it/resources/pdf/books/151/>.
- ASTENGO, G. (1991). *Metodologia generale per la formazione del piano*, in *Architettura e Urbanistica a Torino: 1945/1990*, a cura di C. Olmo, pp. 123 – 124.
- BOCCONCINO, M.M., VOZZOLA, M. (2021). *The Value of a Dynamic Memory: from Heritage Conservation in Turin, in Representation Challenges. Augmented Reality And Artificial Intelligence In Cultural Heritage And Innovative Design Domain*, a cura di A. Giordano, M. Russo, R. Spallone, Milano, pp. 73 – 78.
- BORGES, J.L. (1995). *Ficciones*. Emecé Editores s. a., Buenos Aires 1956, trad.it. di F. Lucentini, Finzioni, Einaudi, Torino 1995, p. 22.
- BORGES, J.L. (2012). *Atlante*, in Tutte le opere, a cura di D. Porzio, Arnoldo Mondadori Editore, Milano 2012 (1 ed. it., 1985; ed. orig. 1974).
- BOCCONCINO, M. M., VOZZOLA, M. (2022). *Dallo scaffale alla mappa, dalla mappa al modello informativo e ritorno: l'Archivio Porcheddu al Politecnico di Torino*, in DISEGNO, vol. 10, pp. 107-120.
- GABETTI, R. (1991). Variabili e costanti della cultura architettonica torinese: dal 1945 ad oggi, con un passaggio al futuro, in *Architettura e Urbanistica a Torino: 1945-1990*, a cura di L. Mazza, C. Olmo, pp. 92.
- GARZINO, G., NOVELLO, G., BOCCONCINO, M. M. (2018). *Handbook of Research on Urban and Territorial Systems and the Intangible Dimension: Survey and Representation*. In: *Conservation, Restoration, and Analysis of Architectural and Archaeological Heritage*, a cura di C. Inglese, A. Ippolito, Hershey, Pennsylvania, USA, IGI Global, pp. 346-385.
- NOVELLO, G., BOCCONCINO, M.M., (2018). *New methods for the dissemination of the research on the city: multimedia tools for the sharing of documentary archives / Nuovi metodi per la diffusione delle ricerche sulla città: strumenti multimediali per la condivisione degli archivi documentali*. In: DISEGNARE CON., 11:21(2018), pp. 1-14.
- TAMBORRINO, R., RINAUDO, F. (2016). *Mappatura creativa. Uso del suolo e attività umane: dagli inventari delle fabbriche alla storia della città e dei cittadini*, in *Word Academy of Science, Engineering and Technology*, 2016, vol. 10 n. 11, pp. 3347 – 3354.
- VIGLINO, M. (2003). *L'architettura nelle città della ricostruzione: il caso di Torino*, in Franchetti Pardo, V., *L'architettura nelle città italiane nel XX secolo. Dagli anni Venti agli anni Ottanta*, Jaka Book, Milano 2003, pp. 29.
- VIGLINO, M. (2014). *I fenomeni borghigiani: dalle ricerche pregresse alle attuali*, in *La storia della città per capire. Il rilievo urbano per conoscere. Borghi e borgate di Torino*, a cura di P. Davico, G. M. Lupo, M. Viglino, Torino, pp. 57 – 64.
- VOZZOLA, M. (2021). *The representation of architectural heritage: a process of knowledge-sharing between history and virtual reconstruction*. In DISEGNARECON-ISSUE Vol 14, n. 27 n. 27/2021, Virtual reconstruction and restoration. Comparing methodologies, practices, and experiences.

## Sitografia

- <http://www.museoartebana.it/wp-content/uploads/2014/05/foto-004.jpg> (ultima consultazione 25.01.2022)
- <https://servizi.torinofacile.it/cgi-bin/edificato/index> (ultima consultazione 25.01.2022)
- <http://geoportale.comune.torino.it/web/> (ultima consultazione 25.01.2022)
- <http://www.comune.torino.it/archiviostorico/> (ultima consultazione 25.01.2022)
- <https://archiviostatatorino.beniculturali.it/> (ultima consultazione 25.01.2022)

## *La ricostruzione della memoria. Strategie comunicative per documentare tracce di eventi bellici tra reale e virtuale*

*Memory reconstruction. Communication strategies to document traces of war between real and virtual*

**MARIKA FALCONE, VALERIA CERA**

Università di Napoli Federico II

### **Abstract**

*Negli ultimi decenni l'uso delle tecnologie digitali ha aperto nuovi orizzonti nella divulgazione del patrimonio culturale. La possibilità di riportare alla luce memorie storiche ha determinato un cambiamento radicale nelle strategie di comunicazione per documentare tracce di eventi bellici tra reale e virtuale. Sulla base di tali premesse, il contributo analizza come le tecnologie di rilievo e rappresentazione possano essere impiegate per comunicare i frammenti e le testimonianze di guerra.*

*In recent decades the use of digital technology has opened up new directions in the dissemination of cultural heritage. The possibility of reporting to the light of historical memory has determined a radical change in the communication strategy for documenting the traces of war events between real and virtual. Based on these premises, this contribution analyzes how survey and representation technologies can be used to recover and communicate fragments and testimonies of war.*

### **Keywords**

Strategie comunicative, tecnologie digitali, rappresentazioni.

Communication strategies, digital technology, representation.

### **Introduzione**

Negli ultimi anni l'applicazione di avanzate tecnologie digitali ha aperto nuovi orizzonti nella conoscenza e nella divulgazione del patrimonio culturale. La possibilità di riportare alla luce memorie storiche, non immediatamente evidenti sul tessuto architettonico, ha determinato un cambiamento radicale nelle strategie di comunicazione con una tendenza sempre più accentuata a vivere le tracce di un passato non più visibile con esperienze virtuali ed immersive. Lo studio che segue vuole analizzare e mostrare come le tecnologie di rilievo e le diverse modalità di rappresentazione, quali strumento di indagine critica e di conoscenza, possano essere impiegate per recuperare e comunicare le memorie, i frammenti e le testimonianze di eventi bellici.

Le tecniche e le strategie di divulgazione sono oggi molteplici - *virtual tour*, *video mapping*, realtà aumentata, intelligenza artificiale, ecc., e tutte ugualmente valide, ma con caratteristiche comunicative differenti che possono essere declinate per caratterizzare ambiti di interventi specifici. Per supportare tali considerazioni, la ricerca prende in esame alcuni casi studio nel territorio campano, vittima della recrudescenza delle operazioni belliche durante la Seconda guerra mondiale [Gargiulo 2018]. Alcune di queste esemplificazioni sono completamente distrutte, altre invece sono state in quegli anni trasformate, adattate e poi ripristinate alla loro originaria bellezza ed infine altre ancora conservano le tracce subite.

Di questi luoghi, ad esempio, la Reggia di Caserta fu trasformata in una cittadella militare, patendo le peggiori offese durante l'occupazione alleata poco avveza al rispetto del patrimonio architettonico. Uno dei primi gravi danni subiti dal Palazzo Vanvitelliano si materializzò sulla facciata ad opera della *Signal Corps Section* americana, intenta a deturpare l'involucro esterno per installare la rete di comunicazioni *Army Command and Administrative Network (ACAN)* mentre il Giardino Inglese fu deturpato sia dalle strutture militari che dalle attività ludiche, denunciate dall'allora soprintendente Molajoli [Russo 2020]. Anche la Certosa di San Lorenzo a Padula fu adattata a campo di concentramento. La traccia dei prigionieri è ancora custodita dai disegni, seppur completamente abbandonati, che i detenuti fecero per lasciare memoria del proprio passaggio sulle pareti degli ambienti sottostanti lo scalone ellittico [Cera & Falcone 2020].

Pertanto, sulla base delle diverse casistiche sopracitate, si vuole proporre un ventaglio operativo così articolato:

- i) Per le architetture distrutte si farà riferimento alle tecniche di realtà aumentata;
  - ii) Per le architetture che furono trasformate e poi ripristinate si farà riferimento alle tecniche di *video mapping*;
  - iii) Per le architetture che conservano dei resti, anche inaccessibili, saranno utilizzati *virtual tour*.
- Sono questi gli ambiti in cui le più innovative tecniche del rilievo e della rappresentazione possono essere impiegate come strategie comunicative per conoscere e documentare, in epoca contemporanea, le brutte testimonianze di una ferita di storia ancora difficile da rimarginare. È questo lo scopo cui ambisce il contributo, proteso nella volontà ultima di prefigurare possibili azioni per divulgare le trasformazioni che i luoghi subirono ma anche dar luogo a figurazioni di strutture ormai distrutte. È necessario, oggi come domani, mantenere viva l'immagine per le future generazioni. [M.F.]

## 1. Heritage trend: esperienze immersive per i Beni Culturali

Le tecniche e le strategie di divulgazione degli ultimi anni si stanno rivelando particolarmente interessate nella tutela, valorizzazione e fruizione del patrimonio architettonico. L'evoluzione di nuovi processi di produzione delle immagini ha reso il tema della visualizzazione sempre più centrale con lo sviluppo di numerose sperimentazioni e progetti di ricerca.

Gli esempi più interessanti in letteratura adottano applicazioni di esperienze immersive che si avvalgono dei dati morfo-metrici, ottenuti dal rilievo, e dell'ausilio di *smartphone*, *tablet* o sistemi come visori, pannelli informativi, *app* o codici QR, la cui scelta viene opportunamente selezionata in ragione delle specificità dei racconti da comunicare. Tra i diversi progetti, si annovera la ricerca, condotta dal laboratorio *Tir Lab* del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II", e incentrata sul tema della valorizzazione dei teatri e anfiteatri romani della Campania in cui la tecnologia di realtà aumentata è stata utilizzata per visualizzare il modello virtuale, derivato dalle acquisizioni *reality-based* [Campi 2015]. Inoltre, durante l'epidemia di Covid19, il Ministero dei Beni Culturali, attraverso la campagna di sensibilizzazione *#iorestoacasa*, ha proposto al pubblico la fruizione di musei, mostre e monumenti via web grazie ai contenuti di realtà aumentata (AR), realtà virtuale (VR), *video mapping* ed animazioni grafiche. Un grande successo ha riscosso anche il Museo Egizio con la mostra "Archeologia Invisibile" in cui è possibile visitare virtualmente e a 360° ogni ambiente del museo.

Le applicazioni di AR permettono di interagire non solo con i contenuti virtuali ma, a vario livello di intensità, con la realtà materiale, fisica e tangibile, degli ambienti e degli oggetti. I sistemi di AR sono definiti da tre principali caratteristiche classificabili in *recognition*, *tracking*

e *mixing* anche se le attuali applicazioni si basano su tecniche visuali che tracciano oggetti anche senza l'ausilio di *markers* di riconoscimento per individuare le posizioni relative dell'oggetto osservato e dell'osservatore. Il termine "aumentato" descrive, infatti, la possibilità per l'essere umano di incrementare la propria percezione della realtà. È questo un elemento che la distingue dalla VR che, invece, è una simulazione completa e, in genere, multisensoriale di un mondo virtuale in cui non si percepisce più il reale [Spallone & Palma 2020]. Oggi, il concetto di AR è sempre più noto al pubblico grazie alla finzione cinematografica. Film come *Minority Report* [2002] e *Iron Man* [2008], hanno diffuso l'idea della integrazione della visualizzazione grafica con l'interazione naturale. Tuttavia, anche il mondo delle *app mobile* ha fornito una grande spinta alla diffusione del concetto di realtà aumentata. Basti pensare al fenomeno mondiale creato dal gioco *Pokemon Go*, il primo *videogame* in realtà aumentata con larga e rapida diffusione globale, o alle tante altre *app* più seguite sui *social network*.

Anche il *video mapping*, è un campo tecnologico che interagisce sempre più con il patrimonio culturale. In tal caso, i contenuti informativi si sovrappongono al reale, di cui rimane la percezione, creando effetti di grande impatto visivo. In generale, tali applicazioni rientrano in un campo di ricerca, più ampio, noto come *Digital Humanities*. Al di là delle definizioni, si può dire che le *Digital Humanities* sono un campo di studi, ricerca, insegnamento che nascono dall'unione di discipline umanistiche e informatiche. È, quindi, evidente che l'uso delle realtà immersive nel settore dei beni culturali rappresenta una chiara applicazione di *Digital Humanities* in cui la componente informatica si mescola con i contenuti più propriamente umanistici legati alla trasmissione della conoscenza del patrimonio culturale. È in questo ambito applicativo che si analizzano i casi studio che seguono mostrando la linea evolutiva della ricerca. [M.F.]



1: Sistemi digitali di fruizione per il patrimonio storico-architettonico.

## 2. La realtà aumentata per recuperare la storia e la memoria di eventi bellici

Durante il secondo conflitto mondiale, il patrimonio storico-architettonico della città di Napoli subì ingenti danni. I raid aerei che, nell'*année terrible* del 1943, colpirono incessantemente la città partenopea provocarono una grande distruzione. Negli anni della ricostruzione, tuttavia, non sempre vennero applicati i principi della Carta di Atene del 1931, dando luogo ad interventi non in linea con i principi sanciti nel documento [Casiello 2011]. Sebbene, nella maggioranza dei casi, gli interventi di ricostruzione mirarono ad un ripristino totale dei monumenti, in altri invece gli interventi furono molto differenti rispetto all'aspetto originario. Tra questi è importante citare il caso della Chiesa di Santa Chiara che, distrutta dall'incendio provocato dai bombardamenti la notte del 4 agosto del 1943, fu ricostruita in stile trecentesco, perdendo per sempre lo stile barocco nel XVIII secolo, opera di Domenico Antonio Vaccaro, Gaetano Bonocore e Giovanni Del Gaizo.



Chiesa di Santa Chiara, Napoli

2: Esempificazione di realtà aumentata per la chiesa di Santa Chiara a Napoli.

Per recuperare questo spaccato di storia della chiesa, ancora rintracciabile in vecchie foto d'epoca, si propone di sviluppare una strategia di narrazione mediante la realtà aumentata (AR) riportando così alla luce il tripudio di elementi decorativi, stucchi, cornici, tipici del barocco napoletano e la grossa volta ribassata affrescata dai maggiori pittori dell'epoca.

Il progetto di realtà aumentata così delineato per la chiesa di Santa Chiara si inserisce in un filone di ricerca oggi consolidato. In tale ambito d'indagine, è interessante annoverare il progetto dell'impresa spagnola *3DINTELLIGENCE* [Sarabia Rogina et al. n.d.] in cui è stata ricostruita virtualmente la *Plaza del Principe* della città di Santander prima dell'incendio avvenuto nel 1941, durante gli anni di guerra. Come risultato finale, sono stati creati modelli immersivi accessibili dagli utenti con differenti supporti quali occhiali VR, cellulari e *tablet*, grazie ad una *app mobile* per AR. Il funzionamento estremamente semplice permette all'utente di ri-vivere il paesaggio prima del fuoco e quindi poterlo paragonare con quello attuale. In questa cornice, l'applicazione dell'AR per il recupero del patrimonio scomparso



può essere particolarmente efficace per divulgare le ferite di guerra che segnarono profondamente le città e i loro abitanti. [M.F.]

### 3. Il *video mapping* per ri-presentare la storia. Una proposta di progetto per la Reggia di Caserta

La grandiosità degli spettacoli è indubbiamente la caratteristica più fascinosa che motiva l'interesse e la larga diffusione del *video mapping*. Tanto dimostrano le sperimentazioni condotte recentemente nell'ambito dell'arte urbana [Zerlenga 2022] e ancor più le numerose rassegne di *video mapping* in ambito artistico-culturale oramai diffuse su scala europea (dall'iMAPP di Bucharest agli spettacoli del "Foro di Cesare" e "Foro di Augusto" a cura di Piero Angela e Paco Lanciano, ai Fori Imperiali di Roma).

Il successo di questa tecnologia risiede inequivocabilmente nella sua capacità di suscitare in chi osserva grande coinvolgimento emotivo stimolato dallo spettacolare impatto visivo e dalla dimensione immersiva della proiezione. Il *video mapping*, infatti, propone installazioni dinamiche in cui la componente visuale è associata a spazializzazioni sonore estese alla scala urbana e architettonica, avvolgendo così l'osservatore e coinvolgendolo anche con altri sensi - oltre la vista - in una maniera "ampliata". Alla base di una siffatta esperienza c'è un fecondo dialogo interdisciplinare che la tecnologia digitale della proiezione video ha aperto, in cui la tecnologia *tout court* dialoga con la Cultura, la Scienza e la Storia per dar luogo a vere e proprie narrazioni capaci di veicolare messaggi con una forte carica emotiva.

In questa cornice, l'adozione di tecnologie luminose può essere particolarmente efficace nel racconto di frammenti di storia poco conosciuti, che hanno interessato durante i conflitti mondiali alcune architetture consolidate nel nostro patrimonio e di cui si ha in animo di preservarne la memoria. Su queste premesse, è stata sviluppata a titolo esemplificativo una proposta progettuale per la Reggia di Caserta, orientata a ri-presentare la fabbrica vanvitelliana svelando un tassello della sua storia.

Dopo la resa dell'8 settembre del 1943, nel Palazzo Borbonico fu insediata la base ufficiale degli Alleati angloamericani che scelsero la sede di Caserta sia per la sua posizione strategica, tra Napoli e l'alto casertano e in prossimità della ferrovia per i necessari collegamenti a scala europea, sia per il suo essere residenza storica ovvero un bersaglio scarsamente considerato per timore. A Caserta, infatti, gli eventi bellici connotati da bombardamenti non furono così rilevanti: gli episodi di attacco aereo furono molto limitati pertanto i danni ebbero una incidenza estremamente ridotta.

Gli episodi più importanti furono la devastazione della ferrovia colpita dagli Alleati il 27 agosto 1943 che procurò la morte di un centinaio di civili, e l'attacco della Cappella Palatina all'interno del Palazzo reale edificato dai Borbone, colpita da un ordigno il 24 settembre dello stesso anno. Tuttavia, l'occupazione alleata trasformò la Reggia in una cittadella militare deturpandone la bellezza per piegare la sua architettura alle esigenze delle operazioni, militari e no. Fu così che i militanti del reparto di ingegneria e telecomunicazioni dell'esercito americano bucarono la facciata del sito reale e, parimenti, tramezzi e porte interne per impiantare la rete ACAN. La proposta progettuale è articolata intorno a un progetto di comunicazione che, tramite la tecnica del *video mapping*, si propone di veicolare una narrazione delle vicende belliche che coinvolsero il Palazzo Vanvitelliano operata nel contesto fisico in cui lo stesso si colloca. Partendo dallo studio dello spazio urbano prospiciente la fabbrica reale, è stato strutturato un sistema di videoproiezioni sulla facciata, immaginando di sfruttare per l'installazione dei dispositivi di proiezione le attuali postazioni di illuminazione serale.

MARIKA FALCONE, VALERIA CERA



3: Concept di un progetto di video mapping per la Reggia di Caserta.

L'installazione progettata si ipotizza che possa comprendere due sequenze: la prima ricorre ad illustrazioni e fotografie che narrano in senso più ampio le offese patite dal complesso durante l'occupazione straniera. Le immagini sono accompagnate da annotazioni didascaliche che arricchiscono e circostanziano il racconto. La seconda sequenza è costruita con la tecnica del *mapping* a ricalco: tramite elementi geometrici - quali linee e piani - sono individuate le componenti tipologiche e formali che scandiscono l'architettura della facciata su cui, per il mezzo di fasci luminosi, è visualizzata progressivamente la matassa di cavi con cui la *Signal Corps Section* ha avvolto l'involucro della Reggia durante il secondo conflitto mondiale. Il progetto di *video mapping* così immaginato ri-presenta il Palazzo casertano dei Borbone agli occhi di chi guarda fornendo una nuova chiave conoscitiva della fabbrica che, pertanto, diventa pre-testo di se stessa ossia "testo architettonico che anticipa il testo narrativo e dunque pre-figura la sua narrazione" [di Luggo & Di Dato 2016]. [V.C.]

#### 4. L'esperienza della visita virtuale per preservare la memoria di tracce non accessibili

Non sempre le trasformazioni prodotte dalle guerre sono state ripristinate alla loro originaria condizione. Al contrario, spesso i mutamenti e le modificazioni connesse agli eventi bellici sono stati lasciati a monito dell'esperienza passata, con la speranza di redarguire le future generazioni dal loro ripresentarsi. Non mancano, tuttavia, esempi in cui le tracce di questi capitoli di storia così dolorosi, pur permanendo, non sono rese visibili. Un esempio è rappresentato dai disegni che i prigionieri di guerra realizzarono sulle pareti degli ambienti sottostanti lo scalone ellittico della Certosa di Padula, convertita durante la Seconda guerra mondiale in campo di reclusione.

Ad oggi, infatti, non è possibile visitare all'interno del complesso di San Lorenzo gli ambienti sopracitati, per motivi di sicurezza. La mancata accessibilità è accompagnata, inoltre, ad una pressoché totale assenza di cura e tutela nei confronti delle raffigurazioni dei reclusi, che rischiano così di andare perdute.

È in questo campo che le tecnologie digitali esprimono ancora una volta le proprie potenzialità nella prefigurazione di possibili azioni volte a preservare e divulgare un episodio figurativo poco conosciuto, contraddistinto da inaccessibilità. Tra le molteplici tecnologie oggi disponibili, la condizione di mancato accesso indirizza la scelta sulla progettazione di visite virtuali. Si tratta di una forma esperienziale e divulgativa che ha registrato, in seguito alla reclusione domestica dovuta alla diffusione della pandemia di Covid19 nel 2020, una diffusione esponenziale. Una indagine di *Network of European Museum Organizations* (NEMO) ha evidenziato che, soprattutto nei primi 12 mesi di pandemia, oltre 100 musei su un campione di 600 enti diffusi in 48 paesi, ha aumentato la propria offerta di visite virtuali. L'adozione di *virtual tour* sembra esser motivata dalla sua capacità di preservare, per via della sua istituzionalizzazione, il rapporto simbolico con il luogo fisico, tradizionale, della conservazione dell'oggetto materiale di cui è riproduzione digitale [Canali 2020].

Date queste premesse, per l'episodio dei disegni di Padula è stato progettato un *tour* virtuale costruito come percorso di visita che, attraverso le immagini sferiche dei locali "dipinti" con le figurazioni dei detenuti, permette ai visitatori di navigare ed esplorare virtualmente quei luoghi, non fisicamente accessibili. La visita, molto semplice sul piano spaziale essendo articolata in due soli ambienti, è arricchita al contrario sul piano informativo e dell'interazione. Tutte le rappresentazioni visibili nella scena panoramica sono interrogabili cliccando sulle stesse: sintetiche schede sono, infatti, associate ai disegni e realizzate al fine di raccontare all'esploratore la storia, di uomini e donne, nascosta dietro il segno grafico. Perseguendo l'obiettivo di declinare i contenuti in modo da rispondere a diversi pubblici, le informazioni associate alle raffigurazioni sono strutturate in due parti di cui la seconda fornisce spunti più specialistici inerenti analisi formali legate alla tecnica del disegno vero e proprio.

L'impiego di un sistema digitale come quello del *virtual tour* a partire da foto sferiche consente all'utente non solo di osservare la scena ma di viverla virtualmente [Paris 2022]: lo spazio diventa navigabile, il disegno diviene la chiave di accesso alla conoscenza. L'esperienza conoscitiva esperibile è esponenzialmente amplificata laddove i disegni dei reclusi possono essere osservati ed analizzati all'interno del proprio contesto, con il quale il rapporto sinergico è forte e narrato nelle informazioni che, come livelli conoscitivi, si sovrappongono sulla scena. Inoltre, l'interazione diretta con le figurazioni permette uno studio delle stesse più approfondito sia per la possibilità di variare la distanza di osservazione delle scene che per la eterogeneità di risorse fornite (si pensi alle informazioni sul colore, sul tratto, sul contesto storico, ecc.). [V.C.]



4: Progetto di virtual tour per lo scalone ellittico della Certosa di San Lorenzo a Padula.

## Conclusioni

Le più recenti tecnologie digitali, combinate con le molteplici forme della rappresentazione e del rilievo, consentono di conoscere e documentare quel che resta di territori fortemente feriti dell'epoca delle guerre, con una potenza narrativa dirompente.

Le strategie di divulgazione e le tecniche comunicative sono sempre più crossmediali, innestandosi in un profondo scambio interdisciplinare che assume le svariate connotazioni oggi note come *virtual tour*, *video mapping*, realtà aumentata, realtà virtuale, realtà mista ed estesa. Si tratta di soluzioni tutte ugualmente valide ed efficaci ma contraddistinte da peculiarità comunicative e tecniche tali da consentire a chi vi ricorre, di selezionare la più opportuna per l'ambito di intervento specifico.

A questo scopo è proteso il contributo, volto ad esaminare - tramite esemplificazioni tratte dal territorio campano - i differenti ambiti in cui le più innovative tecniche del rilievo e del disegno possano coadiuvare i processi gnoseologici e narrativi delle memorie di guerra. [V.C.]

### Bibliografia

- CANALI, C. (2020). *Musei virtuali e online. Nuovi modelli di fruizione e di utenza nella Rete* in *Open Journal of Humanities*, 4, pp. 71-89.
- CAMPI, M. (2015). *Sistemi di conoscenza per l'Archeologia. I luoghi dei teatri e degli anfiteatri romani in Campani*, Napoli, Artstudiopaparo.
- CASIELLO, S. (2011). *I ruderi e la guerra. Memoria, ricostruzioni, restauri*, Firenze, Nardini Editore, pp. 1-9.
- CERA, V., FALCONE, M., (2020). *Drawings on the walls. The comics in the Charterhouse of Padula as memories of imprisonment* in *Street art. Disegnare sui muri/Street art. Drawing on the walls*, a cura di Antonella di Luggo, Ornella Zerlenga, Napoli, La scuola di Pitagora, collana *Temie frontiere della conoscenza e del progetto* | series *Themes and frontiers of knowledge and Design*, pp. 73-94.
- DI LUGGO, A., DI DATO, G., (2016). *Sistemi innovativi per la rappresentazione delle trasformazioni del costruito storico: la facciata del Duomo di Napoli* in: *Delli Aspetti de Paesi. Vecchi e nuovi Media per l'Immagine del Paesaggio*, tomo secondo: *Rappresentazione, memoria, conservazione. Storia e iconografia dell'architettura, delle città e dei siti europei*, CIRICE - Centro Interdipartimentale di Ricerca sull'Iconografia della Città Europea, Napoli, pp. 209-217.
- GARGIULO, M., (2018). *Uscire dalla catastrofe* in *Diacronie* [Online], N° 33, 1, 2018, documento 2, URL: <http://journals.openedition.org/diacronie/7187>.
- PARIS, L., (2022). *Virtual tour. Anywhere and nowhere* in *Dialoghi. Visioni e visualità. Testimoniare Comunicare Sperimentare*, a cura di Battini C., Bistagnino E., *Atti del 43° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Dialogues. Visions and visuality. Witnessing Communicating Experimenting. Proceedings of the 43rd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano, FrancoAngeli, pp. 1797-1804.
- RUSSO G., (2020). *La Reggia di Caserta centro d'Europa e d'Italia durante gli anni bui della Seconda guerra mondiale* in *Studi Cassinati*, nn. 1-2-2020, pp. 102-111.
- SARABIA ROGINA, P., COSIDO COBOS, O.J., 3DINTELLIGENCE (n.d.). *Aplicación de la realidad virtual inmersiva para la recuperación del patrimonio desaparecido el incendio de Santander (1941)* in <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/20808/ElIncendioDeSantander.pdf?sequence=1>.
- SPALLONE, R., PALMA, V. (2020). *Intelligenza artificiale e realtà aumentata per la condivisione del patrimonio culturale* in *Bollettino della società italiana di fotogrammetria e topografia*, pp. 1-8.
- ZERLENGA, O. (2022). *Il suono della luce. Nuove narrazioni per il campanile di Santa Chiara a Napoli/The sound of light. New narrations for the bell tower of Santa Chiara in Naples* in *Dialoghi. Visioni e visualità. Testimoniare Comunicare Sperimentare*, a cura di Battini C., Bistagnino E., *Atti del 43° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Dialogues. Visions and visuality. Witnessing Communicating Experimenting. Proceedings of the 43rd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano, FrancoAngeli, pp. 3016-3033.



## *AR application for public divulgation of past urban landscapes. The ropeway of Posillipo in Naples*

**PEDRO G. VINDROLA**

Università di Napoli Federico II

### **Abstract**

*The world, thanks to digital transformation, is changing the way we live, work and experience; the environment and public spaces of our cities are no strangers to this evolution. This contribution proposes experimentation with different technologies for the ancient cable car that in Naples connected the neighborhoods of Fuorigrotta with Posillipo. The goal is to reproduce, the grandeur that such a work meant for the time. Structuring an AR fruition system available to all, to relive and reread the ancient spatial configuration between traces of history and urban landscapes.*

### **Keywords**

Extended Realities, Urban cultural-heritage, virtual musealization.

### **Introduction**

The world, thanks to the cyber-physical systems, and digital transformation is changing the way we live and interact with the environment [tom Dieck & Jung, 2018] public spaces of our cities are no strangers to this evolution. Our society is becoming what many call the information and knowledge society, thanks to the fusion between technology and communication. Especially, in the last two decades, several informatics communication technologies (ICTs) have begun to appear which facilitate the divulgation and dissemination of knowledge [Empler 2018], in particular – and more important – as free assets. Between them can be nominated the open-source software, the software development kits (SDK), diverse types of open libraries, plugins, AI algorithms, and, particularly promising for communication and our disciplinary field, the state of art technologies named extended realities (xR).

Heritage protection is becoming a cutting-edge issue as society becomes more aware of its importance to collective identity. The International council of museums (ICOM) maintains: "Heritage embraces more than collections of objects or monuments" it also "includes intangible manifestations" and they are inviting museums to "develop creative conservation initiatives". In line with this, it cannot be ruled out the intangible heritage that once was material; many valuable works were lost for different reasons and that continues to be, despite their absence, significant in the collective imagination of how we inhabit our spaces. The latter is aggravated when we talk about urban layouts and cities, since – almost – any urban intervention could have been an important urban node or landmark, or on the contrary, elements that are important today could not have been so. In other words, the course of history is unpredictable, or as Harari said "history is what is called a 'level two' chaotic system" that not only it is random but also "reacts to predictions about it" [Harari 2014]; in conclusion, the cities we live in today are the result of the history they have lived through and also of the ones they have not.

One of the most common historical events that have defined the course of cities and, in particular, has made us ask ourselves the famous question of what would have happened if... are wars. Specifically, for the European continent in particular, it was the Second World War that, due to the

bombings, marked the history of contemporary cities and their urban centers. The case study of this research is framed in the city of Naples, specifically in the neighborhoods of Posillipo and Fuorigrotta, where a historic cable car connected both until its closure due to possible Nazi bombing [Siola 1990]. The objective of this research is to create an AR application to promote the dissemination of lost urban landscapes, through open-source tools, that are been discussed in science about their potential in the modeling, management, and exploitation of 3D entities [Ausonio et al. 2019; D'Agostino, Menéndez-Díaz, et al. 2022]. In particular, the goal was to reproduce the ropeway, albeit virtually, and the grandeur that such a work meant for the time. For this purpose, the geometry was digitally modeled and the AR fruition system was created to relive and reread the old spatial configuration between the traces of history and the urban landscapes.

### 1. Case Study

At the beginning of the 20th century, and specifically in the city of Naples, there was a great urban development boom and, thanks to the concept of modernization and the “cities of the future”, investments were made in housing, roads, public transport, and monumental buildings. In this context, an exhibition complex to house “the great colonial exhibition” [Arena 2011], the Mostra d'Oltremare at Fuorigrotta was built which “can legitimately be read, as historiography tends to do” as a product of “the last phase of fascism” [Mangone 2021].



1: Historical photos of the cable car in operational condition. In the upper left corner, a cabin arriving at Mostra d'Oltremare station is shown. In the lower left corner, the cabins and concrete pylons can be seen. Finally, on the right, is the Mostra d'Oltremare station.



Within this large urban intervention, leading to the case study that is the subject of this contribution, the ropeway Fuorigrotta-Posillipo was made. The cableway, was designed in 1938 by architect Giulio De Luca and built later by a Milanese company (Fig. 1). It was made to connect the monumental project of the Mostra d'Oltremare in Fuorigrotta with the newly incorporated district of the city of Naples – in 1925 – and its new urban park – inaugurated in 1931 – called “Parco della Bellezza” (now called Virgiliano’s Park). The stations were located, in the case of Fuorigrotta, within the boundaries of the Mostra d'Oltremare and, in the case of Posillipo, less than 1 km from the park.

The cableway, inaugurated in 1940 (like the Mostra D'Oltremare), use to travel 1629 m longitudinally and cover a 104 m difference in altitude, for 20 people per cabin [Antuono, Papa 2019]. The ropeway saw little time of use as it was closed for the war after 1 month of use for safety and, in fact, in 1943 it was bombed by the Nazis. After the war, a reconstruction project was undertaken which was finished in 1952; later, in 1961, the ropeway was closed until today. Nowadays, two of the three reinforced concrete towers still stand, which once held the overhead cables and cabins, “like concrete giants with outstretched arms” [Antuono, Papa 2019], towering over the urban landscape that has witnessed an increase in its densification. Both stations are abandoned; but the lower one was used for a while as a garden center, while the upper one has been completely abandoned since its closure.

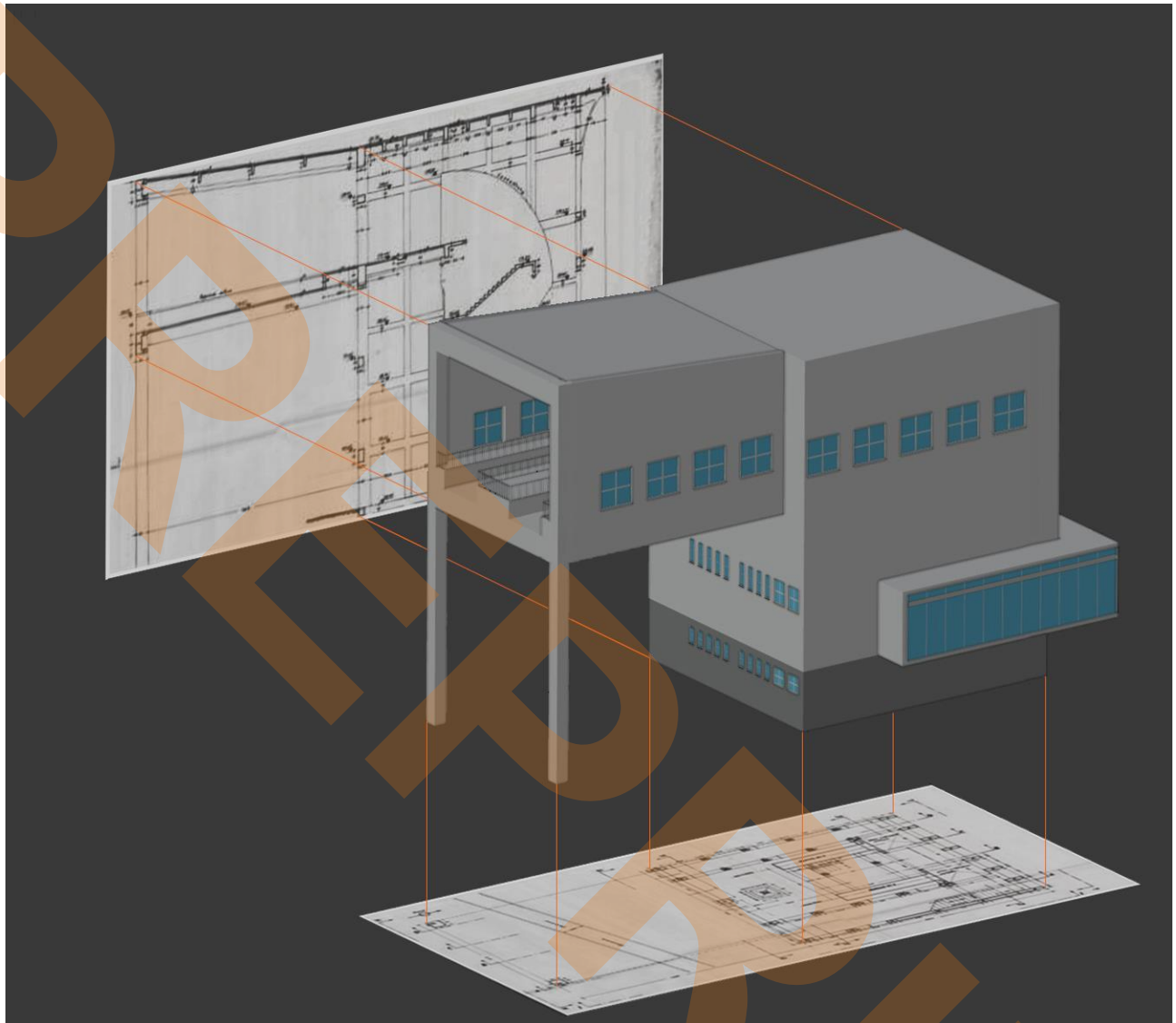
## 2. From modeling to augmented fruition

The methodology started with the recompilation of images and information about the parts of the ropeway. The Mostra d'Oltremare station was done from historical planes and images (Fig. 2); the Posillipo station was done just from historical images; the pylons were done following the historical planes – from the Mostra d'Oltremare –, current images and analogical survey; lastly, the cabins were done with historical images. After clarifying the sources, the methodology is divided essentially in two phases: the modelling part of the entire ropeway (terrain included) and the creation of the app for AR fruition.

For the modelling phase, it is important to emphasize that all the historical images and designs from the analogical survey were imported to the open-source software GIMP to improve the quality of the images for the modeling itself. The adjustments were especially in the bright and contrast of the images, but in some cases also the light curves were adjusted to highlight the significant parts of the images for the modeling. This last it was done, several times to each image in different parts of the modeling phase.

The whole modeling was done in the open-source Blender in which two different procedures were carried out depending on the information available. In the first case, where were historical planes and/or analogical surveys: the images were imported as *Image Reference* and in the tab of *Object Data Properties*, the opacity was adjusted to use them as blueprints for the modeling and normal photos imported as a guide. Then with primitives and extrusion was virtually rebuilt the geometry. The modeling in which this was done were: the Mostra d'Oltremare station, the cabins and pylons. For the Posillipo station, then, it was necessary to proceed differently, since the only information obtained were historical photos. Therefore, the method of using Image Reference directly from Blender as seen in the Fig. 2, was not possibly since the images had clear vanishing points and they aren't clear measures of the building.

Then, for this second it was implemented the software *Fspy* who call itself as an "Open source still image camera matching". The function of this software is to, by geometry principles, recover the Cartesian's system from the photo and match it with the Cartesian's system from the modelling software.



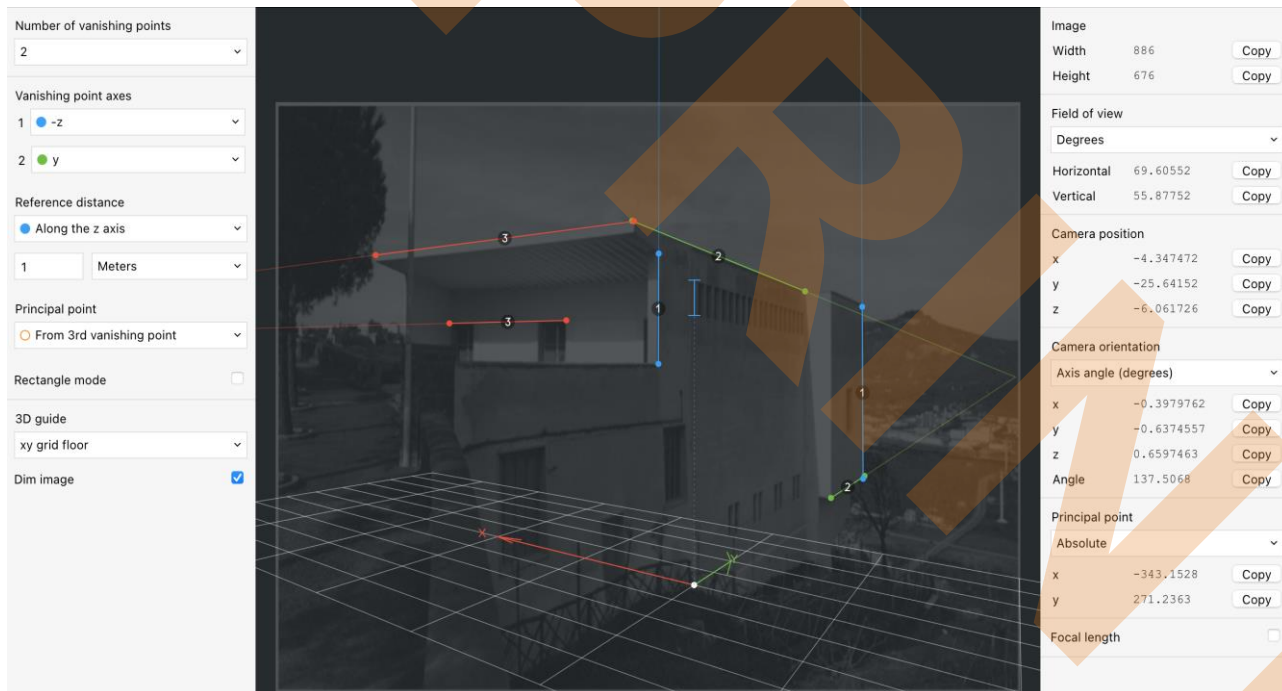
2: Axonometry of the final result of the Mostra d'Oltremare station. The source of the images used as Image Reference is the Archive of the Mostra d'Oltremare di Napoli, 195.

For this purpose, the  $x$ ,  $y$ , and  $z$  axes must be marked inside the photo from the photo geometry. This, by default, retrieves the two vanishing points of the  $x$  and  $y$  axes; then the software marks the  $z$  axis automatically. For more precision it was decided to also mark the  $z$ -axis in the photo. The software from this first step retrieves the  $x$  and  $y$  plane with coordinate  $z = 0$ ; then you can decide the origin of the Cartesian system, where it is more convenient for further modeling. The last step, before importing it to the modeling software is, in one of the axes –  $z$  in the case of our example –, to quote a known distance to scale the model for the modeling software – 1 meter in our example –. After this steps, the file is exported in .fsy format and imported to the modelling software, Blender. Imported into the program, the file sets up a camera within the modeling space that, when viewed through it, matches the Cartesian system of coordinates that were set with the coordinates of the modeling space (Fig. 4). The modeling then proceeded by extrusion of the parts; it is important to control the position of the modeled objects virtually outside the camera, as the snap option may not be sufficient to achieve the geometry result coherently, given the optical

deformation that occurs by the camera. The last part of the modeling phase was the creation of the terrain, using the opensource plugin, Blender GIS, which allows to import to the Web software geodata for the creation of terrains; the pertinent area to the case study was individualized and from a DEM, in this case from the marine-geo.org database, the geometry of the terrain was recreated.

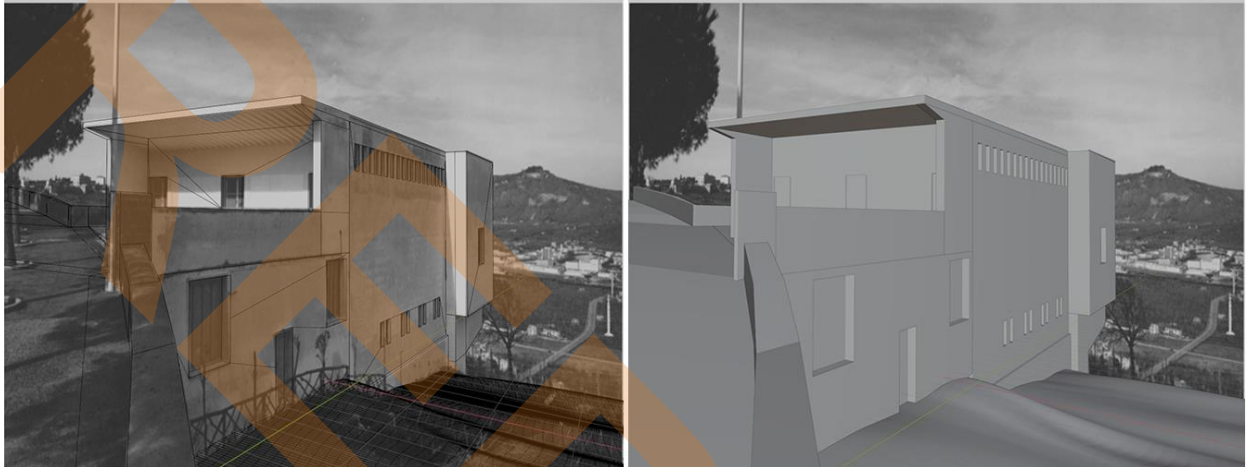
After recovering the mesh of the terrain, a procedure to texturize the mesh, with the historical planimetry as the texture, was carried out. First, it must be clarified that the process named above applies two modifiers, a Subdivision Surface and a Displacement – from a DEM -, to a rectangle of 4 vertices to obtain a Digital Surface Model (DSM), therefore a parametric DSM is obtained. This is useful for the following texturing steps, the UV unwrapping and the texture association. For the Unwrapping, the UV Unwrap Faces, Project from View process was used for this case a view of the top was chosen. This process if the geometry was not a plane to which the modifiers (parameters) were applied to convert it into the DSM, would make the texture look deformed in the areas where the polygons are not parallel to the projection plane. Then the planimetry image was associated to it from visual scripting, in Shader Mode, and finally the UV coordinates of the DSM were adjusted in more detail for the final result.

The second phase of the methodology, the creation of the AR app, was done in the software Unity and with the opensource plugin Vuforia Engine. First were imported the modelled parts separately to Unity as assets. Then, through the web Vuforia Developer Portal was configured the Image target to superimpose the Augmented Reality, therefore the function is to recognize an image through a device and launch the associated digital content. For this study case was used an historical photo of the ropeway.

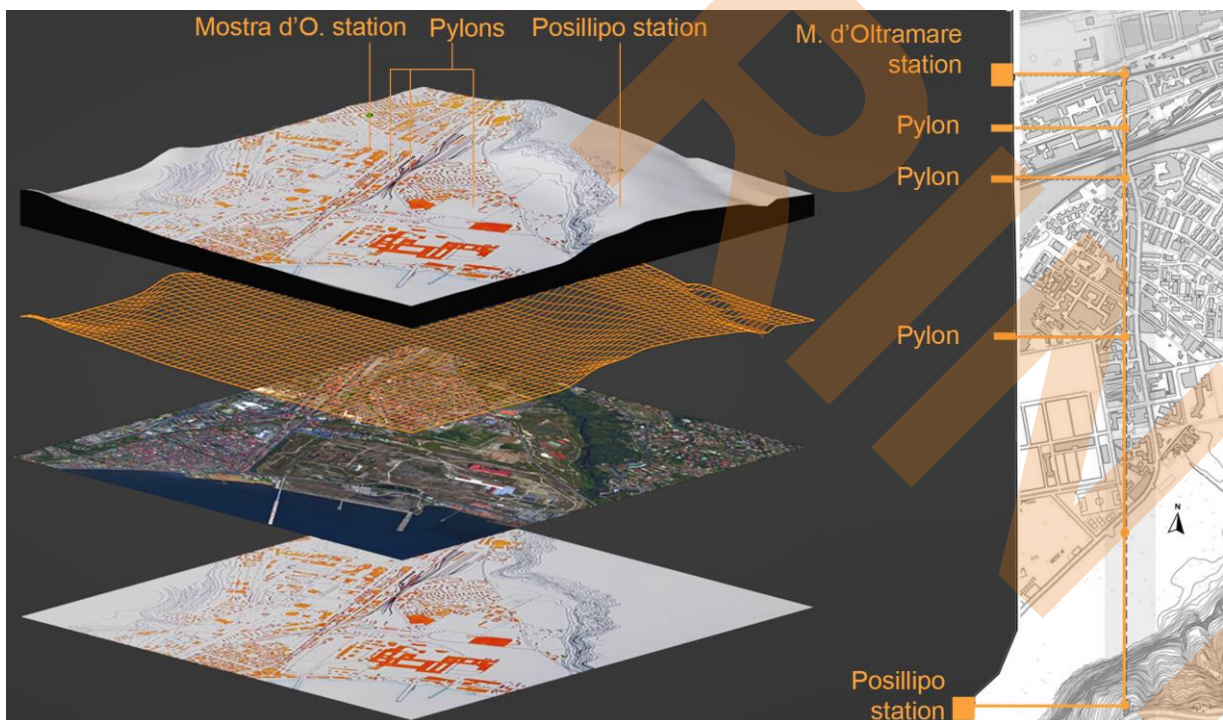


3: Interface of Fspy. The marked axis can be seen in pairs of colored lines: in red the x-axis, in green the y-axis, and in light blue the z-axis. The extension of the lines previously named the software projects them to indicate the vanishing point of each axis. The grid is the xy plane and the normal that comes out of this plane is found in a dotted line in light blue on the z-axis, where, in turn, the measurement dimension is found. Below the "Reference Distance", it can be changed the value of the measurement and the unit.

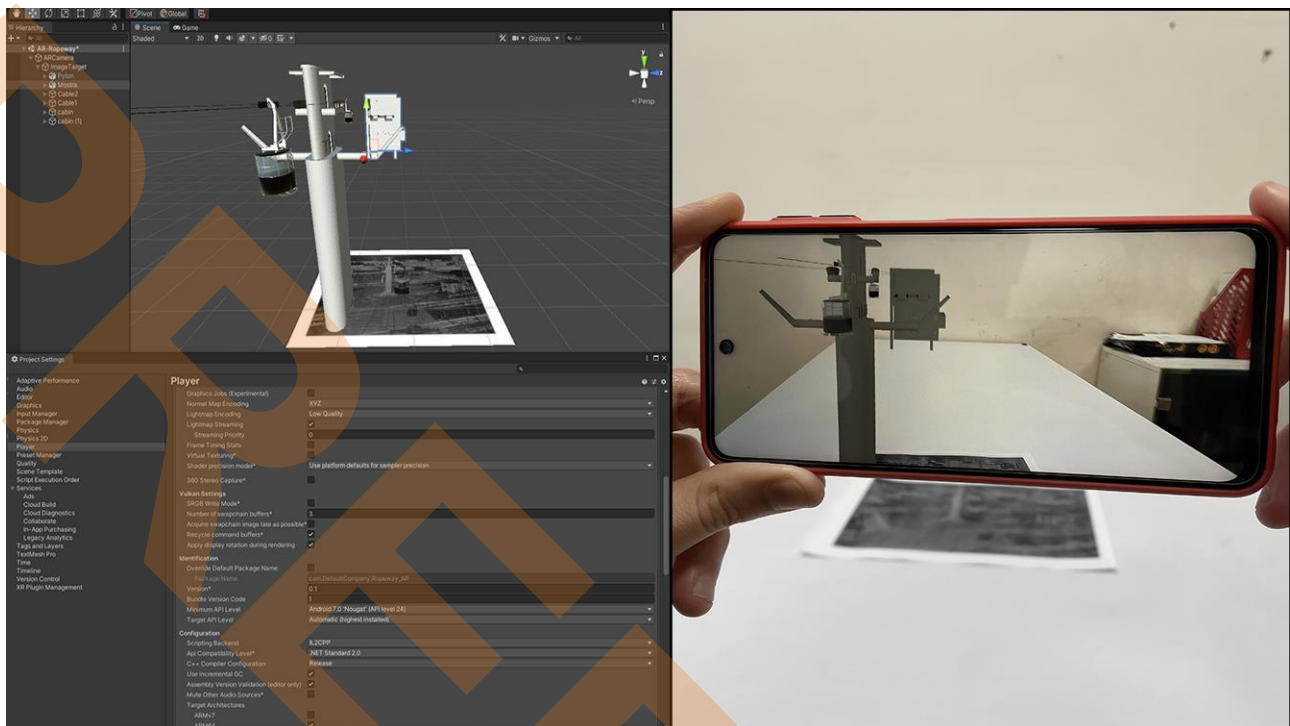
The next step in the methodology was the configuration of the application within Unity, where the choice was to build an Android application and, then, the configuration of the Player Settings for the correct fruition of the AR experience [D'Agostino, Antuono, et al., 2022]. In the Players setting were chose a minimum version of API (application programming interface) level 7.0 (API 24) was chosen for the Android configuration and also the application was configured to choose the top installed API, then Scripting Backend IL2CPP and as Android architecture ARM64 was chosen (Fig. 6a).



4: Left camera view inside Blender in wireframe mode of the Posillipo station, where it is possible to see the historical photo shown and also possible the edges of the simple three-sided polygons resulting from the extrusion of the pieces. Right camera view inside Blender in solid mode, superimposing the resulting modeled geometry to the real context.



5: The procedure for the creation of the territory is shown. The axonometric shows how to, from, the planimetry and the satellite image obtain, first, the DSM, and then texturizing it with the historical planimetry. On the right is the historical planimetry that was used to correctly place the elements and in section the altimetric position.



6: a) On the left side it is possible to see the Unity interface. At the top is displayed the scene created for the funivia: in the Hierarchy bar - left - are founded the elements: the Vuforia ARCamera and the Image Target and, then, all the modeled components of the ropeway. Next, you can see the key settings for the APK export. B) Final result of the AR application, where it is possible to see the target image on the table and the augmented information on the mobile.

Next, it goes to the creation of the scene that we want to show in the AR experience. For this, with the plugin *Vuforia Engine AR* imported to the project of unity, the Vuforia Engine objects (*Image Target* and *AR Camera*) of the GameObjects are added to the Scene. For this example, the basic configuration of the AR Camera was sufficient; instead, for the *Image Target*, the database downloaded from the Vuforia portal was imported into the project and then configured for the *Image Target* to have the required image. This *Image Target* is important to scale it correctly because it will determine how the modeled ropeway objects will look in relation to the photo. Once the elements were correctly positioned, we moved on to the modeling, within unity, of the ropeway cable and lastly the arbitrary positioning of the cabins.

## Conclusions

In this contribution we can observe the virtual recreation of a part of the Neapolitan heritage; this was achieved by superimposing virtual 3D geometry to reality, which enhances the reading of historical images, in this case, a planimetry. With this fruition experience, it is possible to relive through an AR app (Fig.6b) what the cable car that connected two of the expanding neighborhoods of the time looked like in its splendor. At the same time, the use of free software, libraries, and free AR apps in historical monuments favor the enhancement of heritage] and the democratization of culture. That it remains publicly open to all, demonstrating the validity of virtual spaces as channels for the dissemination of cultural content.

The xR technologies are currently under continuous development and research [Bekele et al. 2018] the scientific field is demonstrating that their flexibility and potentiality have a high

potential and validity in the field of Cultural Heritage [Plecher et al., 2019], increasing the possibilities of construction of the collective memories that make up our culture. These are the first results of broader research in which the final goal is to use the same modeled geometry to superimpose it on the remaining parts of the studied cable car.

### Bibliography

- ANTUONO, G., PAPA, L.M. (2019). An abandoned ropeway in the urban landscape. In G. Pellegrini (Ed.), *De-Sign Environment Landscape City/Di-Segnare Ambiente Paesaggio Città International Drawing Study Day/Giornata Internazionale di Studi* (pp. 135–144). Genova University Press. <http://gup.unige.it>
- AUSONIO, E., FEDERICI, B., BATTINI, C., FERRANDO, I. (2019). Potenzialità dei software Free e/o Open Source per la modellazione, gestione e fruizione di entità 3D. *FOSS4G-It 2019*, 4–20. <https://www.researchgate.net/publication/333312009>
- BEKELE, M. K., PIERDICCA, R., FRONTONI, E., MALINVERNI, E. S., GAIN, J. (2018). A survey of augmented, virtual, and mixed reality for cultural heritage. *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 11(2). <https://doi.org/10.1145/3145534>
- D'AGOSTINO, P., ANTUONO, G., VINDROLA, P.G. (2022). Modelli visivi aumentati di collezioni zoologiche scientifiche. Un'esperienza di fruizione al museo universitario MUSA. *Disegno*, 11, 211–222. <https://doi.org/10.26375/diseagno.11.2022.22>
- D'AGOSTINO, P., MENÉNDEZ-DÍAZ, A., ANTUONO, G., MARTÍNEZ-CHAO, T. E., VINDROLA, P.G. (2022). Ranged Segmentation of Slope Model for Spatial Analysis. In S. Gerbino, A. Lanzotti, M. Martorelli, R. Mirálbes Buil, C. Rizzi, & L. Roucoules (Eds.), *Advances on Mechanics, Design Engineering and Manufacturing IV* (pp. 873–883). <https://link.springer.com/bookseries/11236>
- EMPLER, T. (2018). Traditional Museums, virtual Museums. Dissemination role of ICTs. *DISEGNARECON*, 10.
- HARARI, Y.N. (2014). *Sapiens: A Brief History of Humankind* (2nd ed.). McClelland & Stewart.
- MANGONE, F. (2021). *La mostra d'Oltremare nella Napoli occidentale: ricerche storiche e restauro del moderno* (A. Aveta, A. Castagnaro, & F. Mangone, Eds.).
- PLECHER, D. A., WANDINGER, M., KLINKER, G. (2019). Mixed reality for cultural heritage. *26th IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces, VR 2019 - Proceedings*, 1618–1622. <https://doi.org/10.1109/VR.2019.8797846>
- SIOLA, U. (1990). *La Mostra D'Oltremare E Fuorigrotta* (Vol. 1). Electa Napoli.
- TOM DIECK, M. C., & JUNG, T. (2018). A theoretical model of mobile augmented reality acceptance in urban heritage tourism. *Current Issues in Tourism*, 21(2), 154–174. <https://doi.org/10.1080/13683500.2015.1070801>

### Sitography

<https://www.icom-italia.org/definizione-di-museo-scelta-la-proposta-finale-che-sara-votata-a-praga-2/> (August 2022)

## *Ricostruzione da fotografie di edifici distrutti da eventi bellici: Palazzo Moncada, Palermo, 1907-1943*

*Reconstruction from photographs of building destroyed by conflicts: Palazzo Moncada, Palermo, 1907-1943*

**FABRIZIO AGNELLO, EMILIA CAVATAIO**

Università di Palermo

### **Abstract**

*Il ricordo di molti edifici e contesti urbani distrutti in Europa durante la Prima e la Seconda Guerra Mondiale è affidato alle immagini fotografiche. Il contributo illustra, attraverso un caso studio, un processo che utilizza e integra gli strumenti digitali di disegno e modellazione e gli strumenti teorici della restituzione prospettica per giungere, da poche immagine fotografiche, alla ricostruzione tridimensionale di elementi architettonici.*

*The memory of hundreds of buildings and urban sites destroyed in Europe during WW1 and WW2 is often preserved by a single or few photographs. The paper focuses on a workflow that uses and combines digital drawing and modeling tools with the theory of perspective restitution to reconstruct, even from a single photograph, the model of the architectural parts depicted in the image. The case study is a building designed by the architect Ernesto Basile, built in Palermo and destroyed by bombs in 1943.*

### **Keywords**

Restituzione prospettica; Ernesto Basile; Palazzo Moncada.

Perspective restitution; Ernesto Basile; Palazzo Moncada.

### **Introduzione**

La restituzione prospettica da fotografia è stata raramente utilizzata per ricostruire edifici non più esistenti raffigurati in immagini fotografiche. Questa circostanza appare alquanto sorprendente, in particolare se si considera il vastissimo repertorio di fotografie che ritraggono opere di architettura o contesti urbani che sono stati distrutti nel corso di eventi bellici o a causa di terremoti, ovvero demoliti o modificati nel corso di processi di trasformazione delle città storiche nello scorso secolo. La tecnica fotografica, che si perfeziona e inizia a diffondersi già dalla seconda metà del 19° secolo, è pienamente operativa agli albori del 20° secolo; i soggetti preferiti dei fotografi, che lavorano spesso su commissione, sono le bellezze naturali e artistiche e la ritrattistica.

Fra le bellezze artistiche l'architettura e l'archeologia assumono un ruolo di primo piano: gli album di foto illustrano i monumenti e gli spazi pubblici più importanti delle città e dei piccoli centri urbani. Accade così che i monumenti distrutti dalle due guerre mondiali e dai terremoti che nello scorso secolo hanno colpito le zone sismicamente più fragili dell'Europa, e l'Italia fra queste, siano raffigurati in fotografie in bianco e nero. Le potenzialità della restituzione da fotografia vengono presto comprese da chi si occupa, a diverso titolo, di rilievo dell'architettura. Come ben evidenziato da Docci (1964) e, successivamente da Paris (2000), si distinguono presto due scuole: quella tedesca, che punta all'uso di coppie di immagini per la restituzione stereoscopica, e quella francese, che usa i principi della geometria descrittiva per la

restituzione di misure e figure piane anche da una sola fotografia. La prima scuola avrà immediatamente successo, grazie alla sua maggiore affidabilità e accuratezza; la seconda, che usa costruzioni grafiche, sarà penalizzata dall'inevitabile approssimazione degli strumenti tradizionali del disegno.

Fra i rari testi che dedicano ampio spazio alla restituzione prospettica da fotografia, spicca il libro *La métrophotographie*, pubblicato a Parigi nel 1930 dall'architetto Henri Deneux. L'autore esalta le potenzialità della restituzione e mette in evidenza sua utilità per almeno due scopi: a) il rilievo degli alzati degli edifici; b) la ricostruzione di edifici perduti o danneggiati. Deneux scrive il suo libro pochi anni dopo la fine della Prima guerra mondiale, che aveva provocato la distruzione di molti monumenti; egli stesso aveva ricevuto l'incarico di sovrintendere ai restauri della cattedrale di Reims, danneggiata dalla guerra.

In Italia la restituzione prospettica rimane per l'intero secolo un soggetto pressoché ignorato, fatta eccezione per gli studi di Mario Docci e Riccardo Paris, e per un piccolo ma prezioso libretto di Gaetano Fano. La sua applicazione alla ricostruzione di edifici scomparsi è del tutto ignorata, sia per il basso livello di accuratezza, già ricordato, che per il limite dato dalla restituzione attraverso il ribaltamento sul quadro di figure piane, capace pertanto di ricostruire, volta per volta, soltanto solo profili ed enti geometrici appartenenti a un piano.

Nel 2013 si verifica una svolta: Riccardo Migliari e due ricercatori formati alla sua scuola pubblicano un articolo che, per la prima volta a memoria di chi scrive, illustra un procedimento che coniuga gli apparati concettuali della scienza della rappresentazione con gli strumenti di disegno e modellazione digitale; l'esito della sperimentazione illustrata dagli autori è la ricostruzione tridimensionale degli edifici raffigurati nell'immagine fotografica e, al contempo, la determinazione della posizione del punto di presa nello spazio virtuale del modello digitale. La pubblicazione di questo studio ha stimolato numerose applicazioni della tecnica di restituzione prospettica da fotografia; la sperimentazione illustrata in questo contributo appartiene a questo gruppo di ricerche.

## **1. Palazzo Moncada, Palermo, 1907-1943**

Palazzo Moncada è stato una residenza familiare costruita, nei primi anni del 20° secolo, su progetto di Ernesto Basile, una delle figure più rappresentative dello stile liberty in Sicilia e in Italia, autore del progetto per l'aula di Montecitorio e di numerose opere a Palermo e in Sicilia. Palazzo Moncada, definito dagli studiosi un'architettura di transizione dall'ecllettismo al modernismo, è una residenza unifamiliare ubicata sulla via Borgo santa Lucia, una lunga passeggiata prospiciente il porto nuovo di Palermo, originariamente quartiere dei pescatori.

Il primo marzo 1943 l'intera area subisce un pesante bombardamento da aerei inglesi; palazzo Moncada viene fortemente danneggiato, e successivamente abbattuto.

La memoria di questo manufatto è custodita da alcuni disegni di progetto custoditi in una delle collezioni scientifiche del Dipartimento di Architettura dell'Università di Palermo e da tre immagini fotografiche realizzate poco dopo il completamento dei fronti esterni e prima che il palazzo fosse abitato.

## **2. Il procedimento di restituzione**

La restituzione prospettica si articola in due passaggi consecutivi: il primo è dedicato alla determinazione dell'orientamento interno dell'immagine, ossia della posizione del punto principale e della distanza principale, che corrisponde alla lunghezza focale dell'obiettivo della camera fotografica. Esistono diverse soluzioni per la ricostruzione, per via grafica, dell'orientamento interno; non è questa la sede per una disamina dettagliata delle diverse



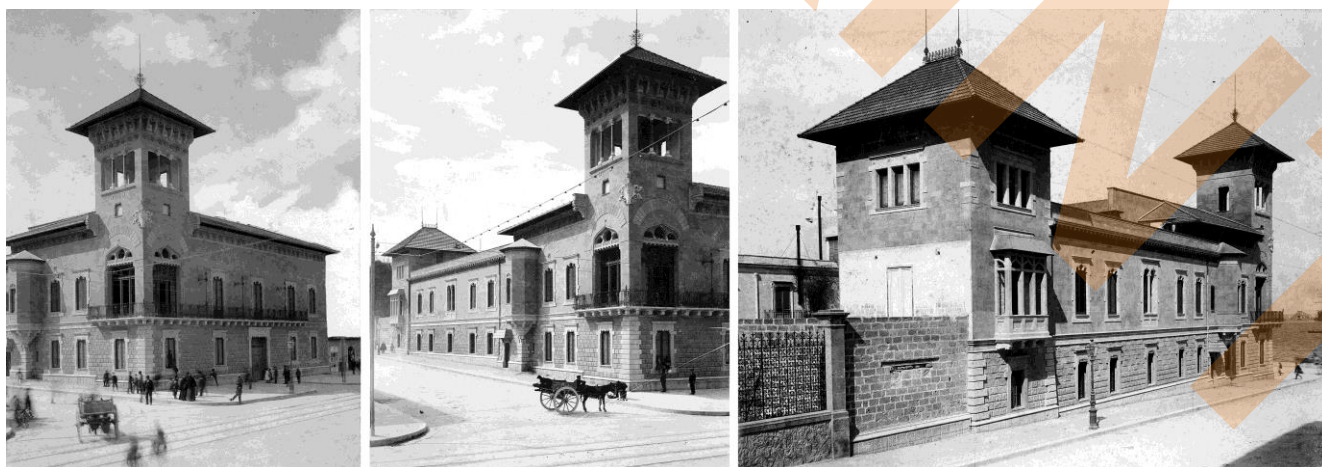
alternative; basti qui dire che, note tre direzioni di rette di cui siano noti gli angoli di incidenza, ad esempio due rette sul piano orizzontale e una retta verticale, basta applicare le relazioni fra angoli al centro e angoli alla circonferenza. Tali relazioni possono essere utilizzate tracciando archi di circonferenza sul piano dell'immagine, ovvero, come dimostrato da Migliari, modellando superfici sferiche o toriche generate dalla rivoluzione di questi stessi archi.

A titolo esemplificativo, illustreremo il procedimento di restituzione dell'orientamento interno di una sola immagine fra quelle utilizzate per la ricostruzione, rimandando a testi specifici per una più completa disamina dei metodi e delle soluzioni per la determinazione dell'orientamento interno. L'immagine scelta mostra le rette verticali quasi perfettamente parallele tra loro; in prospettiva le rette appaiono parallele quando sono parallele al quadro e il loro punto di fuga è improprio. Il parallelismo delle rette verticali indica che il quadro ha giacitura verticale e che la retta sulla quale misuriamo la distanza principale, ortogonale al quadro, ha direzione orizzontale.

In fotografia questa retta corrisponde all'asse dell'obiettivo; si comprende facilmente che, anche con l'ausilio di un treppiede, sia estremamente difficile per un fotografo assegnare direzione orizzontale all'asse dell'obiettivo durante le operazioni di scatto sul posto. Eppure, gran parte delle foto di architettura del novecento, in particolare quelle acquisite da fotografi professionisti, mostrano rette verticali quasi perfettamente parallele. Questo risultato veniva ottenuto grazie all'utilizzo di particolari macchine fotografiche, che permettono di eseguire rotazioni e movimenti della standarta anteriore, ovvero della piastra su cui si innesta l'obiettivo,



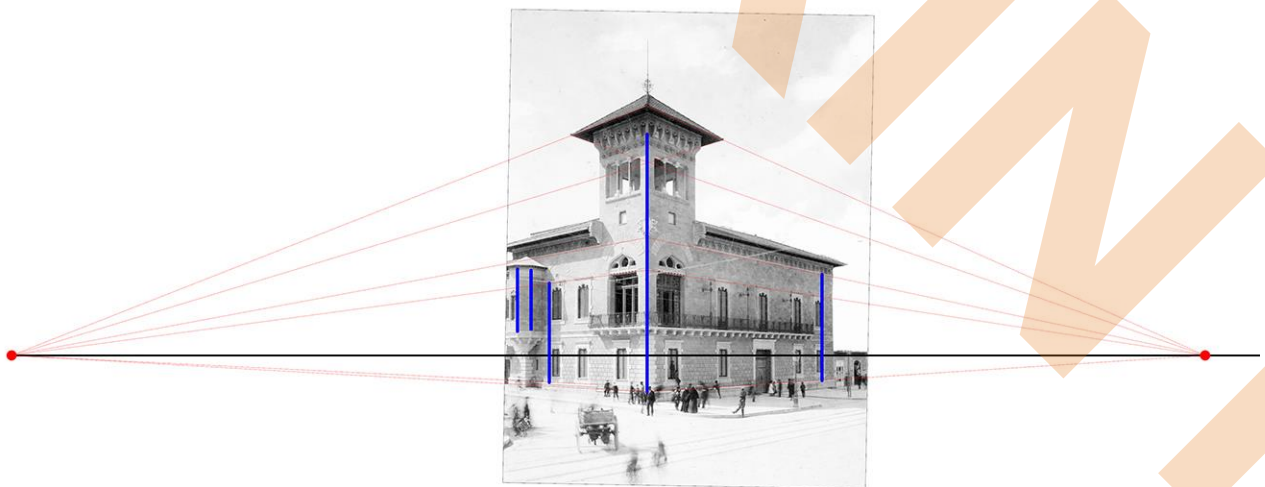
1: Carta storica del porto di Palermo; pianta e fronte di progetto di Palazzo Moncada.



2: Fotografie che ritraggono i fronti esterni di Palazzo Moncada.

rispetto al supporto che ospita la pellicola o la lastra fotografica, detto standarta posteriore. La traslazione verticale, o decentramento, della standarta anteriore permette di inquadrare le parti più alte degli edifici senza dover inclinare verso l'alto l'asse dell'obiettivo; una lastra di vetro smerigliata, sulla quale è incisa una griglia ortogonale, permette, con l'ausilio di lenti di ingrandimento, di trovare la giusta inclinazione della camera che renda le rette verticali parallele tra loro. Solo dopo aver completato questo processo, il fotografo procedeva a montare la parte che ospitava la superficie sensibile, detta standarta posteriore, e ad aprire l'otturatore per acquisire l'immagine. Queste camere e gli effetti che il loro utilizzo determina nelle caratteristiche proiettive dell'immagine sono menzionate nel libro di Deneux; il loro utilizzo doveva essere molto diffuso a quei tempi; ne è prova il fatto che l'autore dia per scontate le caratteristiche e le funzionalità di queste camere e non ritenga di doverne descrivere il funzionamento. Dal punto di vista della prospettiva, ricordiamo che nelle prospettive a quadro verticale la linea d'orizzonte, retta di fuga dei piani orizzontali, ha direzione ortogonale alle rette verticali e che a essa appartiene il punto principale. Nelle immagini acquisite con camere convenzionali il punto principale coincide con il centro geometrico dell'immagine, ossia per il punto di intersezione delle diagonali del fotogramma (nelle camere standard il punto principale si trova nel centro geometrico del fotogramma, sia per le foto ad asse di presa orizzontale che per quelle ad asse inclinato. Nei processi di restituzione accade spesso di utilizzare immagini estratte da pubblicazioni a stampa o da riproduzioni; in questi casi il punto principale potrebbe trovarsi in posizione eccentrica a causa di ritagli dell'immagine per ragioni editoriali). Non così per le immagini a quadro verticale acquisite con un banco ottico; il decentramento verso l'alto della standarta anteriore genera infatti uno spostamento della linea d'orizzonte, e del punto principale con essa, verso la parte bassa dell'immagine.

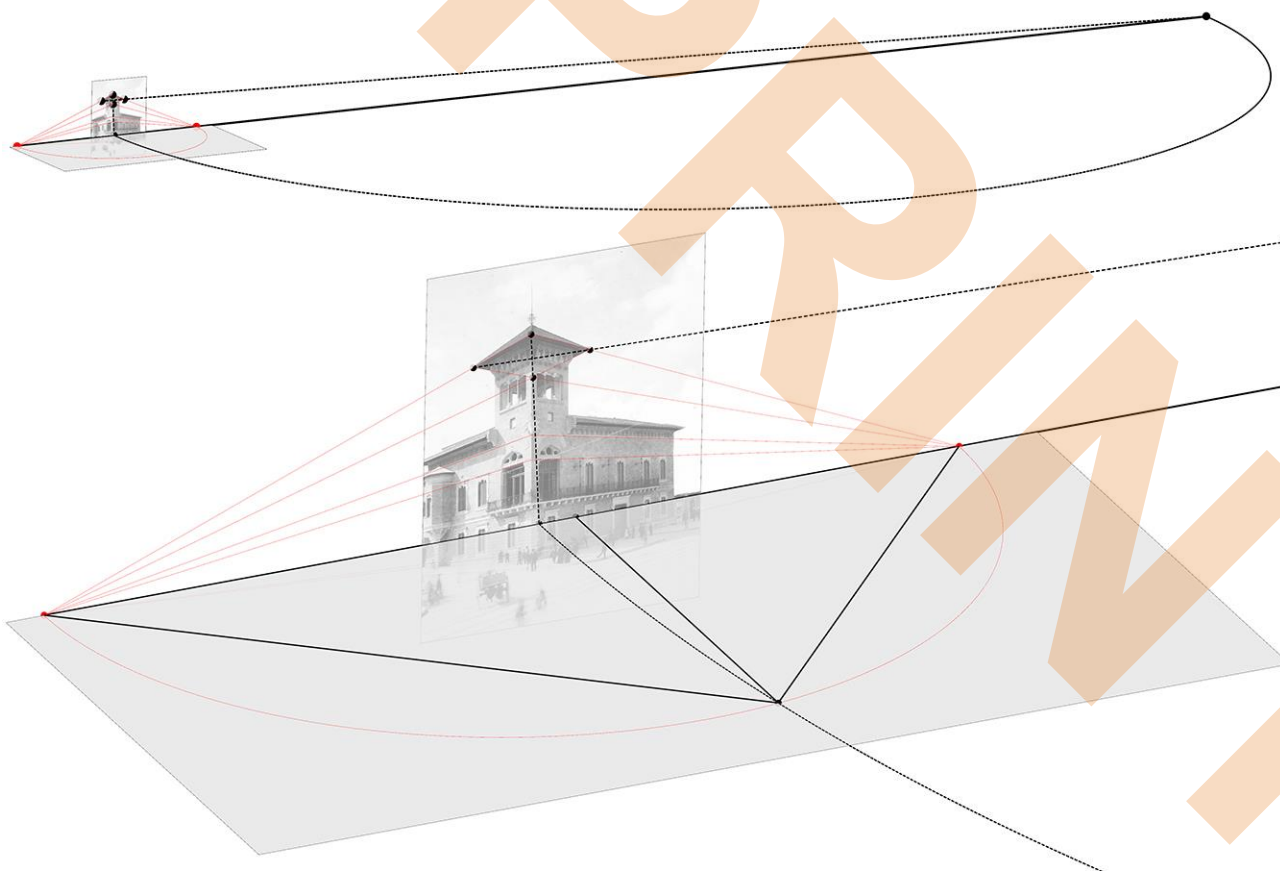
Il primo passaggio del processo di restituzione è stato dedicato al tracciamento di rette verticali e alla verifica del loro parallelismo; l'immagine è stata poi ruotata per conferire direzione verticale alle rette disegnate (la rotazione delle rette verticali è determinata dalla leggera rotazione della camera intorno all'asse dell'obiettivo). Per determinare l'orientamento interno dell'immagine sono stati utilizzati i punti di fuga di due coppie di rette orizzontali mutuamente ortogonali: le rette appartenenti a due fronti su strada del palazzo e le diagonali del torrino di forma quadrata.



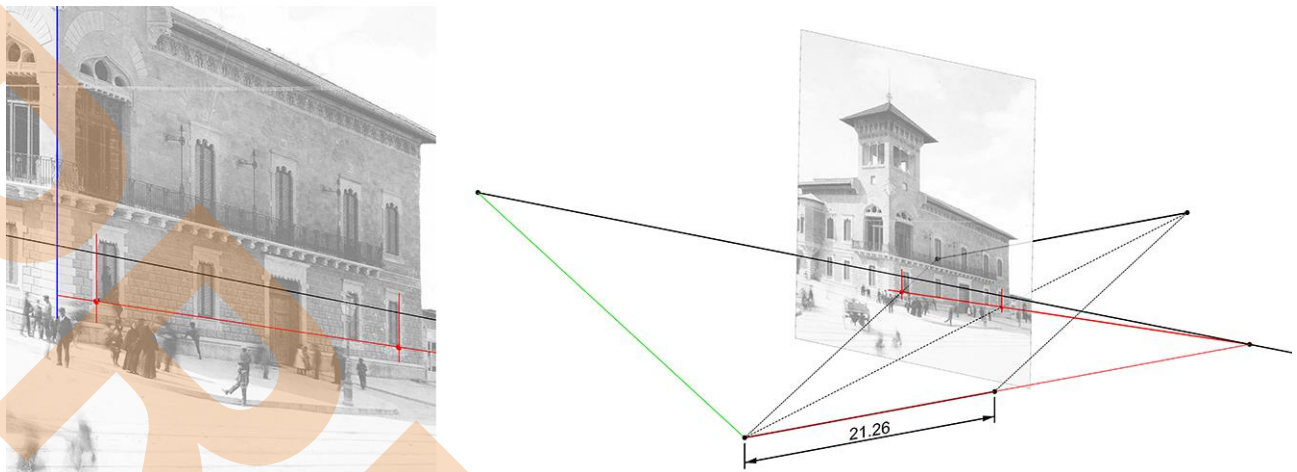
3: Fotografia ruotata per assegnare direzione verticale alle immagini di rette verticali. Determinazione di due punti di fuga di rette orizzontali e tracciamento della linea d'orizzonte. Verifica dell'ortogonalità tra rette verticali e linea d'orizzonte.

Dopo aver posizionato l'immagine su un piano verticale, si procede a costruire un piano orizzontale che passa per la linea d'orizzonte e, su questo, due semicirconferenze i cui diametri sono individuati dalle due coppie di punti di fuga. Il punto di intersezione delle due semicirconferenze sarà il centro di proiezione e la retta ortogonale al quadro che passa per questo punto determinerà, per intersezione, il punto principale. Notiamo che tale punto non si trova sull'asse verticale dell'immagine, ma è leggermente spostato verso destra; la spiegazione può essere data dall'applicazione contemporanea del decentramento verticale e di un piccolo decentramento orizzontale della standarta anteriore.

Completata la ricostruzione dell'orientamento interno, si può dunque procedere alla fase successiva di orientamento esterno, o assoluto. Si tratta di ricostruire la collocazione e l'orientamento dello schema prospettico nello spazio virtuale in cui intendiamo collocare il modello ricostruttivo. L'orientamento esterno fa sì che i modelli ricostruttivi risultino orientati e misurabili (è noto che tutte le tecniche fotogrammetriche, e la restituzione prospettica con esse, siano in grado di restituire rappresentazioni proporzionalmente corrette dei manufatti raffigurati; in assenza di una misura e dell'orientamento delle rette verticali, tali modelli risultano privi di orientamento e incapaci di restituire dati dimensionali). In generale, data la rappresentazione di alcune rette verticali e noto l'orientamento interno, la misura di un segmento appartenente a una retta di direzione nota è sufficiente a risolvere l'orientamento esterno. Nel caso in esame la pianta di progetto, confrontata con la cartografia storica, ha permesso di risalire alla distanza delle aperture di piano terra alle estremità del fronte rivolto verso il mare, pari a 21,26m.



4: Tracciamento delle semicirconferenze e determinazione del punto V e del punto principale.



5: Tracciamento del segmento di lunghezza nota sull'immagine e applicazione della regola del parallelogramma.

Il primo passaggio del processo di orientamento esterno è stato dedicato alla rotazione dell'intero schema prospettico intorno all'asse verticale passante per il centro di proiezione; la rotazione ha permesso di assegnare alle rette che passano per  $V$  e per i punti di fuga delle rette orizzontali dei due fronti, le direzioni degli assi  $x$  e  $y$  nello spazio virtuale del software di disegno e modellazione. In questo caso, è stata assegnata la direzione dell'asse  $x$  al fronte rivolto verso il mare, che risulta così parallelo al piano  $xz$ .

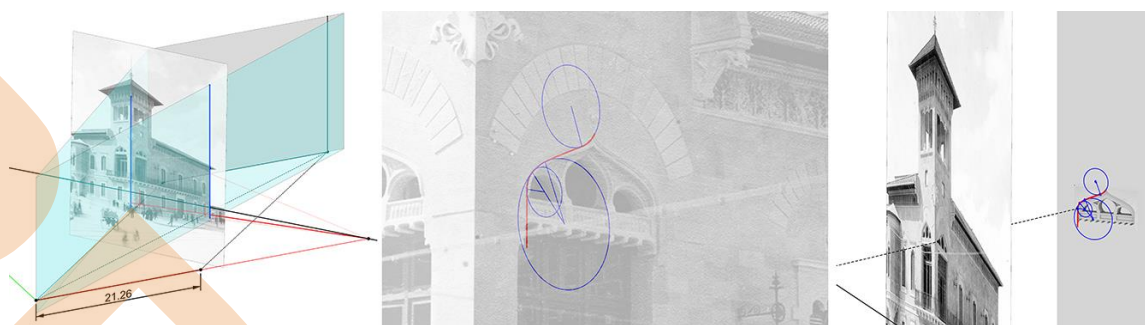
Sull'immagine fotografica è stato rappresentato il segmento di lunghezza nota, mentre sullo schema prospettico, a partire da  $V$ , è stata riportata la misura nota sulla retta che passa per il punto di fuga di  $x$ . Tracciate infine le rette proiettanti che passano per gli estremi del segmento disegnato sull'immagine fotografica, si procede a duplicare una di queste rette posizionandola all'estremità del segmento di lunghezza 21,26m: tale retta incontra la seconda retta proiettante in un punto dello spazio. La ricostruzione spaziale del segmento passerà per questo punto e avrà la lunghezza assegnata (La procedura descritta viene comunemente denominata 'regola del parallelogramma').

### 3. Il procedimento di ricostruzione

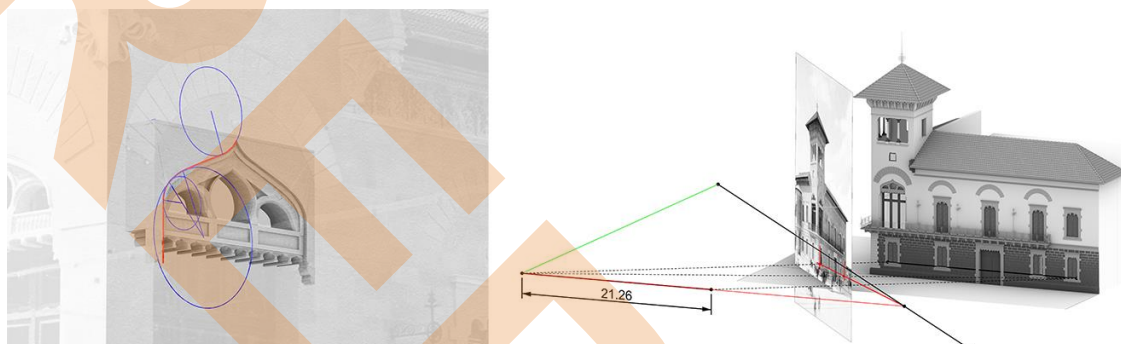
Se la rappresentazione digitale ha reso molto più semplici e accurate le procedure che conducono al calcolo per via grafica dell'orientamento interno ed esterno dell'immagine, essa mostra appieno le sue potenzialità nel processo successivo, ossia nella ricostruzione del modello dell'opera di architettura raffigurata nelle fotografie.

A titolo esemplificativo, illustriamo il procedimento per la ricostruzione del profilo mistilineo della parte sommitale dell'apertura al primo livello del torrino. Per il segmento precedentemente restituito si conduce un piano verticale; due piani proiettanti che passano per le immagini delle rette verticali alle estremità del fronte ne delimitano l'estensione in lunghezza. Nell'ambiente di rappresentazione si provvede ad associare il piano di costruzione, ossia il piano su cui vanno a tracciarsi rette e curve, a questo piano. Si procede quindi a impostare una camera corrispondente alla vista prospettica, posizionata sul centro di proiezione e con lunghezza focale pari alla distanza principale. Si inizia a restituire il profilo mistilineo dalla vista prospettica, seguendo l'immagine fotografica del profilo ma disegnando sul piano di costruzione.

Procedure analoghe a quella appena descritta hanno permesso di giungere, da una sola immagine fotografica, alla ricostruzione del modello delle porzioni visibili dei fronti del palazzo.



6: Ricostruzione del piano della facciata; tracciamento del profilo mistilineo sul piano della facciata in una vista vincolata al centro di proiezione.



7: Ricostruzione del modello della parte superiore della finestra e vista del modello generato dalla restituzione di una sola immagine fotografica.

## Conclusioni

Il contributo ha mostrato gli esiti di una sperimentazione sulla ricostruzione, da una sola immagine fotografica del modello digitale dei fronti esterni di un'opera d'architettura realizzata nei primi del '900 a Palermo su progetto di Ernesto Basile, e distrutta, a meno di cinquant'anni dalla sua costruzione, da un violento bombardamento aereo. La procedura illustrata mostra le potenzialità che gli strumenti digitali di disegno e modellazione offrono per la ricostruzione di edifici non più esistenti, da una o poche immagini fotografiche. Si intuiscono facilmente le potenzialità di queste applicazioni della scienza della rappresentazione per la conservazione e l'arricchimento della memoria di un ingente patrimonio architettonico perduto nel corso di eventi bellici e documentato da immagini fotografiche.

## Bibliografia

- DE LUCA, L., VERON, P., FLORENZANO, M. (2006). *Reverse engineering of architectural buildings based on a hybrid modeling approach*, in «Computer & Graphics», n. 30, pp. 160-176.
- DEBEVEC, P., TAYLOR, C., MALIK, J., (1996). *Modeling and Rendering Architecture from Photographs: A hybrid geometry and image-based approach*, in SIGGRAPH '96, pp. 11-20.
- DENEUX, H. (1930) *La Metrophotographie appliquée a l'Architecture*, Parigi, Paul Catin Editeur.
- DOCCI, M. (1964) *Principi di fotogrammetria e restituzione prospettica di architetture*, Roma, Squarci.
- DZWIERZYNSKA, J., (2017). *Establishing Base Elements of Perspective in order to reconstruct architectural buildings from photographs*, in WMESS 95, pp. 1-7.
- LAUSSEDT, A. (1899). *La Métophotographie*. Parigi, Gauthier-Villars Imprimer-Libraire.
- MIGLIARI, R., FALLAVOLITA, F., SALVATORE, M. (2013). *Monge e il problema del vertice di piramide: una applicazione alla restituzione di quote e volumi da una fotografia del 1892*, in «DisegnareCon» vol. 6, n. 12, pp. IX/1-9.
- PARIS, L. (2014). *Dal problema inverso della prospettiva al raddrizzamento fotografico*, Roma, Aracne.
- VAN DEN HEUEL, F. (1998). *3D reconstruction from a single image using geometric constraints*, in «ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing», vol. 53, n. 6, pp. 354-368.
- VILLANUEVA BARTRINA, L. (1997). *Perspectiva lineal. Su relación con la fotografía*. Barcelona, Edicions UPC.



## *The relationship between space and traces of urban memory in the post-war towns on the Gustav line*

**ASSUNTA PELLICCIO<sup>1</sup>, MARCO SACCUCCI<sup>1</sup>, VIRGINIA MIELE<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>University of Cassino and Southern Lazio; <sup>2</sup>Silesian University of Technology

### **Abstract**

*War generates "denied cities" whose physical characterisation and historical memory has been lost. The war events erased the signs of the city in its signifier, constituted by the urban structures, as well as in its meaning, which manifests itself in the identity of the place. In these cases, rebuilding the urban layout is a very complex operation. This contribution shows how to intercept the traces of the past, among what remains of the destruction, to tell the story of the countries in their pre-war order, thus creating a link with the past. The procedure is applied to two case studies, both located on the Gustav Line, the village of San Pietro Infine and the city of Cassino.*

### **Keywords**

Post-war reconstruction, signs, representation

### **Introduction**

Man lives by identifying a physical space as his own and transforming it into a "place" to express his own essence [Heidegger, 1976]. A place as no monument can be translated. When the architectures of a place overlap, they facilitate the transpiration of the *genius loci* and define an "assemblage" or let things appear as such.

The binomial man/place is therefore inseparable, and words such as *living, place* and *genius loci* define the identity of a people. War generally annuls the physical characterisation of cities and their historical memory, also made up of iconography and documents, traditions, and typical relationships, leaving only "denied cities" on the battlefield. The disruptive events erase the signs of the city in its signifier, materialised by the urban structures, as well as their meaning which precisely represents the identity of the place. The binomial man/place is therefore inseparable, and words such as *living, place* and *genius loci* define the identity of a people.

War generally annuls the physical characterisation of cities and their historical memory, also made up of iconography and documents, traditions, and typical relationships, leaving only "denied cities" on the battlefield. The disruptive events erase the signs of the city in its signifier, materialised by the urban structures, as well as their meaning which precisely represents the identity of the place [Pelliccio & Saccucci, 2018].

Understanding the relationship between these devastated cities and the passage of time in history is very complicated but, at the same time, also very interesting because in their reconstruction/new building, they have lost the rules and spatial structures that had defined the urban place over time. The reconstruction follows different criteria, transforming the communities' relationship with their places of origin. The application of the principle of "as it was where it was", for example, means that, in the reconstruction, the border between the historic and the new city/town is no longer clearly delineated, and there are very few traces that lead back to a fleeting historical memory. Conversely, when cities are rebuilt elsewhere, the

relationship between the historic city, often left as a reminder of the event, and the contemporary city is completely interrupted.

The historical reconstruction of the previous urban layout to the communities of "denied cities" is an important identity tool, even if only graphically. The operation is complex and often requires a comparative analysis with geographically and historically homogeneous urban systems. The paper shows how to intercept the traces of the past among the ruins by reading the pre-war urban layout of two centres, the medieval village of San Pietro Infine and Cassino, located on the Gustav Line, and both destroyed by bombing during the Second World War but to which two different reconstruction criteria were applied. These two case studies are fascinating because despite being in the same geographic region and subject to the cruelty of the same event and the massive destruction that flattened both cities, they had completely different outcomes in rebuilding.

In the case of San Pietro Infine, the planners decided to rebuild the small village further downstream, leaving only the ruins as a reminder, perhaps unknowingly maintaining the solid secular-religious dualism with the Abbey, which has always strongly conditioned the urban layout of the city.

### **1. Traces of pre-war life in the ghost town of San Pietro Infine**

*"For seven hundred years it was guarding the entrance to the Valle del Liri, welcoming the travellers. The stones for constructing the houses were extracted from the living rock of the surrounding hills. The population of San Pietro, an agricultural community, had 1412 souls [...]"* (Documentary "The Battle of St. Peter" by John Juston).

The small and rural medieval village of San Pietro Infine, nestled on the slopes of Monte Sambucaro, on whose summit the borders of three regions wind (Lazio, Campania, and Molise), represents an important access to the Liri Valley and, for this reason, was the bloody battles during WWII. In the first 15 days of December 1943, the town was destroyed by bombing by German and Allied troops.

After the bombings, the most eloquent images of the cruelty of war, apart from the victims, are undoubtedly the piles of rubble of houses that remain standing like skeletons. For some decades, the urban layout and the rubble of the houses remained static, closed in the memory of the signs, and fixed as in a painting: the only form of life is the greenery which has slowly reappropriated what man had stolen in time (fig. 1). The survivors, then children, often return to that place to keep alive the memory of sounds and smells and to listen to the echo of their Lares. But that's not enough! These places can continue to live if they continue to be told and described and, above all, if the signs of memory, hidden in the houses, streets, materials, and life stories of the city, are captured and analysed, with the awareness that "yesterday's memory conditions today and therefore shapes the future". The narration involves reading the pre-war urban morphology, most of the time lost or transformed, intercepting traces of the past in ruins capable of making the coherent urban development of the village understood. San Pietro had an unusual urban layout as it is located between two canyons along the slope of Monte Sambucaro and follows a Hippodamian layout developed on various level curves.

«Furthermore, the town is enclosed by turreted walls on three sides, north, east, and partially west; the main urban development is within a rectangle defined by five streets. The first three - via Letizia, via Colomba, via Sant'Angelo - wind along the line of maximum slope of the orography in a north-south direction, consisting of large, cobbled steps of local limestone. The other two - via San Giovanni, via Piazza Lunga - are orthogonal to the previous ones, and following the level line, they are flat and, therefore, without steps.





1: Point cloud obtained from digital photogrammetry of San Pietro Infine; Aerial and terrestrial photographs of San Pietro Infine (1; 2). (Elaboration by the authors)

These roads branch off a series of secondary branches, mostly blind, called "alleys" [Pellicio et al., 2018]. Unfortunately, very few iconographic sources describe the urban layout of the pre-war city; most are artistic representations with no scientific or technical foundation.

The procedure developed to define the pre-existing urban layout of the village made use of a comparative analysis with geographically and temporally coherent villages on the one hand and the survey on the other. Visual and Structure from Motion (SfM) examinations are, in fact, of great help in intercepting traces, such as toponyms, which are still preserved and denote the most significant elements of the city, such as, for example, the access doors, or like the wall texture, whose analysis returns different historical periods. The procedure highlights three village areas in the Middle Ages (fig. 2).

The first nucleus of the village dates to the 9th century. A turreted wall intercepts the urban plan, still partially visible on the north and east sides of the city. The presence of such majestic walls testifies to the importance of the village in the Middle Ages, probably due to its geographical position bordering the Via Latina. The walls followed a steep quadrangular layout, surrounded, as in many other contemporary villages, by a green area intended for cultivation and subsistence in the event of a siege.

The still tangible traces of this hypothesis are highlighted by:

1. *Topographic features of architectures.* The analysis of the towers with visible bases has suggested some important hypotheses. The tower (1) and the one later called the clock tower (2), for example, are aligned and connected thanks to the central street (via Colomba). Their

alignment suggests that the clock tower may have originally been part of the smaller defensive wall system of the latter one, which survived until WWII.

2. *Toponyms still preserved.* The toponym Via Portella, very close to the Clock Tower, leads to a minor urban gate called "Portelle", which is very common to many walled medieval villages in the same geographical area.

3. *Identification and reading of the remains.* The detailed analysis of the elements of the defensive system clarifies essential aspects of the first nucleus of the village. The presence of a pointed arch (3) is known to the community of San Pietro as the "Arco dei Baroni". The arch still preserves an effigy probably of a saint, testifying that it represented the main access to the village. The presence of religious iconography on the main doors is a feature of many coeval villages of San Pietro Infine. In addition, the arch is equipped with two technological systems. The first is made up of regular blocks of local stone very similar to the arch (4), located to the north of the urban layout and the wall texture of the first nucleus. The second, which appears to be an extension of the previous arched structure, is characterised by the presence of masonry made up of small and irregular stones very similar, in terms of material and construction features, to the extension of the defensive system. Furthermore, the presence of two imposing boulders, placed along via Sant'Angelo at the point of intersection with the road that crosses the Arco dei Baroni, could only be explained by considering them just like the foundations of another gateway to the city, clearly outlining the urban perimeter.



2: Hypothesis of the historical and urban evolution of the ancient village of San Pietro Infine. (Elaboration by the authors)

4. *Analogies between coherent urban areas.* From the planimetric reading of the urban area that houses the arch of the Barons and that to the north of the first nucleus, which houses the arch (4); a clear geometric, dimensional, and material similarity emerges, which suggests the presence, of these areas, of two monumental.

5. *Analysis of the masonry.* The terrestrial and drone photogrammetric survey allowed a detailed analysis of the walls, highlighting two different construction techniques. In the central nucleus of the urban layout, which is hypothetically the oldest, the masonry is characterised by regular medium-sized blocks; in the area bordering the central nucleus, likely to be expanded by the city, the masonry is characterised by smaller and very irregular stone ashlar. These considerations were then corroborated by the detailed analysis of one square meter wall panels chosen on buildings with a different masonry composition and in two different urban areas. The panels of the buildings indicated with (5) and (6), chosen respectively in the original urban nucleus and the first expansion area, present very different "full/void" ratios. In building (6), the "stone/mortar" ratio is 0.18%, thus highlighting a high presence of medium-sized limestone blocks with a meagre amount of mortar. On the contrary, in building (5), the same ratio is 0.42%, which means that, due to the small size of the ashlar used, the quantity of stone and mortar is almost identical (fig. 3).

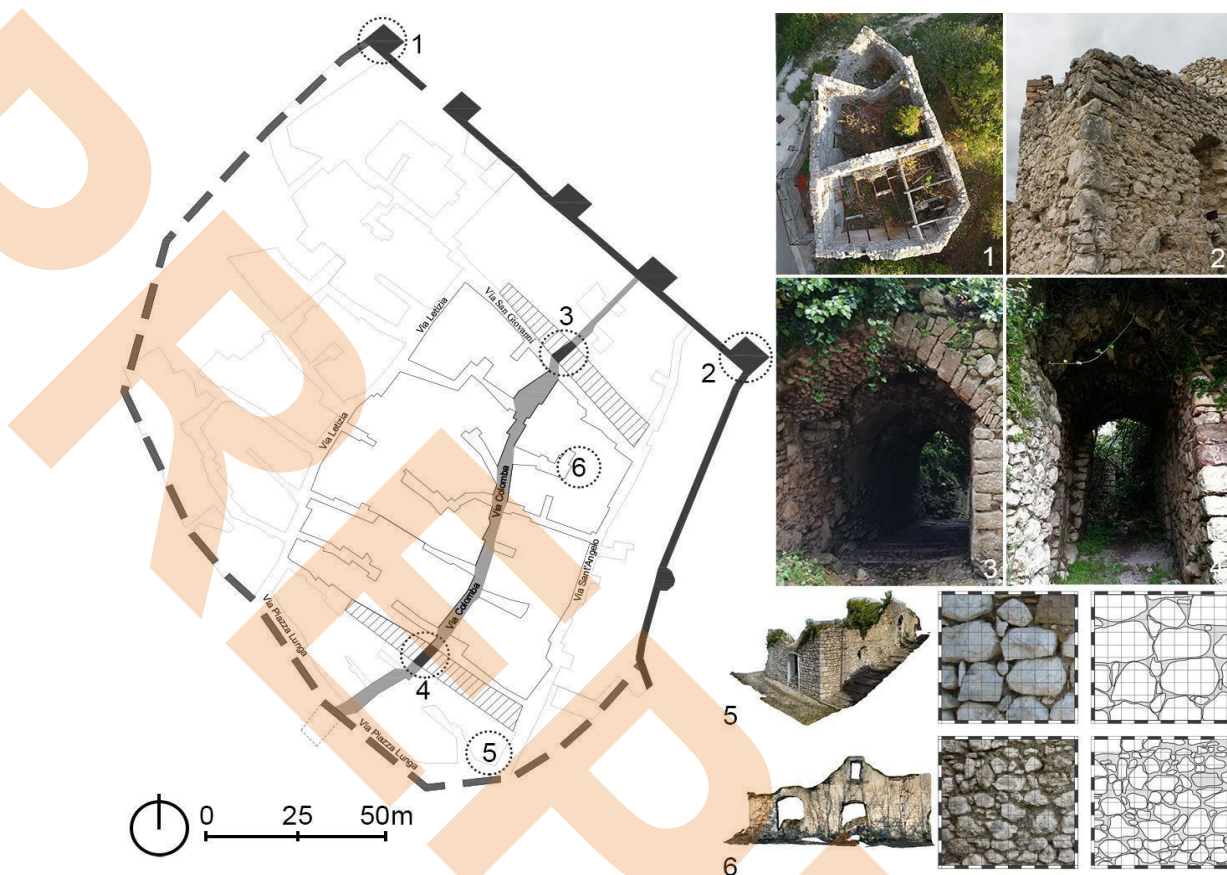
The hypothesis of urban expansion is part of a broader analysis involving medieval villages in Europe starting from the 15th century. Population growth and the greater availability of food resources lead to the urban expansion of numerous villages, with the consequent demolition of the walls, their incorporation into new buildings, and the construction of new walls. San Pietro Infine is also involved in this phenomenon since the urban expansion of the village could date back to the fifteenth century, a period which coincides with the building of the church of San Michele (1438), the main attraction of the people, located in the new urban agglomeration. The urban expansion occupies the southernmost part of the town. In this case, the toponym "Via Portella" and the well-preserved gateway in Piazza Municipio would confirm this hypothesis.

The third expansion, which affects the portion of the town that extends to the edge of the Annunziata Lunga road, can be dated between the end of the 18th and the beginning of the 19th century when many villages underwent profound transformations induced by the industrial revolution. In this period, the villages frequently demolished the walls for their expansion or reused them as load-bearing systems for constructing new buildings.

Today, many define San Pietro Infine as a "ghost town". In the village, the sounds and voices that once gave colour to life seem to echo. Looking inside the few houses, left partially intact by the destruction, visitors can imagine the daily life once lived in the place. The new village, built further downstream, has lost all physical and visual relationships with the old one, which today is seen as an open-air museum and from which the new generations are increasingly distant. Rebuilding and remembering help maintain the link with the origins and history of the community.

## 2. Signs of memory in Cassino

The town of Cassino also has a very ancient history. Dating back to the time of the Volsci, *Casinum* becomes one of the essential municipalities in Roman times with the right of citizenship *sine suffragio*. Located on the Via Latina, especially in the Republican era, it was a thriving town. Numerous pieces of evidence underline its importance and wealth, such as the amphitheatre, the theatre, the mausoleum of Ummidia Quadratilla, the Varronian baths and the Ponari Nymphaeum, some of which are still in a good state of conservation. The most important event for the town dates to 529 when San Benedetto settled in Montecassino and founded the homonymous abbey from which the Benedictine order would spread.



3: Historical traces of the past of San Pietro Infine: arches, towers and houses. (Elaboration by the authors)

During the abbey dominion, Cassino assumes the name of San Germano and is one of the most important cells of the *Terra Sancti Benedicti*. The *Terra Sancti Benedicti* was born in the VIII century thanks to various donations and substantial territorial concessions, from the counts of Aquino, Teano, Comino, Venafro and from the dukes of Gaeta. It is a very vast territory over which the Abbey exercised its temporal dominion. In the Middle Ages, the town had strong turreted defensive walls with three access gates, Porta Romana, Porta Rapido and Porta San Giovanni or d'Abruzzo, and the defensive fortress of the abbey, called Rocca Janula, on the top closing off the walls halfway up the mountain. The walls enclose the town, which develops on two levels downstream with an appendix which extends up to the slopes of Montecassino. The urban system of the foothills is characterised by compact residential architecture with a few narrow open spaces, served and organised by a maze of alleys and bottlenecks that follow the orographic trend of the place. It kept its shape until WWII, when the bloody bombings carried out by the allied forces to break through the Gustav line completely razed it to the ground, also destroying all documentary and iconographic evidence. The war ends, leaving indelible marks on Cassino. The city remains without a trace of its historical memory and, above all, the *genius loci* that accompanied the community up to that atrocious moment. In any case, the end of the conflict also marks a strong desire for rebirth with the idea of building a new, modern, and better country between 1944 and 1950 (fig. 4).

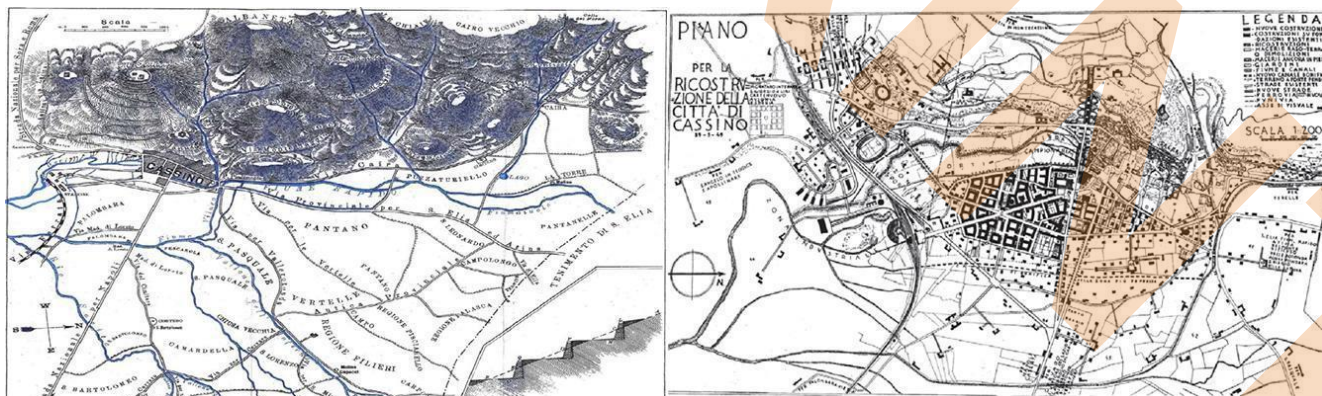
Cassino, like many other Italian cities, becomes a laboratory of modernity in which modern urban planning proposals are tested with reconstruction plans. At the same time, however, the inhabitants autonomously begin to rebuild their homes, where and how they were, thus influencing the application of the project proposals.



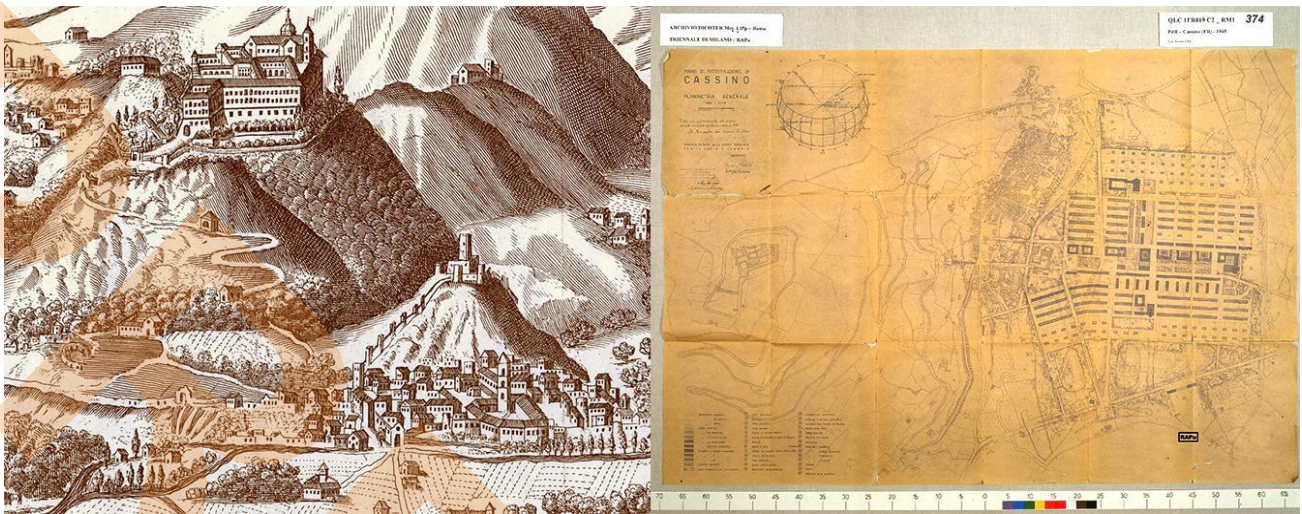
4: Skyline of Cassino before and after the bombing of February 1944 [www.leggocassino.it, last access 31.01.2023]

The reconstruction plans presented are numerous, but all based on applying the principle of "as it was where it was". The urban plan by Giuseppe Poggi identifies a place of memory called the Città Sacra (Sacred City) in the area located on the slopes of Montecassino, developing the new town, in the lower part, on the previous road layout with regular blocks and homogeneous (fig. 5). Only in 1948 was the reconstruction project presented by Giuseppe Nicolosi and Concezio Petrucci approved, who maintained the last system road in the urban layout for economic reasons and to preserve the only traces of the past (fig. 6).

The project envisages the construction of the new town entirely downstream, with houses having the shape and dimensions established for homogeneous areas. A central area provides for the concentration of services. Curvilinear residential lots are defined by rationalist criteria rather than by the resolution of urban locations. The bureaucratic delays in approving the plan resulted in its partial application due to, in the meantime, the inhabitants of Cassino having already begun to build their homes. In any case, the reconstruction effectively overlapped the two inhabited centres, the pre-war and the post-war one, replacing the new buildings with the previous ones, of which all traces, even if only iconographic, have been lost. Therefore, the historical narration is very complex because the citizens have lost all reference to their history and essence.



5: Plans for the reconstruction of Cassino: Map by Oreste del Foco on the left (1907); 1945, Plan for the reconstruction of the city of Cassino (G. Poggi, M. De Sanctis), General plan, original in 1:2000 scale.



6: G. Nicolosi, C. Petrucci, 1685, *Historical map of Cassino by J. Mabillon*; 1945, *Plan for the reconstruction of the city of Cassino* [[www.rapu.it/ricerca/jpg/374.jpg](http://www.rapu.it/ricerca/jpg/374.jpg) last access 31.01.2023]

They no longer recognise themselves even in urban spaces which have been preserved with the reconstruction because, as Heidegger states, spaces are not (only) a mathematical measure of distances and dimensions but represent places that exist because man has inhabited them and still inhabits them. The dividing line between past and present is broken, spaces and architectures change, and the inhabitants give life to a new identity. The secular-religious dualism that has always conditioned the town's urban development is still today the only valid identity symbol of the community, and the Abbey is the most tangible element in recent history.

## Conclusion

Above all, war erases the identity of people who then struggle to recognise themselves in places which, with reconstruction, have lost all ties with previous history. The case studies to which two of the most common reconstruction criteria have been applied are particularly emblematic. In both cases, what is left to the communities is the term *post-quem*, or rather the pre-and post-war transition, which acts as a bridge between a past that is no longer tangible and the present. This term corresponds to the tragic event that has generated a clean cut in the passage of time [Pelluccio, Saccucci, 2020]. Sometimes this term can be read among the rubble that remains motionless in memory of the event, as in the case of San Pietro Infine. Other times it is paradoxically only the memory of the event that becomes the immaterial place that the community must recognise, as in the case of Cassino. The procedure used to capture traces and signs of a recent past is strongly linked to the reconstruction criteria. Research is the first approach to studying the many places that have undergone the same alterations.

## Bibliography

- BARELLI, E., *La cura della dimora. Il rito e l'identità nelle forme culturali dell'abitare*.  
HEIDEGGER, M. (1976). *Costruire, abitare, pensare* (1951). *Saggi e discorsi* (tran: Gianni V). Mursia, Milano.  
PELLICCIO, A., SACCUCCI, M., (2018). "San Pietro Infine: signs of memory" in *San Pietro Infine: Miejsce I Pamięć - Il Luogo e la Memoria - The Place and Memory*, Politechnika Slaska, Gliwice, Poland.  
PELLICCIO, A., CIGOLA, M. (2011). Cassino. segni e disegni di un passato recente.  
PELLICCIO, A., SACCUCCI, M. (2020). UAV & Aerial photogrammetry technology for cultural heritage survey. From urban to architectural scale, in *Drones - Systems of Information on cultural hEritage*.  
REA, P., PELLICCIO, A., OTTAVIANO, E., SACCUCCI, M. (2017). The heritage management and preservation using the mechatronic survey. *International Journal of Architectural Heritage*, 11(8), 1121-1132.

*Modelli informativi per la fruizione virtuale di architetture perdute*  
*La Mostra d'Oltremare a Napoli*  
*Informative models for the virtual fruition of lost architectures*  
*The Mostra d'Oltremare in Naples*

**GIUSEPPE ANTUONO, ERIKA ELEFANTE, PIERPAOLO D'AGOSTINO**

Università di Napoli Federico II

**Abstract**

Il contributo illustra l'attività di ricerca sviluppata sul complesso della Mostra d'Oltremare di Napoli, quale sistema integrato di arte ed architettura, con particolare attenzione all'originaria configurazione degli ingressi in parte distrutti dai bombardamenti della Seconda guerra mondiale. La strutturazione di un modello di conoscenza ed analisi, fondato sul rilievo e l'integrazione delle fonti storiografiche, favorisce la fruizione virtuale del senso del maestoso promosso da alcuni dei protagonisti della cultura architettonica italiana dell'epoca.

*The contribution illustrates the research activity developed on the Mostra d'Oltremare complex in Naples, as an integrated system of art and architecture, with particular attention to the original configuration of the entrances that were partly destroyed by bombing during the Second World War. The structuring of a knowledge and analysis model, based on the survey and integration of historiographic sources, favours the virtual fruition of the sense of the majestic promoted by some of the protagonists of Italian architectural culture of the time.*

**Keywords**

Mostra d'Oltremare, rilievo, modello informativo.

Mostra d'Oltremare, Survey, Information Model.

**Introduzione**

L'organizzazione di modelli informativi, unitamente ai più evoluti linguaggi digitali della comunicazione visiva, favorisce oggi la conoscenza delle stratificazioni storiche e la fruizione virtuale di beni ormai perduti, quando teorie, tecniche e tecnologie di informazione e comunicazione vengono utilmente applicate allo studio e alla valorizzazione dell'architettura e dei beni culturali. Oggi, il livello di maturità e le potenzialità dei nuovi strumenti digitali applicati al *Cultural Heritage*, stimolano la sperimentazione di nuovi approcci di modellazione *object oriented* ed integrazione delle informazioni in scenari virtuali [Parrinello et al. 2016], articolati nella ricerca come specifici database parametrico-relazionali utili a ricostruire la memoria storica dei luoghi, al fine di ampliare la lettura spaziale dell'oggetto di studio, accrescendo i dati cognitivi sulle strutture esistenti nelle sue configurazioni perdute o sovrascritte – ovvero nelle diverse fasi sequenziali di trasformazione nel tempo –, ed l'impatto comunicativo-esperienziale, stimolando un maggiore coinvolgimento degli utenti per percorsi interattivi e scale di rappresentazione differenziate.

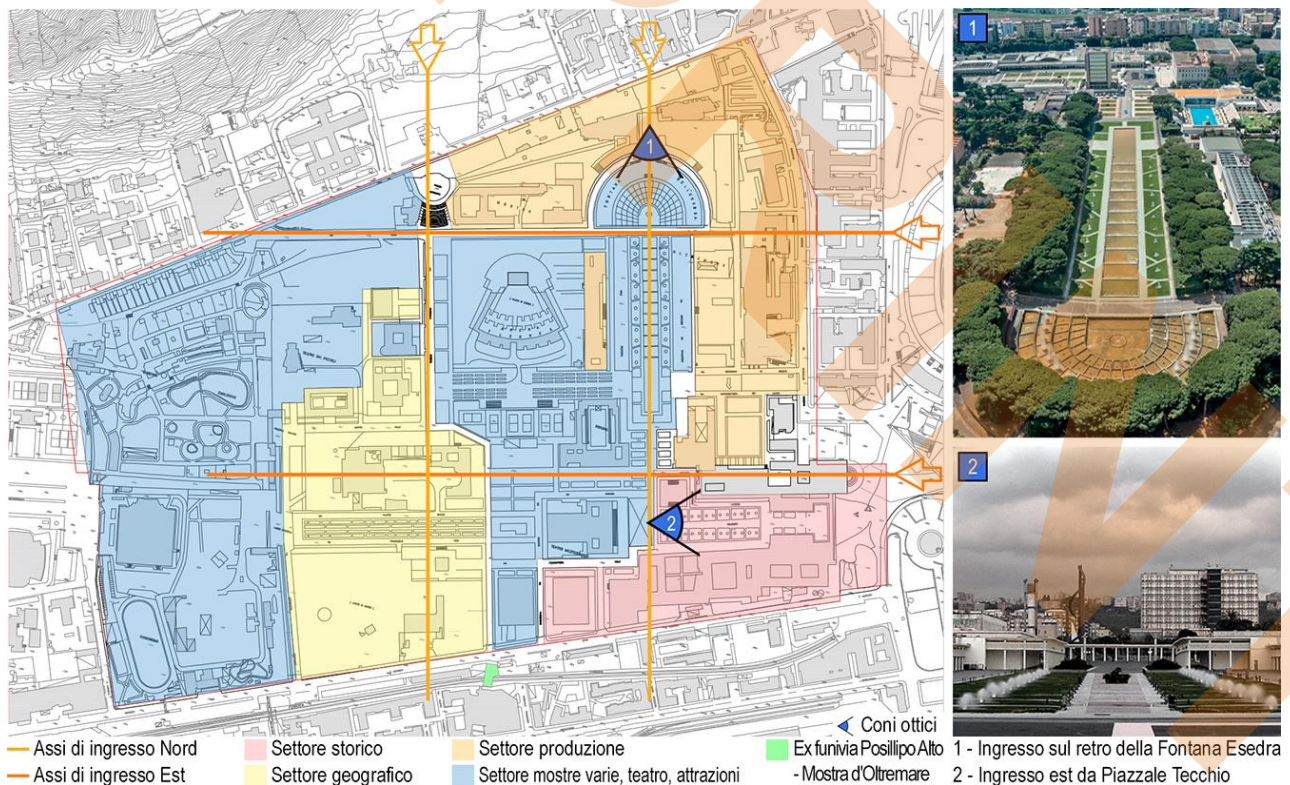
**1. La Mostra d'Oltremare tra storia e gestione digitale**

Un'attività di ricerca condotta sul complesso della Mostra d'Oltremare di Napoli è diventata l'occasione per strutturare un modello informativo integrato, come supporto preferenziale alla correlazione dei dati, in cui analizzare ed esplorare forme e motivi architettonici, nonché "rivedere"

e "rivelare" le funzioni e le trasformazioni subite dai manufatti nel tempo, a seguito dei danni arrecati dai bombardamenti del secondo conflitto mondiale e dalle utilizzazioni rese necessarie a seguito del terremoto che colpì la città di Napoli nel 1980.

Il Complesso, inaugurato dal governo fascista il 9 maggio 1940 come Esposizione Tematica Universale [*Prima Mostra Triennale* 1940, 9] – nel quadrilatero compreso tra le odierne via Terracina, via nuova Agnano, viale Kennedy e via Guglielmo Marconi – vide costituirsi secondo un progetto nato nel dialogo e nella collaborazione fra le arti [Biancale 1940], con attenzione alla costruzione geometrico-figurativa dell'area espositiva e pubblica compresa in quattro settori ('geografico' per la celebrazione dell'espansione italiana in oriente, a sud-ovest, 'produzione' che esponeva i prodotti italiani di natura agricola e industriale, a sud-est, 'storico' che glorificava le operazioni delle forze armate italiane, a nord-est, e 'mostre varie, teatro ed attrazioni' nella restante parte del percorso espositivo) a partire da alcuni "assi ideologici" che, come direttrici dell'armatura e del 'parco verde', descrivevano sul recinto i principali punti di accesso al sito [Siola 1990; Capozzi 2012]: due a nord lungo Via Terracina, al tempo la strada provinciale Miano-Agnano, uno sul fronte orientale, verso Piazzale Tecchio, corrispondente a quello attuale; uno a sud su Viale Kennedy, di fronte la Funivia Posillipo Alto. È a quest'ultimi che era affidato il compito di elevare il valore lirico dell'architettura di regime, in stretto connubio con l'opera d'arte figurativa del dettaglio decorativo, svolgendo una funzione di primo piano nell'accoglienza del visitatore al percorso espositivo.

Al giorno d'oggi, le tracce dell'originarie strutture, realizzate nel senso del maestoso da alcuni dei protagonisti della cultura architettonica italiana dell'epoca – tra cui Marcello Canino, Carlo Cocchia, Luigi Piccinato e Stefania Filo Speziale – [Aveta, Castagnaro, Mangone 2021], sono modeste con taluni elementi architettonici residuali che contribuivano alla dimensione e all'espressività architettonico-decorativa delle opere originarie dal fondamentale ruolo scenografico e simbolico.



1: A sinistra: Inquadramento delle aree funzionali della Mostra d'Oltremare con individuazione degli assi principali d'ingresso. A destra: fotografie dello stato attuale.



Così, per rileggere le configurazioni perdute o sovrascritte, nelle diverse fasi sequenziali di trasformazione del «l'ultimo e forse il più efficace esempio dell'evoluzione delle rappresentazioni coloniali italiane» [McLaren 2011], la strutturazione di un sistema informativo multidimensionale [Brusaporci 2006], aggiornato dal dato da rilevamento digitale, favorisce l'analisi delle matrici architettoniche esistenti nella correzione delle testimonianze storiografiche, quale strumento di ricostruzione della memoria storica nella fruizione digitale del luogo.

## 2. Le evidenze attraverso il rilievo verso la gestione informativa dei dati

Il processo di conoscenza dell'originaria configurazione degli elementi architettonici di accesso alla Mostra non può che condursi attraverso un'analisi critica delle fonti storiografiche (relazioni, carte, mappe, iconografie, fotografie, etc.) (Fig. 2), ed un rilevamento digitale integrato – in grado di acquisire digitalmente le informazioni geometriche e cromatiche di supporto alle analisi -, tale da consentire una ricostruzione filologica attendibile di quelle *facies* che nel tempo sono andate perdute. In particolare, il progetto preliminare di rilievo è stato orientato ad una integrazione di metodiche di rilievo tradizionale e digitale, mediante tecniche di fotogrammetria terrestre ed aerea [Barba et al. 2020] che bene si prestano alla complessità geometrico-configurativa delle aree indagate per garantire una completezza del dato.

Se la fotografia terrestre ha favorito la ricostruzione dei fronti interni ed esterni accessibili, la fotogrammetria digitale aerea ha consentito di superare diversi ostacoli dovuti specialmente alle condizioni orografiche e naturali degli spazi circostanti (relativamente agli ingressi nord, caratterizzati da diversi volumi distribuiti su differenti salti di quota con vegetazione rada) e all'altezza dei manufatti superstiti (con riferimento, ad esempio, al prospetto principale Est). È stato così strutturato un modello digitale integrato dell'area di studio, dimensionato attraverso la correlazione dei punti individuati sulle immagini *raster* e le coordinate dei punti di appoggio topografico rilevati *in situ* con stazione totale e GPS. Gli algoritmi *Structure from motion* e di *multi-stereo matching* [De Luca 2014], hanno permesso di ricostruire una nuvola di punti ad alta risoluzione che, nella complementarità dei dati *open LiDAR* del Geoportale Regionale, ha consentito di estrarre le ortofoto georeferenziate *GeoTIFF* delle aree d'indagine ed il Modello Digitale di Elevazione utile all'interpretazione del complesso architettonico nei valori spaziali d'insieme. Pertanto, a partire dalla mappatura territoriale e dalla classificazione dei dati metrici e storiografici, le attività hanno condotto alla strutturazione di un sistema per la gestione integrata delle informazioni spaziali e tematiche, come preliminare modello di analisi per descrivere nelle trasformazioni temporali le originarie forme e funzioni del complesso architettonico-espositivo. Per ricondurre gli episodici elementi frammentari ad un disegno preordinato unitario e "visibile" nel rapporto con gli elementi invarianti del sistema antropico, la strutturazione di un sistema informativo integrato ha permesso di relazionare gli ingressi all'orientamento dei tracciati della griglia razionalista di base d'impianto.

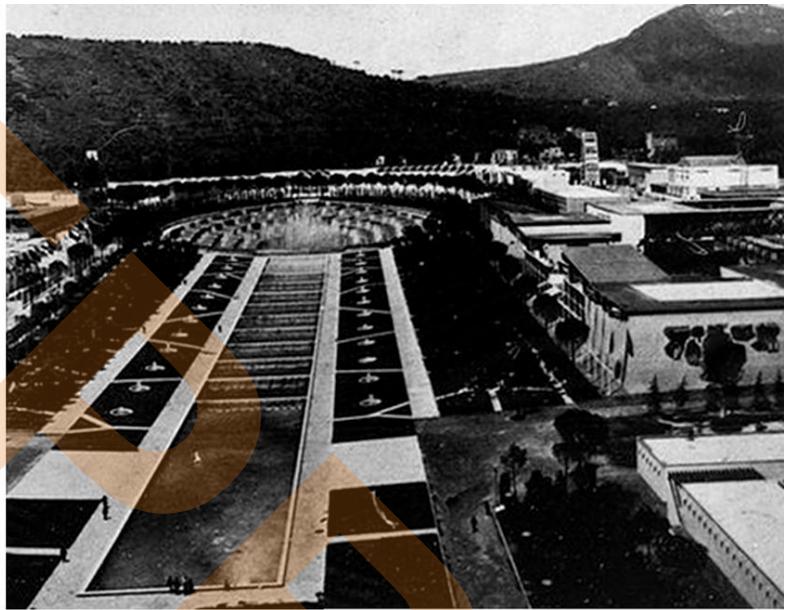
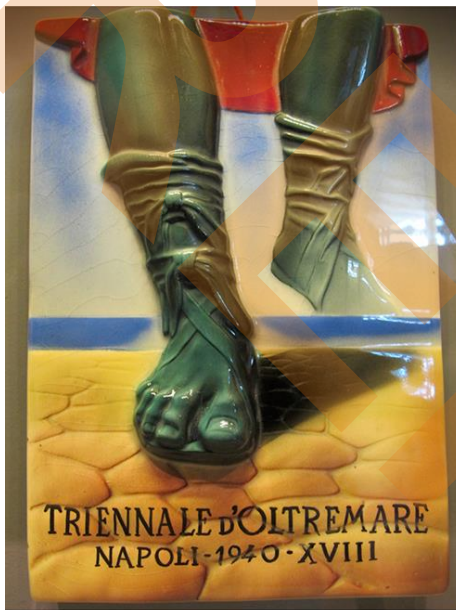
Sono stati tradotti in *layer* i principali settori del polo fieristico e l'evoluzione edilizia dal 1938 fino all'anno 1975, con la caratterizzazione degli attributi informativi di tipo sia visivo (con un widget dedicato alle fonti iconografiche e fotografiche storiche) che descrittivi dell'epoca di realizzazione (anche nell'indicazione dell'architetto-progettista e della funzione dell'edificio), rimaneggiamento e stato conservativo delle strutture d'ingresso in esame (Fig. 3). A ciò si sono aggiunte le informazioni dedotte dalle analisi comparative, condotte grazie al *rubber-sheeting* dei documenti storiografici di rilievo e di progetto.

Attraverso un approccio polinomiale di adattamento delle immagini storiche sulla Carta Tecnica vettoriale sono state ricostruite le invarianti temporali dell'aggregato edilizio, nonché l'assetto planimetrico-architettonico ed organizzativo dei manufatti d'ingresso originari, favorendo le ipotesi

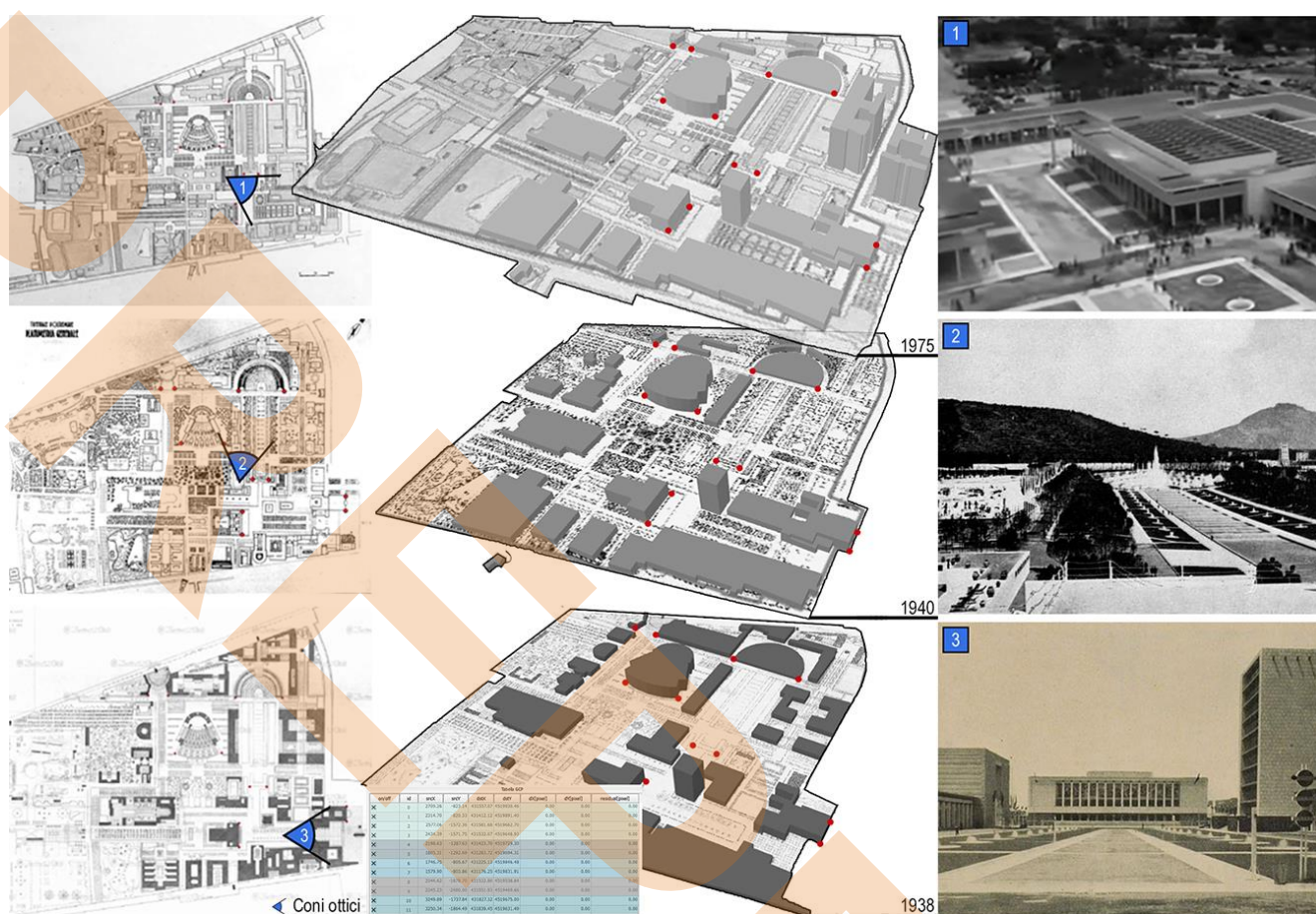
GIUSEPPE ANTUONO, ERIKA ELEFANTE, PIERPAOLO D'AGOSTINO

ricompositive degli elementi caratteristici della nuova interpretazione plastica di regime [Fillia 1934] che riprende quella 'espressione figurativa-spaziale' tipica dell'architettura romana. Tale aspetto stilistico era preponderante per l'ingresso collocato in prossimità di Piazzale Tecchio, come visibile anche dalle fotografie storiche.

Ciononostante, nel conservare ancora la funzione di ingresso principale alla Mostra, sono profondamente mutati i connotati nel tempo, allontanando dalla memoria il progetto originario di Marcello Canino caratterizzato da un ampio vestibolo, denominato Piazzale Roma, con il Portale Romano di accesso alla Piazza dell'Impero o Mussolini (Viale delle fontane e l'attuale Piazzale Colombo) sullo sfondo del Palazzo Mediterraneo.



2: In alto: Copertina della rivista "Prima Mostra Triennale delle Terre Italiane d'Oltremare" (1940), a destra fotografia delle Fontane dell'Esedra, p. 33. In basso: Archivio storico "Istituto Nazionale Luce", a destra un frame del servizio "S.M. il Re Imperatore inaugura a Napoli la Mostra delle Terre Italiane d'Oltremare", Giornale Luce C / C0031 (17/05/1940).



3: Analisi comparativa e ricostruzione digitale. A destra: 1. veduta dall'alto dell'ingresso est verso Piazzale Tecchio - Archivio storico "Istituto Nazionale Luce", frame del servizio "Mostra d'Oltremare a Napoli", *La Settimana Incom* / 00792 (12/06/1952); 2. veduta dall'altro dell'asse della Fontana con esedra [Prima Mostra delle Terre Italiane 1941, v. 1, Tavola fuori testo]; 3. Veduta dell'asse di Piazza dell'Impero o Mussolini verso Palazzo Mediterraneo [Prima Mostra Triennale 1940, 71].

Peraltro, a sud lungo viale Kennedy, nulla sopravvive dell'originario ingresso a pochi passi dalla stazione inferiore della dell'ex funivia Posillipo Alto-Mostra d'Oltremare che, garantendo il collegamento con la l'area collinare della città di Napoli, contribuiva a potenziare l'attrazione turistica e aumentare il fascino verso la nuova area espositiva delle colonie d'Oltremare, in un contesto di evidente propaganda imperiale del regime [Antuono, Papa 2019]. Infine, a nord, lungo via Terracina, sono poche le tracce dei due originari ingressi: il primo posto sul retro della Fontana Esedra, su progetto di Carlo Cocchia e Luigi Piccinato, di cui si sono conservate solo alcuni manufatti – percettivamente non facilmente riconducibili alle strutture originarie – alienati rispetto all'attuale perimetro dell'area; il secondo verso la zona occidentale, su progetto di Stefania Filo Speciale, con l'originario ingresso monumentale oggi testimoniato da uno spazio spoglio, apparentemente anonimo e degradato. Così, l'indagine condotta attraverso il rilievo e l'analisi della documentazione storiografica e fotografica, oltre che favorire la lettura urbano-territoriale, utile a comprendere il sistema di connessione e di accessibilità al sito, ha approfondito i caratteri morfo-tipologici originari delle strutture di ingresso attraverso la ricostruzione dei loro modelli, correlati al più ampio progetto di sistemazione del sistema espositivo.

### 3. Modelli informativi per rivelare le configurazioni perdute

Disegni, schizzi, annotazioni, fotografie, correlati al più ampio database di metadati di analisi e di gestione dinamica e aperta del progetto espositivo, hanno offerto un prezioso contributo alla ricostruzione della configurazione degli antichi ingressi, a partire descrizione geometrica degli elementi architettonici sopravvissuti alle trasformazioni, come segni fondamentali di accesso all'intero impianto espositivo delineati nell'intima connessione tra l'opera architettonico-figurativa ed il progetto dello spazio destinato a verde.

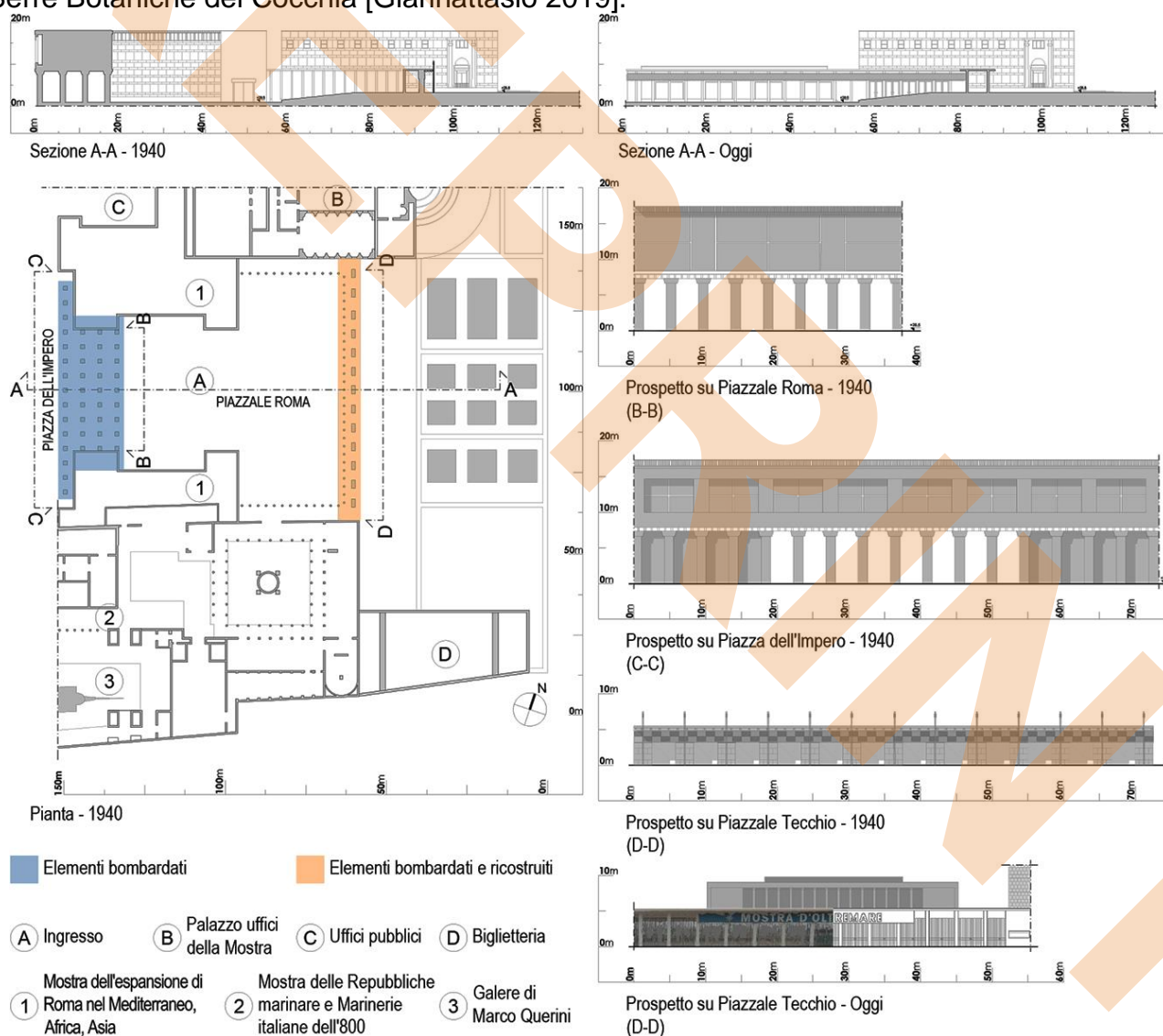
Attraverso le metodologie più appropriate e le tecniche più aggiornate della rappresentazione grafica, è stato possibile ricostruire i connotati dell'originario ingresso est da Piazzale Tecchio, che rientra nel settore storico che «si apre con la Mostra di Roma Antica sul Mare» con «ambienti organicamente disposti attorno ad un vasto piazzale denominato a Roma» [*Prima Mostra delle Terre Italiane* 1941, 10] tra il padiglione delle Repubbliche Marinare, delle Conquiste e dell'Esercito, a sud, e il Palazzo degli Uffici (oggi Hotel Palazzo Esedra), a nord, con un doppio porticato di ingresso, l'uno verso est da Piazzale Tecchio insistente su valori moderni, l'altro di accesso allo spazio verde di Piazza dell'Impero o Mussolini.

L'integrazione dei dati metrico-storiografici ha permesso di ricondurre nella ricostruzione digitale le proporzioni degli elementi perduti del Piazzale Roma, che al tempo rappresentava uno spazio di soglia in una dicotomia di linguaggi architettonici tra il fronte esterno parzialmente trasparente, caratterizzato dalla successione modulare di grossi pilastri monolitici a sezione rettangolare che sorreggono una moderna trabeazione alleggerita da un drappeggio di tessuti orientaleggianti che la sovrasta, e quello interno che restituisce immediatamente lo scenario di uno spazio fuori dal tempo, ornato con elementi scultorei e decorativi romani (bassorilievi, statue, simboli, etc.) [*Prima Mostra delle Terre Italiane* 1941, 11] realizzati dal Canino, curatore del progetto dell'intero piazzale (Fig. 4). Attraversando lo spazio di soglia il visitatore vedeva aprirsi davanti a sé un cannocchiale prospettico, lungo una delle direttrici d'impianto caratterizzata da un disegno geometrico dell'area verde e da un sistema di fontane che si susseguono fino al Palazzo dell'Arte (oggi Teatro Mediterraneo) con l'interferenza ottica, decentrata, della Torre del Partito, all'incrocio con l'asse planimetrico del viale della Fontana Esedra: se verso il fronte meridionale la direttriceolgeva nell'area dei padiglioni dedicati al settore storico, con tre ingressi prospettanti su viale Kennedy adiacenti all'ardita funivia per Capo Posillipo, verso quello settentrionale il percorso conduceva all'Ingresso Esedra a monte dell'impianto espositivo.

In particolare, infatti la ricostruzione digitale dell'originario ingresso posto sul retro della Fontana Esedra, mette in evidenza proprio il ruolo originario di un nodo di cambio di visuale importante, che apriva la visione verso il grande asse, ad esso ortogonale, del giardino ad esedra [Piccinato 1977]. Il progetto di accesso nord al 'settore produttivo e mostre varie' si adatta nell'articolazione dei padiglioni all'orientamento dell'attuale via Terracina e segue gli indirizzi della tecnica compositiva del verde [Piccinato 1977], in uno schema planimetrico definito dal Cocchia e dal Piccinato nella volontà di creare non un sistema di collegamenti ma un vero itinerario che si adatta alla specificità dei diversi edifici e alla topografia del luogo.

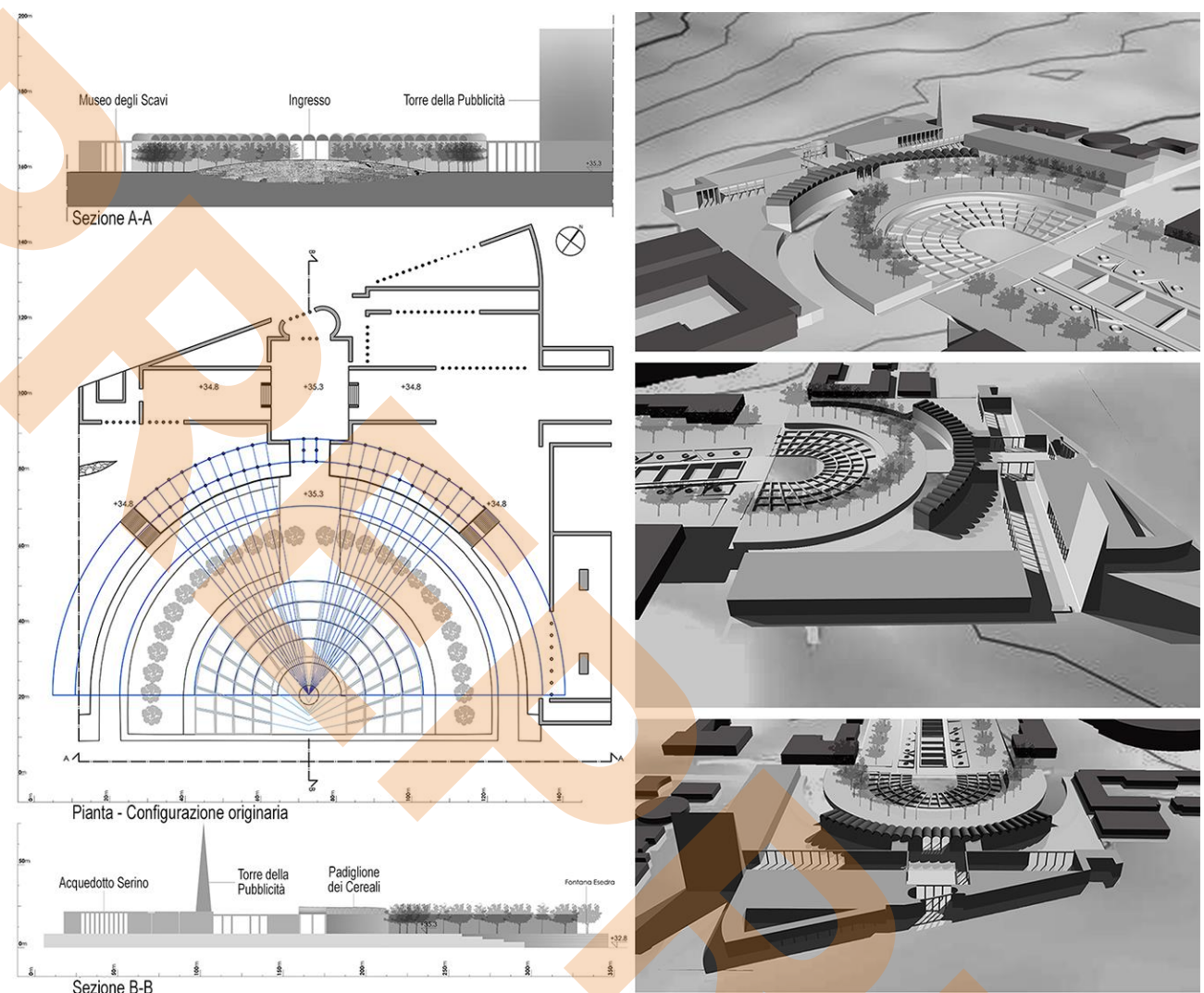
Lungo la spina dorsale dell'intero percorso, costituita dall'asse prospettico nord-sud, la vegetazione e l'acqua costituiscono gli elementi cardine del progetto [Cocchia 1940] con a valle "l'anfiteatro delle acque", considerato l'ingresso al 'regno del verde' d'impianto semicircolare ed impreziosito oggi da decorazioni in maiolica successive ai bombardamenti della seconda guerra mondiale [Antuono, Papa 2019], incorniciato a monte dalla corona di *pinus penea* e *quercus ilex* e dai padiglioni gemelli dei Cereali e dei Coloniali, a voltine a botte aggettanti su progetto di Giovanni Sepe ad assecondare in pianta il profilo semicircolare

dell'Esedra, a formare un fondale scenografico composto da elementi che esaltavano le qualità spaziali ed architettonico-monumentali del progetto complessivo originario (Fig. 5). Infine «in asse con l'esedra un grande varco, che dalla sommità del cortile determinasse una vista prospettica di tutte le fontane e tenesse separati i due padiglioni» [Sepe 1976], conduceva ai padiglioni della Meccanica Agraria e della Flora Officinale, con il piccolo Museo degli Scavi dei reperti mentre veniva riportata alla luce nell'area, durante i lavori di realizzazione della Mostra, l'antica via *Puteolana*, ritrovata durante i lavori di realizzazione della Mostra. Entrambi i padiglioni erano a pianta rettangolare, ma di differenti dimensioni e disposti su giaciture sfalsate, e incardinati su un impianto a croce che permise di gestire sia l'irregolarità dell'area trapezoidale di sedime sia la configurazione altimetrica, con un grande piazzale rettangolare. Il progetto, e poi la realizzazione, giocato sul tema del verde, dell'acqua e del rispetto dei caratteri archeologici del sito, è abilmente declinato come un *leitmotiv* unificante anche nel progetto di sistemazione del secondo ingresso al 'settore produttivo e mostre varie', sul lotto d'angolo all'estremità nord-occidentale di fronte all'Acquario Tropicale e nelle vicinanze delle Serre Botaniche del Cocchia [Giannattasio 2019].



4: Confronto della configurazione originaria e attuale dell'ingresso est da Piazzale Tecchio.

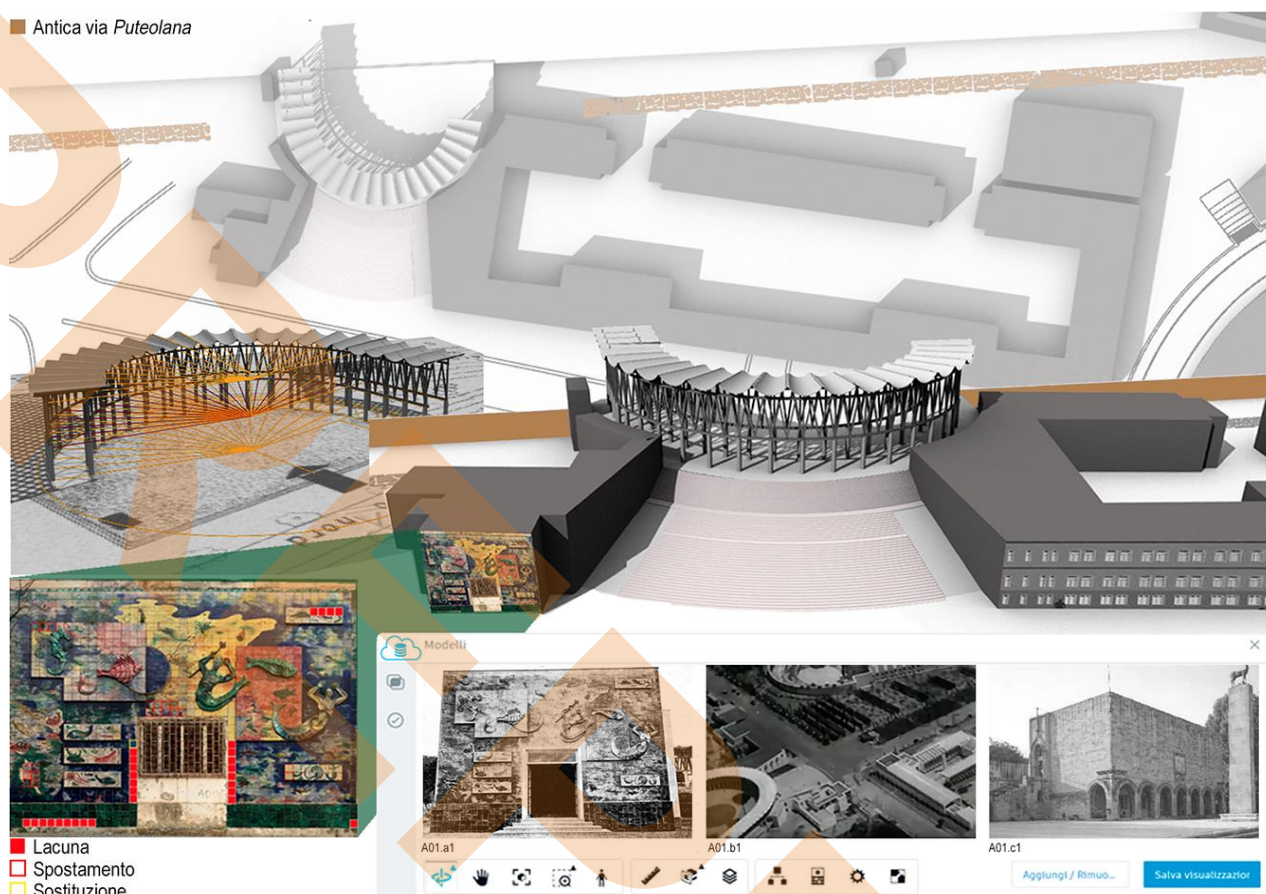
GIUSEPPE ANTUONO, ERIKA ELEFANTE, PIERPAOLO D'AGOSTINO



5: Analisi geometrica e ricostruzione dell'ingresso posto sul retro della Fontana Esedra.

La soluzione d'ingresso su via Terracina si rivela di un'inedita monumentalità, accentuando l'alternativa dell'asse trasversale all'ingresso principale e la forte permeabilità urbana del complesso, poi messa a tacere dalla sua distruzione durante la Seconda guerra mondiale e la definitiva chiusura di tutto il settore settentrionale nel dopoguerra.

La porta ad esedra disegnata da Stefania Filo Speciale disegnava un assetto planimetrico verso l'ampia gradonata antistante il piazzale che aveva il compito di superare il problema dell'orografia del suolo, risolvendo l'esigenza di integrare il tratto della strada romana. Una soluzione felice sia perché assorbiva bene la mancata ortogonalità della via Terracina con l'asse nord-sud Cardinal Massaia, sia perché la concavità verso l'esterno permise il formarsi di un piazzale sulla strada, necessario per poter accogliere i visitatori che attraverso il filtro del portico potevano osservare il tracciato archeologico. La struttura era invece caratterizzata da due registri sovrapposti: un primo ordine di pilotis bianchi con un alto tralicciato su cui poggiavano le sottili voltine ad arco ribassato rovesce, sorta di moderno *velarium* estroflesso [Menna 2021] (Fig. 6). Il salto di quota è infine mediato da una scala inserita in un settore circolare strombato, delimitato ad ovest dall'Acquario Tropicale e ad est dai tre padiglioni indipendenti del sotto-settore Agricolo industriale (poi riadattati per ospitare l'Istituto artistico Boccioni-Palizzi nella seconda metà del XX secolo).



6: Schema di sintesi del modello informativo-infografico per rivelare e ricostruire virtualmente la metamorfosi delle matrici architettoniche dell'originario accesso Nord alla Mostra d'Oltremare su progetto dell'arch. Stefania Filo Speciale.

I progetti sono tutti firmati dalla Filo Speciale e raggruppati in unico isolato rettangolare allungato a corte chiusa, disposti lungo l'arteria carrabile settentrionale est-ovest secante i lunghi viali nord-sud degli originari accessi nord, parallela (verso sud) al viale dell'ingresso principale da Piazzale Tecchio. Di fatto, il racconto di uno scenario architettonico così complesso, concepito al tempo nel segno del monumentale, non può che condursi attraverso un approccio tridimensionale che nella componente informativa amplifica la lettura spaziale nella dinamicità e nell'interattività che tali modelli presentano come requisito strutturale, spostando nel digitale una percezione sensoriale che aiuta a scremare, in forme non invasive, le superfetazioni storizzate e raccontare la memoria storica di un luogo.

### Conclusioni e sviluppi futuri

L'integrazione in un modello informativo relazionale dei dati eterogenei analogico-digitali con quelli geometrici e topografici, rappresenta un'opportunità per costruire l'ordine di significato e condivisione di molte delle architetture perdute della Mostra d'Oltremare, oggi solo in parte aperte al pubblico. In particolare, la ricostruzione digitale [Trizio et al. 2021] condotta sui principali ingressi al sito testimonia un passato ricco di valori che va preservato e trasmesso, ed acquisito nell'ottica di costruire un modello di gestione informativo concepito quale "sistema aperto di conoscenza", sempre implementabile, utile a leggere e comunicare un progetto pensato come unitario nelle sue parti. Accessibilità, multimedialità, interattività, divertano tutte forme a cui tendere, predominanti

delle nuove forme di comunicazione e fruizione *gaming X-Realities* nel trasmettere in varia forma le caratteristiche e le trasformazioni del luogo, diventando forza attrattiva per il turismo virtuale e motore di azioni consapevoli per la gestione del patrimonio architettonico esistente\*.

### Bibliografia

- Prima Mostra Triennale delle Terre italiane d'Oltremare*, Napoli 9 maggio-15 ottobre 1940 XVIII. Documentario. Edizioni della Mostra d'Oltremare, Napoli.
- La prima Mostra Triennale delle Terre Italiane d'Oltremare a Napoli* (1940)., in «Emporium». Rivista mensile illustrata d'arte e cultura, vol. XCII, n. 548.
- Prima Mostra delle Terre Italiane d'Oltremare*, XX, n. 1-2, gennaio-febbraio 1941, fasc. I-II, numero monografico.
- ANTUONO, G., PAPA, L. M. (2019). *Apparati decorativi e architettura. Un percorso di rappresentazione e disseminazione*, in *Riflessioni. L'arte del disegno/il disegno dell'arte-Reflections. The art of drawing/ the drawing of art. 41° Convegno internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione (Perugia, 19-20-21 settembre 2019)*, a cura di P. Belardi, Roma, Gangemi Editore, pp. 251-258.
- ANTUONO, G., PAPA, L.M. (2019). *An abandoned ropeway in the urban landscape*, in *De\_Sign. Environment Landscape City 2019. Atti*, a cura di G. Pellegrini, Genova, Genova University Press, p. 135-144.
- AVETA, A., CASTAGNARO, A., MANGONE, F. (a cura di) (2021). *La Mostra d'Oltremare nella Napoli occidentale. Ricerche storiche e restauro del moderno*, Napoli, FedOA - Federico II University Press.
- BARBA, S., LIMONGIELLO, M., PARRINELLO, S. (a cura di) (2020). *D-Site. Drones. Systems of Information on cultural Heritage. For a spatial and social investigation*, in *Collana Prospettive multiple: studi di ingegneria, architettura e arte*, Pavia, Pavia University Press, vol. 1.
- BELFIORE, P., GRAVAGNUOLO, B. (1994). *Napoli. Architettura e urbanistica del Novecento*, Roma-Bari, Laterza.
- BIANCALE, M. (1941). *La prima mostra Triennale delle terre italiane d'Oltremare*, in «Le Arti. Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo - Bollettino d'Arte 1940-1941 - I (ottobre-novembre - Anno III)», pp.54-57.
- CAPOZZI, R. (2012). *La Mostra d'Oltremare, un 'moderno' recinto di storia*, in «Eda Esempi di architettura».
- COCCHIA, C. (1940). *Architettura del verde e fontane alla Triennale d'Oltremare*, Napoli, Montanino.
- DE LUCA, L. (2014). *La fotomodellazione architettonica. Rilievo, modellazione, rappresentazione di edifici a partire da fotografie*, Palermo, Flaccovio Editore.
- FILLIA, (1934). *Ragione d'essere della plastica murale*, in «La Città Nuova», n.1, p. 6.
- GIANNATTASIO, C. (2019). *The Tropical Aquarium: a case of polychrome decoration in the architecture of the early 1900s*, in «Cultura e Scienza del Colore - Color Culture and Science», 11 (1), pp. 35-40.
- MCLAREN, B. L. (2011). *Rappresentazioni coloniali e nascita della politica imperiale fascista*, in Arena, G. (2011) *Visioni d'Oltremare. Allestimenti e politica dell'immagine*, Napoli, Edizioni Fioranna, pp. 28-29.
- MENNA, G. (2021). *Il Settore della Produzione e del Lavoro*, in *La Mostra d'Oltremare nella Napoli occidentale. Ricerche storiche e restauro del moderno*, a cura di A. Aveta, A. Castagnaro, F. Mangone, Napoli, FedOAPress.
- NAPOLITANO, G. (2003). *Giuseppe Macedonio e la ceramica d'architettura: l'Esedra della Mostra d'Oltremare*, in *La ceramica di Posillipo (1937-1947). Un viaggio nell'immaginario e nella memoria della città di Napoli nella prima metà del Novecento*, a cura di M. Romito, Salerno, Quaderni della Ceramica.
- PARRINELLO, S., PICCHIO, F., BERCIGLI, M. (2016). *La 'migrazione' della realtà in scenari virtuali: Banche dati e sistemi di documentazione per la musealizzazione di ambienti complessi. Musei virtuali dell'architettura e della città*, in «Disegnarecon», vol. 9, n. 17, pp. 14-19.
- PICCINATO, L. (1977). *L'architettura del verde e delle fontane alla mostra Triennale delle Terre d'Oltremare a Napoli*, in *Scritti vari 1925-1974, 1975-1977*, a cura di L. Piccinato, parte 2, S. 1, pp. 693-705.
- SEPE, G. (1976). *Un'autobiografia scritta con le "cacate"*, Napoli, Compagnia Tipografica Napoletana.
- SIOLA U. (1990). *La Mostra d'Oltremare e Fuorigrotta*, Napoli, Electa.
- TRIZIO, I., DEMETRESCU, E., FERDANI, D. (2021). *Virtual reconstruction and restoration. Comparing methodologies, practices, and experiences*, in «Disegnarecon», vol. 14, n. 27, pp. ed1-ed8.

\* Lo studio si inquadra in una ricerca attualmente in corso che mira non solo ad analizzare e rappresentare singoli episodi architettonici, ma a costruire un modello di gestione delle conoscenze acquisite al fine di valorizzare un patrimonio di manufatti della prima metà del XX secolo nei quali architettura e decorazione sono in stretto connubio. Il contributo è stato sviluppato nell'ambito del REMLab del Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale dell'Università degli Studi di Napoli Federico II. P. D'Agostino è autore dei paragrafi "Introduzione" e "La Mostra d'Oltremare tra storia e gestione digitale". E. Elefante è autrice del paragrafo "Le evidenze attraverso il rilievo verso la gestione informativa dei dati". G. Antuono è autore dei paragrafi "Modelli informativi per rivelare le configurazioni perdute" e "Conclusioni e sviluppi futuri".



*La lettura, l'indagine e la conoscenza del costruito postbellico:  
la chiesa di San Michele Arcangelo in San Pietro Infine  
Reading, investigation and knowledge of postwar buildings:  
the church of San Michele Arcangelo in San Pietro Infine*

**DOMENICO IOVANE**

Università di Napoli Federico II

**Abstract**

*In questo lavoro sono riportati i risultati di una ricerca svolta sulla Chiesa di San Michele Arcangelo, nel borgo abbandonato della città di San Pietro Infine. L'impianto del borgo è di antica edificazione ed oggi è rappresentativo dei bombardamenti del 1943. I nuovi strumenti di comunicazione, applicati al patrimonio architettonico, ne consentono la valorizzazione attraverso esperienze virtuali ed immersive, finalizzate all'acquisizione di conoscenze e alla fruizione digitale dello stesso.*

*In this work are reported the results of a research carried out on the Church of San Michele Arcangelo, in the abandoned town of San Pietro Infine. The layout of the village is of ancient construction and today is representative of the bombing of 1943. The new communication tools, applied to the architectural heritage, allow the enhancement through virtual and immersive experiences, aimed at the acquisition of knowledge and the digital fruition of the same.*

**Keywords**

Patrimonio culturale, fruizione, virtualizzazione.  
Cultural heritage, fruition, virtualization.

**Introduzione**

Il tessuto urbano di San Pietro Infine, cristallizzato a quel lontano 1943, è a perenne ricordo di una storia che è bene mai dimenticare. Durante l'ultimo Conflitto Mondiale il borgo medievale, arroccato sullo sperone roccioso del monte Sambucaro, fu completamente annullato. A partire da quel lontano dicembre i ruderi restituiscono un paese fantasma, attualmente unico al mondo per la memoria storica conservata. Sono ancora ben visibili le stradine selciate ad ampi gradini in pietra calcarea che denotano un impianto urbanistico di matrice romana. Sono evidenti, nella porzione a monte del tessuto urbano, tre arterie stradali pressoché parallele. Queste seguono l'orientamento nord/sud e sono intersecate perpendicolarmente da strade secondarie con orientamento est/ovest. La parte a valle è caratterizzata da una matrice viaria che segue l'andamento dell'orografia del terreno. L'accesso al borgo era e rimane prettamente pedonale. Il costruito urbano "spettrale" di ciò che rimane del conflitto e dell'incuria è rappresentato da paramenti murari in pietra locale caratteristici delle tecniche costruttive del periodo. Il ripercorrere le stradine, i sentieri ed i vicoli restituisce al visitatore la sensazione di rivivere i momenti del periodo bellico: alcuni ambienti conservano l'intimità domestica cristallizzata al 1943.

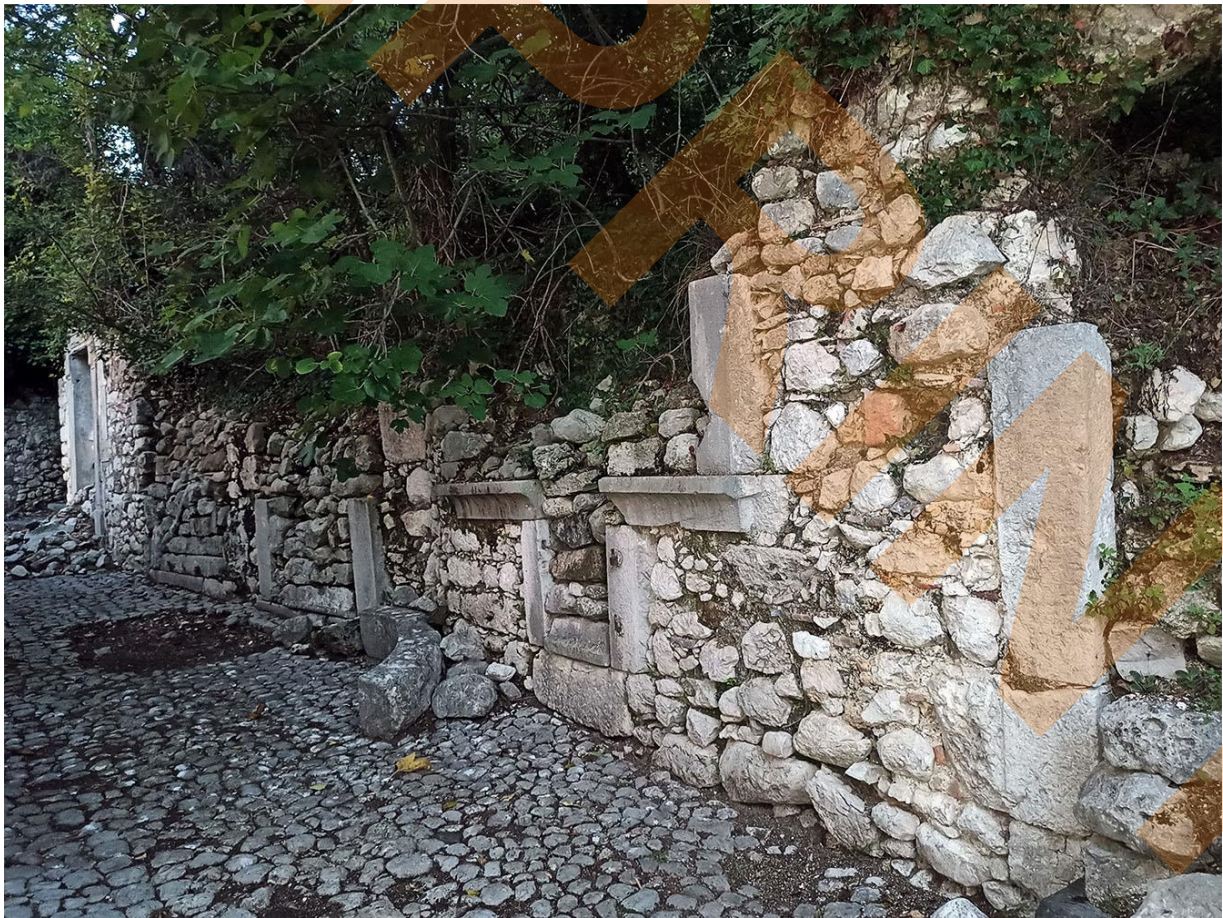
*"Quando le prime pattuglie americane entrano in San Pietro, il paese è distrutto. Intorno regna un silenzio innaturale. Quelle strade, quelle case, quella vita non esistono più. Vivono solo nei ricordi di chi torna. Tanti hanno perso la vita e i loro nomi sono impressi su queste pietre, su*

DOMENICO IOVANE

*queste macerie che rimarranno qui per sempre, come monito e testimonianza degli orrori della guerra ma anche come simbolo del prezzo pagato per la difesa della civiltà, della democrazia, della libertà*” [Verrillo 2017, 85–86].

Nel dopoguerra fu scelto di non ricostruire il paese come e dove era, ma altrove, lasciando le rovine come monumento alle vittime e monito per il futuro. Queste sono diventate ad oggi “Parco della Memoria Storica San Pietro Infine” in cui quel che resta dell'intero paese è diventato il museo di sé stesso. All'interno del parco è stato inaugurato il Museo Centro Visite del Parco studiato e progettato da Officine Rambaldi di Carlo Rambaldi. Il museo è organizzato negli ambienti di un antico frantoio oleario lungo un percorso immerso nella penombra. La riproposizione di suoni e l'allestimento scenografico coinvolge emotivamente il visitatore balzandolo indietro nel tempo, riconducendolo al terribile conflitto bellico. La tipologia di museo propone al visitatore una visita *dinamica* capace di offrire sensazioni e ricordi diversi dalla normale ed abituale disposizione di cimeli e/o oggetto.

Nella parte conclusiva della visita museale è proiettata una parte del film/documentario “*The Battle of San Pietro*” del regista americano John Huston che ripropone le tracce del costruito e i tristi momenti del periodo bellico. La popolazione per dieci giorni fu costretta a vivere, senza mangiare e bere, in grotte scavate: Le grotte della Valle. Queste rappresentano l'attaccamento, manifestato dai sampietresi, al territorio. Le grotte ebbero la funzione di veri e propri rifugi: permisero a più di 500 civili di sopravvivere ai bombardamenti degli alleati per la liberazione dall'occupazione tedesca.



1: Scorcio del borgo di San Pietro Infine.

## 1. La chiesa di San Michele Arcangelo

Emblema rappresentativo del Parco della Memoria Storica di San Pietro Infine è la chiesa di San Michele Arcangelo. A testimoniare l'antica edificazione della chiesa ed il nome del santo a cui è intitolata è l'epigrafe posta sul frontone della porta laterale: *S. Michael Arcangele esto memor nostri hic et ubique semper precare pro Filium Dei ne pereamus in tremendo iudicio. Anno D.ni M.D.L.XXX.* San Michele Arcangelo ricordati di noi qui e dovunque: pregate sempre il Figlio di Dio "per" non perire nel tremendo giudizio. Anno Domini 1580 [Borrelli 2018, 5-6].

La Chiesa di San Michele Arcangelo, per quel che resta della struttura originaria medievale, trova la sua collocazione nel borgo fantasma di San Pietro Infine. La posizione occupata all'interno del tessuto urbano la rende strategica e visibile dai territori adiacenti. L'impianto è a croce latina e risale alla seconda metà del XVII secolo. Segni tangibili rappresentano la violenza inferta al costruito ecclesiale dal conflitto bellico del 1943: crollo della cupola e delle coperture, parte delle navate, del transetto e della sacrestia.

Il primo intervento di recupero, finalizzato al riuso per le funzioni religiose, fu eseguito dal Genio Civile per il Ministero dei Lavori Pubblici. L'intervento eseguito interessò il transetto ed il coro isolandoli dall'area della navata, crollata quasi completamente, determinando di fatto, la fruizione di alcune parti. I lavori videro la realizzazione dei paramenti di tamponamento dei sistemi arcati tra il transetto, le navate ed il coro. Furono ricostruiti la volta di copertura del transetto, la cupola ed il tamburo, interventi eseguiti mediante l'utilizzo del cemento armato. All'epoca, l'impiego di nuovo materiale, il calcestruzzo armato, consentì di ricostruire porzioni di costruito, di forma e geometria particolari, grazie alla "plastica adattabilità", nonostante la inadeguata competenza all'impiego strutturale dello stesso.

L'intervento vide il coinvolgimento anche dell'edificio limitrofo adibito ad asilo per l'infanzia. Le fasi di ricostruzione postbellica mettono in luce la necessità di rimarginare le ferite inferte dal conflitto all'intero contesto urbano. Ma dagli anni Cinquanta, dopo la ricostruzione del nuovo paese, la popolazione lasciò definitivamente il borgo e la chiesa fu abbandonata a sé stessa con conseguente avanzato stato di degrado e compromesso stato conservativo. L'intervento eseguito sul complesso ecclesiastico, con la ricostruzione della cupola, mette in risalto l'importanza del costruito religioso facendolo diventare icona del contesto urbano e ambientale. Gli ultimi interventi di restauro eseguiti hanno visto la chiesa contribuire allo sviluppo e valorizzazione del Parco della Memoria Storica come testimonianza storico/culturale della intera comunità. Le attività di restauro non hanno messo in luce il recupero della forma originaria del costruito perso ma evidenziarono il segno della memoria del conflitto militare e quello delle attività di ricostruzione postbellica. Il recupero degli spazi ecclesiali ha determinato una diversa destinazione degli ambienti volti, come già avveniva in passato, ad essere luoghi di aggregazione riproponendo valore storico e significato simbolico.

## 2. Indagini multisensore per la divulgazione e la conoscenza

Le attività di studio sono state condotte all'interno degli spazi costituenti la chiesa di San Michele Arcangelo. L'applicazione di molteplici sistemi di acquisizione, per tale sito, offrono la possibilità di poter sviluppare comunicazioni coinvolgenti attraverso tecnologie sempre più innovative e sofisticate che favoriscono la sperimentazione e l'ideazione di modalità di conoscenza, divulgazione ed educazione. Lo studio condotto è finalizzato alla comprensione e alla fruizione del patrimonio culturale in generale, e del patrimonio religioso [Luhmann et al. 2019, 753-761; Luigini et al. 2021, 135-139], con un focus specifico quale la chiesa di San Michele Arcangelo, scrigno della memoria del conflitto bellico. Nella scena culturale contemporanea, c'è un fascino crescente verso questi molteplici sistemi di acquisizione del patrimonio culturale

DOMENICO IOVANE



2: Resti della Chiesa di San Michele Arcangelo.

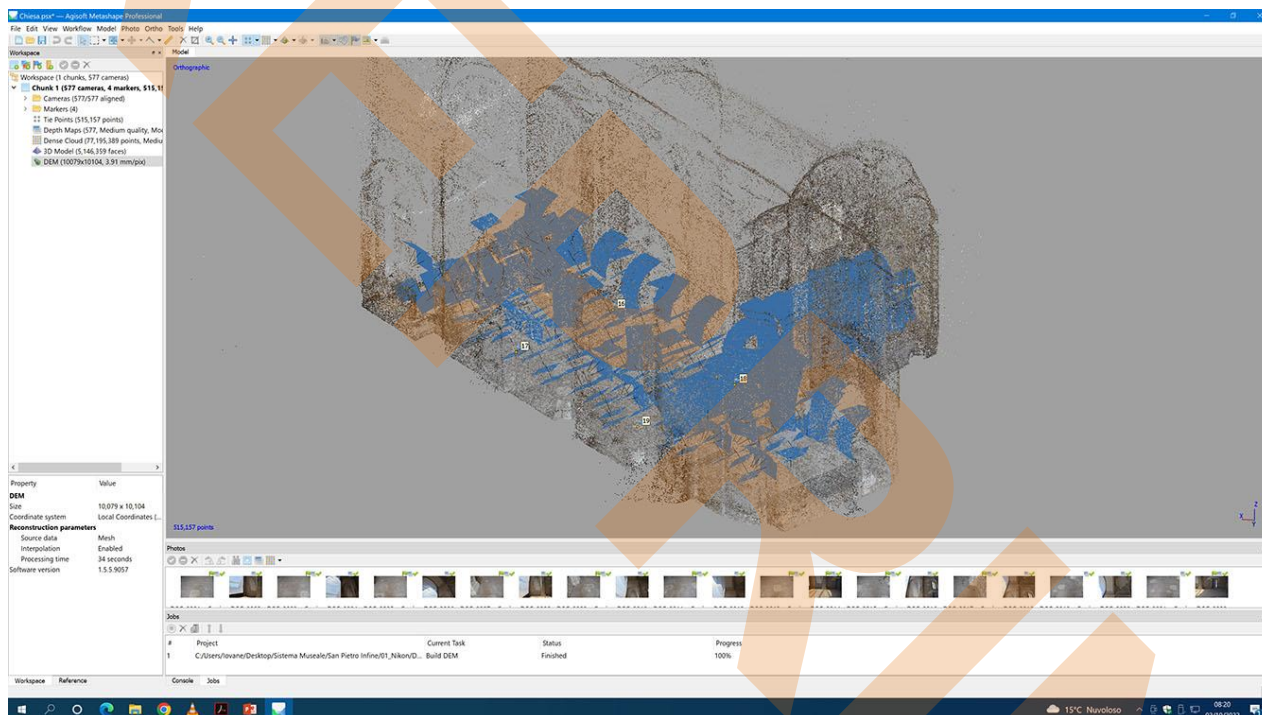
. L'eredità degli edifici religiosi ha caratterizzato fortemente le nostre città, da quelle più piccole a quelle con una maggiore densità edilizia. Queste architetture differiscono per stile, forma, dimensioni e tipologia, e contribuiscono alla narrazione dell'identità dei luoghi. Negli ultimi anni, i temi della tutela e valorizzazione del patrimonio culturale religioso stanno diventando sempre più rilevanti nel dibattito pubblico nazionale e internazionale. Di conseguenza, sono sempre più numerosi i progetti per l'individuazione di nuove forme di utilizzo e le opportune azioni di valorizzazione di questo patrimonio.

Le tecniche di rilievo Reality-based possono essere applicate in contesti architettonici diversificati e consentono di esaminare la complessità del patrimonio architettonico. La possibilità di acquisire dati spaziali 3D consente di generare *calchi digitali*, ovvero modelli 3D, per rappresentare il costruito rilevato. L'indagine digitale fornisce la base scientifica per la preparazione dello studio e della ricerca e rappresenta uno strumento di diffusione efficace anche per un pubblico non specializzato [Torres Martínez et al. 2016, 320 -354].

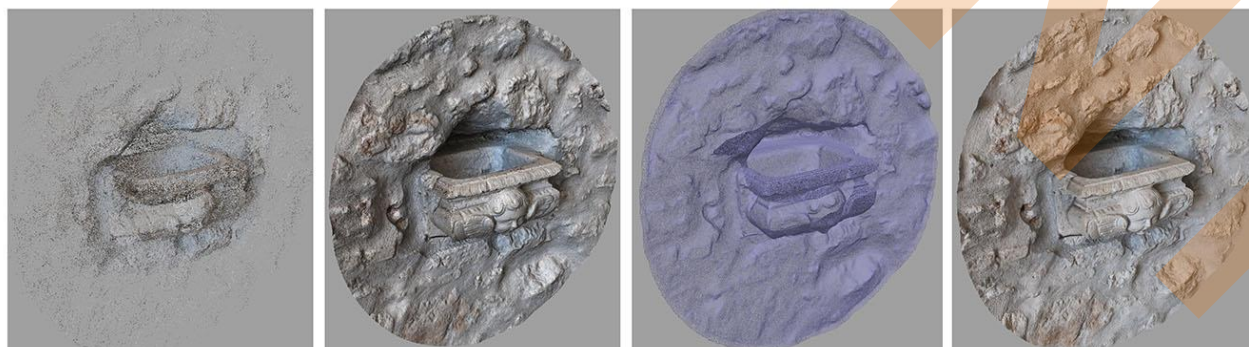
Per la chiesa di San Michele Arcangelo sono stati utilizzati dati provenienti da sensori passivi. I processi metodologici basati sulle immagini, caratterizzati dalla natura diversificata dei dati, hanno portato alla produzione di modelli ad alta risoluzione. L'organizzazione spaziale dei diversi ambienti e le componenti architettoniche in esse contenute hanno orientato il processo verso l'uso combinato di metodologie di indagine. Oltre ai dati metrici e colorimetrici, ciò ha permesso

l'indagine critica dei limiti e delle potenzialità della tecnologia impiegata in relazione al loro utilizzo in scenari operativi complessi.

La metodologia adottata si basa su protocolli di analisi, comprensione e indagine consolidati. Lo stato di conservazione della chiesa e la sua morfologia hanno orientato la scelta verso l'utilizzo di metodi di indagine 3D basati sulla realtà digitale integrata. Le indagini fotogrammetriche sono state effettuate con diversificate camere fotografiche: reflex con focale fissa e camera con obiettivo fisheye. Tutte le tecnologie e gli strumenti impiegati consentono di produrre modelli 3D per descrivere le caratteristiche metriche, geometriche e colorimetriche. Grazie all'elevata rapidità di acquisizione, e quindi alla possibilità di dedicare meno tempo alle fasi di rilevamento, l'impiego di queste tecnologie risulta particolarmente efficace in contesti vulnerabili. Il fattore tempo (parametro ovviamente valutato in relazione alla qualità e alla quantità dei dati), inoltre, si aggiunge al risparmio prodotto dall'investimento economico in apparecchiature a basso costo, come nel caso dell'indagine basata sull'immagine.

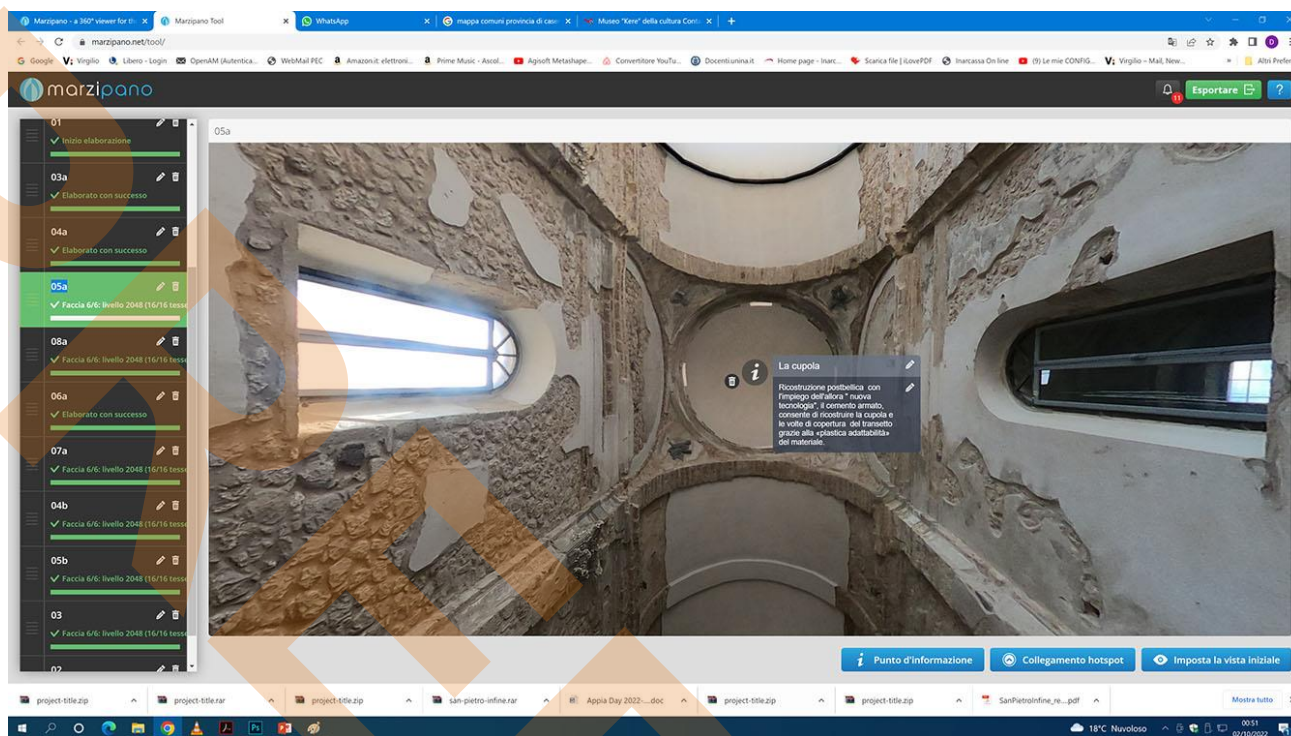


3: Processi di elaborazione SfM della Chiesa di San Michele Arcangelo.



4: dettaglio acquasantiera interno chiesa.

DOMENICO IOVANE

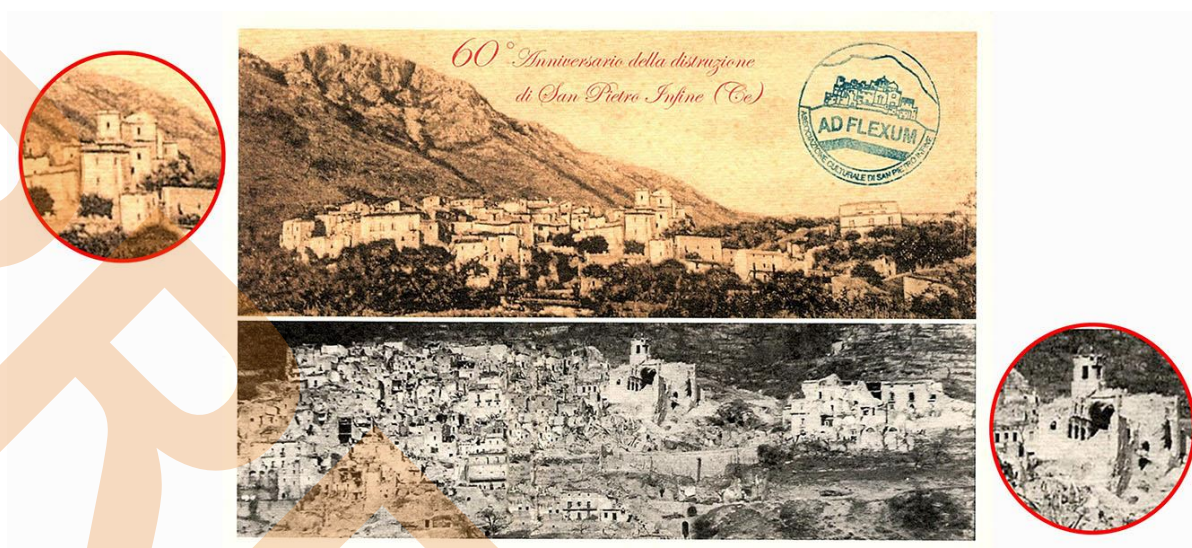


##### 5: Tour virtuale chiesa San Michele Arcangelo.

In quest'ultimo caso, grazie all'utilizzo di sensori sempre più accessibili, oltre all'implementazione di algoritmi di matching delle immagini e all'utilizzo di software *Structure from Motion*, i multi-sensori risultano essere sempre più diffusi ed efficaci nella generazione di modelli 3D fotogrammetrici [Calantropio A. et al. 2018, 31-45]. Le attività di ricognizione per la documentazione della chiesa di San Michele Arcangelo sono state condotte in due fasi. La prima è stata dedicata all'indagine del costruito esistente, focalizzando l'attenzione alla conformazione degli ambienti interni. La seconda fase è stata dedicata al rilievo degli elementi in scala di dettaglio all'interno della chiesa. Attraverso un'accurata indagine del sito, oltre alla ricerca documentaria e bibliografica, è stato possibile digitalizzare l'interno della chiesa.

Sono stati raggiunti diversi risultati: in primo luogo, una documentazione digitale e grafica 3D originale, che descrive in dettaglio le condizioni attuali, la configurazione della chiesa ma soprattutto restituisce le emozioni inferte dal conflitto bellico. Le attività così condotte hanno consentito di aprire virtualmente le porte della chiesa, sia svelando la sua immagine attuale - sconosciuta ai più - sia arricchendo l'esperienza virtuale con l'indicazione dei punti di interesse - POI - per accedere alle varie tipologie di contenuto informativo.

La progettazione del *tour virtuale* ha interessato anche modalità e organizzazione di rilevamenti strumentali, pianificati ed eseguiti secondo il risultato finale previsto, sia per quanto riguarda la tipologia dei dati richiesti dagli obiettivi di ricerca, sia la precisione per la corretta documentazione del sito. Anche per quest'ultimo obiettivo è possibile impiegare strumenti a basso costo e programmi open source per generare e gestire tour virtuali. È stato quindi generato un percorso di visita realizzato per godere lo spazio virtuale e interagire con *infospot*, che consentono di ampliare le conoscenze degli utenti aumentando le informazioni sulla chiesa, sulle sensazioni del conflitto e gli elementi al suo interno. Documentazione fotografica strategicamente situata lungo il percorso, per visualizzare l'immagine della chiesa *pre* e *postbellica*.



6: Annullo postale del 60° Anniversario della distruzione bellica di San Pietro Infine (1943-2003) e dettagli.

## Conclusioni

La chiesa di San Michele Arcangelo rappresenta e sarà il simbolo di San Pietro Infine all'interno del quale si può riassumere l'identificazione culturale dell'intera comunità. Il campo di ricerca e sperimentazione è legato all'individuazione di metodologie per condividere il più possibile contenuti culturali ed emozionali con un pubblico ampio ed eterogeneo, senza indugiare al sensazionalismo, in quanto tale tendenza caratterizza, spesso in modo sterile, l'uso di tecnologie digitali. Lo stato di conservazione della chiesa e la sua morfologia hanno orientato la scelta verso l'utilizzo di metodi di rilievo 3D basati sulla realtà digitale integrata. Sono state condotte indagini multiscalari con tecniche image-based. La redazione di modelli digitali fotorealistici, delle varie parti costituenti la chiesa, ha avuto la finalità di poter navigare e fruire virtualmente i vari spazi e ambienti. L'obiettivo della ricerca è quello di consentire, anche se virtualmente, l'accesso ad un luogo, ricercando la sua storia, rivelando il suo antico splendore e rievocando i tragici momenti del conflitto bellico.

## Bibliografia

- BORRELLI, R., MASSIA, O. (2018). *Chiesa di San Michele Arcangelo. Valore restituito nel Parco della Memoria Storica di San Pietro Infine*, Roma, Vagnoni Grafiche srl.
- CALANTROPIO, A., PATRUCCO, G., SAMMARTANO, G. ET AL. (2018). *Low-cost sensors for rapid mapping of cultural heritage: first tests using a COTS Steadicamera*. *Appl Geomat* 10, pp. 31-45
- LUHMANN, T., CHIZHOVA, M., GORKOVCHUK, D., HASTEDT, H., CHACHAVA, N., AND LEKVEISHVILI, N. (2019). *Combination of terrestrial laserscanning, uav and close-range photogrammetry for 3d reconstruction of complex churches in georgia*, in «*Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*», XLII-2/W11, pp. 753-761, <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W11-753-2019>, 2019.
- LUIGINI, A., BRUSAPORCI, S., BASSO, A. AND MAIEZZA, P. (2021). *The Sanctuary BVMA in Pescara: AR Fruition of the Pre-Conciliar Layout*, in «*REPRESENTATION CHALLENGES. Augmented Reality and Artificial Intelligence in Cultural Heritage and Innovative Design Domain*», Milano, Franco Angeli.
- SPINOSA, A., VITAGLIANO, G. (2008). *Restauro con l'uso del cemento armato: problematiche di conservazione. Il caso della chiesa di San Michele Arcangelo a San Pietro Infine (Ce)*, in «*Architetture in cemento armato. Orientamenti per la conservazione*», Milano, Ex Frabbrica, Franco Angeli.
- TORRES MARTÍNEZ ET AL. (2016). *A Multi-Data Source and Multi-Sensor Approach for the 3D Reconstruction and Web Visualization of a Complex Archaeological Site: The Case Study of "Tolmo De Minateda"*, in «*Remote Sensed Data and Processing Methodologies for 3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures*», pp. 320 -354, <https://doi.org/10.3390/books978-3-03842-238-9>





## *Immagini di luoghi perduti: memorie di pillboxes e casematte nel territorio campano*

*Images of lost landscapes: memories of pillboxes and casemates in the Campania region*

**ALICE PALMIERI, GENNARO PIO LENTO, ANGELO DE CICCO**

Università della Campania Luigi Vanvitelli

### **Abstract**

*Il contributo proposto rientra in una più vasta ricerca che, partendo dalla documentazione d'archivio, ha già affrontato lo studio della tipologia difensiva definita "pillbox": una piccola costruzione militare del Secondo Conflitto, dalle peculiari caratteristiche formali, volta a presidiare il territorio. La lettura che qui si propone vuole esaminare lo scenario contemporaneo dei luoghi in cui sorgevano pillboxes e casematte (e in cui talvolta ancora esistono) in una visione comparativa per esplorare le trasformazioni del paesaggio.*

*The proposed paper is part of a broader research that, starting from archive documentation, has already approached the study of the defensive typology defined "pillbox": a small military construction of the Second War, with peculiar formal characteristics, aimed at controlling the territory. The interpretation proposed today aims to examine the contemporary scenario of the places where pillboxes and casemates once stood (and where they sometimes still exist) in a comparative vision to explore the transformations of the landscape.*

### **Keywords**

Architettura militare, disegni d'archivio, pillbox.

Military architecture, archive drawings, pillbox.

### **Introduzione**

L'ispirazione di questa ricerca nasce dall'approfondimento di uno dei testi di cui è autore lo studioso inglese, Simon Pocock, che nel 2011 pubblica un volume intitolato *'Paesaggi perduti. Campania 1943'*. Il testo si colloca nell'ambito di una collana più ampia, che tratta gli avvenimenti della Seconda Guerra Mondiale in Campania e che è frutto di quasi un ventennio di studi e indagini, in cui il professor Pocock ha attinto a fonti archivistiche, sia civili che militari, ed a una ricca bibliografia, costituita prevalentemente da testi anglosassoni. Buona parte di questa documentazione, infatti, è opera dei comandi alleati che (mentre il conflitto in Italia era ancora in corso) illustrarono, in modo molto dettagliato, le prospettive, le mappe e le tipologie delle diverse difese realizzate nella regione [Pocock 2011]. Pocock riesce così a dar forma ad una straordinaria collezione di testi, disegni e fotografie, sia aeree che terrestri, provenienti dall'archivio del Genio Militare britannico di Chatman, che descrivono un paesaggio ormai non più esistente, ma che invita a comprendere e interpretare aspetti di un passato prossimo che ha profondamente condizionato i fenomeni di urbanizzazione e le politiche sociali attuali.

Infatti, all'epoca, per far fronte all'imminente conflitto, è stato necessario dotare il territorio di opere permanenti di vigilanza, controllo e osservazione, attraverso sistemi di avvistamento, come i *pillboxes* e le casematte, ovvero piccole postazioni con caratteristiche ben definite:

volumi contenuti, sistemi di mimetizzazione con il contesto ambientale (permanenti o effimeri) e la collocazione in punti strategici del territorio, ad esempio lungo la costa, a ridosso della linea ferroviaria e in punti nevralgici delle strade principali provinciali. Secondo le direttive contenute in varie circolari<sup>1</sup>, appunto, le postazioni dovevano rispondere a precisi criteri costruttivi e requisiti tattico-strategici, tra cui resistenza per il tempo necessario all'arrivo dei rinforzi, posizione di controllo e sorveglianza, mascheratura e invisibilità [Lo Piccolo & Lo Sardo 2015].

### **1. Pillboxes e casematte: tipologie architettoniche e criteri costruttivi**

Ne consegue che, anche la Campania, fosse disseminata di queste piccole costruzioni che sorgevano in tutto il territorio nazionale, ma le più significative e numerose testimonianze, sono presenti oggi in Sardegna e in Sicilia, dove i *pillboxes* presiedono l'intera costa, monitorando interamente il perimetro dell'isola a difesa dei litorali [Palmieri 2020].

Le caratteristiche più rilevanti e diffuse sono quelle che descrivono postazioni militari di dimensioni ridotte, tendenzialmente di forma circolare, pensate per ospitare uno o due militari alla volta. Una prima classificazione tipologica di queste opere le distingue in: "postazioni poli-arma" o "pluriarma", formate da casematte monoblocco in calcestruzzo, protette contro i tiri di piccolo e medio calibro, munite di postazioni per mitragliatrici; e "postazioni circolare mono-arma"<sup>2</sup>, ovvero piccole fortificazioni munite di un numero variabile di feritoie a seconda del campo di tiro necessario all'unica arma ospitata. Oltre alle riserve per le munizioni, in queste costruzioni poteva essere presente un piccolo locale ricovero e data la caratteristica distintiva delle ridotte dimensioni, questa tipologia venne definita dagli Inglesi *pillbox*, ovvero scatola per pillole [Landis 2017]. L'analisi dell'ampia letteratura esistente, ci porta poi a considerare "casematte" quelle postazioni più articolate, spesso composte dall'aggregazione di più volumi: uno solitamente a base rettangolare che include l'ingresso e che spesso si delinea come un corridoio, con nicchie e rientranze per il deposito delle munizioni; e un secondo corpo di (ormai nota) configurazione circolare, con aperture radiali rivolte verso il territorio e con piccoli dislivelli interni, strettamente legati alle operazioni di utilizzo dell'artiglieria e dunque, alle dimensioni e ai movimenti del corpo umano.

La conformazione più ricorrente, tra le costruzioni presenti in Campania, prevedeva un volume cilindrico, quasi sempre privo di angoli, realizzato in cemento e con sottili aperture attentamente posizionate per traguardare il paesaggio. Le ragioni costruttivo-formali, che scelgono di evitare l'angolo retto, sono ovviamente dettate dalla consapevolezza militare che vede negli spigoli dei punti di fragilità, facilmente esposti al nemico e quindi elementi da evitare. Allo stesso tempo, il perimetro curvo consente di avere aperture tali da ampliare gli angoli di visuale, fino a raggiungere i 180 gradi di tiro (e oltre) permettendo di inquadrare così un'ampia porzione del territorio circostante.

Tra le costruzioni ancora presenti in Campania, sono quattro quelle oggetto di rilievo in questa fase di ricerca, riconducibili a diverse tipologie, per configurazione, morfologia, distribuzione interna e trattamento materico (Fig. 1).

<sup>1</sup> Le circolari che riferiscono alla costruzione di sistemi della difesa, soprattutto nelle zone di confine sulle Alpi, risalgono ad alcuni anni prima, per esempio già la Circolare 200 emanata il 6 gennaio 1931, menziona il sistema difensivo fortificato della "casamatta". In questo caso, gli autori Lo Piccolo e Lo Sardo richiamano la Circolare n.3200 del 31 gennaio 1943.

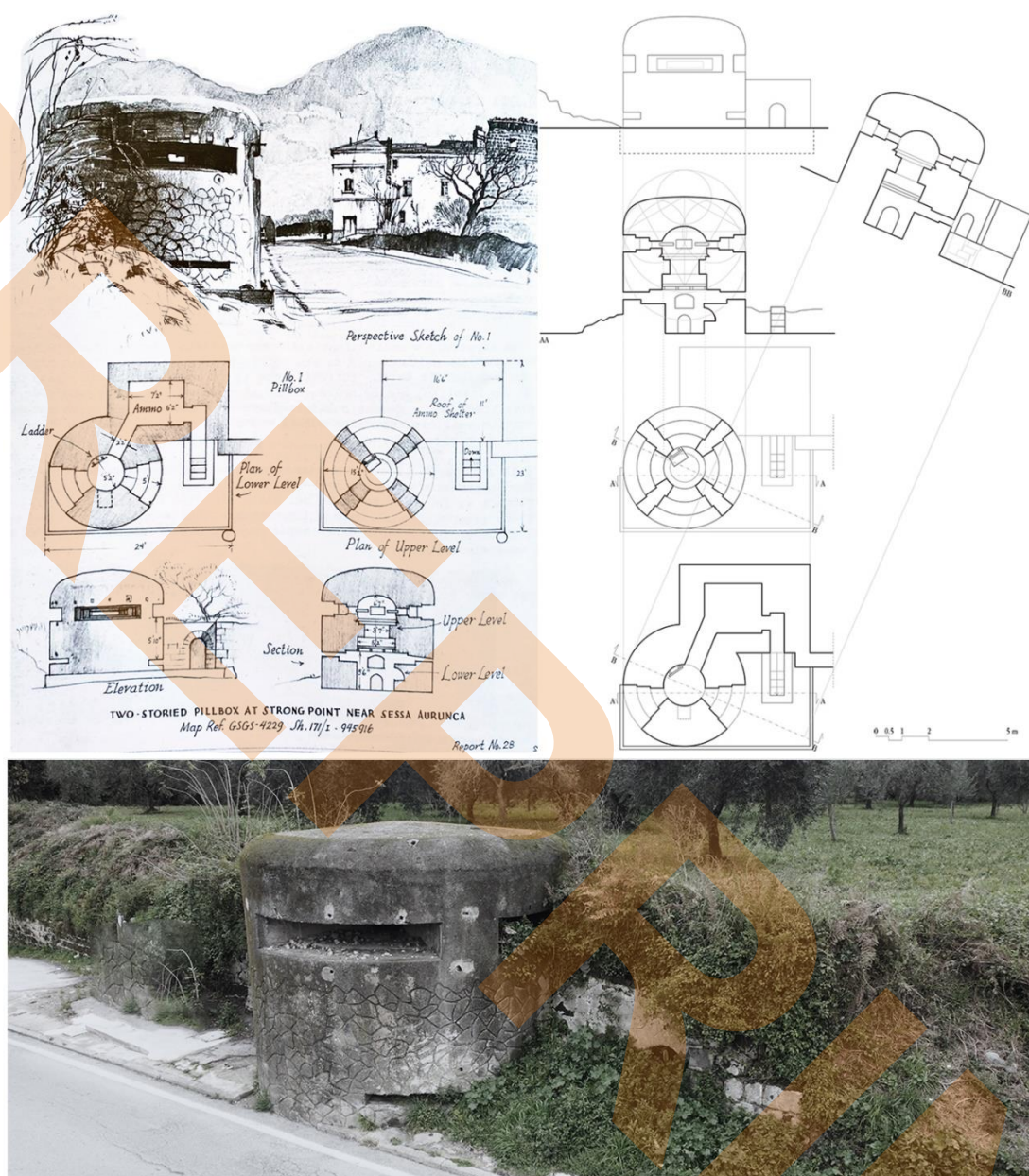
<sup>2</sup> Come da Circolare 3700/S del 6 maggio 1942.



1: Immagini zenitali da drone dei pillboxes rilevati, siti in Villaricca, Sessa Aurunca e Napoli, che rendono possibile la lettura dell'assetto territoriale contemporaneo.

Il primo, sito in Villaricca, viene definito dalla documentazione di archivio come *“typical ground level concrete pillbox”*<sup>3</sup> [Pocock 2011, 111] trattandosi, infatti, di un piccolo volume a base circolare, con tre grandi feritoie lungo il perimetro per sorvegliare la quasi totalità della visuale. La posizione, lungo una via provinciale e nei pressi di un importante svincolo stradale, rimarca come la collocazione di questi presidi non sia mai casuale, ma fortemente vincolata alla viabilità e al transito di veicoli. Attualmente, a ridosso del pillbox, è stato costruito un muro in tufo che delimita una proprietà privata, ma che lascia comunque intuire il paesaggio campestre dell'epoca, ancora parzialmente visibile nell'ambito di un'urbanizzazione rarefatta, sebbene non distante da centri abitati più densamente costruiti.

<sup>3</sup> Pocock, 2011, p. 111, report n.17



2: Pillbox sito in Sessa Aurunca (Caserta): report d'archivio, ridisegno e fotografia da drone.

Più complessa è la situazione del *pillbox* rilevato nel Comune di Sessa Aurunca, che rientra nella peculiare tipologia architettonica sviluppata su due livelli: un primo ambiente era (ed è tutt'oggi) parzialmente interrato e presenta due sottili feritoie rivolte verso la strada; il secondo livello, invece, ripropone criteri analoghi al *pillbox* precedentemente definito "typical", quindi con una forma perfettamente circolare e quattro aperture che perlustrano la zona a 360°.

Il *pillbox* presenta un accesso laterale, attraverso una porta ad arco, oggi distinguibile solo da uno sguardo attento in quanto quasi completamente occultata dalla vegetazione. Il varco conduce ad una piccola rampa di scale che consente di raggiungere il livello inferiore, mentre per accedere all'ambiente sovrastante, la documentazione di archivio riferisce la presenza di una piccola scala a pioli, probabilmente lignea. Lo studio di questo specifico *pillbox* mette in campo alcune considerazioni che, oltre una prima catalogazione formale-dimensionale, definiscono dei

parametri con cui confrontare e analizzare queste strutture: il primo è quello della relazione con il territorio che, nel caso di Sessa Aurunca (ma lo vedremo in maniera ancora più eclatante in seguito), mostra significative trasformazioni, dovute alle difformità di quota. Infatti, le aperture del livello superiore erano in origine completamente libere, coerentemente con il concetto fondamentale secondo cui i *pillboxes* hanno rappresentato gli elementi principali di una strategia di controllo del territorio che si fondava innanzitutto sul presidio visivo e, pertanto, sulla collocazione in posizioni strategiche, a ridosso delle principali rotte stradali e ferroviarie o lungo la costa [Cirafici & Palmieri 2019].

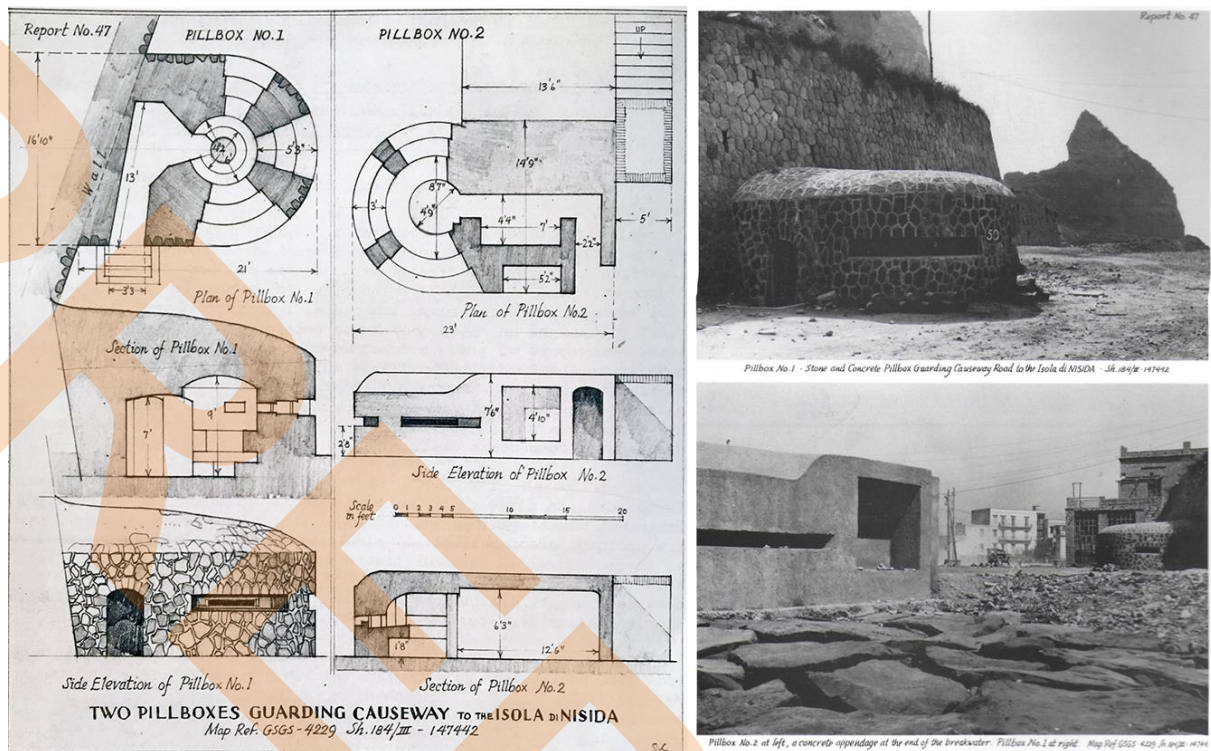
Un secondo criterio è dato dal trattamento materico del volume, che spesso risultava essere di cemento grezzo, mentre in altri casi presenta trattamenti di superficie con una specifica volontà di mimesi con l'ambiente, al fine di creare elementi non facilmente distinguibili nel paesaggio. Talvolta, l'intervento di mimetizzazione era provvisorio, realizzato attraverso sovrastrutture lignee su cui venivano sovrapposti tavolati, arbusti o tegole, al fine di simulare coperture residenziali nel caso di perlustrazioni aeree; in altri casi, erano allestiti effetti "camouflage" attraverso pitture murali, che riproducevano porte, finestre e dettagli riconducibili a costruzioni abitative; infine, come per i presidi oggetto di studio, l'intenzione era quella di riprodurre l'effetto della pietra naturale (con incisioni sul cemento o con reali rivestimenti lapidei) per imitare la tessitura degli elementi locali presenti nel territorio.

## 2. Il caso di Nisida

Il rilievo più interessante ed articolato, ha per oggetto un *pillbox* collocato lungo la costa napoletana, a pochi metri dal pontile di Nisida, attualmente purtroppo inaccessibile a causa dell'aumento della quota di calpestio, con la conseguente copertura di parte della muratura esterna e del varco d'ingresso. Grazie alla fotogrammetria aerea, è stato possibile mappare e rilevare il manufatto, evidenziandone la relazione con gli elementi caratteristici del paesaggio costiero adiacente ed enfatizzando appunto la trasformazione del profilo territoriale, che lascia riaffiorare solo parte dello storico presidio militare. La scheda d'archivio (Fig. 3) descrive una struttura leggermente interrata, addossata alla parete rocciosa retrostante, con tre ampie feritoie che offrono la possibilità dall'interno di monitorare l'accesso all'area, il pontile che conduce all'isolotto di Nisida e il mare. La struttura era, ed è ancora, rivestita con le pietre presenti in situ e che caratterizzano il muro di contenimento delimitante il costone roccioso, anche in questo caso, con un'operazione mimetica che rendeva difficilmente riconoscibile la costruzione.

La documentazione di archivio, corredata da materiale fotografico, descrive però due strutture vicine, con caratteristiche differenti, ma posizionate a pochi metri l'una dall'altra. Il secondo *pillbox*, infatti, presentava un'articolazione spaziale caratterizzata da nicchie interne ed esterne, probabilmente destinate ad accogliere attrezzature e munizioni; la forma allungata ha come terminale una semicirconferenza, anch'essa con aperture ad ampio raggio, ma volte ad "inquadrare" il controcampo del *pillbox* vicino, rivolgendosi quindi verso l'entroterra. Questa seconda struttura, apparentemente, non ha lasciato traccia e tutto sembra indicare che non sia più lì, se non fosse per il fatto che le fotografie aeree da drone, rivelano un segno nel territorio che sembrerebbe proprio corrispondere alla posizione, alla dimensione ed all'orientamento di quello che l'archivio documenta come "*pillbox* n.2" (Fig. 5). In questo caso, il cambio di quota, non solo limita l'accesso alla struttura chiaramente riconoscibile, ma con buona probabilità, è la causa della "non visibilità" del vicino *pillbox*, che abbiamo motivo di pensare possa essere ancora integro ed interrato, alle spalle della spiaggia. Questa scoperta, ancora in fase di approfondimento, rivelerebbe la presenza di un'ulteriore testimonianza bellica nell'area di Nisida, presumibilmente intatta.

ALICE PALMIERI, GENNARO PIO LENTO, ANGELO DE CICCO



3: Report d'archivio e fotografie storiche relative ai due pillboxes di Nisida (Pocock, 2011, pp. 296-297).



4: Foto aerea da drone del pillbox ancora visibile a Nisida e del paesaggio circostante fortemente caratterizzato dalla presenza del mare, dal costone roccioso e dallo scoglio a strapiombo della collina di Posillipo (identificabile anche nella foto d'epoca).



5: Foto aerea da drone dell'area di Nisida in cui è riconoscibile il primo pillbox, a ridosso della montagna, e la traccia di quello che potrebbe essere il secondo pillbox, attualmente interrato.

### 3. Metodologia di rilievo

La scelta dell'approccio metodologico relativo al tipo di rilievo da attuare, è stata determinata dalla peculiarità di tali architetture fortificate, posizionate in punti strategici, non sempre facilmente raggiungibili e immersi nella folta vegetazione. Pertanto, la necessità di documentare i *pillboxes* con un elevato grado di dettaglio, ha richiesto l'impiego di strumenti digitali, al fine di acquisire una significativa mole di informazioni, relativamente alla relazione con il contesto, dimensione, morfologia e texture materica.

In loco si è scelto di effettuare un rilievo utilizzando un sistema SAPR con un drone quadrielica, attraverso il quale, con l'elaborazione in software digitale, è stato possibile ottenere nuvole di punti ad alta densità. Con lo sviluppo delle tecnologie SAPR e l'integrazione di ulteriori strumenti digitali, è oggi consentita la rapida (ma efficace) produzione di orto-immagini e modelli tridimensionali, che consentono una conoscenza articolata del territorio e dei suoi elementi caratterizzanti. Le immagini raccolte sono in grado di descrivere i volumi, lo spazio urbano e la morfologia del luogo con le sue caratteristiche e peculiarità, permettendo di leggere e interpretare le trasformazioni, avvenute nel tempo, che hanno talvolta determinato un occultamento (parziale o totale) di queste importanti testimonianze dello scorso secolo (Fig. 6).

Al fine di ottenere un valido rilevamento, è necessaria un'attenta programmazione preliminare di volo e del posizionamento del drone, per evitare di perdere dati in prossimità di elementi volumetrici aggettanti o di elementi naturali, che possono rappresentare ostacoli da monitorare. Per conseguire, quindi, un'affidabilità strumentale in rapporto ad una restituzione completa dell'area analizzata, sia in termini di qualità metrica che di corrispondenza descrittiva e qualitativa, in relazione all'analisi del manufatto architettonico, è fondamentale ottenere scatti che siano sovrapponibili di almeno il 70% oltre ad avere una compatibilità di esposizione e illuminazione per ciascun fotogramma.

A seguito dell'acquisizione di immagini, si è proceduto con il processo fotogrammetrico: questa tecnica si sviluppa con l'utilizzo di un software che consente l'acquisizione e la gestione di dati tridimensionali, accurati e georeferenziati, da cui è consentita la generazione di nuvole di punti. Il flusso di lavoro si basa su diverse fasi, al fine di generare un modello di mesh texturizzate interrogabile, di maglia poligonale, basato sui dati della nuvola densa in rapporto all'allineamento delle immagini inserite nel software.

Il *workflow* parte con un algoritmo che valuta i parametri interni della fotocamera, come la lunghezza focale, le distorsioni radiali e tangenziali, il posizionamento della macchina fotografica per ogni scatto e la nuvola sparsa. Nelle fasi successive, prima vengono riproiettati altri pixel per ogni telecamera allineata, creando la "Dense Cloud"; poi, con l'azione "Build Mesh", viene generato un modello di maglia poligonale basato sui dati della nuvola densa; infine, il modello poligonale viene texturizzato nella fase "Build Texture".

A seguire, modelli 3D interrogabili sono stati ricavati dalle nuvole di punti e dal processo fotogrammetrico, tramite l'esportazione in formato .obj della mesh texturizzata, in software di modellazione. In questo modo si è raggiunta un'elevata accuratezza nella rappresentazione dello stato di fatto, che permette una lettura critica del contesto urbano e paesaggistico, oltre alla possibilità di avere una restituzione grafica comparabile con il ridisegno della documentazione d'archivio.

Il rilievo digitale prima, e la modellazione tridimensionale poi, consentono di affrontare quelle dinamiche del disegno che, basandosi su presupposti tecnico-strumentali e teorico applicativi, lascia interpretare l'oggetto architettonico in quanto "forma". Queste pratiche costituiscono il principale esercizio critico e teorico di metodo per le tecnologiche digitali, definendo le questioni di natura geometrica necessarie per la creazione di modelli virtuali interrogabili.

L'integrazione del modello tridimensionale con il processo fotogrammetrico conduce ad un risultato finale articolato in diversi aspetti in quanto ricco di informazioni volumetriche, cromatiche e materiche, sorprendentemente coerenti con il reale.

Nello specifico di questa ricerca, la visualizzazione completa del volume, comprensiva del contesto e della texture materica che contraddistingue il manufatto, crea le condizioni (definite quale presupposto delle operazioni di rilievo) per arricchire l'immaginario dei luoghi perduti partendo dall'immagine attuale di quel che rimane dei *pillboxes* campani.

Quindi, poter leggere i profili territoriali e valutare quindi le trasformazioni del paesaggio (che molto spesso vedono significativi cambi di quota stradale), i modelli tridimensionali sono stati successivamente visualizzati con un piano di sezione perpendicolare al suolo.

In questo modo, si evidenziano l'orografia del terreno, i volumi costruiti (e rinvenuti) e la relazione tra le architetture e il piano di calpestio urbano, restituendo un grafico di analisi aggiuntivo del patrimonio naturalistico e antropizzato.

La fase metodologica finale è caratterizzata da un'elaborazione dei dati raccolti, che consente la generazione di prodotti grafici e digitali, rappresentati con disegni bidimensionali e modello tridimensionale, acquisendo un quadro complesso di dati, che tiene insieme informazioni metriche, materiche e geometrico-compositive, costituendo un importante strumento di conoscenza, documentazione e divulgazione.

Tale processo analitico consente la generazione di una banca dati aggiornata, dalla quale individuare informazioni utili per una comprensione più ampia dei caratteri tipologici e formali dell'architettura della difesa del Secondo Conflitto, che possano essere utilizzati come parametri per un'indagine di confronto tra i diversi esempi diffusi nel territorio campano.





6: Nuvola di punti densa con posizionamento delle camere di acquisizione, ottenuta attraverso il processo fotogrammetrico, dei pillboxes rilevati, siti in Villaricca, Sessa Aurunca e Napoli.

## Conclusioni

La ricerca svolta finora ha visto diversi momenti di azione: *in primis*, lo studio e il ridisegno della preziosa documentazione proveniente dall'archivio del Genio Militare britannico di Chatman e restituitaci dal professor Pocock, ha consentito di approfondire le logiche costruttive che hanno dato forma ad un repertorio di costruzioni così ricche, diverse l'una dall'altra, eppure tenute insieme da un registro linguistico identitario, comune e riconoscibile. Lo studio degli spazi interni (che non è stato possibile illustrare in questa sede) richiama temi legati alla prossemica e alla logica d'uso dello spazio, rimarcando quella essenziale funzionalità richiesta in ambito militare. Una seconda fase di ricerca ha riguardato la mappatura sul territorio dei *pillboxes* campani, partendo ancora dai report d'archivio che utilizzano, come sistema di riferimento, la Serie 4229, ovvero una riproduzione effettuata dagli Alleati, dei Quadranti della Carta d'Italia (in scala 1:50.000) realizzati all'epoca, dall'Istituto Geografico Militare. A seguire, sono stati effettuati sopralluoghi per verificare lo stato dei luoghi e la persistenza o meno dei presidi. In questo contributo riportiamo i primi rilevamenti digitali che offrono l'occasione di acquisire tridimensionale i piccoli "oggetti architettonici" e rendono possibile la lettura dell'assetto territoriale nelle sue trasformazioni in una visione comparativa tra le diverse epoche, riproponendo le immagini dei luoghi perduti, in una visione critica e contemporanea.

## Bibliografia

- BARBA, S. (2019). *Accuracy Assessment of 3d Photogrammetric Models From An Unmanned Aerial Vehicle*, in: *Drones* 2019, 3, 79; doi:10.3390/drones3040079
- BREDA, M. A., PADOVAN, G. (2016). *Luoghi e architetture del secondo conflitto mondiale: 1939-1945 / Sites and Architectural Structures of the Second World War: 1939-1945*. Oxford: BAR publishing, 2016, ISBN: 978-1407315188.
- CIRAFICI, A., PALMIERI, A. (2019). *Inquadrare è distruggere? Lo sguardo bellico e il suo doppio*, in: *Riflessioni. L'arte del disegno/il disegno dell'arte*, a cura di P. Belardi, Gangemi editore, pp. 561-570, ISSN: 492-3762-7.
- LANDIS, M. (2017). *Progetto di adeguamento tecnico-funzionale al Piano Regolatore Portuale del porto civico di Porto Torres*.
- LO PICCOLO, S., LO SARDO, P. (2015). *Il Sistema di Difesa durante il Secondo Conflitto Mondiale: I Bunker in Area Palermitana*. In: *EdA - Esempi di Architettura, Open Access Journals*, Novembre 2015, ISBN: 2035 7982
- PALMIERI, A. (2020) *Itinerari lungo la costa. La rivelazione delle architetture belliche siciliane. Travelling along the coast. The revelation of the Sicilian war architectures*, in: *TRIA Territorio della ricerca su insediamenti e ambiente*, n.24, vol. 13, Giugno 2020, e-ISSN 2281-4574, pp. 81-93.
- POCOCK, S. (2011). *Paesaggi perduti - Lost landscapes. Campania 1943*. Napoli: Three Mice Books, 2011, EAN: 9788890451928.
- REMONDINO, F., BARAZZETTI, L. NEX, F., SCAIONI, M., SARAZZI, D. (2011). *UAV photogrammetry for mapping and 3D modelling - Current status and future perspectives*, in: *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. Vol. XXXVIII-1/ C22, 2011. Doi:10.5194/isprsarchives-XXXVIII-1-C22-25-2011.

*Digital twins\_ rappresentare le metamorfosi urbane post-belliche*

*Il caso della chiesa dell'Incoronata a Napoli*

*Digital twins \_represent post-war urban transformation*

*The case of the Incoronata Church in Naples*

**MARA CAPONE, ANGELA CICALA**

Università di Napoli Federico II

### **Abstract**

*I bombardamenti del centro storico di Napoli hanno svelato la duplice natura di molte delle chiese di epoca angioina trasformate durante il barocco. In alcuni casi, come per l'Incoronata, la Guerra è stata l'occasione per liberare la chiesa dal tessuto nel quale era stata inglobata. L'obiettivo della ricerca è quello di sperimentare l'utilizzo dei modelli digitali delle ipotesi ricostruttive per rappresentare virtualmente le trasformazioni del singolo manufatto e del suo contesto.*

*The bombings of the historic center of Naples have revealed the dual nature of many of the Angevin churches transformed during the Baroque. In some cases, such as Incoronata, the war was the opportunity to free the church from the fabric in which it had been incorporated. The research aim is to test the digital models use of the reconstructive hypotheses in order to virtually represent the transformations of the single building and its context.*

### **Keywords**

Chiese gotiche a Napoli, ricostruzione virtuale di contesti, AV\_VR.

Gothic Church in Naples, virtual reconstruction, AV\_VR.

### **Introduzione**

I bombardamenti che hanno interessato il centro storico di Napoli, durante la Seconda Guerra Mondiale, hanno stimolato notevolmente il dibattito culturale sul tema della ricostruzione urbana mettendo talvolta a dura prova le consolidate teorie del Restauro. Emblematico è il caso di alcune chiese di epoca angioina che durante la guerra sono state "spogliate" dall'apparato decorativo sovrapposto nel corso dei secoli, mostrando la loro duplice natura. Possiamo, quindi, parlare di "Barocco perduto", o di "Gotico ritrovato", per molte delle chiese napoletane come S. Eligio, S. Chiara, S. Lorenzo e l'Incoronata, caso studio oggetto del contributo.

La guerra ha offerto la possibilità di "svelare configurazioni che i rifacimenti barocchi avevano obliterato, facilitando il riconoscimento delle stratificazioni" [Vassallo 1987, 103]. L'utilizzo di *modelli digitali* consente di rappresentare le trasformazioni senza affrontare la questione critica che ha costretto storici e restauratori a prendere delle posizioni ben definite negli interventi di restauro e consolidamento che nel tempo si sono susseguiti. L'obiettivo della ricerca è quello di raccontare il processo e di ricostruire virtualmente le diverse fasi che hanno caratterizzato la trasformazione del singolo edificio religioso nell'ambito del contesto urbano.

### **1. La chiesa dell'Incoronata "barocco perduto" vs "gotico ritrovato"**

Il presente contributo è parte di uno studio più ampio sulle chiese gotiche napoletane che il gruppo porta avanti dal 2015. L'architettura gotica si sviluppa a Napoli tra il 1266 e il 1495, dal regno di Carlo I d'Angiò fino alla morte di Alfonso d'Aragona. Sia gli Angioini sia gli Aragonesi

si servirono di architetti francesi e spagnoli che si confrontarono con la realtà locale generando nuove tipologie ibride. A differenza di quanto avviene nel resto d'Europa, dove il gotico si trasforma, le architetture gotiche napoletane subiscono, invece, un processo che potrebbe essere definito di "cancellazione sistematica". Tranne che per alcune rare eccezioni, il riconoscimento degli originari caratteri gotici è estremamente complesso; la maggior parte delle fabbriche partenopee è stata, infatti, interessata da totali rifacimenti o dalla sovrapposizione di complessi apparati decorativi introdotti per adeguare gli edifici religiosi al "gusto del tempo".

La chiesa dell'Incoronata, situata su via Medina, occupa una posizione strategica nell'ambito urbano nel quale si colloca, in prossimità di una zona che ha subito continue trasformazioni nel corso dei secoli, ed è stata recentemente oggetto di rinnovamento in relazione ai lavori per la Stazione di Piazza Municipio della Metropolitana di Napoli. Sottoposta di circa quattro metri rispetto all'attuale livello stradale, l'Incoronata è la testimonianza tangibile del processo di stratificazione che caratterizza tutto il centro storico di Napoli e che, raramente, risulta così evidente come in questo caso. L'attuale via Medina, anticamente nota come Largo delle Corregge, rappresentava sin dalla costruzione del Castelnuovo, il collegamento tra la città antica e la residenza reale. In posizione intermedia tra una strada e una piazza, il largo delle Corregge era un luogo dove si svolgevano manifestazioni di vario tipo e dove aveva sede l'antico palazzo di giustizia e la relativa cappella dal cui ampliamento, secondo alcuni storici, deriva la chiesa dell'Incoronata. Riconducibile al modello di cappelle fondate dalle monarchie europee per rafforzare il legame tra stato e chiesa, l'Incoronata sorge in quest'ambito per la volontà della Regina Giovanna I d'Angiò di rendere quanto più diretto possibile il rapporto tra la chiesa e la residenza [Vitolo 2008].

## 1. Approccio metodologico

Da un punto di vista metodologico, seguendo una prassi ormai consolidata, la ricerca parte dal regesto delle fonti cartografiche (topografie e vedute), delle fonti scritte, iconografiche (dipinti e fotografie) e grafiche (grafici di progetto, rilievi e ricostruzioni storiche), con l'obiettivo di individuare le diverse fasi da rappresentare e formulare per ciascuna di esse un'ipotesi ricostruttiva attendibile. La ricerca si articola seguendo una prassi ormai consolidata i cui passaggi fondamentali sono:

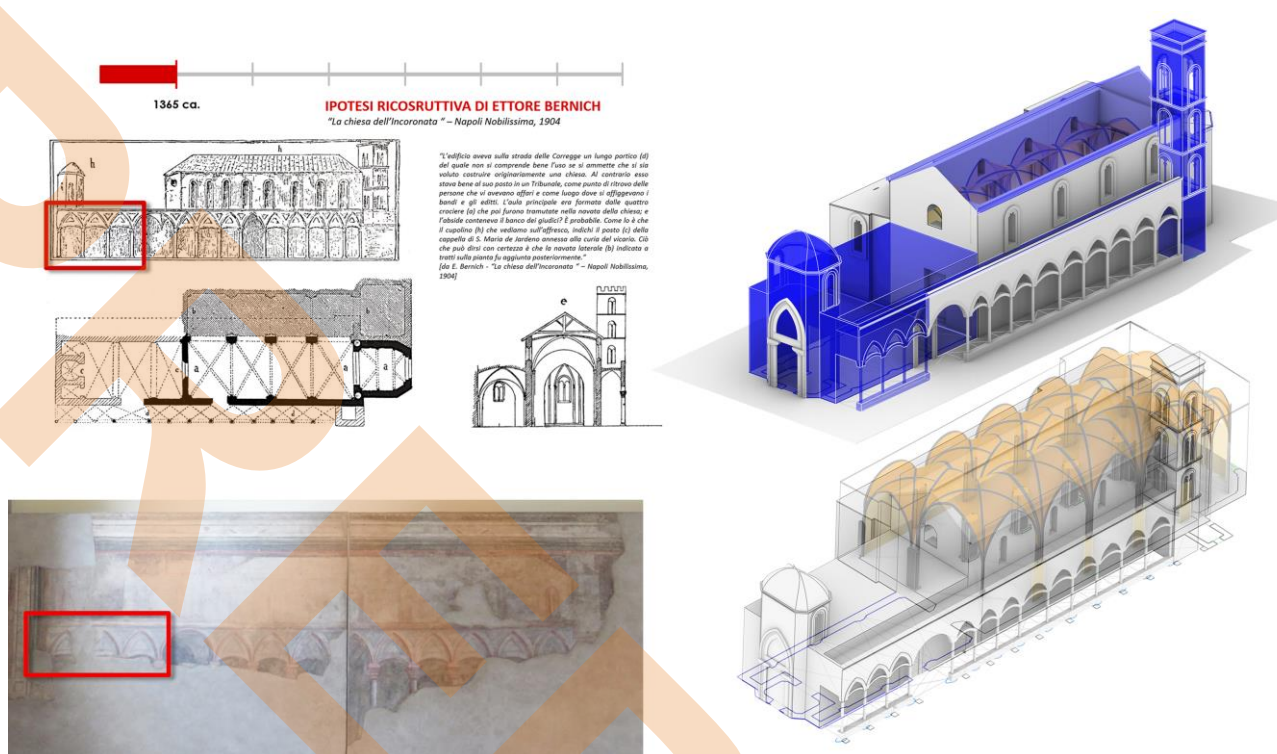
1. Ricerca storica, regesto cronologico delle fonti;
2. Interpretazione critica delle fonti\ Timeline e individuazione delle fasi da rappresentare;
3. Grafici 2D e costruzione dei modelli digitali 3D;
4. Progetto di comunicazione e fruizione.

## 2. Timeline\_ individuazione delle fasi e costruzione dei modelli

L'analisi critica delle fonti ha consentito di individuare le fasi più significative per rappresentare le trasformazioni del manufatto e del suo contesto. La disponibilità delle fonti per elaborare ipotesi ricostruttive attendibili è stato uno dei criteri fondamentali nella scelta delle fasi da utilizzare nel progetto di comunicazione.

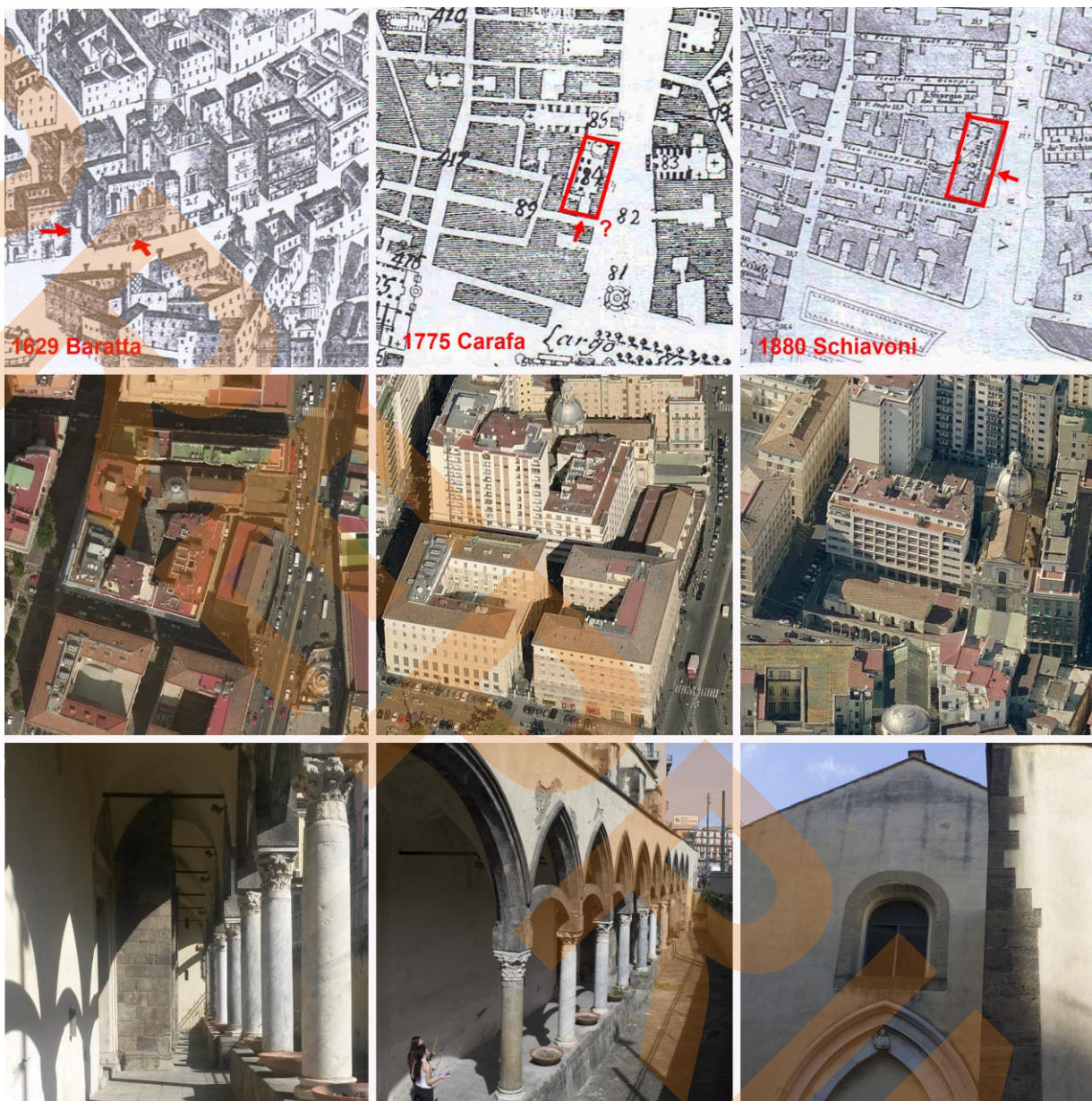
### *FASE 1 - chiesa trecentesca 1363-1375- fondazione:*

Per ricostruire la storia della chiesa dell'Incoronata è stato assunto come principale fonte di riferimento il saggio di Paola Vitolo [Vitolo 2008], nel quale sono riportate puntualmente le diverse tesi storiografiche e la relativa documentazione a supporto dell'ipotesi. Secondo la tesi comunemente sostenuta a partire dalla fine del 500, introdotta dal di Costanzo [Vitolo 2008], la chiesa con annesso ospedale sarebbero sorti a seguito della trasformazione dei locali occupati dal tribunale della Vicaria.



1: FASE 1 Ipotesi ricostruttiva di Ettore Bernich basata sugli affreschi conservati nella cappella del Crocefisso, (1904). Secondo il Bernich la chiesa trecentesca deriva dalla trasformazione dell'edificio del tribunale caratterizzato dal lungo portico sulla strada delle Corregge. La chiesa a navata unica fu successivamente ampliata con l'aggiunta della cappella del Crocefisso.

Questa teoria è messa in discussione a partire dal 1729 e in particolare esplicitamente chiarita nella premessa dell'inventario della chiesa redatto nel 1875 dove "si esclude qualsiasi rapporto della chiesa con una costruzione precedente" [Vitolo 2008,16]. Ma, è lo studio del 1996 di Lonz Enderlein a fare chiarezza sulla questione [Vitolo 2008, 17]. Lo studioso analizza gli atti di compravendita tra il 1368 e il 1372 e individua i documenti in cui Giovanna dichiara di aver acquistato i terreni su cui furono edificati l'ospedale e la chiesa, in questi documenti non si fa alcun riferimento al riutilizzo di edifici esistenti. Inoltre, dall'osservazione diretta del manufatto si evince che non esistono differenze stilistiche e costruttive tra le due navate della chiesa, che si configura come un unico complesso organico [Salinas 1954, 174]. Quindi, secondo la versione critica attualmente più accreditata, la chiesa e l'ospedale non furono il risultato di un riadattamento di edifici preesistenti, ma la realizzazione di un progetto unitario sui terreni appositamente acquistati dalla regina Giovanna. Le fonti scritte sono state fondamentali per chiarire l'evoluzione del progetto, ma per costruire il modello digitale della chiesa trecentesca, è stato utilizzato soprattutto il materiale grafico prodotto da Ettore Bernich (fig. 1). Lo studioso, incaricato del restauro delle ammalorate superfici interne, è il primo a definire graficamente un'ipotesi basata sugli affreschi conservati nella cappella del Crocefisso, gli unici documenti iconografici che hanno consentito di fare chiarezza circa l'architettura originale della Chiesa. Si rappresenta qui il campanile a tre ordini, di cui oggi resta solo la base, e l'atrio, di cui oggi non restano tracce materiali, utilizzato presumibilmente come filtro tra la Chiesa e l'annesso ospedale. Secondo il Bernich (fig.1) "l'edificio aveva sulla strada delle Corregge un lungo portico (d) del quale non si comprende bene l'uso se si ammette che si sia voluto



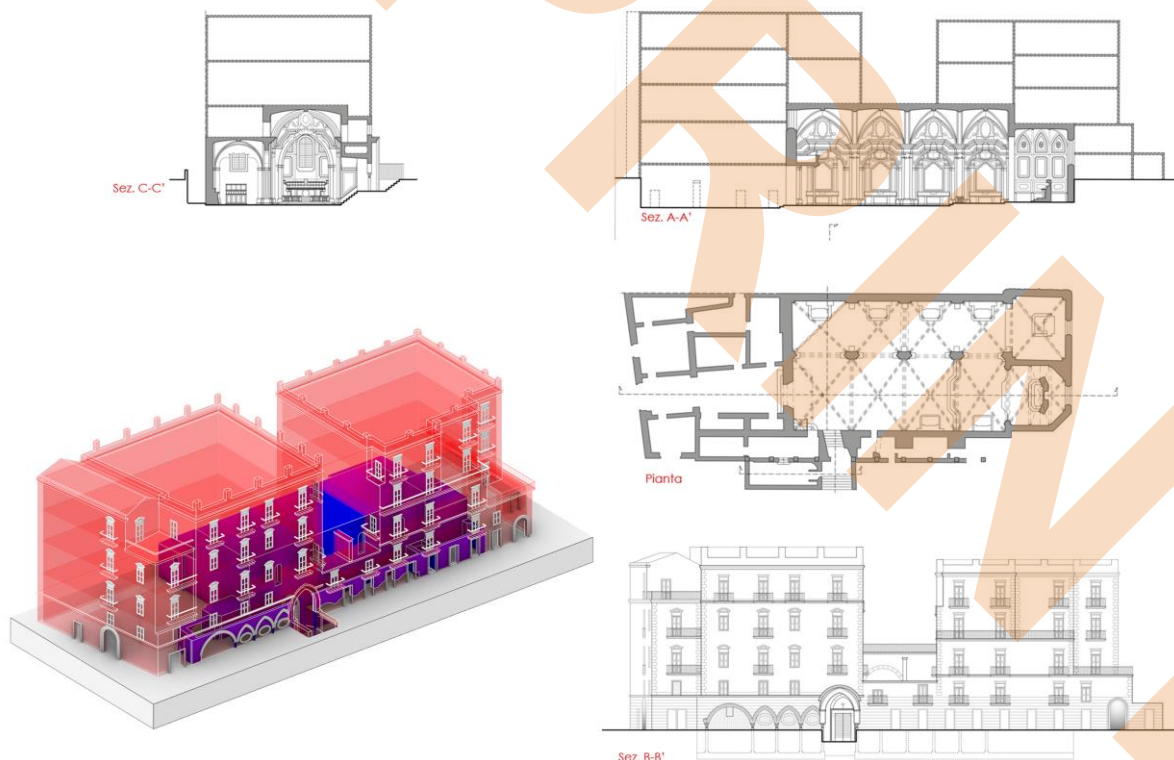
2: Evoluzione del contesto urbano. Dalle cartografie storiche si evidenzia il processo che ha completamente inglobato la chiesa nel tessuto urbano. La configurazione attuale è il risultato del restauro del dopoguerra che ha liberato la chiesa dall'edificio.

costruire originariamente una chiesa. Al contrario esso stava bene al suo posto in un Tribunale, come punto di ritrovo delle persone che vi avevano affari e come luogo dove si affiggevano i bandi e gli editti. L'aula principale era formata dalle quattro crociere (a) che poi furono tramutate nella navata della chiesa; e l'abside conteneva il banco dei giudici? È probabile. Come lo è che il cupolino (h) che vediamo sull'affresco, indichi il posto (c) della cappella di S. Maria de Jardeno annessa alla curia del vicario. Ciò che può dirsi con certezza è che la navata laterale (b) indicata a tratti sulla pianta fu aggiunta posteriormente". [Bernich 1904, 100-103] Nonostante l'ipotesi del Bernich abbia molti punti non condivisi dalla critica, è stata comunque assunta come riferimento per la realizzazione del modello digitale, le differenze sono infatti di natura concettuale e non sostanziale. Bernich accoglie la tesi della trasformazione e ritiene che la

cappella del Crocifisso sia un'aggiunta all'originaria chiesa a navata unica, questo non influenza tuttavia l'ipotesi ricostruttiva che rispecchia la configurazione attuale della chiesa. Seguendo un principio ormai consolidato [Capone 2011], abbiamo sperimentato nell'ambito della ricerca diverse modalità di visualizzazione per definire un opportuno codice per rappresentare l'incertezza, per distinguere, come nei restauri più attenti, il certo dall'incerto, l'originale dalla copia.

#### FASE 2 - 1375-1800 esterno:

Dal Cinquecento in poi, l'aspetto esterno della chiesa subisce profonde modifiche. I primi problemi nascono a seguito dell'innalzamento del piano stradale, dovuto all'accumulo dei materiali di risulta derivanti dai lavori di scavo del nuovo fossato intorno al castello, voluti da Carlo V. La chiesa, sottoposta di circa 4 metri, iniziò il suo processo di degrado a causa dei continui allagamenti, della chiusura e del conseguente abbandono da parte dei frati della certosa di S. Martino, ai quali era stata affidata. [Amore 2011] Dalla veduta del Baratta del 1627, si può ricostruire lo stato della chiesa nell'ambito del contesto urbano dell'epoca: è perfettamente visibile la copertura a falde inclinate, l'ingresso collocato su via Medina e un'intercapedine, che sembrerebbe presente ai lati di esso (fig. 2). Già in questa data sono evidenti alcuni dei manufatti che gli stessi frati fecero costruire nel Seicento al di sopra della chiesa che, nel tempo, fu completamente inglobata in un edificio di quattro piani di cui diventò il basamento [Vitolo 2008]. Il sovraccarico delle strutture sovrastanti provocò continui danni e dissesti a cui si pose rimedio con continue opere di consolidamento realizzate per scongiurare i crolli. Il porticato fu tamponato e fu completamente riempita l'intercapedine che era stata creata in adiacenza alla strada [Vitolo 2008]. Utilizzando le diverse fonti, grafiche e fotografiche, è stata formulata l'ipotesi ricostruttiva che definisce il rapporto della chiesa con il "fabbricato parassita" che la fagocita.



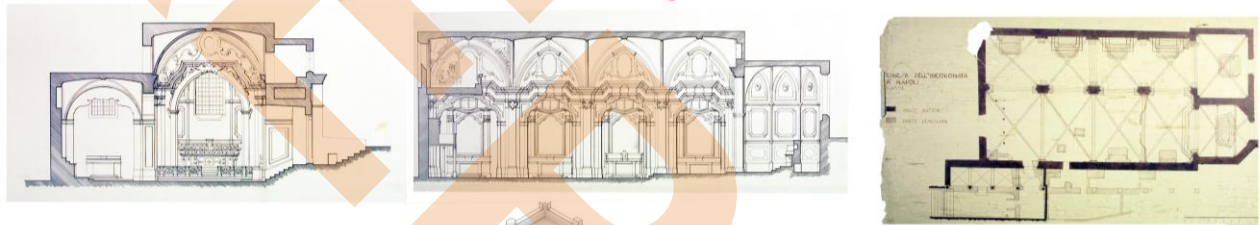
3: FASE 2: Utilizzando le diverse fonti, grafiche e fotografiche, è stata formulata l'ipotesi ricostruttiva che definisce il rapporto della chiesa con il "fabbricato parassita" che la fagocita. Già dalla veduta del Baratta è sono evidenti alcuni dei manufatti che gli stessi frati fecero costruire nel seicento al di sopra della chiesa che, nel tempo, fu completamente inglobata in un edificio di quattro piani di cui diventò il basamento.

MARA CAPONE, ANGELA CICALA

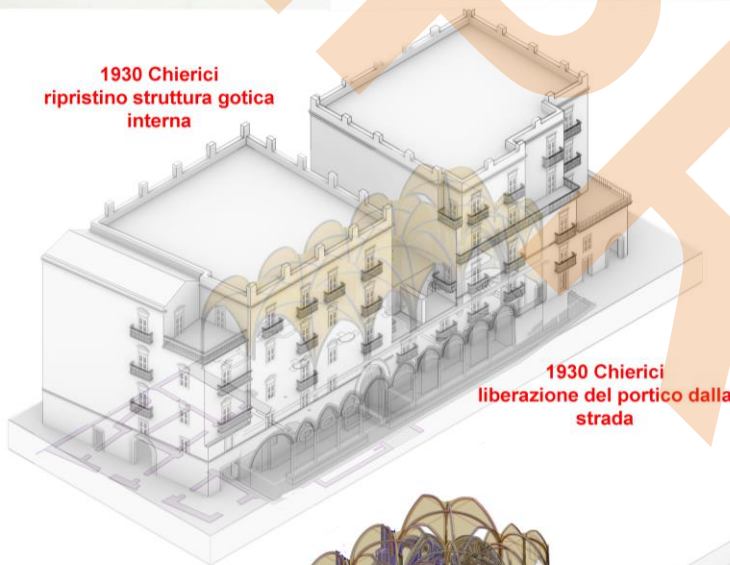
### FASE 3 - 1732 interno intervento barocco:

L'Incoronata fu riaperta al culto nel Settecento a seguito di una serie d'interventi di consolidamento e della sovrapposizione di un complesso apparato decorativo finalizzato ad adeguare la chiesa "al gusto del tempo" [Chierici 1930, 410]. Un documento del 6 ottobre 1732 del "Banco del S.S. Salvatore. Giornale di Cassa, matr. 910" attesta che una somma di denaro fu donata ai certosini del Monastero di S. Martino per i lavori eseguiti e così descritti: "tutto lo stucco fatto nella loro Chiesa dell'Incoronata, nei 4 archi e cappelle di detta Chiesa e nell'arco dell'altare maggiore" [Archivio Storico Banco di Napoli]. Le fonti primarie per ricostruire questa fase sono soprattutto i disegni di rilievo redatti da Gino Chierici per l'intervento di restauro del 1930. A tal proposito il Chierici rileva in relazione ai restauri precedenti che "l'antica struttura interna (in piperno) era stata rispettata dall'ignoto architetto del Settecento il quale si era limitato ad aumentare la resistenza dei pilastri e degli archi con murature e sott'archi di mattoni, a rivestire pareti e volte con stucchi di fattura grossolana, ad aprire finestre rettangolari in luogo di quelle polilobate, a costruire altari di stucco lungo la parete sinistra e un discreto altare maggiore di marmo nell'abside" [Chierici 1930, 410].

fonti per la ricostruzione della della configurazione settecentesca - rilievo Chierici



1930 Chierici  
ripristino struttura gotica  
interna



1930 Chierici  
liberazione del portico dalla  
strada



1732 Tagliacozzi  
decorazione interna



1991 Del Guercio  
liberazione dal fabbricato

4: FASE 3. 1732 intervento interno barocco ricostruito in base ai disegni di rilievo del Chierici – FASE 4. 1930 restauro del Chierici: ripristino della struttura gotica e liberazione del portico – FASE 6. 1991 restauro Del Guercio liberazione della chiesa dal fabbricato.



È interessante sottolineare come sia stato variabile il giudizio sull'intervento settecentesco, "stucchi di fattura grossolana" per il Chierici attribuiti ad un ignoto architetto o "raffinati stucchi eseguiti nei quattro archi delle cappelle e dell'altare maggiore attribuiti a Pietro Buonocore nell'ambito di un progetto di restauro diretto da Nicolò Tagliacozzi Canale" secondo il parere di Silvia Bisogno che, rivalutando il rococò napoletano, considera l'intervento "Barocco o rococò, perduto" in quanto "purtroppo cancellato dal successivo intervento di ripristino delle originarie strutture trecentesche" [Bisogno 2017]. Oltre ai disegni del Chierici per la ricostruzione delle trasformazioni settecentesche sono utilizzate anche altre fonti iconografiche e le immagini fotografiche precedenti all'intervento di restauro [Amore 2011].

#### FASE 4 - 1930 restauro del Chierici- interno:

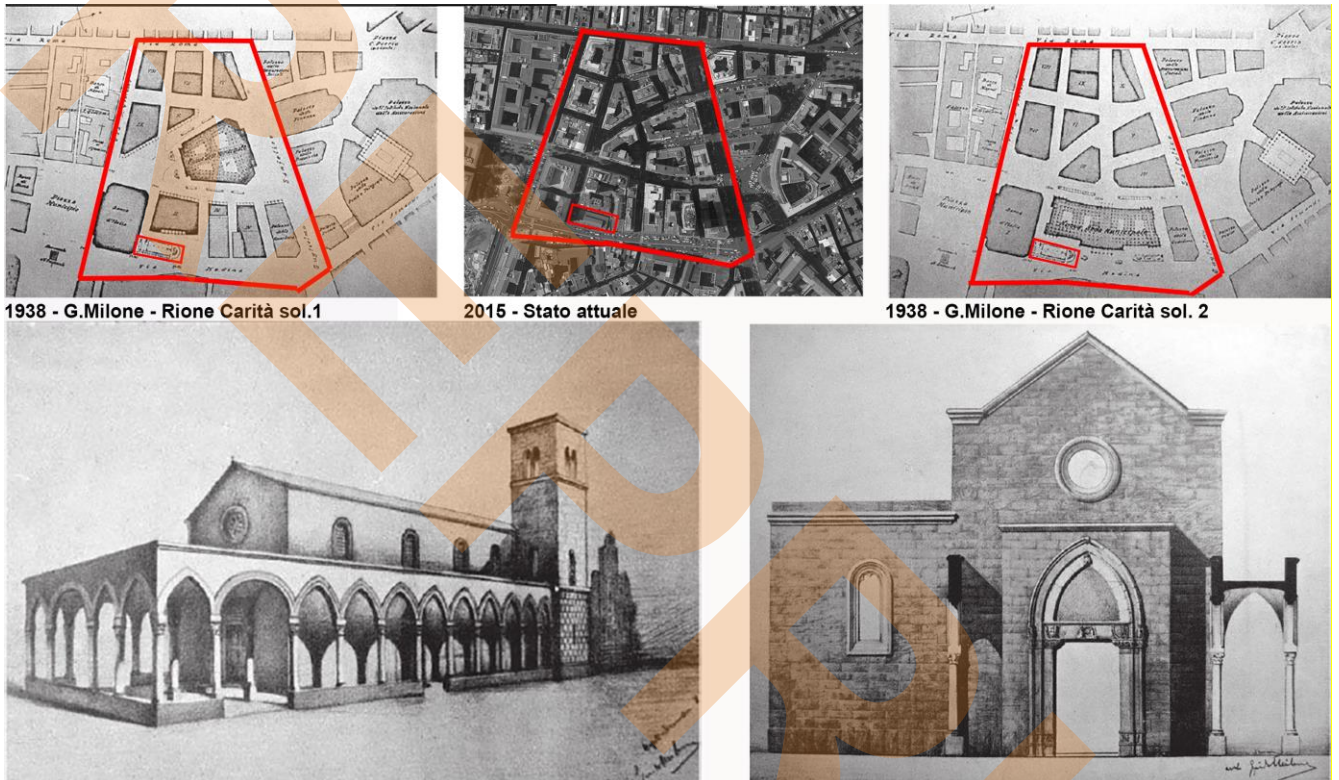
Con la soppressione dell'Ordine dei Certosini nel 1806, la chiesa attraversò un nuovo periodo d'incuria che, insieme al sovraccarico dei manufatti sovrastanti, fu la causa delle importanti lesioni che resero necessario l'intervento di restauro del 1905, condotto da Ettore Bernich [Bernich 1904, 100-103] e quello più noto del 1930 di Gino Chierici. Dall'osservazione della cartografia dello Schiavoni (1880) si evince che alla fine dell'800, prima dell'intervento del 1930, la chiesa ancora era completamente inglobata nel tessuto edilizio circostante (fig.2).

L'intervento del Chierici restituisce alla fabbrica la sua originaria impostazione gotica, liberandola dalla sovrastruttura decorativa barocca che l'aveva completamente occultata, secondo quel processo di "cancellazione sistematica" che caratterizza la maggior parte delle fabbriche napoletane di epoca angioina. Il Chierici rileva che "l'antica struttura interna era stata rispettata dall'ignoto architetto del settecento" [Chierici 1930, 412], e quindi rimuove tutto l'apparato settecentesco costituito da "stucchi di fattura grossolana ... un insieme di cattivo gusto che si prodiga affannosamente in cartocci sgraziati, in fogliame modellate rozzamente, in volute faticose ... e culminava nel falso gotico con il quale era nascosto il gotico autentico dell'abside" [Chierici 1930, 412](fig 3). La presenza dell'edificio sovrastante e le precarie condizioni statiche determinarono alcune delle scelte fondamentali del restauro. "Anziché demolire l'armatura muraria costruita nel settecento, bisognò completarla" [Chierici 1930, 415] e alcuni elementi furono completamente ricostruiti, "del grande arco absidale non restava che qualche elemento, cosicché si dovette rifare quasi per intero e si rifecero pure molti tratti delle nervature della volta absidale e delle volte della navata minore" per restituire al monumento la sua unità formale. Il restauro del 1930 prosegue con il ripristino del porticato esterno trasformato nel tempo nel basamento dell'edificio sovrastante. Per riportare alla luce il suddetto portico il Chierici rileva che fu necessario "creare un'intercapedine fra la strada e il fabbricato, la cui larghezza doveva consentire la vista delle colonne di accesso alla chiesa, senza oltrepassare certi limiti imposti dalla viabilità..." [Chierici 1930, 419]. Fu quindi realizzato uno scavo di circa 3.74 m per raggiungere l'antico piano della strada. "dopo aver costruito un saldo muro di sostegno della nuova strada " [Chierici 1930, 420] fu demolita la scala di ingresso e la porta che fu ricollocata nella posizione che il Chierici riteneva essere l'originale: sotto il porticato.

#### FASE 5 - 1938 progetto del Milone esterno:

Nonostante il restauro del Chierici avesse restituito all'interno della chiesa l'antico aspetto trecentesco, all'esterno essa appariva ancora inglobata nel tessuto edilizio. L'esigenza di rendere evidente la presenza dell'Incoronata nel contesto urbano emerge chiaramente nel progetto per il completamento del rione Carità redatto nel 1938 da Guido Milone, amministratore delegato della Società per il Risanamento di Napoli, in cui si prevede la demolizione di gran parte del tessuto edilizio preesistente compreso tra via Diaz e Piazza Municipio ad eccezione della chiesa dell'Incoronata [Pane 2011, 73-100], per la quale Milone

propone "la completa liberazione" e il ripristino, per quanto possibile, della originaria configurazione trecentesca [Milone 1938]. Nel disegno del Milone appare un'immagine della chiesa completamente isolata dagli edifici circostanti con il portico che sembra essere posto in quota con la strada. Il progetto prevedeva, dunque, un intervento urbano massiccio, tale da riportare la quota di via Medina a quella dell'originario largo delle Corregge, quattro metri al di sotto dell'attuale livello stradale. Nel progetto il Milone propone il completamento del portico con la costruzione delle campate che, secondo il progettista, esistevano all'origine in corrispondenza dell'attuale ingresso secondario e la ricostruzione del campanile (fig.5).



5: G.Milone, Napoli 1938. Progetto per il completamento del rione Carità redatto per conto della Società per il Risanamento.

#### FASE 6 - restauro Del Guercio stato attuale:

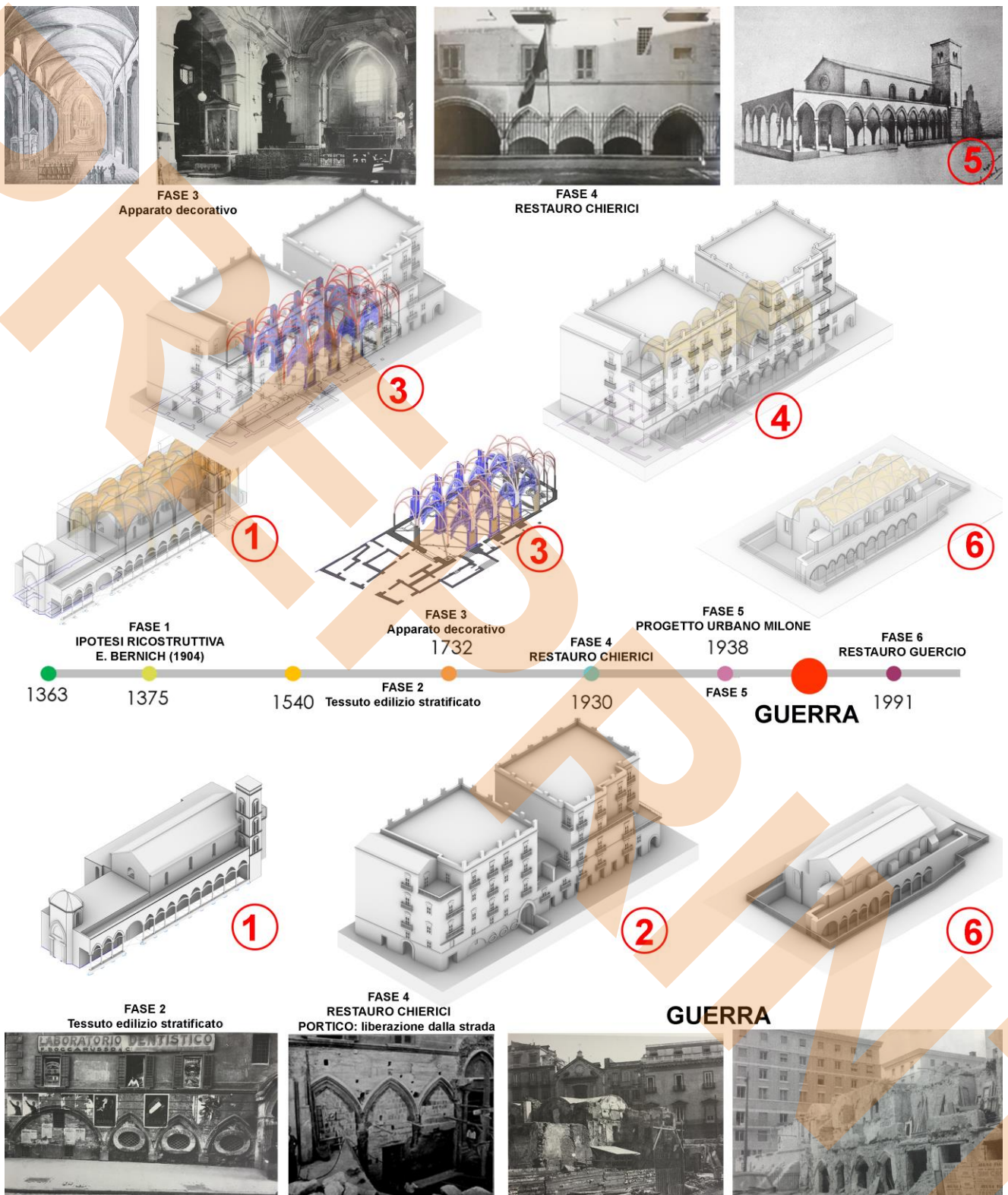
Seppur utopistico il progetto del Milone anticipa gli interventi che sono stati attuati a seguito delle distruzioni belliche (fig.4). Negli anni Cinquanta il restauro diretto da Graziana del Guercio liberò finalmente la chiesa dall'edificio sovrastante, in questa occasione fu ricostruito il tetto a due falde, in coerenza con il dipinto quattrocentesco presente nella cappella del Crocifisso, e l'Incoronata acquistò l'aspetto che ancora oggi la caratterizza.

### 3. Progetto di comunicazione

Partendo dai modelli digitali, che possono essere definiti, anche se impropriamente, "digital twins" la definizione del progetto di comunicazione prevede alcune fasi fondamentali in corso di sperimentazione [Capone 2021]:

1. inserimento dei modelli 3D nel contesto urbano/territoriale di riferimento (acquisizione/composizione modelli territoriali gestione degli *open data*);

*Difese, distruzioni, permanenze, delle memorie e dell'immagine urbana*



6: Time Line: la definizione delle fasi fondamentali e la costruzione dei modelli digitali è la base per la costruzione di un progetto di comunicazione che consenta la rappresentazione delle trasformazioni. La guerra in questo caso è stata l'occasione per riportare la chiesa alla sua originaria configurazione trecentesca.

2. realizzazione di panoramiche 360° (interne ed esterne) utilizzando diversi stili di visualizzazione per l'individuazione del linguaggio più adatto al caso (trasparenza, *wireframe*, realistico, ibridi);
3. costruzione del *virtual tour* per rappresentare la trasformazione;
4. sperimentazione della fruizione *web-based*: geo-localizzazione e pubblicazione dei *virtual tour* (*Google Maps/Street View*);
5. progettazione dello *story telling* per il concept del "serious games" (*widgets* di controllo per la navigazione interattiva del modello, *hotspots* per l'inserimento di funzioni interattive, etc.).

## Conclusioni

Il contributo presenta gli esiti di una parte della ricerca il cui obiettivo è quello di sperimentare l'utilizzo dei modelli digitali per rappresentare la trasformazione dell'edificio e del contesto urbano. L'utilizzo di tecnologie AR, in situ, e VR, in remoto, consentiranno l'esplorazione interattiva del modello e delle diverse fasi rappresentate. La ricerca in progress prevede il progetto di un'installazione in situ che comprenderà anche la sperimentazione di modelli fisici da utilizzare come interfaccia interattiva per la fruizione dei contenuti virtuali.

## Bibliografia

- ALTAMURA A. (1974). *Cronaca di Partenope*, a cura di A. Altamura. Napoli, Società Editrice Napoletana.
- AMORE, R. (2011). *Gino Chierici tra teoria e prassi del restauro*, Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane.
- BERNICH, E. (1904). *La chiesa dell'Incoronata*, in «Napoli Nobilissima», vol. XIII, fasc. VII, pp. 100-103.
- BISOGNO, S. (2017). *Nicolò Tagliacozzi Canale. Architettura, decorazione, scenografia dell'ultimo roccocò napoletano*. Fridericiana Editrice Univ.
- BRUZELIUS, C. (2005). *Le pietre di Napoli. L'architettura religiosa nell'Italia Angioina, 1266-1343*. Roma, Viella.
- CAPONE, M. (2011). *Archeologia Urbana. Rappresentare l'incertezza: gli scavi archeologici di Piazza Bovio a Napoli*, in «DISEGNARE CON», vol. 4, pp. 68-80.
- CAPONE, M., LANZARA, E. (2021). *Artefatti cognitivi interattivi web-based: edutainment per il patrimonio culturale*, in «CONNETTERE Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi, Distanze, Tecnologie», pp. 2119-2136.
- CASIELLO, S. (1983). *Restauri a Napoli nei primi decenni del '900*, in «Restauro», n. 68-69, pp. 41-43.
- CHIERICI, G. (1930). *Il Restauro della Chiesa dell'Incoronata a Napoli*, in «Bollettino d'Arte», vol. II, pp. 410-423.
- D' ANIELLO, L. (1997). *La Chiesa di S. Maria dell'Incoronata in Napoli: l'ultimo restauro, gli schizzi di Luigi D'Aniello*, Napoli, G. De Nicola.
- DE BLASIIS, G. (1886). *Le case dei principi angioini nella piazza di Castelnuovo*, in «ASPN», 11, pp. 442-481.
- DI COSTANZO, A. (1581). *Historia del regno di Napoli dell'ill.re signor Angelo Di Costanzo gentil'huomo e caualliere Napolitano. Con l'agiontione de dodeci altri libri, dal medesimo authore composti, & hora dati in luce. Nella quale si ricontano li successi di guerra, & di pace non solo nel regno di Napoli, ma anco nel regno de Sicilia, ducato de Milano, Fiorenza, e nel stato di Santa Chiesa*, appresso Giosepe Cacchio.
- GALLI, L. (1989). *Il restauro nell'opera di Gino Chierici (1877-1961)*. Milano, Franco Angeli.
- LA REGINA, F. (1992). *Il cantiere di restauro della Chiesa di santa Maria Incoronata in Napoli*, in «Saggi in onore di Renato Borrelli. (Quaderni dell'Istituto di Storia dell'Architettura)», pp. 997-1006.
- MILONE, G. (1938). *Problemi napoletani di urbanistica. Completamento del rione Carità*, Napoli, Richter & C.
- PANE, A. (2011). *Danni bellici restauri e ricostruzioni a Napoli tra Quartieri Spagnoli, Monteoliveto e Rione Carità*, in *Offese di guerra. Ricostruzione e restauro nel Mezzogiorno d'Italia*, a cura di S. Casiello, pp. 73-100.
- PANE, R. (1944). *Il restauro dei monumenti*, in «Aretusa», vol. I, pp. 67-79.
- PANE, R. (1961). *Il Restauro dell'Incoronata*, in «Napoli Nobilissima», vol. I, fasc.III, pp. 74-75.
- PICONE, R. (2005). *Restauri a Napoli tra le due guerre: l'opera di Gino Chierici 1924-1935*, in *La cultura del restauro. Teoria e fondatori*, Venezia, Marsilio, pp. 322-326.
- SALINAS, R. (1954). *Antiche e recenti vicende della Chiesa dell'Incoronata a Napoli*, in «Bollettino d'Arte», n. 38, pp. 174-178.
- VASSALLO, E. (1987). *La storia conclusiva. Una pagina aperta sul ruolo della storia del restauro*, in «Napoli nobilissima», vol. XXVI, pp. 175-178.
- VENDITTI, A. (1969). *Urbanistica e Architettura angioina*, in «Storia di Napoli», vol. III, pp. 665-888.
- VITTOLO, P. (2008). *La chiesa della Regina. L'incoronata di Napoli, Giovanna I d'Angiò e Roberto di Oderisio*, Roma, Viella.

## *Strumenti VR per la fruizione web-sharing del patrimonio religioso intangibile. La chiesa di San Sebastiano a Napoli*

*VR tools for web-sharing of intangible Religious Heritage. The Church of San Sebastiano in Naples*

**EMANUELA LANZARA<sup>1</sup>, VINCENZO CIRILLO<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Università Suor Orsola Benincasa, <sup>2</sup> Università della Campania Luigi Vanvitelli

### **Abstract**

*Supportato da strategie di accessibilità e fruibilità di beni architettonici non più esistenti e attraverso un'inedita mappatura delle chiese napoletane scomparse (ad oggi individuate rispetto a categorie specifiche e relative cause), l'oggetto di studio del contributo è la digitalizzazione della collassata Chiesa di San Sebastiano a Napoli. Il fine ultimo è l'accessibilità del bene in modalità immersiva tramite approcci e strumenti VR fruibili in modalità web sharing.*

*Supported by strategies of accessibility and usability of disappeared architectural goods, and through a novel mapping of disappeared Neapolitan churches (to date identified with respect to specific categories and their causes), the object of study of the paper is the digitalization of the collapsed Church of San Sebastiano in Naples. The goal is the accessibility of the good in an immersive mode through web-sharing approaches and tools.*

### **Keywords**

Chiese scomparse, trasformazioni urbane, ricostruzioni 3D, Realtà Virtuale, web sharing.  
Missing churches, urban transformations, 3D reconstructions, Virtual Reality, web sharing.

### **Introduzione**

Il contributo presenta gli esiti di uno studio finalizzato alla conoscenza e restituzione grafica del patrimonio religioso della città di Napoli quale eredità architettonico-urbana e culturale non più esistente o riconoscibile, sia a causa di eventi bellici, che per effetto di trasformazioni subite dai luoghi nel corso del tempo. All'interno di tale contesto è indagata, quale caso studio, la collassata Chiesa di San Sebastiano, la cui digitalizzazione, supportata da strategie VR (*Virtual reality*) *web-shared*, rappresenta il veicolo per ri-configurare e comunicare da remoto, *in situ* e in *real time* (smartphone, tablet o *virtual glasses*), l'assetto architettonico-ambientale (*Indoor-Outdoor modeling*) del bene, al fine di strutturare un *serious game* che coinvolga il visitatore in maniera attiva. L'ambizione è quella di mappare e riconfigurare, mediante un percorso immersivo, i casi ad oggi individuati, la cui classificazione è basata sulle cause di sparizione/inaccessibilità fisica o visiva, confermando le tecnologie VR quali imprescindibili strumenti per valorizzare e narrare caratteri specifici o versioni alternative del patrimonio culturale, altrimenti non accessibili [Natta et al. 2022; Pulcrano, Scandurra 2022; Capone, Lanzara 2021<sup>a</sup>; Capone, Lanzara 2020].

Il *workflow* metodologico è così strutturato: individuazione delle tematiche di base; mappatura dei beni; individuazione delle modalità di digitalizzazione in relazione alle peculiarità dei beni; ricognizione, interpretazione e integrazione delle fonti primarie e secondarie; elaborazione /validazione delle ipotesi ricostruttive; valorizzazione e comunicazione *web sharing* del prodotto (*Indoor* e *Outdoor virtual tour*); *gamification*; sistematizzazione e condivisione/divulgazione dei dati (e.g. piattaforme, banche dati).

## 1. Le chiese scomparse: mappatura delle tracce tangibili e intangibili della memoria cittadina

L'azione metodologica conoscitiva del disegno consente di descrivere quel che resta delle tracce delle memorie cittadine, rivelare e narrare le trasformazioni subite e dar luogo a figurazioni di costruzioni ormai scomparse. In tale ottica, questo lavoro presenta uno studio condotto sulle tracce 'intangibili' di architetture, testimoniate da disegni, immagini, fotografie, etc., non più presenti per effetto delle guerre, del trascorrere del tempo e delle trasformazioni subite dai luoghi. Sono questi gli ambiti di applicazione di alcune delle principali tecnologie finalizzate alla conoscenza, documentazione e valorizzazione di tali testimonianze. Nel corso della sua storia, la città di Napoli è stata teatro di molteplici eventi di trasformazione architettonica e urbana riconducibili, in prevalenza, a rigorose scelte programmatiche di tipo politico-militare, di fisionomia e/o salubrità dei luoghi e a danni scaturiti in seguito ai conflitti bellici. Dal XIX secolo, infatti, la città partenopea assiste a vigorose trasformazioni del suo contesto urbano: si pensi, ad esempio, alla costruzione delle grandi arterie viarie del ponte della Sanità e del Corso Maria Teresa (oggi Corso Vittorio Emanuele) [Buccaro et al. 2004]; all'allargamento del vecchio cardine di Via Duomo per la realizzazione di un collegamento diretto nord-sud della città (Via Foria e Via Marina); alla legittimazione del *Largo del Palazzo* in Piazza del Plebiscito dopo numerosissimi interventi di sperimentazione progettuale effimera [Cirillo 2021]; all'azione di riqualificazione urbanistica del Risanamento di Napoli che mutò radicalmente il volto della gran parte dei quartieri storici della città (Mercato, Pendino, Porto, Vicaria) [Alisio 1980]. All'interno di tali azioni programmatiche, molti edifici religiosi furono demoliti per dar spazio a slarghi, piazze e/o strade più ampie. A queste azioni del tutto intenzionali si aggiungono quelle 'accidentali', ossia quegli eventi di trasformazione urbana che nascono a seguito di calamità naturali, come eventi sismici (crollo delle Chiese di Santa Maria del Monte dei Poveri e di Santa Maria a Cappella Nuova) o bombardamenti bellici, specialmente quelli della Seconda guerra mondiale (Basilica di Santa Chiara). In tal caso, numerosi edifici religiosi sono andati completamente danneggiati o distrutti riversando alcuni di essi in uno stato di rudere (Chiese di San Carminiello ai Mannesi, Santa Maria a Cannello).

Sulla base di tali presupposti, con il supporto di strategie, metodi e strumenti, che mirano all'accessibilità e fruibilità di beni architettonici non più esistenti, è stata redatta un'inedita mappatura, su base bibliografica e sitografica, delle chiese napoletane scomparse, ad oggi individuate rispetto a categorie specifiche e relative cause (calamità naturali, conflitti bellici, riqualificazione urbana, incuria, abbandono), (Fig. 1) con l'obiettivo di portare alla luce episodi architettonici singolari che, insieme ai tanti edifici religiosi chiusi al culto [di Luggo, Campi 2016], promuovono nuovi itinerari conoscitivi della città storica come, ad esempio, a quello delle estinte fabbriche ecclesiastiche di forma ovata di San Sebastiano (chiesa) e di San Tommaso d'Aquino (chiostro) ad opera di Fra' Nuvolo (1570-1643) [Zerlenga, Cirillo 2019] che rappresentavano peculiari episodi architettonici disseminati nel contesto napoletano riconducibili ai caratteri distintivi della Chiesa di Santa Maria della Sanità [Zerlenga, Coseglia 2020]. La prima fase di mappatura delle chiese napoletane scomparse ha previsto un censimento e una catalogazione digitale a scala territoriale, ovvero la definizione di un primo elenco di beni religiosi non più esistenti a scala comunale (Napoli) e la loro geo-localizzazione. Queste azioni hanno il fine sia di gestire, sistematizzare e rendere fruibili i dati raccolti, che di avviare primi espedienti finalizzati alla visualizzazione degli stessi (in diverse forme) nel contesto urbano in cui si trovavano.

Difese, distruzioni, permanenze, delle memorie e dell'immagine urbana



1: Beni architettonici religiosi scomparsi. Mappatura delle chiese napoletane individuate rispetto a categorie specifiche (scomparse, ruderi, trasformate) e relative cause (conflitti bellici, azioni di riqualificazione urbana, calamità naturali, incendi, provvedimenti amministrativi, incuria, abbandono).

La localizzazione dei beni religiosi, oltre che su base cartografica digitale (*Google Earth*, 2020), ha avuto luogo anche sulle principali cartografie storiche della città di Napoli: la *Mappa topografica della città di Napoli e de' suoi contorni* di G. Carafa duca di Noja (1750-75) e la *Pianta di Napoli* di Federico Schiavoni (1872-1880). In tal senso, l'iconografia urbana rappresenta un eccellente strumento per visualizzare e comprendere la forma (anche se non in forma esaustiva), ma soprattutto la corretta posizione, delle chiese napoletane scomparse, al fine di verificare, per analogie e differenze, le tracce ad oggi presenti nei 'punti geografici' individuati. L'allestimento di un sistema informativo implementabile ha previsto, ad oggi, la raccolta e l'integrazione di dati quantitativi (trenta chiese) e qualitativi (foto, disegni, cartografie) necessari per la ricostruzione digitale degli edifici scomparsi, di cui la Chiesa di San Sebastiano rappresenta il primo caso studio della serie.

## 2. La Chiesa di San Sebastiano: modellazione dell'impianto barocco

Il presente studio confluisce nella modellazione della configurazione architettonica assunta dalla Chiesa di San Sebastiano in epoca barocca, irrimediabilmente danneggiata, nel 1941, a causa del crollo parziale della cupola, dovuto al cedimento di due piloni, e successivamente demolita [di Vaio 2011, 345; 453-455]. La ricostruzione sorvola sull'impianto quattrocentesco durazzesco-catalano [di Vaio 2011, 324-327].

La Tavola LXVI del D'Ambra (1889), ritrae la facciata della chiesa, sormontata da una cupola rivestita, a sesto rialzato, innescando il processo mentale di ricostruzione del possibile assetto architettonico, interno ed esterno, della fabbrica. La cupola ovoidale definiva il profilo della città, come anche visibile nei dipinti di Micco Spadaro, *La peste al Largo del Mercatello del 1656* (Fig. 2) e *Rendimento di grazia dopo la peste del 1656*.

La geometria ovale, riportata nelle carte storiche di G. Astarita (1773), G. Carafa Duca di Noja (1750-1775), L. Marchese (1804) e nella *Pianta della città* dell'Ufficio Tecnico del Comune di Napoli (1872-1880 80); confermata, in dettaglio, dalle piante pubblicate da G. Chierici (1937), G. Alisio (1959), G. Cantone (1990 e 1984) e R. Ruggiero (2009), è l'ultima configurazione apprezzabile, conservatasi fino alla demolizione definitiva della fabbrica.

Il progetto seicentesco fu attribuito a fra' Nuvolo [Celano 1692], tra i primi anni del 1600 al 1620. Le ricerche condotte da G. Cantone (1984), tuttavia, ipotizzano un primo coinvolgimento di Cosimo Fanzago, sostituito dal frate domenicano per volere delle monache [di Vaio 2011, 327; Cantone 1990; Pane 1989; Cantone 1984].

La costruzione della Chiesa ebbe inizio nel 1630. Le strutture fuori terra misuravano «fino all'altezza di trenta palmi», in corrispondenza del primo cornicione, e «fino all'altezza di sessanta palmi», comprese le strutture superiori [di Vaio 2011, 329].

Nel primo rilievo noto, la *Pianta della Platea di San Sebastiano* (D'Aloisio 1714), la chiesa è rappresentata in forma ovale: il diametro maggiore misurava 85,9 palmi, il diametro minore 66 palmi. Le fonti riportano che i diametri ai piedi della fabbrica coincidevano con quelli all'imposta della cupola [di Vaio 2011, 335]. L'asse longitudinale di pianta coincideva con la direttrice vano di ingresso – coro principale retro – altare: sei cappelle, simmetricamente distribuite, erano intervallate dai «massicci piloni di sostegno della cupola», impostata su un tamburo a pianta ovale, originariamente rivestita con embrici gialli, verdi e neri, distribuiti in fasce zigzaganti combinate con losanghe, sostituiti per circa un terzo, nel 1928, con piastrelle di Vietri di colore bianco e nero [di Vaio 2011, 344], presentava otto arconi piatti all'estradosso, ed era completata da una lanterna, sempre a pianta ovata.

La facciata, prospiciente sul cortile delimitato, a destra e a sinistra, dagli ambienti puntualmente indicati nella succitata *Pianta*, era preceduta da un'alta scalinata con balaustra



in marmo e piperno, sovrastante l'originaria cripta quattrocentesca, ed era scandita da due registri di lesene in stucco: le inferiori, doppie, di ordine ionico; le superiori, singole, di ordine corinzio. L'arco di ingresso, l'ampio finestrone e l'oculo ellittico, allineati lungo l'asse verticale longitudinale di simmetria della cupola, dominavano la composizione. L'interno era scandito da due ordini di lesene coronati da alte trabeazioni: quello inferiore era composto da sedici lesene corinzie, poste alle estremità degli otto piloni ospitanti altrettante porte sormontate da nicchie con statue, allineate ai finestrone con timpano del secondo ordine, e agli oculi ciechi distribuiti all'intradosso della cupola, decorato con «semplici stucchi, dati di bianco», [di Vaio 2011, 353]. L'altare maggiore, gli altari minori e i rivestimenti delle lesene, questi ultimi di maggiore pregio, sono attualmente ricomposti nella Chiesa di Santa Maria della Stella, dove furono portati, nel 1947, in seguito alla definitiva demolizione della fabbrica. La pavimentazione e le basi delle lesene erano presumibilmente realizzate in marmo bianco di Carrara [di Vaio 2011, 350]. Nel XVIII secolo, nelle nicchie ricavate nei piloni, trovavano posto otto statue, in marmo bianco, di sante e beate domenicane, di cui quattro, nel 1807, furono collocate nel chiostro occidentale del complesso di San Domenico Maggiore, quando la chiesa di San Sebastiano, sconsacrata, fu addegnata ad usi profani [di Vaio 2011, 373]. All'interno della seconda cappella, a sinistra della porta d'ingresso, D'Ambra (1889) segnala la presenza di una preziosa tavola centinata. Un elenco puntuale dei numerosi elementi decorativi quali sculture, stucchi, rivestimenti, altari, pale, dipinti, devozioni, reliquie, argenti, apparati ed epigrafi della scomparsa chiesa di San Sebastiano è riportato in di Vaio (2011, 362- 413). La relazione tra i non più accessibili contesti originari di afferenza dei beni e i nuovi contesti di ricollocazione degli stessi, ispira la progettazione di prodotti interattivi capaci di connettere tali contenitori. I beni mobili, nella loro collocazione attuale, fungono, dunque, da catalizzatori capaci di riattivare la memoria storica degli edifici di appartenenza.

### 3. Applicazioni VR: interazione e condivisione

Il prodotto del presente lavoro valida l'approccio di ricerca finalizzato alla mappatura e fruizione *web-shared* e *open* di casi studio afferenti al patrimonio architettonico – ambientale, condotta sulla base di differenti chiavi di lettura, dalla ricognizione tematica basata su specifici caratteri geometrico – configurativi e stilistici [Zerlenga et al. 2022], alla restituzione dell'evoluzione compositivo - progettuale, effettiva o solo su carta [Capone & Lanzara 2021; Capone & Lanzara 2020], allo scopo di visualizzare scenari altrimenti non accessibili. In questo caso, il processo è guidato dal tema delle chiese napoletane scomparse, geolocalizzate e connesse mediante apposito percorso *web-shared*, alle cui tappe corrispondono i tour virtuali realizzati per ciascuno dei beni ricostruiti. Il tema apre interessanti scenari di studio e ricerca finalizzati all'individuazione dei beni mobili inevitabilmente coinvolti dagli eventi, in riferimento alla loro contestualizzazione attuale e ipotesi di ricollocazione originaria, allo scopo di fruire e condividere tale complementarità in modalità ludica (*serious game*) con un pubblico non specializzato, generando opportunità alternative ed inedite per promuovere e diffondere tale patrimonio.

#### - Modellazione integrata CAD-VPL

La ricostruzione dell'assetto architettonico- compositivo della chiesa barocca è stata eseguita in ambiente CAD, sulla base delle fonti grafiche e testuali disponibili, in particolare due sezioni, trasversale e longitudinale, rilievi di pianta esistenti, indicazioni sui materiali di rivestimento, foto e mappatura di arredi fissi e beni mobili originariamente presenti [di Vaio 2011, 341-376]. È auspicabile l'acquisizione e importazione, all'interno del modello, di mesh fotogrammetriche texturizzate dei beni ancora esistenti, attualmente conservati nei rispettivi,

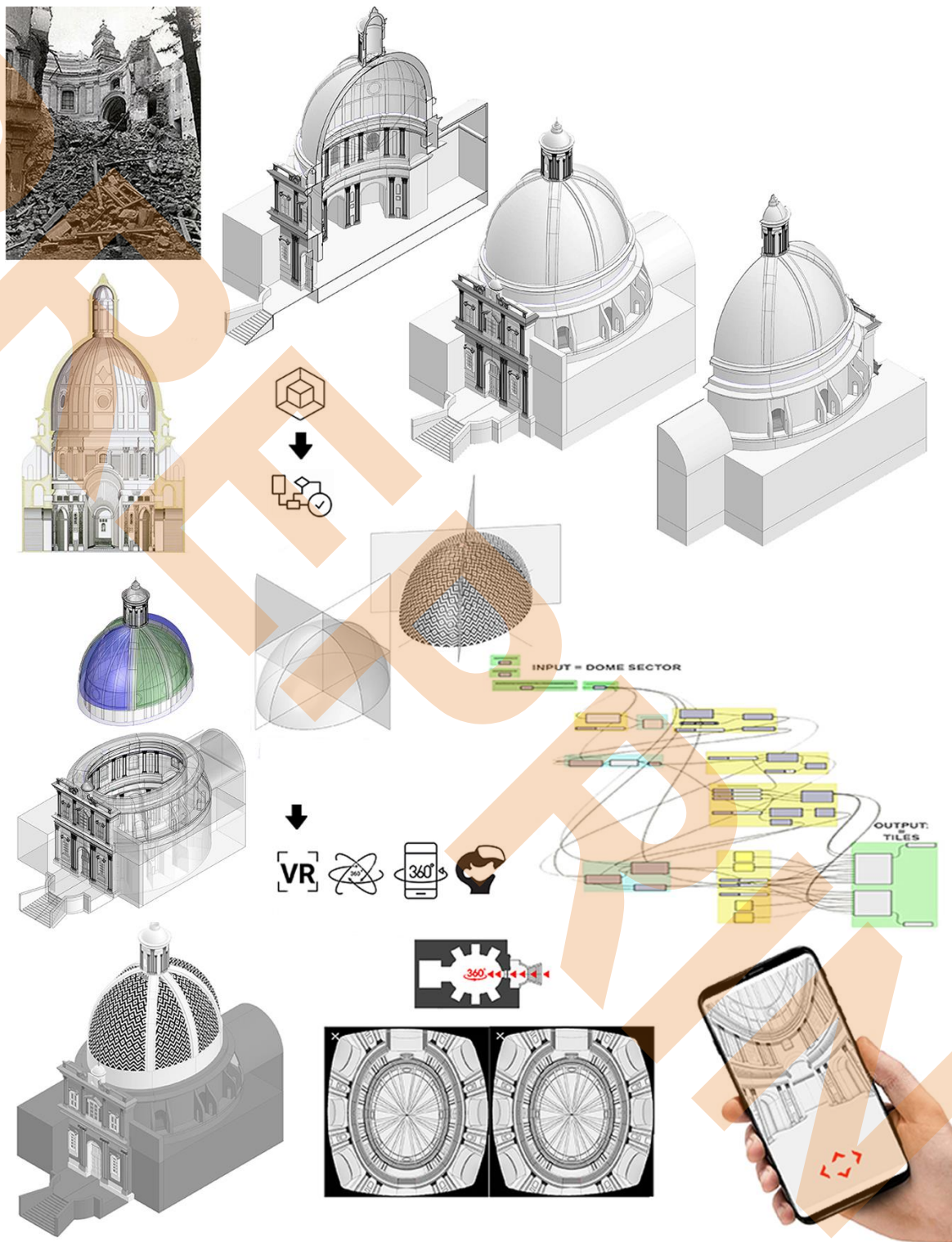
nuovi contesti di appartenenza (cfr. cap. 2). La distribuzione automatica degli embrici di rivestimento della cupola è stata parametrizzata in VPL (*Grasshopper\_McNee*), ottimizzata in relazione alla geometria dell'estradosso (Fig. 3). Il contesto urbano di riferimento è stato acquisito da apposite piattaforme *open* (OSM e SRTM), in qualità di *map tiles* geolocalizzate e strutturate in sistemi discreti (orografia, sistema viario, edifici). I DEM, manipolati per accogliere la ricostruzione della chiesa nell'originario contesto di appartenenza, sono stati privati delle texture attuali, in quanto oggetto di future ricostruzioni o modifiche, coerentemente alla coeva configurazione assunta dai luoghi in relazione alla fase temporale restituita (Figg. 2, 4).

- *Navigazione outdoor: condivisione web-shared in Street View*

La sperimentazione di artefatti interattivi geolocalizzati consente la simulazione di viaggi spazio-temporali attraverso le diverse configurazioni assunte da un manufatto nel corso dei secoli, contestualizzate all'interno del reale contesto geografico e urbano di appartenenza. La pubblicazione dei modelli ricostruttivi delle chiese scomparse su piattaforma *web-based open* (*Google Maps/Street View*), ne potenzia la comunicazione e valorizzazione, fruibile mediante appositi strumenti e dispositivi (e.g. *virtual glasses, portable devices*), e implementabile in chiave ludico- didattica, favorendo la partecipazione attiva del pubblico. I *Virtual Tour Software* (e.g. *Tourmake, Viewmake Editor*) consentono di strutturare e pubblicare tour virtuali basati su sequenze di render sferici, estrapolati dalle ricostruzioni digitali, su *Google Street View*, accessibili a tutti mediante specifico indirizzo. L'impiego di strumenti aggiuntivi, quali *markers, links, hotspot*, consente di localizzare e switchare le sferiche all'interno della mappa (Fig. 4), [Capone & Lanzara 2021].



2: al centro, in alto, geo - localizzazione della Chiesa scomparsa di San Sebastiano; al centro, in basso, inserimento del modello ricostruttivo all'interno della map-tile di riferimento; nella colonna a sinistra, dall'alto verso il basso, foto attuale, iconografia storica (Spadaro 1656) e modello ricostruttivo urbano, antecedente il crollo della cupola (1941), dello skyline e dell'area dell'attuale piazza Dante; nella colonna a destra, dall'alto verso il basso, foto attuale, iconografia storica e modello ricostruttivo urbano, antecedente il crollo della cupola (1941), dello skyline dall'attuale piazza del Gesù.



3: ricostruzione 3D della scomparsa Chiesa di San Sebastiano. In alto, a sinistra, foto d'epoca successiva al crollo della cupola (1941), [Benoffi, I. 2005]; sezione trasversale dell'ipotesi ricostruttiva della chiesa [di Vaio, 2011, 342]; in alto, a destra, vista e spaccato assometrici del modello ricostruttivo; al centro, a sinistra, esploso assometrico del modello ricostruttivo, con particolare riferimento alla configurazione geometrica della cupola ovale; al centro, a destra, algoritmo VPL\_Visual Programming Language per la distribuzione automatica degli embrici; in basso, a sinistra, vista assometrica del modello; in basso, al centro e a destra, VR indoor.

- *Navigazione indoor: virtual tour in real time*

Numerose sono le sperimentazioni di sistemi immersivi *user friendly*, *low cost* e *web-based*, finalizzati alla digitalizzazione e/o ricostruzione virtuale di manufatti e contesti in grado di coinvolgere gli utenti stimolando comportamenti attivi. I motori di gioco costituiscono, ad oggi, potenti strumenti interattivi per la divulgazione partecipativa del patrimonio culturale alle diverse scale [Mitchell & Murphy 2019; Pybus 2019], ottimizzando il carico computazionale legato alla contestuale fruizione dei prodotti su piattaforme diverse (PC desktop o dispositivi mobili). Per la navigazione in *real time* del modello della Chiesa di san Sebastiano, è stato utilizzato il motore grafico *Unreal Engine* dove *Unity3D* (*Unity Technologies*) e *Unreal Engine* (*Epic Games*) sono attualmente pacchetti di settore *mainstream*. Il modello della Chiesa di San Sebastiano è stato manipolato in ambiente *Unreal Engine* (Fig. 5). Il prodotto rappresenta il primo avanzamento di un'attività di ricerca *in progress* [Zerlenga et al. 2022; Capone, Lanzara 2021; Capone, Lanzara 2020], dedicata allo sviluppo di artefatti cognitivi interattivi *web-based* finalizzati a stimolare la fruizione partecipata del patrimonio utilizzando modalità 'pseudo-ludiche'. Con riferimento all'efficacia comunicativa del *digital storytelling* [Pybus 2019; Wirth et al. 2007], il motore di gioco costituisce un modello innovativo per la fruizione partecipata dei contenuti culturali, sfruttando appieno opportunità quali l'esplorazione in tempo reale, la diffusione narrativa e l'accessibilità multiplatforma [Mitchell, Murphy 2019]. Il giocatore fruisce la spazialità della chiesa in prima persona: la navigazione *in real time* del modello è consentita da appositi *controller touch*, mentre gli *hotspot* consentono l'esplorazione di contenuti aggiuntivi, secondo le modalità di interazione e coinvolgimento tipiche dei *games* [Banfi, Bolognesi 2021, Khan 2020, Denchev et al. 2020].

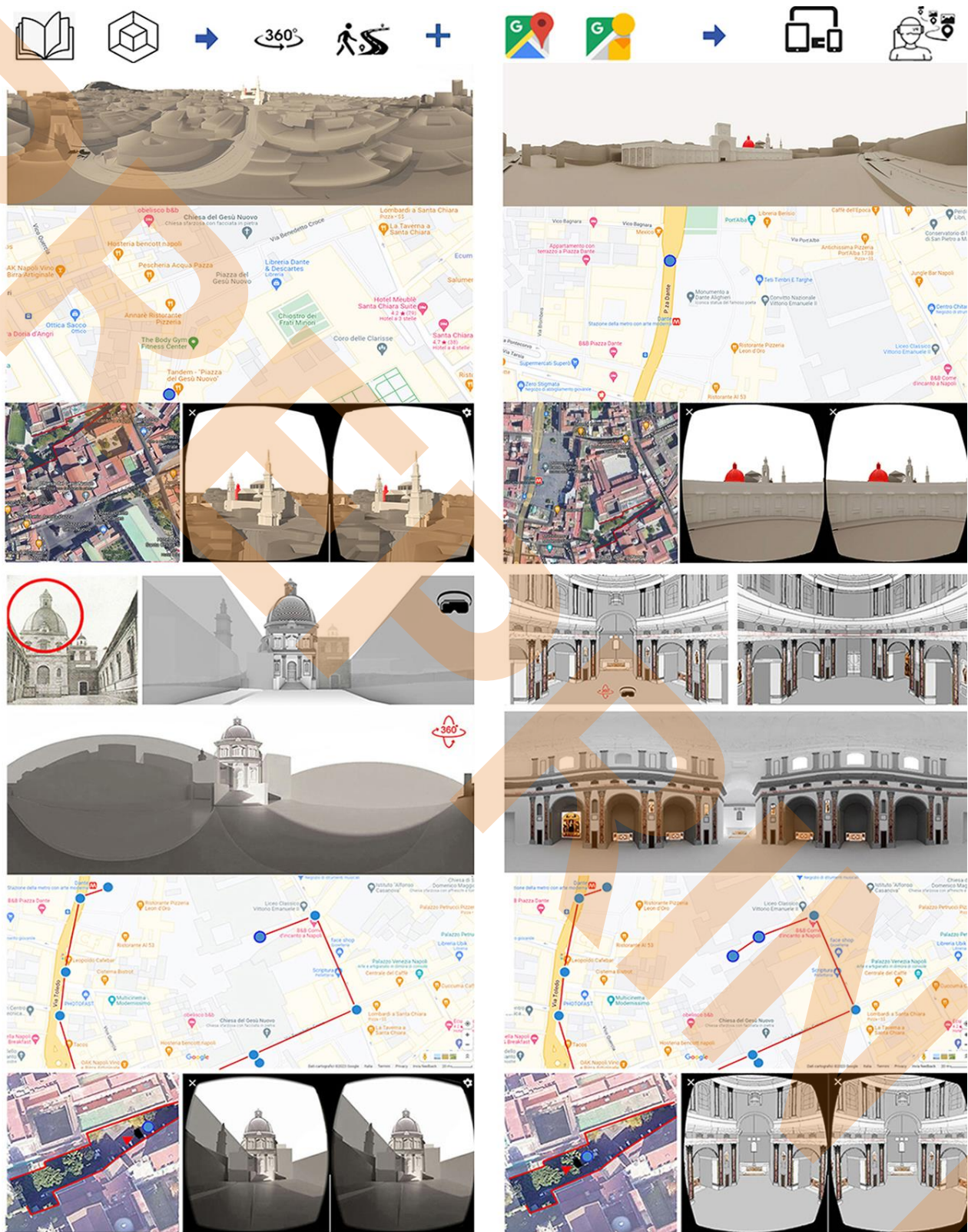
### **Conclusioni e future works**

L'individuazione di specifici tematismi rispetto cui selezionare gli 'episodi' da indagare e restituire rappresenta il *plus* intorno cui articolare innumerevoli racconti critico - interpretativi, rivelando e intrecciando le numerose espressioni e sfaccettature che definiscono e caratterizzano l'immagine delle città, fisica o intangibile, attuale o non più esistente, aumentando il coinvolgimento del visitatore. Tra i lavori futuri, si avanza l'ipotesi di lavorare alla creazione di un *serious game* che coinvolga l'utente nell'individuazione/scoperta delle relazioni esistenti tra elementi e beni mobili virtualmente ricollocati all'interno del modello ricostruttivo del contenitore di originaria afferenza e il contesto spaziale attuale in cui essi sono stati traslati, dunque fisicamente fruibili. Il coordinamento di tali contenuti confluisce in un potenziale "taccuino digitale" [Stanga et al. 2017], interpretato in forma di inventario interattivo dei beni contenuti all'interno dei contenitori architettonici originari (virtuali) e attuali (esistenti), promuovendo un'alternativa lettura simultanea dei contesti. Cliccando su ciascuno degli elementi, evidenziati mediante *hotspot* all'interno delle ricostruzioni digitali o delle foto sferiche degli ambienti esistenti, vengono rivolte al giocatore una serie di domande sulle caratteristiche o sulla precedente o attuale collocazione dell'elemento: in caso di risposta corretta, l'utente verrà virtualmente trasportato all'interno del contesto architettonico o del contenuto inerente la soluzione del quiz, contribuendo a divulgare la conoscenza di beni altrimenti sconosciuti, e valorizzando i beni più o meno noti, fisicamente accessibili (Fig. 6)\*.

---

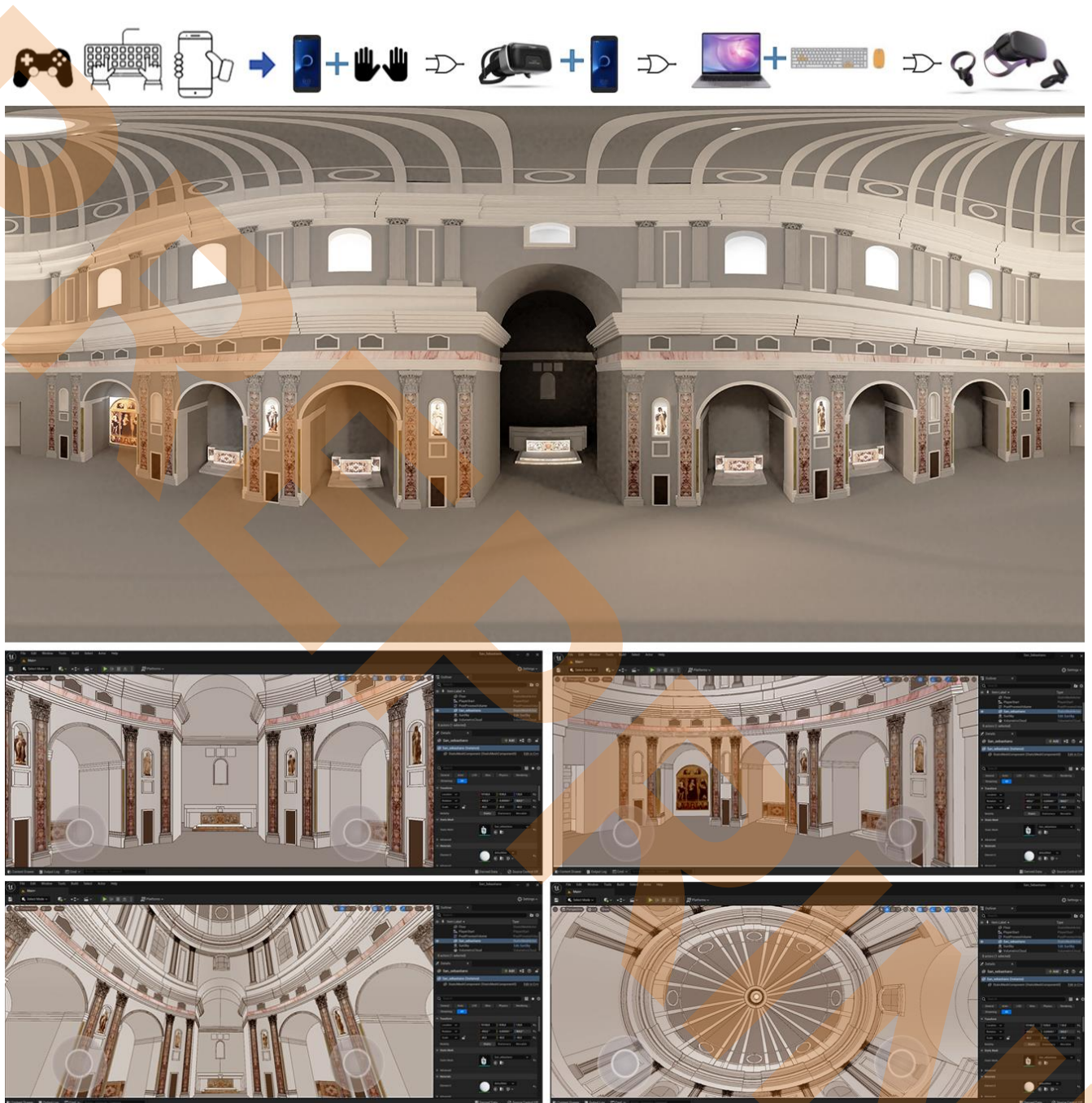
\* Il paper è frutto di un lavoro condiviso. Nello specifico, l'*Introduzione* è a cura di Emanuela Lanzara e Vincenzo Cirillo, il paragrafo 1 a cura di Vincenzo Cirillo; i paragrafi 2 e 3 a cura di Emanuela Lanzara; le *Conclusioni* a cura di Emanuela Lanzara e Vincenzo Cirillo.

## Difese, distruzioni, permanenze, delle memorie e dell'immagine urbana



4: costruzione del Virtual Tour Software (Tourmake, Viewmake Editor), open access in Google Street View mediante specifico indirizzo Web URL; la successione dei render sferici da p.zza Dante, da p.zza del Gesù, dal cortile e dall'ingresso.

EMANUELA LANZARA, VINCENZO CIRILLO



5: in alto, render sferico dell'interno del modello ricostruttivo della Chiesa di San Sebastiano; in basso, la sequenza mostra una serie di scene fruibili navigando il modello in real time all'interno del motore grafico Unreal Engine (Epic Games), mediante appositi touch screen controller, su Pc e smartphone.



6: concept preparatorio per una proposta di serious game applicato al modello ricostruttivo della Chiesa di San Sebastiano, basato sulla connessione, mediante quiz interattivi, tra il non più accessibile contesto originario di afferenza dei beni mobili originariamente presenti e i nuovi contesti di ricollocazione degli stessi.

### Bibliografia

- ALISIO, G. (1980). *Napoli e il Risanamento*. Banco di Napoli.
- ALISIO, G. (1959). Un'opera scomparsa di Fra'Nuvolo: la chiesa di San Sebastiano. In Roberto Pane (a cura di), *La Facoltà di Architettura di Napoli*, Napoli.
- BANFI, F., BOLOGNESI, C. M. (2021). Virtual Reality for Cultural Heritage: New Levels of Computer-Generated Simulation of a Unesco World Heritage Site. In *From Building Information Modelling to Mixed Reality*. Springer.
- BENOFFI, I. (2005). Le fotografie ritrovate. In Vincenzo Raccioppi (a cura di), *1807-2007. Convitto Nazionale Vittorio Emanuele II, Napoli, oltre il bicentenario. La memoria dei luoghi*, pp. 27-36.
- BUCCARO, A., MATAENA, G., CAPANO, F. (2004). *Architettura e urbanistica dell'età borbonica: le opere dello stato, i luoghi dell'industria*. Electa: Napoli.
- CANTONE, G. (1984). *Napoli Barocca e Cosimo Fanzago*. Edizioni Banco di Napoli.
- CANTONE, G. (1990). La distrutta Chiesa di S. Sebastiano. E le sue vicende architettoniche. *Palladio*, a. II, n.5, pp. 59- 62.
- CAPONE, M., LANZARA, E. (2022). Parametric tools for Majolica Domes Modelling. *Nexus Network Journal*, 24 (26). DOI: 10.1007/s00004-022-00605-z

- CAPONE, M., LANZARA, E. (2021<sup>a</sup>). Artefatti cognitivi interattivi web-based: edutainment per il patrimonio culturale. In *Linguaggi, Distanze, Tecnologie*. 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers. Congress of Unione Italiana per il Disegno. Proceedings 2020. Milano: FrancoAngeli. DOI: 10.3280/oa-693.118
- CAPONE, M., LANZARA, E. (2021<sup>b</sup>). Search for Geometric Rules: Procedural Modelling for Distribution of Majolica Tiles on Domes. *Nexus 20/21 Architecture and Mathematics Conference Book*. Torino: Kim Williams Books.
- CAPONE, M., LANZARA, E. (2020). L'architettura tra le due Guerre a Napoli. Strumenti e metodi per rappresentare il cambiamento. In Maria Ines Pascariello e Alessandra Veropalumbo (a cura di), *La Città Palinssesto*. Napoli, FedOA – Federico II University Press, 2020, pp. 75-87.
- CHIERICI, G. (1934). *Il restauro della chiesa di S. Maria Donnaregina a Napoli*. Napoli.
- CELANO, C. (1692). *Notizie del Bello, del Curioso, e dell'Antico della città di Napoli per i signori forestieri (10 giornate)*, Napoli.
- CIRILLO, V. (2021). *Feste settecentesche a Napoli. Disegni e progetti per l'architettura effimera*. Napoli: La scuola di Pitagora Editrice.
- CIRILLO, V., GALDIERO, P., LANZARA, E. (2021). Geometric Configurations: The Majolica Dome of the Church of Santa Maria della Sanità in Naples. In *Nexus 20/21 Architecture and Mathematics Conference Book*. Torino: Kim Williams Books.
- D'ALOSIO, F. (1714). *Patrimonio del Reale Monastero dei SS. Pietro e Sebastiano nel quale si contiene la sua origine, privilegi e beni che possiede*. ASNA, C.R.S., busta 1386.
- D'AMBRA, R. (1889). *Napoli antica illustrata*. Cardone: Napoli.
- di LUGGO, A., CAMPI, M. (2016). *Il Patrimonio architettonico ecclesiastico di Napoli, forme e spazi ritrovati*. Napoli: artstudiopaparo.
- DENCHEV, S., TRENCHVA, T. E TRENCHEV, I. (2020). Application of the game engine in the promotion and training of the cultural heritage. In *14th International Technology, Education and Development Conference*. Valencia, Spain. 2-4 March, 2020.
- di VAIO, F. (2011). *Dal monastero di S. Sebastiano al Liceo Vittorio Emanuele II di Napoli. SECOLI VI-XXI*. Liceo Vittorio Emanuele II di Napoli.
- KHAN, I., MELRO, A., AMARO, A.C., OLIVEIRA, L. (2020). Systematic review on gamification and cultural heritage dissemination. *Journal of digital media & interaction*, vol. 3, n. 8, pp. 19-41.
- NATTA, F., AMBROSIO, M. (2022). AR for Demolished Heritage: the First Italian Parliament in Turin. In Andrea Giordano, Michele Russo e Roberta Spallone (Eds). *REPRESENTATION CHALLENGES. New Frontiers of AR and AI Research for Cultural Heritage and Innovative Design*, pp. 121- 128. Milano: FrancoAngeli.
- LANZARA, E., CAPONE, M. (2020). Domes Decorative Apparatuses: Parametric Coeffers and Tiles in Naples. In Agustín-Hernández, L., Vallespín Muniesa, A., Fernández-Morales, A. (a cura di) *Graphical Heritage*. EGA 2020. Springer Series in Design and Innovation, vol 5. Springer, Cham.
- MITCHELL, K., MURPHY, M. (2019). Interactive Timeline Visualization with Games Engines and Conceptual Frameworks for Disseminating Historic Architecture and Archeology.
- PANE, G. (1989). Fra Nuvolo e Fanzago tra sperimentalismo e tradizione. In *L'architettura a Roma e in Italia (1580-1621)*. Atti del XXIII Congresso di Storia dell'Architettura (Roma, 24- 26 marzo 1988), Roma, 1989, vol. II., pp. 309- 329 e pp. 543-546.
- PULCRANO, M., SCANDURRA, S. (2022). AR to Enhance and Raise Awareness of Inaccessible Archaeological Areas. In Andrea Giordano, Michele Russo e Roberta Spallone (a cura di). *Representation Challenges. New Frontiers of AR and AI Research for Cultural Heritage and Innovative Design*, pp. 301-308. Milano: FrancoAngeli.
- RUGGIERO, R. (2009). *La chiesa del Real Monastero dei Santi Pietro e Sebastiano*, Napoli.
- STANGA, C., SPINELLI, C., BRUMANA, R., ORENI, D., VALENTE, R. AND BANFI, F. (2017). A virtual notebook about the basilica of S. Ambrogio in Milan: information modeling for the communication of historical phases subtraction process. *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. 42, p. 653, 2017.
- SYDNEY, L. (2022), May 6, *The Key Role of VR In Preserving Cultural Heritage*. Arts Management & Technology Laboratory. Accessed October 08, 2022 from <https://amt-lab.org/blog/2022/4/motivating-usages-of-virtual-reality-in-cultural-heritage>
- WIRTH, W. et al. (2007). A Process Model of the Formation of Spatial Presence Experiences. *Media Psychology*, vol. 9, no. 3, pp.493-525, May 2007.
- ZERLENGA, O., CAPONE, M., LANZARA, E., CIRILLO, V. (2022). *Rappresentare l'identità. Forma ovata e superficie maiolicata come linguaggio formale e decorativo dell'ordine domenicano a Napoli*. Convegno dal titolo "Rappresentazione, Architettura e Storia. La diffusione degli ordini religiosi in Italia e nei Paesi del Mediterraneo tra Medioevo ed Età Moderna" (in corso di stampa).



ZERLENGA, O., CIRILLO, V. (2018). Curves and Surfaces in the Churches with Ovate Plant in Naples. Geometric Analogies and Differences. In Cocchiarella L. (a cura di), *Proceedings of the 18th International Conference on Geometry and Graphics*, ICGG 2018. vol. 809, p. 514-525, Cham: Springer.

ZERLENGA, O., COSEGLIA, G. (2020). Drawing to Reconstruct. The Convent of Santa Maria della Sanità. In: Luis Agustín-Hernández, Aurelio Vallespín Muniesa, Angélica Fernández-Morales (a cura di), *Graphical Heritage. SPRINGER SERIES IN DESIGN AND INNOVATION*, vol. 5, pp. 485-487, Cham: Springer.

**Sitografia**

<https://www.napoligrafia.it/monumenti/chiese/scomparse/scomparse.htm> (novembre 2022).



## 1848, 1860, 1943. Storie di distruzioni e ricostruzioni nel sito del Monastero dei Sett'Angeli di Palermo

1848, 1860, 1943. The vicissitudes of war destruction and reconstruction on the site of the Sett'Angeli Monastery in Palermo

**GIAN MARCO GIRGENTI, LAURA BARRALE, SARA MORENA**

Università di Palermo

### Abstract

*Il contributo è incentrato sul Monastero dei Sett'Angeli, che fino al XIX secolo disegnava il fronte orientale del Piano della Cattedrale di Palermo e che venne demolito in seguito ai pesanti danni subiti nel corso dell'Insurrezione del maggio 1860. Altri due eventi bellici significativi videro il sito del Monastero al centro dell'attenzione: i moti antiborbonici del 1848 e i bombardamenti aerei del 1943, che colpirono il rifugio che era stato ricavato nei sotterranei. Dell'architettura perduta è stata operata una riconfigurazione tridimensionale virtuale, ancorata a un rilievo dello stato attuale dei luoghi.*

*The contribution focuses on the Monastery of Sett'Angeli in Palermo, which was located on the eastern front of the Cathedral square and which was demolished following the heavy damage suffered during the Insurrection of May 1860. The Monastery was also affected by two other significant war events: the anti-Bourbon revolts of 1848 and the air raids of 1943, which hit the refuge that had been created in the basement. A virtual three-dimensional reconfiguration of the lost architecture has been made, anchored to a survey of the current state of the places.*

### Keywords

Rivoluzioni ottocentesche, iconografia storica, Riconfigurazione 3D.  
19th century revolutions, Historical iconography, 3D modelling.

### Introduzione

Il Piano della Cattedrale di Palermo è stato teatro, negli ultimi due secoli, di tre episodi bellici di particolare intensità e portata, che hanno lasciato nel tessuto urbano cicatrici e segni delle devastazioni da fuoco che li hanno accompagnati: i moti antiborbonici del 1848, il sanguinoso e violento scontro tra garibaldini e truppe borboniche nel 1860, i bombardamenti aerei angloamericani del maggio 1943.

Il fronte orientale e sud-orientale della piazza, il cui sito era occupato dai fronti prospicienti il Cassaro di alcuni palazzi nobiliari e dal complesso religioso del Monastero dei Sett'Angeli, fu il più interessato dalle distruzioni belliche: i colpi di mortaio del XIX secolo rasero completamente al suolo il palazzo Carini-La Grua e causarono danni di varia entità al Monastero, fino a comportarne la sua definitiva demolizione tra fine '800 e i primi anni del '900. Sul sito dell'ex Monastero venne realizzata una scuola pubblica (l'Istituto Turrisi Colonna, oggi ridedicato a Vittorio Emanuele II) nella parte più esterna a profilare la quinta della piazza, mentre la parte più interna, adiacente alle absidi normanne del Duomo, venne risistemata con l'apertura di una piazza quadrata con aiuole (l'attuale piazza Sett'Angeli). I locali sotterranei dell'antico Monastero mantennero un'accessibilità al pubblico dalla piazza e, nel corso del Secondo Conflitto Mondiale, vennero adibiti a rifugio antiaereo: tra le bombe che caddero sul capoluogo siciliano nel 1943, una delle più tristemente note è proprio quella che colpì il ricovero

di piazza Sett'Angeli, poiché fu quella che causò il più alto numero di vittime [Bellomo & Picciotto 2008]. I lavori di risistemazione del rifugio sotterraneo hanno portato successivamente alla scoperta e alla messa in luce di resti d'età romana di considerevole interesse (un'intera insula il cui allineamento confermerebbe l'orientazione originaria dell'edificio che fece da matrice alla successiva basilica cristiana, al cui interno spicca per pregio una domus pavimentata a mosaici) [Spatafora 2015; Cannella et al. 2015].



1: La Cattedrale con il Monastero dei Sett'Angeli in una cartografia postunitaria (Gambino, 1862), in una foto di G. Incorpora (ante 1860), in una veduta pittorica (C. Bossoli, 1845) e in un acquerello (L. J. Desprez, 1788).

Del Monastero, sorto nel XVI secolo inglobando preesistenze medievali e più volte rimaneggiato nel corso dei secoli seguenti, rimane una ricca memoria iconografica dei suoi esterni (quadri e vedute del Piano della Cattedrale che ne ritraggono la volumetria su cui spicca una articolata e maestosa torre campanaria; le documentazioni fotografiche dei *reportages* di guerra del 1860 che ne illustrarono puntualmente i danni occorsi) più la doviziosa descrizione degli interni fatta dal Mongitore nel 1726.

Ricomponendo e catalogando tutte le fonti utili alla ricostruzione dell'architettura perduta si è pensato di procedere a una riconfigurazione tridimensionale virtuale del complesso monastico, a partire da ricostruzioni prospettiche operate sulle fotografie per poi integrare le parti restanti con l'interpretazione ragionata dei dati forniti da vedute, disegni e immagini a stampa. La restituzione del modello congetturale è stata ancorata al rilievo digitale degli elementi visibili nelle immagini d'epoca e tuttora esistenti, e georiferita a dati cartografici: in questo modo il prodotto finale si presta a operazioni di fruizione immersiva e multimodale che ne consentono,

oltre a operazioni di verifica dimensionale tra architettura demolita e architettura di sostituzione (varie parti della scuola insistono sulle tracce distributive del precedente complesso), una nuova modalità di visualizzazione utile al "racconto per immagini" della memoria storica della città.

### 1. Maggio 1860: bombe sul Monastero dei Sett'Angeli

Tra le prime immagini fotografiche che ritraggono la città di Palermo spiccano, per quantità e puntualità descrittiva, i *reportages* effettuati durante e a seguito di significativi eventi bellici. Già nel 1848 i primi dagherrotipi fecero da base alle illustrazioni evocative dell'insurrezione antiborbonica; nel 1860 l'evoluzione della tecnica fotografica permetteva al fotografo di essere presente "in presa diretta" all'evento, ritraendone i momenti salienti prima e dopo gli scontri: o per immortalare l'evento, o per registrare i danni a beneficio dei lavori di ricostruzione. Le immagini che ci sono pervenute costituiscono un ricco *corpus* di scorci della città ottocentesca con architetture oggi non più esistenti: in alcuni casi, come nelle opere di Eugène Sevaistre, Giuseppe Incorpora e Gustave Le Gray, vennero sperimentate tecniche di fotografia stereoscopica che, grazie alla visione binoculare, consentivano al visore ulteriori effetti di profondità e tridimensionalità della scena [Baiamonte et al. 2006; Mirisola & Vanzella 2001; Morello 2000]. Oltre al valore del documento in sé, tale materiale è di indispensabile utilità per chi si occupa di ricostruzioni grafiche dell'architettura non più esistente: il dato fotografico abbatte i livelli di congettura insiti nell'operazione di riconfigurazione e, grazie alla sua incontrovertibilità, consente di essere utilizzato come falsariga per operazioni di restituzione fotogrammetrica in cui il fotogramma (o, meglio ancora, lo stereofotogramma) si presta a una ricomposizione della tridimensionalità integrabile e sovrapponibile a modelli 3D ricavati da rilievi digitali dello stesso luogo allo stato attuale. Il modello tridimensionale derivato dalla riconfigurazione si presta a sua volta all'inserimento e conseguente manipolazione in sistemi di visualizzazione immersiva fruibili *in loco* attraverso apposite apparecchiature o via web in modalità panoramica "street view".

Lo svantaggio, dall'altro lato, è dato dalla situazione dell'oggetto rappresentato: trattandosi di scene di guerra, lo stato dei luoghi è spesso rappresentato già compromesso dalle cannonate e dai crolli, quando non totalmente distrutto. Ai fini della rilettura di edifici scomparsi si rende necessaria una integrazione dei dati metrici ricostituiti con l'interpretazione di vedute precedenti, dove la qualità architettonica dell'impaginato dei prospetti risulta di maggiore evidenza ma chiede, data la natura non fotografica del disegno, una ricomposizione ragionata da applicare sugli esiti del rilievo di riconfigurazione.

Ci si è concentrati sul Monastero dei Sett'Angeli, in particolare il fronte sulla Piazza della Cattedrale e la volumetria dell'edificio rispetto le absidi del Duomo: il primo oggi è sostituito dal Liceo Vittorio Emanuele II, la seconda dalla piazza Sett'Angeli.

Le recenti scoperte archeologiche e la tradizione agiografica sembrano convergere nella notizia della formazione del primo nucleo monastico sulle vestigia di una preesistente domus d'età romana, la cui proprietà viene attribuita a una delle Sante Patrone della città: la strada prospiciente l'edificio, che disimpegnava direttamente verso la porta della Guilla, era intitolata a Sant'Oliva; la casa patrizia è invece ritenuta essere l'abitazione di Santa Ninfa, figlia del prefetto Aurelianus, convertitasi al Cristianesimo e quindi martirizzata sotto l'arcivescovado di San Mamiliano nel IV sec d.C. [Mongitore 1701]. In adiacenza alla casa era stata edificata, in epoca medievale, la primitiva Chiesa di Sant'Angelo di Sicilia, dedicata già dalla fondazione al culto dei Sette Arcangeli, particolarmente sentito nel cristianesimo delle origini e riportato in auge dalla monarchia normanna nel XII secolo. Tale devozione venne progressivamente

GIAN MARCO GIRGENTI, LAURA BARRALE, SARA MORENA

accantonata dal cattolicesimo latino, talvolta persino osteggiata in quanto sospetta di essere legata a pratiche cabalistiche di matrice esoterica. Fu proprio qui che il culto venne riscoperto e investito dell'ufficialità liturgica che lo accompagnò a seguire: nel 1516 il canonico Tommaso Bellorusso rinvenne, sotto strati di intonaco, un affresco absidale con le raffigurazioni e i nomi dei Sette Arcangeli; contemporaneamente a questa scoperta, il sacerdote Antonio Del Duca rilesse e reinterpretò le omologhe raffigurazioni bizantine presenti nella Cappella Palatina [Bernardi Salvetti 1965].

L'evento ebbe eco nazionale: il vicerè dell'epoca, Ettore Pignatelli di Monteleone, promosse il restauro e l'ampliamento del complesso monastico istituendovi la "Confraternita Imperiale dei Sett'Angeli" (che annoverava l'intera nobiltà locale compreso l'imperatore Carlo V); nel 1529 il nuovo Monastero venne dedicato a San Francesco di Paola sotto il titolo dei "Sett'Angeli" e gestito dall'Ordine dei Minimi di Sant'Oliva, che vi trasferì la sezione femminile del Monastero dell'Origlione [Mongitore 1726]. L'ampliamento interessò l'isolato che fronteggiava il Piano della Cattedrale, dove sorgevano due chiese intitolate a Santo Stefano e San Giovanni Evangelista, che vennero inglobate nel complesso.



2: Il Monastero dei Sett'Angeli e il Piano della Cattedrale in una veduta del 1834 (a), durante le insurrezioni antiborboniche (b) e dopo l'ingresso dei garibaldini (c, d).

Nel 1597 le due chiese vennero accorpate e riassemblate nell'edificazione della nuova chiesa dei Sett'Angeli, promossa da un altro Ettore Pignatelli, nipote e omonimo del precedente vicerè. Nel frattempo il Del Duca, trasferitosi a Roma, si era fatto promotore presso l'ambiente papale della diffusione del culto degli Angeli: sotto il pontificato di Pio IV venne commissionato a Michelangelo il restauro delle Terme di Diocleziano per impiantarvi la nuova Basilica di Santa Maria degli Angeli (1562); quindi fu dato incarico a Galeazzo Alessi di edificare una omonima basilica attorno alla Porziuncola di Assisi (1569).

La Chiesa palermitana era orientata da nord a sud: si sviluppava longitudinalmente lungo il fronte orientale del Piano della Cattedrale, e disponeva l'ingresso principale verso le absidi, in adiacenza al nucleo primigenio del Monastero e all'antica chiesa di Sant'Angelo.



3: Il prospetto sulla piazza della Cattedrale prima e dopo i bombardamenti del 1860; Stereoscopia di E. Sevaistre su palazzo Carini- La Grua (maggio 1860).

La Confraternita e il complesso monastico crebbero ulteriormente negli anni seguenti: nel 1638 furono incamerate altre proprietà adiacenti, tra cui l'antica residenza dei Castrone di Santa Ninfa e la cappella di Santa Maria Maddalena che vi era collegata come pertinenza.

In tal modo l'estensione del Monastero arrivava a coprire quasi per intero la sagoma dell'isolato su cui insisteva, andando a prospettare sul Cassaro a sud e incamerando al suo interno la vanella di Sant'Oliva, con diversi cortili e giardini.

La disomogeneità volumetrica dei diversi accorpamenti richiedeva dunque un ulteriore progetto di ammodernamento, sia per uniformare i fronti urbani nei loro affacci più rilevanti (Cattedrale e Cassaro), sia per sottolineare il rango e il valore architettonico del complesso edilizio. L'incarico fu affidato al padre domenicano Tomaso Maria Napoli, architetto e trattatista di fama europea, che in quegli anni era impegnato nei lavori di ampliamento e risistemazione della Chiesa di San Domenico, con l'intenzione di abbinarvi un grandioso intervento urbano (che sarebbe diventato poi la futura "Piazza Imperiale" per i nuovi regnanti asburgici della Sicilia). Il progetto di Napoli per i Sett'Angeli porta la data del 1712. L'architetto aveva ridisegnato l'ordine delle aperture laterali della chiesa, aprendo sul fronte occidentale un nuovo portale diretto sul Piano della Cattedrale; contestualmente aveva pensato di uniformare l'ordine architettonico nelle estensioni e nei risvolti dell'edificato sul Cassaro, mantenendone però le disparità altimetriche come a sottolineare l'insigne preesistenza. A mediare i vari corpi, e in funzione di cerniera figurativa dell'intero impianto, aveva predisposto un imponente torrione assiale a più livelli sovrapposti, che oltre ad assolvere le funzioni di torre campanaria ottemperava ad una delle richieste più pressanti delle monache: realizzare cioè una "nova vista" con affaccio sulla strada pubblica per consentire alle religiose di assistere, non viste, alle feste e processioni di piazza [Neil 2012]. La torre, per mole e impatto prospettico, si proponeva con un ruolo fortemente protagonista nello *sky-line* della piazza, bilanciando il contrappeso dell'altra torre campanaria sopra il palazzo Arcivescovile: la cupola del Duomo era ancora di là da venire.

## **2. Rilievo come base per l'orientamento e il dimensionamento del modello 3D**

Il rilievo di piazza Sett'Angeli e della vicina piazza della Cattedrale è stato condotto con la tecnologia laser scanning ed è stato impiegato come supporto per analizzare le trasformazioni introdotte negli anni nell'area e per estrarre informazioni metriche da utilizzare in fase di modellazione e di orientamento. Sulla base di riferimenti tutt'oggi esistenti, infatti, è stato possibile procedere alla restituzione prospettica digitale di una porzione del monastero stimando la propria estensione e collocazione.

Il Leica HDS7000 è lo strumento impiegato per le acquisizioni in loco, la campagna di rilievi si è conclusa con nove scansioni eseguite in prossimità delle due piazze a vari livelli di profondità per garantire la restituzione completa dei prospetti dell'edificio e, in parte, dell'ambiente circostante (Fig. 4). Le scansioni acquisite sono state successivamente elaborate con il software *Recap Pro* dell'*Autodesk* e, non avendo previsto l'utilizzo di target artificiali, l'allineamento delle singole acquisizioni è avvenuto attraverso l'identificazione manuale di punti comuni. La nuvola di punti completa in scala reale è stata successivamente pulita da eventuali elementi superflui e campionata in ambiente *Cloud Compare* per essere importata ed elaborata in ambiente *Rhinoceros*.

Le aree di maggiore interesse, per quel che riguarda il lavoro di riconfigurazione del Monastero, sono localizzabili nel fronte orientale di piazza Sett'Angeli (dove ricadeva la vanella di Sant'Oliva e sono stati rimessi in luce i resti d'età romana) e nel lato sud-occidentale della stessa ad angolo con la via Simone da Bologna.





4: Rilievo 3D dello stato attuale con evidenziata, in rosso, piazza Sett'Angeli.

La sovrapposizione tra il modello di riconfigurazione e la restituzione del rilievo della scuola consente di ipotizzare alcune coincidenze degli allineamenti murari: il corpo centrale con scalone e atrio retrostante in asse con l'architettura del torrione centrale, l'aula magna al primo piano in allineamento con la chiesa dei Sett'Angeli, della quale si presume ricalchi e rifoderi le strutture murarie superstiti.

## 2. Riconfigurazione del progetto di Tomaso Maria Napoli (1712)

La ricostruzione dell'ex monastero si riannoda a tutta quella casistica di studio relativa a edifici storici che, avendo subito mutazioni, demolizioni e stratificazioni strutturali, presentano frammentarie e incomplete testimonianze, utili per un'analisi ricostruttiva formale e spaziale. Sebbene non esaustiva è stata comunque di notevole aiuto la presenza di materiale di tipo fotografico e pittorico, giunto a noi principalmente dalle illustrazioni di guerra del XVIII e XIX secolo. Queste hanno permesso di condurre un'analisi grafica e metodologica basata su raffronti grafici e proporzionali (Fig. 5). A tal proposito, lo strumento metodologico che maggiormente ha caratterizzato questo studio è stata l'analisi ricostruttiva mediante restituzione prospettica da fotografie.

Si tratta di una tecnica in uso sin dal XVI sec ma che non ha mai avuto grosse evoluzioni nel recente passato a causa della difficoltà di applicazione pratica, specialmente prima dell'avvento del disegno digitale [Agnello 2018].

E proprio grazie alle agevolazioni dovute alle tecnologie digitali è oggi possibile accedere a questa metodologia sfruttando la possibilità di approcciare la restituzione direttamente nello spazio tridimensionale.

Usando l'immagine fotografica come piano del quadro (ovvero il luogo dove si proietta la rappresentazione) è possibile riproiettare all'inverso tutti gli elementi in essa rappresentati mediante l'ausilio dei noti elementi geometrici fondamentali per la rappresentazione prospettica [Paris 2000].

Il metodo consta di due fasi principali: l'orientamento interno e l'orientamento esterno.

La prima fase, di orientamento interno, consiste nell'individuazione delle entità geometriche principali che costituiscono lo schema prospettico relativo alla specifica all'immagine fotografica: punti di fuga di coppie di rette orizzontali (F1, F2), retta di fuga di direzioni orizzontali e verticali

( $f\alpha$  e  $f\sigma$ ), punto di fuga delle rette verticali ( $Fn\alpha'$ ), punto di vista principale ( $V$ ) e distanza focale ( $\Delta$ ) che intercorre tra il punto di vista e il piano del quadro ( $\pi$ ).

In questa prima fase i punti e le rette, di cui sopra, sono ancora rappresentati bidimensionalmente e sono appartenenti al piano del quadro. Inoltre, è possibile risalire, mediante due ribaltamenti, alle relative posizioni del punto di vista principale  $V$  nei rispettivi ribaltamenti secondo il piano orizzontale  $\alpha$  ( $V\alpha$ ) e secondo il piano  $\sigma$  ( $V\sigma$ ) (Fig. 6 A).

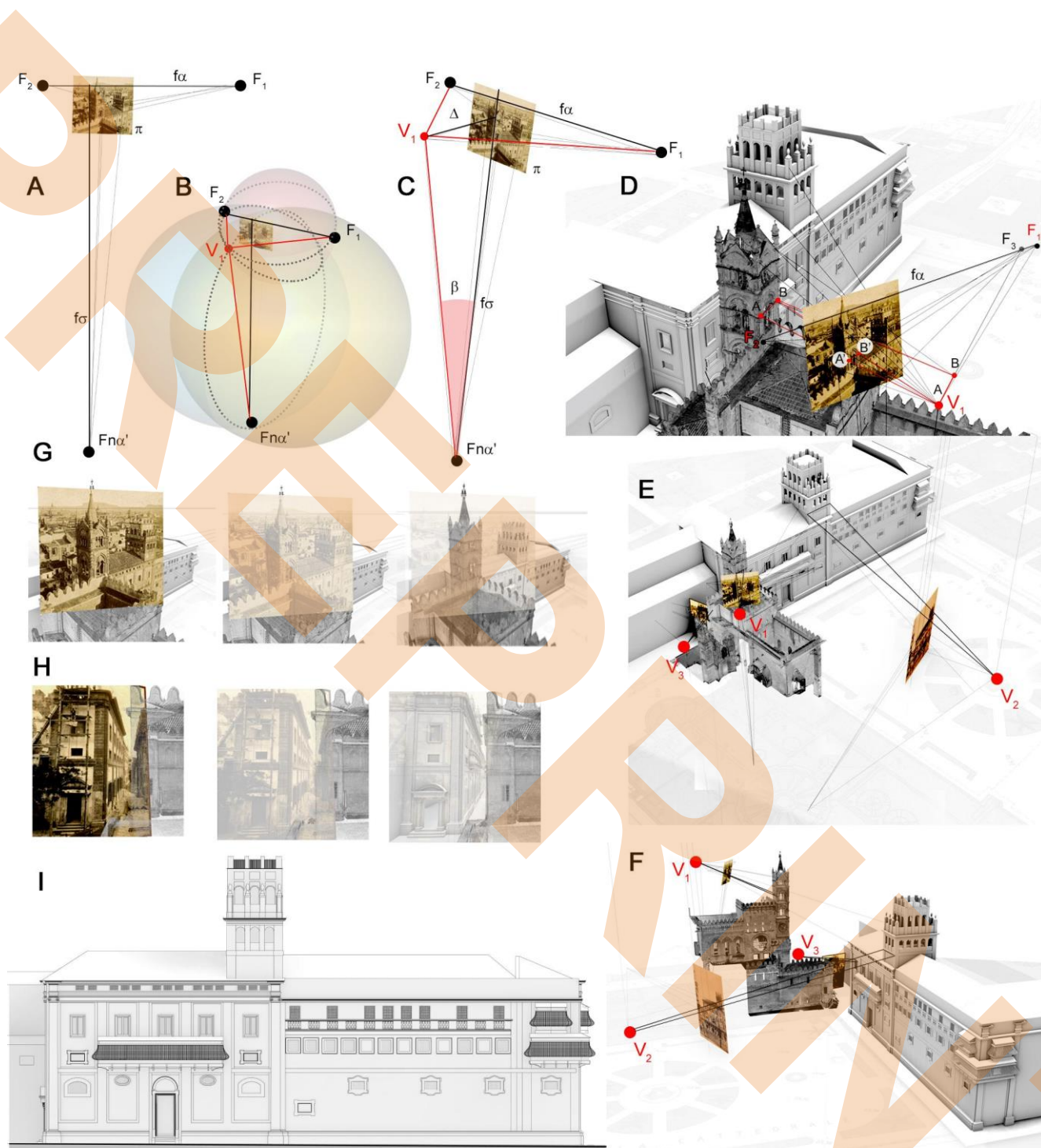
Successivamente, applicando la regola detta delle "tre sfere" [Fallavolita et al 2013], secondo la quale è possibile individuare il punto principale  $V$  come intersezione di 3 sfere di diametro  $F1-F2$ ,  $F1-Fn\alpha'$  ed  $F2-Fn\alpha'$  (Fig. 6 B), è possibile ottenere l'esatta posizione nello spazio del punto principale, che individuerrebbe pertanto l'originaria posizione del fotografo al momento dello scatto: l'intero schema avrà da ora una rappresentazione tridimensionale.

Ottenuto  $V$  e imponendo una rotazione in posizione verticale della retta di fuga  $f\sigma$  si potrà apprezzare il valore dell'inclinazione dell'asse di presa fotografica (Fig. 6 C).

La seconda fase riguarda l'orientamento esterno, ovvero la costruzione di un legame dimensionale e di orientamento tra lo schema prospettico ottenuto dalla foto e la presenza di riferimenti esterni ad essa, quali edifici od oggetti limitrofi.



5: Fonti iconografiche e fotografiche per la ricostruzione dei fronti: disegno di A. Hallmann 1835, dipinto di P. Fabris 1770, foto eseguite durante i lavori di demolizione (post 1860)



6: Schema prospettico bidimensionale (A), regola delle tre sfere (B), schema prospettico nello spazio e angolo di inclinazione fotografico (C), posizionamento della vista 1 e regola del parallelogramma (D), quadro d'insieme della restituzione prospettica (E, F), verifica di congruenza tra immagine fotografica e modello ricostruttivo delle viste 1 e 3 (G, H), prospetto ovest del monastero (I).

La possibilità di una ricostruzione in scala reale è resa possibile dalla visibilità, in foto, di elementi esistenti, quindi rilevabili, oppure ancora da elementi riconducibili mediante descrizioni dimensionali utili a dedurre misure e grandezze finalizzate alla scalatura dell'intero sistema.

Per la restituzione del fronte principale del monastero ci siamo basati su 3 foto principali, e in base alle quali abbiamo ricavato i relativi 3 punti principali V1, V2 e V3.

Nella prima vista utilizzata abbiamo infatti legato la nuvola di punti ottenuta dal rilievo del campanile sud-est della cattedrale e orientato la foto secondo le dimensioni estratte da questa (Fig. 6 D).

L'utilizzo di cartografie d'epoca, in cui siano presenti elementi o chiari segni del profilo planimetrico dell'edificio in oggetto ha rappresentato un prezioso contributo per la corretta collocazione planimetrica nel contesto urbano e per il corretto dimensionamento dello stesso durante le fasi di restituzione (Fig. 6 E / 6 F).

È possibile pertanto, e l'enorme potenziale del metodo esposto è proprio questo, ricostruire virtualmente gli elementi architettonici presenti in foto nella loro scala reale, ricreando perciò uno scenario spaziale molto prossimo alla realtà ritratta.

A tal proposito è qui resa ad esempio una regola utilissima per la scalatura del modello spaziale, detta regola del parallelogramma: si costruisce un parallelogramma in cui il lato corto è dato da una distanza nota di un segmento (AB) preso come elemento misuratore di un oggetto presente in foto e riportata a partire dal punto V lungo una delle due direzioni di fuga; si tracciano quindi da V due rette proiettanti i corrispondenti estremi del segmento (A'B') nell'immagine fotografica. Tracciando infine una retta parallela ad una delle due rette proiettanti si interseca il sistema con la seconda retta proiettante ottenendo un parallelogramma; a questo punto il secondo estremo corto della figura corrisponderà alla reale distanza frapposta tra il fotografo e l'oggetto rappresentato (Fig. 6 D).

Da qui ne deriva che il sistema, ormai scalato, rappresenta con un'accettabile approssimazione la simulazione effettiva dello spazio raffigurato in foto, ottenendo pertanto un buon controllo spaziale durante la modellazione dei volumi sino alla sua completa ricostruzione.

In ultima considerazione va aggiunto che il metodo consente anche una verifica di correttezza della fase ricostruttiva: il software di modellazione utilizzato (*Rhinoceros 7.0*) consente il posizionamento di una camera virtuale che ha come punto di collocazione iniziale V e come punto di destinazione il punto d'intersezione tra il piano  $\pi$  e la retta ad esso ortogonale passante per V secondo una distanza pari alla distanza principale  $\Delta$ .

Posizionata la camera virtuale si otterrà una vista corrispondente all'esatta immagine fotografica che, applicando un fattore di trasparenza, farà tralucere la vista del modello nella medesima proiezione prospettica. Ovviamente il risultato potrà considerarsi corretto solo verificando una perfetta corrispondenza tra l'immagine fotografica in semitrasparenza e il modello ricostruito (Fig. 6 G / 6 H).

Il processo potrà quindi essere monitorato costantemente fino al completamento del modello ricostruttivo e alla estrapolazione del relativo disegno (Fig. 6 I).

## Conclusioni

Il lavoro di restituzione, in questa fase, si è concentrato maggiormente sull'indagine dimensionale del progetto settecentesco, cioè la risistemazione della facciata sul Piano della Cattedrale e il nuovo affaccio sul Cassaro. Il rilievo 3D, oltre alla restituzione dell'insieme, ha invece sottolineato quei punti nella parte retrostante (su piazza Sett'Angeli) dove le tracce superstiti (perlopiù allineamenti murari) possono condurre a una lettura ragionata più

concentrata sulle fasi più antiche della costruzione del complesso edilizio. In entrambi i casi la memoria della distruzione bellica fa sentire la sua eco, tra le pieghe di una rilettura grafica che, grazie al procedimento messo in essere, offre un modello misurabile e indagabile a una scala intermedia tra l'architettonico e l'urbano e ricolloca, nel tempo e nello spazio, frammenti di un'architettura perduta da poter apprezzare nuovamente, pur nei limiti di un ambiente esclusivamente virtuale\*.

### Bibliografia

- AGNELLO, F., (2018). Perspective restitution from view cameras photos. In «Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci», XLVI, pp. 17-24.
- AGUILERA, E. (1738). *Nota delle ragioni del collegio di Palermo nella causa di fabbrica col monastero dei Sett'Angeli*, Palermo, Felicella.
- BASILE, N. (1938). *Palermo felicissima. Divagazioni d'arte e di storia*, Palermo, Grafiche G. Fiore & Figli.
- BAJAMONTE, C., LO DICO, D., TROISI, S. (2006). *Palermo 1860. Stereoscopie di Eugène Sevaistre*, Palermo, Kalòs.
- BELLOMO, A., PICCIOTTO, C. (2008). *Bombe su Palermo: cronaca degli attacchi aerei 1940-1943*, Genova, Associazione culturale Italia.
- BERNARDI SALVETTI, C. (1965). *I Sette Angeli patroni di Palermo*, in «Sicilia», n. 46, giugno 1965, pp. 10-17.
- CALVI, P. (1851). *Memorie storiche e critiche della rivoluzione siciliana del 1848*, Londra.
- CANNELLA, M., DI PAOLA, F., MONTELEONE, S., SCIORTINO, R. (2015). *Sistemi digitali 3D per la documentazione e la valorizzazione dei beni archeologici. Il caso di piazza Sett'Angeli*, in *Atti del Convegno "Conservare è tramandare"*, Palermo, CRPR.
- CHIRCO, A. (2008). *Incursioni aeree e danni ai monumenti nell'anno 1943 a Palermo*, in *Memoria del 9 maggio 1943*, Palermo, edizioni Salvare Palermo.
- DI GIOVANNI, L., LA BARBERA, S. (2000). *Le opere d'arte nelle chiese di Palermo*, Palermo, Flaccovio.
- DI MARZO FERRO, G. (1858). *Guida istruttiva per Palermo e i suoi dintorni ripr. su quella del cav. Gaspare Palermo*, Palermo, Tipografia Pietro Pensante.
- FALLAVOLITA, F., MIGLIARI, R., SALVATORE, M. (2013). Monge e il problema del vertice di piramide: una applicazione alla restituzione di quote e volumi da una fotografia del 1892. In «DisegnareCon», 6 (12), pp. 1-9.
- GRILLO, R. (1963). *I combattimenti a Palermo dal 27 al 29 maggio 1860*, in «Panormus: rassegna del Comune di Palermo e bollettino di statistica», anno 58, luglio 1963, pp. 33-36.
- MIRISOLA, V., VANZELLA, G. (2001). *Fotografi a Palermo 1865-1900*, Modena, Gente di Fotografia Edizioni.
- MONGITORE, A. (1701). *Vite de' due santi Mamiliani arcivescovi e cittadini di Palermo; e de' suoi discepoli pure palermitani, cioè di S. Mamiliano martire, e Ninfa, Procolo, Eustotio e Gboldeo*, Palermo, Michele Costanzo.
- MONGITORE, A. (1726). *Istoria del Ven. Monastero de' Sette Angeli della città di Palermo dell'Ordine delle Minime di S. Francesco di Paola*, Palermo, Gio. Battista Aicardo.
- MORELLO, P. (2000). *Gli Incorpora 1860-1940*, Firenze, Alinari.
- NEIL, E.H. (2012). *Tomaso Maria Napoli 1659-1725. Un architetto Domenicano e il suo mondo*, Palermo, Flaccovio.
- PALERMO, G. (1816). *Guida istruttiva per potersi conoscere con facilità tanto dal Siciliano, che dal Forestiere, tutte le magnificenze e gli oggetti degni di osservazione della città di Palermo*, Palermo, Reale Stamperia.
- PARIS, L. (2000). *Il problema inverso della prospettiva*. Roma, Kappa.
- RAMON-CONSTANTI, A., GOMEZ, A., (2020). Perspective restitution from a photograph. In «EGA, Expresión Gráfica Arquitectónica», 146, pp. 146-156.
- ROMEO, S., ROTHIER, W. (2017). *Bombardamenti su Palermo: un racconto per immagini*, Palermo, Istituto Poligrafico Europeo.
- SPATAFORA, F., COMPARETTO, G. (2015). *Lo scavo archeologico di piazza Sett'Angeli: dalla ricerca alla valorizzazione*, in *Atti del Convegno "Conservare è tramandare"*, Palermo, CRPR.

\* Gli autori hanno apportato pari contributo allo sviluppo dell'articolo, nello specifico G.G. si è occupato della redazione dei paragrafi "Introduzione" e "1."; S.M. il paragrafo "2." e da L.B. il paragrafo "3.". Le "Conclusioni" sono a firma congiunta.



## *Sullo sfondo della rivolta. Storia e ricostruzione digitale dell'antico campanile della cattedrale di Messina*

*Against the background of the uprising. History and digital reconstruction of the ancient bell tower of the cathedral of Messina*

**ALESSIA GAROZZO**

Università di Palermo

### **Abstract**

*Il contributo si prefigge di operare una ricostruzione dell'antico campanile della cattedrale di Messina, protagonista di vicende costruttive, politiche e sociali durante il periodo che va dal XVI al XVII secolo. Con l'ausilio della rappresentazione digitale si ripercorrono i principali interventi di riconfigurazione cinquecentesca dell'antica torre medievale, demolita definitivamente nel 1863, simbolo del passato glorioso della città di Messina.*

*The ancient bell tower of Messina was the protagonist of the glorious past of the city and represented its symbol. The contribution reconstructs the events of the ancient bell tower of the cathedral between the 16th and 17th centuries. The digital drawing reconstructs the main sixteenth-century reconfiguration interventions of the ancient medieval tower, definitively demolished in 1863.*

### **Keywords**

Messina, antico campanile, ricostruzione digitale.  
Messina, ancient bell tower, digital reconstruction.

### **Introduzione**

La dispersione delle fonti documentarie relative alla storia di Messina ha assunto proporzioni talvolta scoraggianti per l'avanzamento degli studi nel campo della ricerca. Nella città peloritana, il succedersi di eventi quali cambi di regnanti, disordini sociali, pestilenze, terremoti e incendi, ha condotto il patrimonio artistico, architettonico e documentario a un destino ineludibile. Il grado di scoramento non si placa quando, come nel nostro caso studio, la perdita concerne tanto il dato documentario quanto quello fisico. Devastato dal sisma del 1783, i resti dell'antico campanile della cattedrale occuparono il fianco del duomo fino al 1863 quando ebbe luogo la sua definitiva demolizione. Oggi di esso non rimane alcuna traccia visibile. L'attuale campanile del duomo venne ricostruito nella stessa posizione del suo predecessore dopo il terremoto del 1908 e, osservando la piazza del duomo oggi, dovremmo compiere uno sforzo creativo notevole, provando a immaginare una torre trenta metri più alta che, probabilmente, se fosse stata ancora al suo posto, avrebbe caratterizzato con più forza la percezione della piazza e il profilo della città dal mare.

A partire da un quadro vago, sulla base di informazioni frammentarie, azzarderemo una ricostruzione congetturale che, seppur incompleta, prova a mettere insieme il mosaico della memoria dell'antico campanile di Messina e degli eventi che lo coinvolsero tra il XVI e XVII secolo. La rappresentazione digitale e l'analisi delle riproduzioni iconografiche esistenti, supportate dallo studio della bibliografia e dei documenti d'archivio, condurranno a un'ipotesi ricostruttiva dell'immagine del campanile scomparso.

## 1. Il rinnovamento del campanile nel Cinquecento

Nel XVI secolo la città di Messina raggiunse il suo apice in termini di autorevolezza rispetto alle altre grandi città siciliane, impegnata nella costruzione della sua immagine di capitale dell'isola. Dopo un lungo periodo di agitazioni popolari, nel marzo 1517, la città prestò giuramento di fedeltà alla Corona di Spagna la quale, in cambio, promise di rispettare i capitoli, i privilegi e le immunità di Messina e del suo distretto. Per la Corona spagnola concedere privilegi alla città, che sosteneva il monarca elargendo importanti donativi, era un modo per mantenere il controllo dell'Italia meridionale. In contrasto con le prese di posizione di Palermo, in un clima rivoltoso per gran parte della Sicilia, il giuramento in favore del sovrano rappresentò per la città uno strumento dimostrativo: Messina attestò di essere abbastanza potente da opporsi alla volontà politica del resto dell'isola e in particolare di Palermo, con la quale gareggiava per il titolo di capitale di Sicilia [Pispisa, Trasselli 1988].

Grazie alla sua posizione geografica strategica, già dalla fine del Quattrocento, Messina era la città siciliana più evoluta; intorno al porto articolava la sua economia; tuttavia, erano fiorenti anche l'artigianato e l'industria tipografica. Costituì un fondamentale punto di approdo e partenza durante i conflitti bellici e per questo motivo fu continuamente sottoposta a una riconfigurazione del sistema difensivo che rispondesse più adeguatamente agli attacchi esterni [Marabottini 1979, pp. 549-581].

Contemporaneamente la città fu trasformata al suo interno, coinvolta in un importante processo di risanamento del tessuto urbano, di razionalizzazione, redistribuzione funzionale degli spazi e rinnovamento edilizio. Un programma di interventi aderente al nuovo gusto in cui concretizzare le aspirazioni di una città desiderosa di nuove conquiste sociali [Aricò 2010 139-159; Nobile 2001, 348-371; Nobile 2002, 496-503.].

Il luogo che più di ogni altro sintetizzava, per le funzioni che in esso si svolgevano, la condizione sociale messinese e le sue relative contraddizioni era il chiano di Santa Maria. L'intenzione di trasformare il piano della cattedrale in una piazza si manifestò nei primi decenni del Cinquecento [Arenaprimo 1906, 269-280.], ma nonostante il tentativo di dare all'antico slargo informale l'immagine di un salotto moderno, il chiano conservò la natura solenne di spazio liturgico, in contrapposizione a quello civile e mercantile della zona del porto che gli stava alle spalle. In questo scenario, a fianco della cattedrale, sorgeva l'antico campanile, un'architettura simbolo dell'identità cittadina messinese e metafora del legame, non sempre solido, tra potere civico e religioso [Aricò 1993, 63-78; 2010, 139-159; 2013, 108-111].

Non tutti gli autori sono concordi nel sostenere che la torre sorgesse contemporaneamente alla fabbrica normanna della cattedrale; forse a causa della sua posizione isolata rispetto alla chiesa, alcuni studiosi hanno affermato che la costruzione del campanile potesse essere successiva al XII secolo. Questa opinione nacque intorno al dibattito avvenuto nella seconda metà del XIX secolo, relativo all'abbattimento dei resti del campanile colpito dal terremoto del 1793, sorto intorno alla volontà di alcuni di ricostruirlo in una posizione diversa da quella originale [Fiore 1858].

Valutando la posizione isolata della torre campanaria rispetto alla chiesa, appare ammissibile che in origine l'ingresso avvenisse direttamente dalla piazza, tuttavia, agli inizi del secolo il sistema di accesso al campanile fu oggetto di importanti trasformazioni.

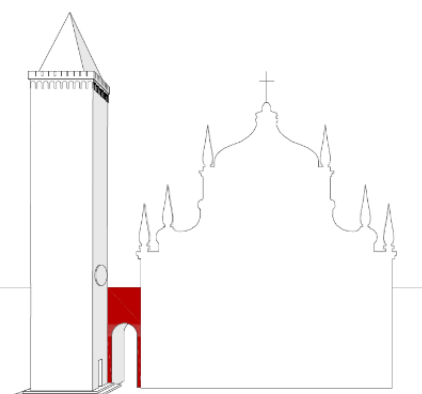
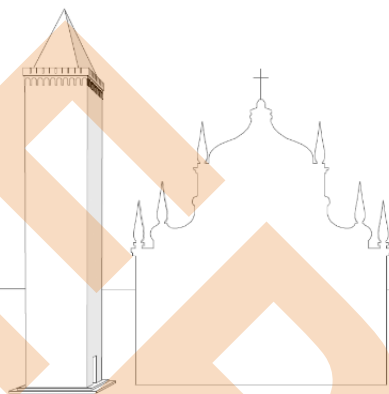
Nel 1512 tra il secondo e il terzo ordine della torre veniva costruita la cosiddetta 'casa dell'orologio'. L'idea di costruire una casa ci fa pensare che questo nuovo meccanismo avesse delle dimensioni tali da occupare una porzione rilevante degli ambienti all'interno della torre. Tale innovazione tecnologica comportò probabilmente una revisione del sistema



di accesso al campanile poiché, nel 1523, Antonello Freri capomastro della cattedrale, inizia a costruire all'interno del duomo, una scala in pietra «[...] a caraolu chi si ha di fari per achanari intra la dicta mayuri ecclesia susu a lu campanaru [...]» [Puzzolo Sigillo 1929, 7].

Si realizza pertanto un collegamento tra l'interno della chiesa e il campanile, attraverso una scala a chiocciola inserita dentro una torretta posta nell'angolo nord-ovest della chiesa, in prossimità dell'ingresso, e un camminamento esterno sostenuto da un arco.

La torretta contenente la scala a chiocciola, colpita dal terremoto del 1908 e demolita in seguito all'ultimo restauro della cattedrale, presentava un paramento a fasce bicrome in pietra bianca e pietra lavica, confrontabile con la tradizione costruttiva tardo medievale dell'area etnea.



1: A sinistra, Duomo di Messina, interno, torretta rinascimentale dell'antico campanile dopo il 28/12/1908. Biblioteca regionale universitaria Giacomo Longo, Messina. A destra, Schemi sull'accesso al campanile prima e dopo l'intervento del 1523 (a cura dell'autrice).

Non siamo a conoscenza del modo in cui erano serviti gli ambienti del campanile prima della decisione di costruire un accesso alternativo all'interno della chiesa; tuttavia, possiamo supporre che una scala di collegamento tra il pianterreno del campanile e la cella campanaria fosse già presente.

La camera al pianterreno del campanile conservava i documenti più importanti della città; pertanto, la scelta di isolare la parte basamentale della canna, attraverso la realizzazione di un nuovo accesso ai piani più alti della torre, potrebbe essere stata intenzionale. Se così fosse potremmo avanzare l'ipotesi dell'esistenza di un programma di ri-funzionalizzazione degli ambienti del campanile, che prevedesse una separazione tra le stanze destinate all'archivio dei documenti, ai piani inferiori, e quelle riservate alla gestione dell'orologio e delle campane della torre, ai piani superiori.

L'intervento di Freri, oltre a connettere il campanile alla chiesa, generava un sottopassaggio tra l'antica via degli Astarti e il piano di Santa Maria. La creazione di un nuovo elemento di connessione rappresenta una scelta confrontabile con la soluzione adottata a Palermo nella realizzazione degli arconi-ponte di collegamento tra la cattedrale e il suo campanile, inglobato in parte nel palazzo arcivescovile, posto di fronte alla facciata principale del duomo [Garofalo 2009, 5-19]. Questa combinazione tipologica campanile-ponte la ritroviamo anche, con funzione esclusivamente strutturale, nella chiesa del Crocefisso a Noto antica [Bares 2015, 138-149].

A partire dal 1548 il programma di riforma coinvolse anche la parte terminale della torre messinese, tra la cella campanaria e la cuspide.

ALESSIA GAROZZO

Le informazioni deducibili dai libri d'introito ed esito conservati presso l'archivio del Capitolo della cattedrale evidenziano come, la cuspide del campanile fosse stata continuamente soggetta a lavori di manutenzione, di conza e riparo del cosiddetto cappello; una struttura piuttosto labile, di forma piramidale, con un telaio in legno di castagno e abete, rivestita da lastre di piombo, facilmente soggetta all'azione dei fulmini e agli eventi atmosferici più violenti.

Il 1559 sembra essere un anno decisivo per il destino dell'antica torre campanaria: il 21 ottobre un incendio arse la cuspide in legno provocandone la completa distruzione e danneggiando anche il tetto della cattedrale [Bonfiglio Costanzo 1606, 28-30].

Possiamo immaginare il senso di sconforto sperimentato dai cittadini che si ritrovavano, sostando nella piazza a osservare la torre mutila della sua antenna. L'antico campanile, «dismebratum tanquam homo sine capite» [Puzzolo Sigillo 1929, 7], oltre a far perdere decoro al contesto, smarriva quel sentimento di fierezza che i cittadini messinesi nutrivano nei confronti della grande torre.

Fu probabilmente in questa fase che la comunità maturò l'idea di dotare il campanile di una terminazione che fosse più solida, resistente e rappresentativa del nuovo gusto: era giunto il momento di elevare la torre e attrezzarla di una cuspide in pietra. Alla fine del 1560 si stava provvedendo a reperire le risorse economiche necessarie per dotare il campanile di una nuova terminazione cuspidata e, tra il 1561 e il 1563, il cantiere si metteva in funzione sotto la nuova autorevole guida di Andrea Calamech, nominato protomastro scultore della cattedrale e indicato anche quale autore del disegno della nuova cuspide [Puzzolo Sigillo 1929, 7].

Il fervore di rinnovamento che coinvolse l'antico campanile della cattedrale di Messina non è da considerarsi come un caso isolato. Numerosi e documentati sono stati gli interventi di rinnovamento di campanili medievali durante il Cinquecento, tra i più celebri quello dell'antico campanile di Venezia che proprio agli inizi del secolo viene dotato di una cella campanaria in marmo e una più solida e svettante cuspide. Altrettanto nota la trasformazione dell'antico *alminar della mezquita mayor* di Siviglia nel campanile della Giralda nel 1558, operazione carica di significati simbolico-religiosi attuata proprio attraverso un intervento sulla parte terminale della torre.

## 2. Sullo sfondo della rivolta

L'antico campanile, per la vicinanza alla costa e per la notevole altezza, è possibile che fosse utilizzato anche come torre di avvistamento, tuttavia, nell'esercitare la quotidiana funzione di torre civica, scandiva il succedersi della vita in città: le sue campane dettavano le ore della preghiera e della giornata lavorativa, e risuonavano a festa per le celebrazioni religiose e di rappresentanza. Talvolta però, i suoi rintocchi avevano un peso maggiore del semplice modulare il tempo, spesso fungevano da richiamo nei momenti di pericolo, avvertivano la convocazione del gran Consiglio cittadino e incitavano, su richiesta, la popolazione alla rivolta in particolari situazioni di crisi sociale [Arenaprimo 1906, 269-280].

Il campanile della cattedrale per la città di Messina rappresentò molto di più: fu il luogo deputato alla custodia dei suoi documenti più preziosi. Come già accennato, il pianterreno della fabbrica fu destinato alla conservazione dei privilegi della città e per questo motivo denominato *Tesoro*. Custodiva in particolare le carte e i diplomi che dimostravano concretamente i riconoscimenti ottenuti e il raggiungimento dell'agognata posizione di primato sociale e riscatto nei confronti del resto della Sicilia. La dimostrazione del fatto che il suo valore simbolico andò oltre le semplici funzioni di torre campanaria ci viene fornita anche dalle vicende tumultuose che lo coinvolsero negli anni Settanta del Seicento.

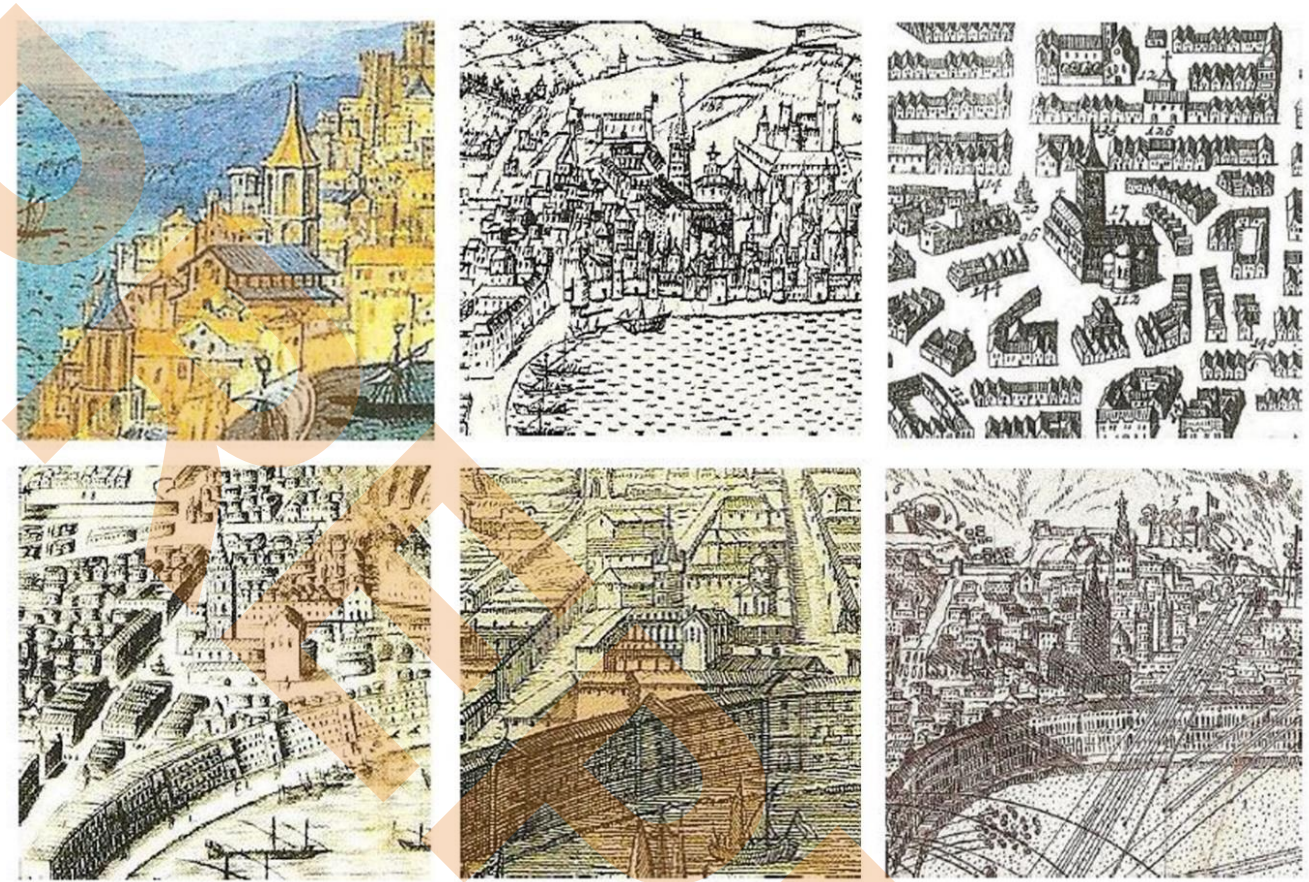
Nel marzo del 1678 si poneva fine al sollevamento della borghesia cittadina messinese, cominciato quattro anni prima, contro la Corona spagnola. La città, accusata di fellonia e lesa maestà, fu sottoposta alla confisca di tutti i suoi benefici, requisiti violando l'edificio che li custodiva. Il viceré Don Francisco de Benavides il 6 gennaio 1679 ordinò a Don Rodrigo Antonio de Quintana di punire la città attraverso il sequestro dei suoi antichi privilegi che, secondo le indicazioni «[...] estan el la primera cámara de la torre de la Iglesia Mayor [...]» [Vilaplana 1976, p. 9]. Il Consultore restituiva per iscritto a Carlo II in che modo aveva attuato l'incameramento della grande quantità di documenti ritrovati, specificando che, affinché il popolo messinese avesse piena consapevolezza della punizione inferta, la porta della stanza al pianterreno del campanile doveva essere lasciata aperta giorno e notte [Vilaplana 1976]. Altrettanto definitiva fine ebbe l'antica campana di bronzo i cui rintocchi patriottici avevano animato lo spirito della rivolta: discesa dalla cella fu rotta sulla pubblica piazza, portata a Palermo e rifiuta per la realizzazione di una statua equestre in bronzo dedicata a Carlo II, opera di Giacomo Serpotta e Gaspare Romano [La Corte Caillet 1912].

### 3. Una ipotesi di ricostruzione

Nel 1929 Bottari scrive, riportando un estratto di un atto notarile, che il campanile, nella seconda metà del XVII secolo, era alto 42 canne siciliane, ovvero più di ottantaquattro metri. Il dato potrebbe essere abbastanza plausibile in virtù sia delle lodi decantate da Giuseppe Bonfiglio Costanzo che nel XVII secolo lo paragona al campanile di San Marco a Venezia, sia dalle considerazioni che si possono dedurre dalle numerose rappresentazioni della città. In molte incisioni raffiguranti vedute di Messina, l'altezza assegnata alla torre campanaria è maestosa rispetto al contesto circostante; tale altezza, raggiunta in seguito al rinnovamento cinquecentesco della cuspide, ha valore e costituisce un dato obiettivo nonostante il fatto che questo tipo di rappresentazione talvolta manipolasse le proporzioni, per evidenziare la preminenza di un manufatto rispetto a un altro, facendone risaltare la valenza simbolica (Fig. 2). Le raffigurazioni dell'antico campanile di Messina sono rarissime, ancor più quelle che possono restituirci con chiarezza le sue proporzioni e il suo linguaggio architettonico. Uno sguardo alla produzione artistica cinquecentesca relativa alla Sicilia orientale potrebbe fornire importanti suggerimenti, utili a spiegare la forza che questo elemento architettonico impresso nell'immagine che gli artisti del tempo avevano della città dello Stretto. In molti dipinti e oggetti sacri si possono scorgere, nello sfondo delle scene, campanili con cuspidi più o meno definite; tuttavia, siamo consapevoli del fatto che in quel periodo fosse una consuetudine animare i fondali con architetture articolate in alti e acuminati profili, e non sappiamo quanto queste fossero frutto dell'immaginazione e quanto invece riproduzione di contesti reali [Pugliatti 1993] (Fig. 3).

La più antica e completa rappresentazione, a oggi esistente, che ci fornisce un'immagine complessiva dell'antico campanile messinese fu realizzata da Francesco Sicuro tra il 1767 e il 1770 [Aricò 2013, pp.108-111] (Fig. 4). La vista prospettica ci restituisce il carattere imponente della torre rispetto al contesto urbano, dando concretezza visiva alle frammentarie informazioni restituite dai documenti. Il disegno pertanto si conferma essere, in assenza di parole, l'unico strumento idoneo, per descrivere le forme di architetture non più esistenti. Ciò risulta ancora più rilevante se si pensa che, circa quindici anni dopo la realizzazione di questa incisione, un terremoto mutilò gravemente la torre stabilendone il suo inevitabile destino. A partire dall'incisione di Francesco Sicuro, integrata dall'analisi di alcuni esemplari di torri campanarie ancora presenti nell'entroterra messinese, si è tentata una ricostruzione congetturale dell'antico campanile scomparso.

ALESSIA GAROZZO



2: Da sinistra a destra, in senso orario. Dettaglio veduta prospettica di Messina, XVI sec., Fondo Vittorio Emanuele, Biblioteca Nazionale Centrale di Roma; dettaglio incisione contenuta in F.Gotho, Breve ragguaglio dell'Inventione, e Feste de Gloriosi Martirj..., Messina, 1591; dettaglio incisione Messana urbs, 1619 ; dettaglio incisione di P. Donia, Messina città di Maria Vergine, 1642. Biblioteca Regionale Universitaria di Messina; dettaglio incisione. G.P. Melchiorri, P. Pilaia, inserita nel volume L'antica e Pia tradizione della Sagra Lettera, Roma 1718; dettaglio incisione contenuta in P. Filocamo, Piano della nobile, fedelissima et esemplare città di Messina 1735.

Acquisita l'immagine tramite scanner e importato il file raster su un programma CAD si è ridisegnato il profilo della torre, consapevoli di operare una semplificazione del dato di partenza, legata al fatto che non si ha a che fare con una proiezione parallela e che non è possibile adottare un metodo scientifico di ricostruzione prospettica.

Con l'estrema prudenza che il caso ha imposto ci si è avvalsi dell'informazione relativa all'altezza del campanile (42 canne siciliane corrispondenti all'incirca a 86,73 metri) e alla larghezza (12 metri) [Aricò 2013, 108-111] per scalare il disegno ricavato dall'immagine raster, si è giunti pertanto a uno schematico modello vettoriale bidimensionale. Al di là della precisione del dato altimetrico, l'informazione ci ha condotto a verificare la sua attendibilità attraverso il confronto con gli altri campanili noti, in particolare quello di Venezia, probabilmente preso a modello nella fase di rinnovamento cinquecentesca. Con l'uso di un modellatore solido si è proceduto alla ricostruzione del volume, distinguendo la canna medievale dalle porzioni soprastanti. Questa modalità ci ha fornito la misura della discontinuità tra la base e il completamento 'moderno', la quale costituisce un ulteriore aspetto di valutazione.

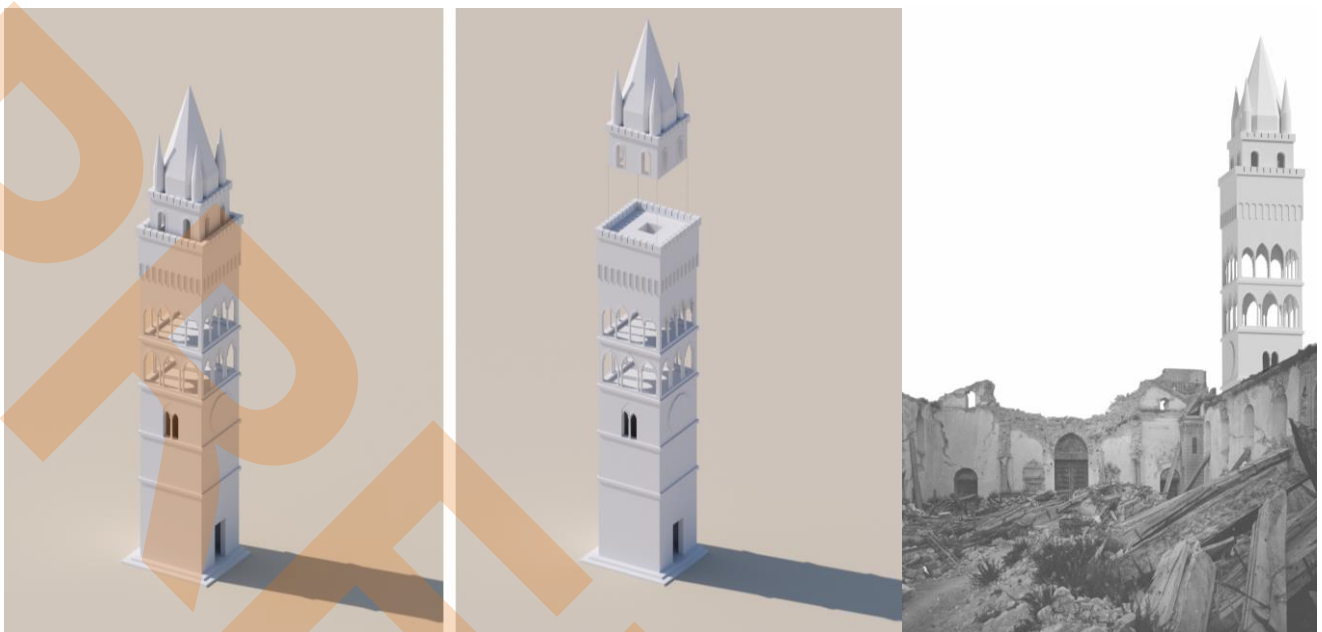


3: A sinistra, Antonello da Messina, *Crocifissione*, 1475. Koninklijk Museum voor Schone Kunsten, Anversa (dettaglio sfondo). A destra, Antonello da Messina, *Cristo in pietà e un angelo*, 1476-78. Museo del Prado, Madrid (dettaglio sfondo).



4: F. Sicuro 1767-70, immagine tratta da N. Aricò, *Una città in architettura: le incisioni di Francesco Sicuro per Messina*, Palermo 2013.

ALESSIA GAROZZO



5: A sinistra e al centro, ricostruzione digitale tridimensionale congetturale (a cura dell'autrice).

Purtroppo, non possediamo dati che possano chiarire le scelte linguistiche e i modelli di riferimento adottati da Andrea Calamech per la terminazione del campanile, tuttavia numerosi sono stati gli accostamenti agli esiti prodotti nell'Italia meridionale, come il campanile del duomo di Trani e Gaeta o altri appartenenti agli ambienti 'ufficiali', come i campanili per la basilica di San Pietro a Roma, progettati da Antonio da Sangallo il giovane. Nonostante ciò, la tipologia della cuspide oggi è riconoscibile in numerosi campanili delle province messinesi ed etnee, i quali seppur rimodellati da continui restauri rivelano un chiaro legame con il più noto modello messinese.

## Conclusioni

La rappresentazione digitale tridimensionale prodotta non ha l'intento di 'riportare alla luce' un'architettura dimenticata con il solo fine di celebrare il passato a discapito del presente, vorrebbe piuttosto approfondire l'interazione tra tutte le componenti di cui è costituito l'oggetto [De Rubertis 1994, 23]. Operando una decodifica dei dati a disposizione, seppur insufficienti, la creazione di un modello tridimensionale di un'architettura scomparsa mette a disposizione nuove possibilità di interpretazione a partire dal quale porsi nuovi interrogativi. A differenza dei molteplici completamenti di fabbriche medievali, attuate tra XV e XVI secolo, dove si prediligono la conformità e la convenienza, evitando scarti linguistici improvvisi e dissonanti, nel caso dell'antico campanile di Messina questo approccio risulta molto meno evidente. Le ragioni risiedono probabilmente nel problema compositivo, che tollera la possibilità di attuare uno scarto proprio in corrispondenza di stadi funzionali diversi: la cella campanaria e la cuspide rispetto al fusto. Le modalità esecutive di natura statica e gli accorgimenti per connettere il preesistente con il nuovo hanno evidentemente prevalso sui ragionamenti da seguire.

Alla luce del ridisegno operato, seppur sommario negli aspetti linguistici e dimensionali, l'immagine dell'antico campanile risulta quella di una fabbrica risalente al passato medievale che si è tentato di risemantizzare e rinnovare nel XVI secolo. Il risultato generale dell'immagine del campanile non è unitario, una terminazione moderna in pietra che si installa su una torre medievale sicuramente rimaneggiata nel tempo, una stratificazione poco coerente,

un'architettura con più livelli di significato come ce ne sono tante in Sicilia. Di questa architettura si è tentato di recuperarne la memoria, simbolo del passato glorioso della città di Messina e allo stesso tempo delle sue contraddizioni (Fig. 5, a destra).

### Bibliografia

- ARENAPRIMO, G. (1906). *L'ampliamento della piazza del Duomo nel secolo XVI ed il fonte Orione di Messina*, Atti della Reale Accademia Peloritana. Anno XX 1905-1906, XX (II), Messina, pp. 269-280.
- ARICÒ, N. (2013). *Una città in architettura: le incisioni di Francesco Sicuro per Messina*, Palermo, Caracol.
- ARICÒ, N. (2010). *Il ritratto di Messina del 1554 in I Punti di Vista e le Vedute di Città secoli XIII-XVI*. Vol. 2, Roma, pp.139 – 159.
- ARICÒ, N. (1999). *Illimito Peloro*, Messina.
- ARICÒ, N. (1993). *L'idea di piazza a Messina tra Rinascimento e Maniera*, in *Storia della città*, 54-56, Milano, Electa, pp. 63-78.
- BARES, M. (2015). *Un caso problematico: campanile e abside della chiesa del Crocifisso a Noto Antica*, in *L'abside, costruzione e geometrie*, a cura di M.R. Nobile, D. Sutera, Palermo, pp. 138-149.
- BOTTARI S. (1929). *Il duomo di Messina*, Messina, Ed. La Sicilia.
- BUONFIGLIO COSTANZO, G., (1606, 1976). *Messina città nobilissima descritta in VIII libri*, Venezia; ristampa a cura di P. Bruno, Messina 1976.
- CALANDRA, E. (2011), *Il Duomo di Messina*, in *Enrico Calandra. Scritti di architettura*, a cura di P. Barbera, M. Iannello, Palermo, Salvare Palermo, pp.87-114.
- DE RUBERTIS, R. (1994). *Il disegno dell'architettura*, Roma, La nuova Italia scientifica.
- DI FEDE, M.S. (2011), *Andrea Calamech (1524-1589)*, in *Giorgio Vasari a Palazzo Abatellis: percorsi del Rinascimento in Sicilia*, catalogo della Mostra 30 novembre-31 dicembre, a cura di S. Piazza, Palazzo Abatellis, Palermo, Caracol, pp.81-85.
- FALLICO G., SPARTIN A., BALISTRERI U. (1994). *Messina: il ritorno della memoria*, Catalogo della mostra 1 marzo-28 aprile, Palazzo Zanca, Palermo, Ed. Novecento.
- IORE, G. (1858), *Progetto del campanile del Duomo di Messina*, Messina, D'Amico.
- GAROFALO E. (2009). *Il campanile della cattedrale di Palermo: dal gotico al neogotico*, Seminario: Las Torres Campanario. Identidad, control del territorio y conservación, Alcalá de Xivert (Castellón) 25- 26 settembre 2009, pp. 5-19.
- LA CORTE CAILLER, G. (1912). *L'antico campanile del duomo di Messina*, in *Gazzetta di Messina e delle Calabrie*, 4 agosto.
- LA CORTE CAILLER, G. (1901). *Andrea Calamech, scultore ed architetto del secolo XVI. Memorie e documenti*, in *Archivio Storico Messinese*, Messina, pp. 34-77.
- IOLI GIGANTE, A. *Messina*, Roma-Bari, 1980.
- MARABOTTINI, A. (1979), *Arte, Architettura e Urbanistica a Messina prima e dopo la rivolta antispagnola*, in *La rivolta di Messina (1674-1678) e il mondo mediterraneo nella seconda metà del Seicento*, a cura di S. Di Bella, Cosenza, Pellegrini, pp. 549-581.
- MIGLIARI, R. (2004). *Il disegno come modello. Riflessioni sul disegno nell'era informatica*, Roma, Kappa.
- MONDELLO, A. (2020). *Torri campanarie tradizionali in areale etneo: forma e tecnologia tra conoscenza e sicurezza*, Canterano, Aracne.
- MUSOLINO, G. (2002). *Il campanile del Duomo di Messina*, in *Città e territorio*, anno XII, n.2/3, pp.16-21.
- NOBILE, M.R. (2001). *Messina*, in *Storia dell'architettura italiana. Il secondo Cinquecento*, a cura di C. Conforti, R. Tuttle, Milano, Electa, pp. 348-371.
- NOBILE, M.R. (2002). *La Sicilia*, in *Storia dell'architettura italiana. Il primo Cinquecento*, a cura di A. Bruschi, Milano, Electa, 2002, pp. 496-503.
- PISPISA, E., TRASSELLI, C. (1988), *Messina nei secoli d'oro. Storia di una città dal Trecento al Seicento*, Messina.
- PUGLIATTI, T. (1993). *Pittura del Cinquecento in Sicilia: la Sicilia orientale*, Napoli, Electa.
- PUZZOLO SIGILLO, D. (1929). *Il più antico campanone del Duomo (notizie e documenti inediti)* in *Gazzetta di Messina e delle Calabrie*, 25 aprile, p.7.
- SACCÀ, V. (1903). *La facciata del Duomo di Messina*, Messina, D'Amico.
- VILAPLANA, M.A. (1976). *Documentos de Mesina en el archivo ducal de Medinaceli (Sevilla)*, in *Archivio Storico Messinese*, n. 34, Messina, pp. 7-28.





*Il castello di Roccarainola tra evoluzione, distruzione ed oblio: la virtualizzazione per la divulgazione e la conoscenza*

*The castle of Roccarainola between evolution, destruction, and oblivion: virtualisation for dissemination and knowledge*

**RICCARDO MIELE<sup>1</sup>, ANDREA MALIQARI<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Università della Campania Luigi Vanvitelli, <sup>2</sup> Università Politecnica di Tirana

**Abstract**

*Il contributo descrive i risultati di una ricerca finalizzata alla restituzione di una esperienza virtuale utile alla valorizzazione, divulgazione e fruibilità aumentata dei luoghi appartenenti alla memoria storica delle città. Attraverso il ricorso alle metodologie digitali per il virtual tour si restituisce un percorso di conoscenza del Castello di Roccarainola i cui resti, perdurati ai bombardamenti tedeschi del 1943, costituiscono ancora oggi un elemento di forte valore identitario e culturale poco noto alla comunità.*

*The contribution describes the results of a research aimed at the restitution of a virtual experience useful for the enhancement, dissemination and augmented fruition of the places belonging to the historical memory of cities. Through the validated digital methodologies, a virtual tour of the Castle of Roccarainola is returned, whose remains, lost to German bombing in 1943, still constitute an element of strong identity and cultural value not widely known to its community.*

**Keywords**

Digital Culture, valorizzazione, divulgazione, proiezioni equirettangolari, virtualizzazione.

Digital Culture, enhancement, dissemination, equirectangular projections, virtualisation.

**Introduzione**

Il contributo proposto si inserisce all'interno di una riflessione più ampia relativa all'apporto offerto dal disciplinare del Disegno in materia di conoscenza e documentazione per la valorizzazione del lascito culturale ereditato dai piccoli centri urbanizzati. La storia suggerisce che anche i contesti più piccoli, sebbene marginali e/o poco noti, non sono scampati alla devastazione di incursioni sanguinose, assedi e guerre rovinose che ne hanno brutalmente alterato la memoria e l'eredità culturale. È a tal ragione, dunque, che si intende riprendere in questa sede le riflessioni avviate da chi scrive sul tema del castello di Roccarainola al fine di avanzare processi di visualizzazione utili, oltre che alla documentazione, a tracciare percorsi di conoscenza capaci di stimolare la curiosità del fruitore. Il castello di Roccarainola, arroccato su di una prominenza rocciosa del Monte Majo, a circa 175 metri s.l.m., si dotava con probabilità di due porte di accesso, un robusto *palatium*, una torre angioina per la difesa radente, una di più piccole dimensioni con funzione di avvistamento e si confinava all'interno delle tre cinte murarie che, connesse le une alle altre, si diramavano assecondando la naturale e sconnessa orografia dei luoghi.

Il castello, dunque, del quale oggi si conservano i ruderi, resta una traccia viva della memoria storica della città e la cui immagine di notevole valore identitario e culturale, oltre che effetto di

RICCARDO MIELE, ANDREA MALIQARI

secoli di abbandono, di rovinosi terremoti ed eruzioni vulcaniche, è causa delle barbarie della guerra. In particolare, la sua definitiva perdita è da deputare ai tedeschi che in una mattina del 1943, credendo fosse occupata dal nemico per la strategica posizione di cui si dotava, ne disposero il totale abbattimento. Per quanto detto, l'obiettivo proposto è quello di rendere alla comunità il portato storico che caratterizza i luoghi attraverso interventi di *Digital Culture* e, dunque, tramite la messa in opera di metodologie che restituiscono un prodotto inedito e capace sia di aggirare le barriere fisiche che di accorciare le distanze culturali per la loro peculiarità d'essere 'a portata di mano'. Nello specifico, l'esperienza descritta nasce da una prima fase di studio condotta tramite metodologia fotogrammetrica *UAV-based* e volta a restituire le nuvole di punti necessarie a costruire il modello mesh texturizzato e debitamente scalato dell'intera area rilevata. Tali operazioni condotte per mezzo di drone *DJI*, modello *mavic mini 2*, hanno poi consentito in una seconda fase di sfruttare le potenzialità delle strumentazioni a disposizione per acquisire immagini panoramiche equirettangolari che hanno costituito il fondamento alla realizzazione del tour virtuale dell'intera area del castello.

Tale stimolo, dunque, è volto ad indagare le possibilità multiple offerte dalle moderne tecnologie che, nell'era della *Transizione Digitale* e della *Cultura 4.0* cui il nostro Paese punta nel disegno del *Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza* (PNRR), si impongono nella società odierna come volano di valorizzazione e conoscenza del *Cultural Heritage*.

L'esperienza di ricerca, dunque, che qui si pone come opportunità di riflessione sulle risposte delle moderne tecnologie nell'ambito dei Beni Culturali fortemente danneggiati, vuole contribuire a tracciare interventi concreti, speditivi e *low-cost* finalizzati alla loro valorizzazione e divulgazione.

### 1. Le tracce della memoria storica: il castello di Roccarainola

Spostandosi dalle terre vesuviane verso nord-est e oltrepassando l'antica città di Nola, raccolta tra le pendici dei monti Majo e Fellino si estende protesa verso settentrione la cittadina di Roccarainola, piccola realtà urbana a vocazione paesaggistica della provincia napoletana.



1: Ruederi del Castello di Roccarainola, fronte settentrionale. Fotografia aerea da UAV a cura di R. Miele, 2022.

*Difese, distruzioni, permanenze, delle memorie e dell'immagine urbana*

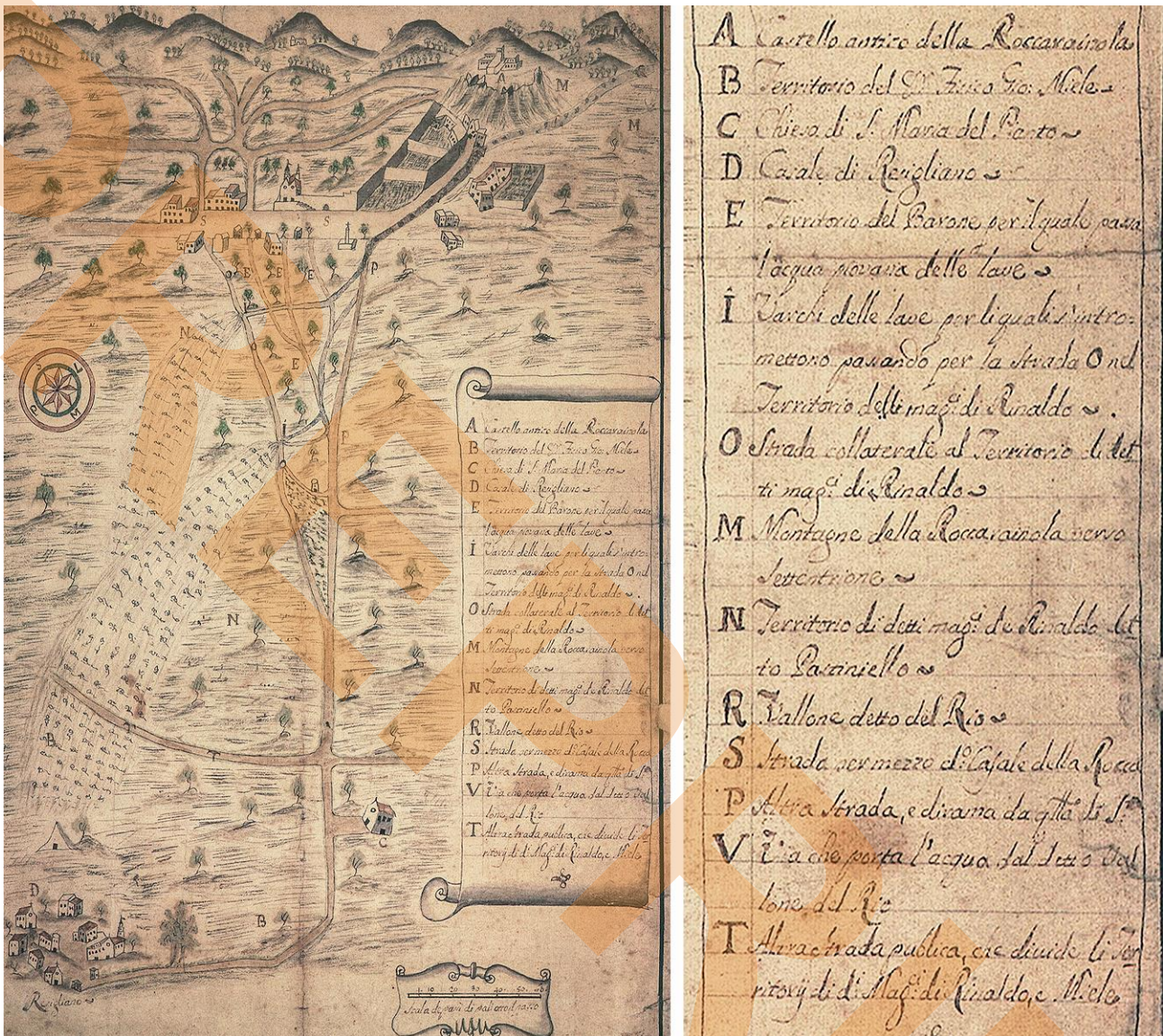
Affacciata sull'intera vallata dell'agro nolano e difesa alle spalle dalla barriera montuosa che da un estremo all'altro attraversa i territori di Caserta ad ovest e di Avellino ad est, il territorio costituiva orograficamente un'area che ben si prestava alla difesa dell'intero territorio nolano. Difatti, a circa 175 m s.l.m. si erge, arroccato su di un pendio roccioso, il *castrum* di Roccarainola (fig. 1), unità difensiva appartenente alla fitta rete delle fortificazioni dell'*Ager Nolanus* che, per la favorevole collocazione sopraelevata rispetto all'edificato sottostante, costituisce un elemento identitario e visivo e perciò fortemente legato all'immagine della città, della sua memoria storica e culturale.

Percorrendo l'antico tracciato viario (oggi via Guglielmo Marconi) che permette l'ingresso al Comune, infatti, le rovine del castello, che qui si pongono come chiusura scenografica dell'asse, non mancano di suscitare nello spettatore un'inattesa sensazione di stupore e di gloriosa magnificenza che lo induce e lo stimola attraverso gli occhi e la mente ad immaginarne e a visualizzarne configurazioni e paesaggi ormai andati perduti. Come ingiustamente condannato alla *damnatio memoriae*, infatti, nella prima metà del Novecento il lascito culturale costituito dal Castello di Roccarainola fu definitivamente sottratto alla collettività dalle ignominie della guerra che nel 1943 ne dispose la distruzione e ne reclamò l'oblio. Difatti, oltre alle disposizioni per il suo abbattimento, l'ordine emanato dall'armata tedesca di incendiare l'intero deposito dell'Archivio di Stato di Napoli, in quei tempi ospitato nei locali di Villa Montesano a San Paolo Bel Sito, fu di fatto una gravissima perdita di patrimonio documentario che colpì lo stesso castello, la sua immagine e la sua memoria storica.

Ad oggi, infatti, sono del tutto inesistenti fonti documentali e/o iconografiche capaci di consentire agli studiosi ipotesi di ricostruzione delle sue antiche fattezze. Ciò nonostante, unico documento che si conserva è una mappa settecentesca che, descrivendo l'assetto urbano di cui il piccolo centro si dotava ai tempi, mette in evidenza il forte rapporto che il castello, sebbene isolato, possedeva con il sottostante borgo medievale, centro di prima espansione. La *Pianta topografica di Roccarainola o Mappa settecentesca del centro storico di Roccarainola*<sup>1</sup> (XVIII sec.) restituisce, attraverso una rappresentazione approssimata del costruito, l'immagine di uno spaccato di città costituito a nord da un agglomerato di fabbricati appartenenti all'antico borgo medievale (Casale di Rocca) e più a sud, separato dagli ampi appezzamenti terrieri dei Miele e dei de Rinaldo, dal piccolo nucleo urbano di Risigliano, oggi frazione del limitrofo comune di Tufino (fig. 2).

Immediatamente alle pendici del declivio che dal castello raggiunge il Palazzo De Rinaldi, infatti, quasi a ridosso delle mura di difesa, si sviluppa il piccolo agglomerato urbano corrispondente all'originario borgo medievale. Questi, identificato sulla *Mappa* come Casale di Rocca, è da considerarsi tra i più antichi nuclei abitativi della città [Capolongo 2001, 91] e del quale ancora si riconoscono i principali edifici del potere civile e religioso. Facilmente si riconosce il succitato palazzo De Rinaldi, che la pubblicistica fa risalire con probabilità al XIII secolo e il convento con Chiesa dei Padri Minori Conventuali, oggi adibito in parte a Municipio e in parte a Museo. Alle estremità meridionali del borgo, tra l'edificato sparso, si individuano poi la Chiesa Madre con l'adiacente Cappella dei Beati Morti e la Colonna con la Croce, traslocata intorno al 1932 circa cento metri più a sud a seguito dei lavori di realizzazione della villa comunale [Capolongo 1979, 31-40]. A sud, invece, nella lettura della mappa storica, si

<sup>1</sup> Napoli, Biblioteca Nazionale di Napoli, *Sezione Manoscritti*, B°5 C 93.



2: Mappa topografica di Roccarainola con, a destra, miniatura del cartiglio. Anonimo, XVIII sec.

individua un edificio religioso isolato identificato nella Chiesa di Santa Maria del Pianto oltre la quale si individua il piccolo nucleo di case di Risigliano.

Da tale lettura, risulta evidente il rapporto che il *castrum* prima e il castello poi ha avuto con la cittadina riuscendo, quindi, a determinarne gli assetti urbani originari. Come anticipato, però, bisogna specificare che il castello non nasce tale, bensì *castrum*, ovvero luogo circondato da mura difensive. Circa le sue origini e la sua collocazione temporale, però, non è possibile datare con certezza, tuttavia, gli studiosi locali ipotizzano che la costruzione del *castrum* fosse da ricondurre all'epoca dell'invasione musulmana e, di conseguenza, edificato dalla popolazione locale come luogo di difesa dagli attacchi saraceni [Manzi 1999, 54]. Stando alla pubblicistica, però, il primo riferimento al castello si riscontra in un documento storico datato 1241. Trattasi, nello specifico, del *Mandatum de Reparacione Castrorum Imperialium*, documento nel quale il castello di Roccarainola, che in epoca sveva faceva parte delle

*Difese, distruzioni, permanenze, delle memorie e dell'immagine urbana*

fortificazioni di Terra di Lavoro, veniva annoverato tra quelli che avrebbero dovuto contribuire alle spese di restauro del castello di Somma [Cordella 2007, 113].

Fino ai primi anni dopo il Mille, difatti, non costituiva né dimora, né difesa del feudatario motivo per il quale, sino a quel momento, non si aveva notizia alcuna neppure del centro urbano. La fondazione del borgo di Roccarainola avrà luogo solo successivamente quando il *castrum* darà inizio alla sua trasformazione, consolidandosi fino a divenire roccaforte. Questa, quindi, trasmettendo protezione e sicurezza, divenne un polo attrattore al punto che le genti delle aree vicine abbandonarono le loro vecchie case per costruirne di nuove e più sicure alle pendici della rocca, dando così vita al nuovo borgo di *Roccae de Raynula* [Manzi 1999, 37-43]. In seguito alla costruzione del palazzo De Rinaldi, si costituì assieme al castello e agli edifici minori sorti tra questi un unico insieme di beni feudali, una piccola cittadella retta dai due nuclei del potere costituiti dal palazzo e dal castello. Questi, attraverso il progetto di un acquedotto e di un passetto sopraelevato, infatti, furono resi interdipendenti e completamente autonomi. Il primo, com'è ovvio, costituiva una condotta d'acqua che dal castello, attraversando i giardini sottostanti, forniva acqua al Palazzo e al piccolo borgo (probabilmente raccolta nel pozzo di cui ancora vi è traccia nel cortile del palazzo). Il secondo, invece, costituiva un passaggio sopraelevato, ancora oggi identificabile, che dal Palazzo De Rinaldi conduceva ad un edificio minore posto sul lato opposto e dal quale si accedeva ai giardini del castello attraverso i quali facilmente vi si giungeva in caso di necessità. [Taglialatela 2001, 68]. La cittadella feudale, poi, continuerà la sua espansione fino a quando, verso la fine del Quattrocento, Cola D'Alagno, feudatario di Roccarainola, predispose la costruzione di un nuovo *palatium*, noto come Palazzo Baronale e oggi sede del Museo Civico Luigi D'Avanzo. La dimora Rinascimentale, che si presentava certamente più comoda e confortevole rispetto a quelle volute dalla tecnica di difesa contro le artiglierie, si ergeva sul limite occidentale del castello, esternamente alle sue mura e in posizione meno elevata. Sarà da questo momento in poi che il castello, per cause di natura sociale, e per la progressiva evoluzione delle tecniche di difesa, comincerà a spogliarsi delle sue funzioni difensive passando gradualmente da fortezza militare a residenza campestre di piacere dei feudatari [Rocchi 1908, 72].

## **2. Metodologie speditive e low-cost per una fruizione virtuale della conoscenza**

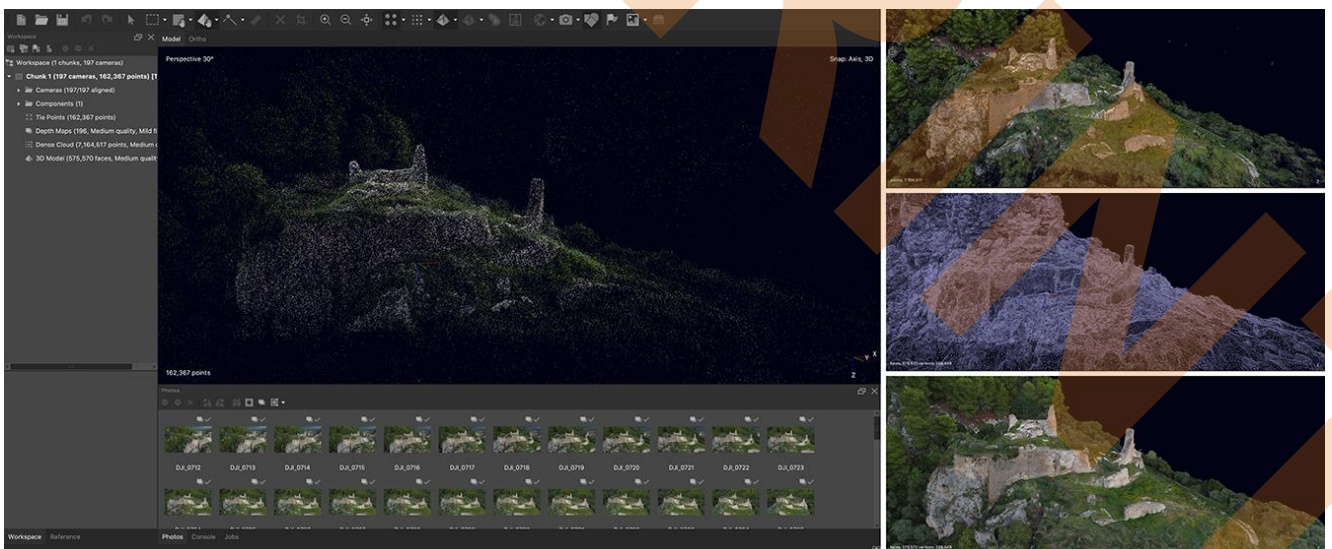
Del castello di Roccarainola, di cui si conservano i ruderi, è possibile leggerne ancora le tracce utili a identificarne alcuni elementi costitutivi e, dunque, a tracciarne in linea di massima la configurazione. Evidenti sono le tre cinte murarie di cui si dotava e che si raccordavano le une alle altre lungo le pendici rocciose del Majo. La prima, costituita dalle strutture murarie del mastio si ergeva per diversi metri fino a giungere lo strapiombo della parete rocciosa ad ovest e che verso nord-est degradava fino a raggiungere, con probabilità, la principale porta di ingresso alla fortificazione. All'interno di quest'area si individuano i resti di alte mura che lasciano presagire la presenza, al tempo, di un *palatium* di considerevole altezza, probabilmente sviluppato su più livelli. All'angolo sud-est dell'area del mastio, invece, probabilmente allo scopo di rafforzare la difesa, fu eretta più tardi la torre angioina, di impianto circolare e di cui è ancora possibile riconoscere alcune feritoie utilizzate per la difesa radente. Da quest'ultima si diramava la seconda cinta difensiva, un muro che costituiva a sud-ovest un insormontabile baluardo, mentre ad est una cinta di dimensioni più modeste per la favorevole orografia dei luoghi che rendeva il fianco tanto scosceso da ritenersi invalicabile per sua natura. Inoltre, le dimensioni erano tali da assolvere oltre la funzione difensiva e anche quella di sostegno del terrapieno, all'estremità meridionale del quale si ergeva una torretta di

avvistamento di forma quadrangolare dalle piccole dimensioni e di cui ancora oggi si identificano i resti. La terza cinta, invece, che si collega alla seconda all'altezza della torretta di avvistamento, ampliava il versante sud-ovest fino a raggiungere l'aspro rilievo roccioso sul quale si ergeva il mastio e il *palatium* [Cordella 2007, 115-117].

Tale lettura morfologico-configurativa diviene possibile, tanto più in assenza di documentazioni storiche e di un puntuale corredo iconografico, soprattutto attraverso il fondamentale contributo apportato dal disciplinare del Disegno e, dunque, attraverso tutte quelle operazioni critico-operative utili alla restituzione di elaborati che non solo documentano il portato storico-culturale del bene [Zerlenga 2022, 412-421], ma sono capaci di promuovere azioni volte alla conoscenza per la salvaguardia e la valorizzazione di tali siti culturali [Zerlenga 2022, et.al., 3016-3032].

È a tal ragione che è avanzata la volontà di restituire, attraverso il ricorso a metodologie convalidate, un portato storico e culturale - quello dei centri minori - spesso poco indagato dalla comunità scientifica e poco conosciuto dalla collettività.

Nell'ambito del disciplinare del Disegno, dunque, si è proceduti a reperire i dati necessari alla conoscenza dei luoghi attraverso l'elaborazione di un gemello digitale restituito tramite metodologia fotogrammetrica [De Luca, 2011]. Nello specifico, tenuto conto sia della notevole estensione dell'area oggetto di studio che delle asperità del contesto nel quale si inserisce il castello, si è favorito il ricorso a pratiche di fotogrammetria aerea UAV condotte per mezzo di drone *DJI*, modello *mavic mini 2*. Il corredo fotografico ha generato un *dataset* che, nella fase successiva alle operazioni di discretizzazione, conta 197 fotogrammi e le cui acquisizioni hanno visto due distinte fasi. Una prima fase di ripresa per assi paralleli, con asse di inclinazione della camera posto perpendicolarmente al piano orizzontale, e una seconda per assi convergenti che ha restituito, lungo i versanti ovest-sud-est, i fotogrammi acquisiti a differenti inclinazioni (45°-70°). Tale produzione ha permesso, attraverso l'utilizzo del software di fotogrammetria *Agisoft Metashape*, di elaborare i modelli in nuvole di punti e superfici sino a restituire il gemello digitale texturizzato e debitamente scalato volto a restituire la scansione completa del modello rilevato [Baratin 2019, 168,169].



3: Castello di Roccarainola, modello a nuvola di punti elaborato con il software Agisoft Metashape; a sinistra, modello a nuvola di punti sparsa, a destra dall'alto al basso, modello a nuvola di punti densa; modello wireframe; modello texturizzato. Elaborazioni a cura di R. Miele.

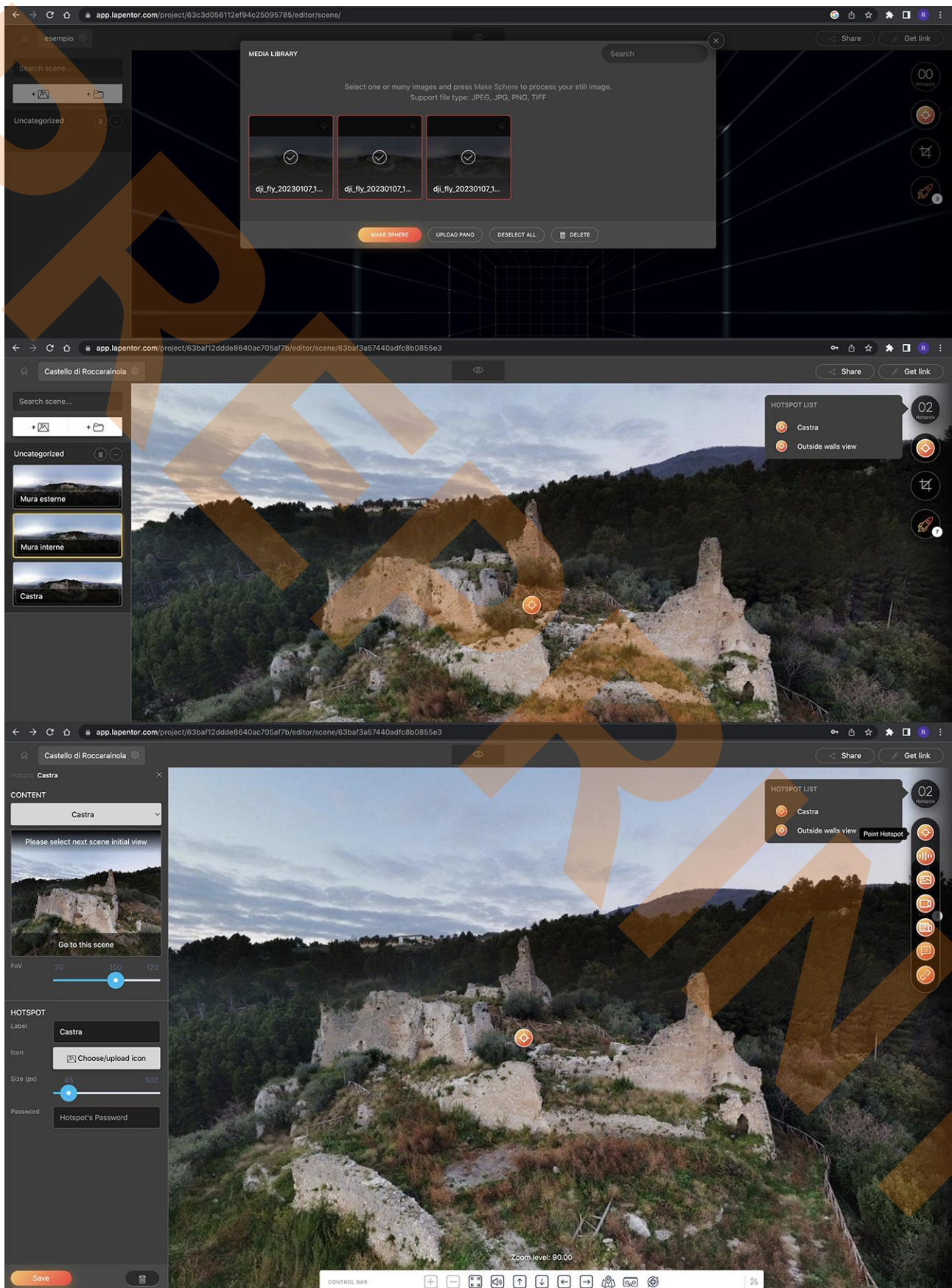
*Difese, distruzioni, permanenze, delle memorie e dell'immagine urbana*

Tale produzione, dunque, oltre a costituire una preziosa fonte documentale, capace di restituire, all'atto delle acquisizioni, l'esatta l'immagine del Bene, è passibile di molteplici utilizzi tutti volti alla messa in opera di interventi volti alla sua salvaguardia, divulgazione e valorizzazione. A tal riguardo, le attività di rilievo condotte hanno suggerito la necessità di mediare la conoscenza di un tale Patrimonio Culturale attraverso le possibilità offerte dalla *Digital Culture* e, dunque, mediante quei dispositivi oggi sempre più 'a portata di mano' (*PC, tablet, smartphone*). Difatti, ancora attraverso l'utilizzo del drone, è stato possibile acquisire nella modalità di scatto 'pano' i fotogrammi necessari a restituire le immagini equirettangolari (fig. 4) che, importate su specifiche piattaforme di visualizzazione 360°, consentono una fruizione più realistica ed immersiva del bene rilevato.



4: Immagini equirettangolari per la visualizzazione 360° dell'area del castello di Roccarainola. Acquisizioni aeree da UAV a cura di R. Miele, 2022.

RICCARDO MIELE, ANDREA MALIQARI



5: Fasi di configurazione del percorso virtuale mediante il software open access Lapentor. Elaborazione grafica a cura di R. Miele.

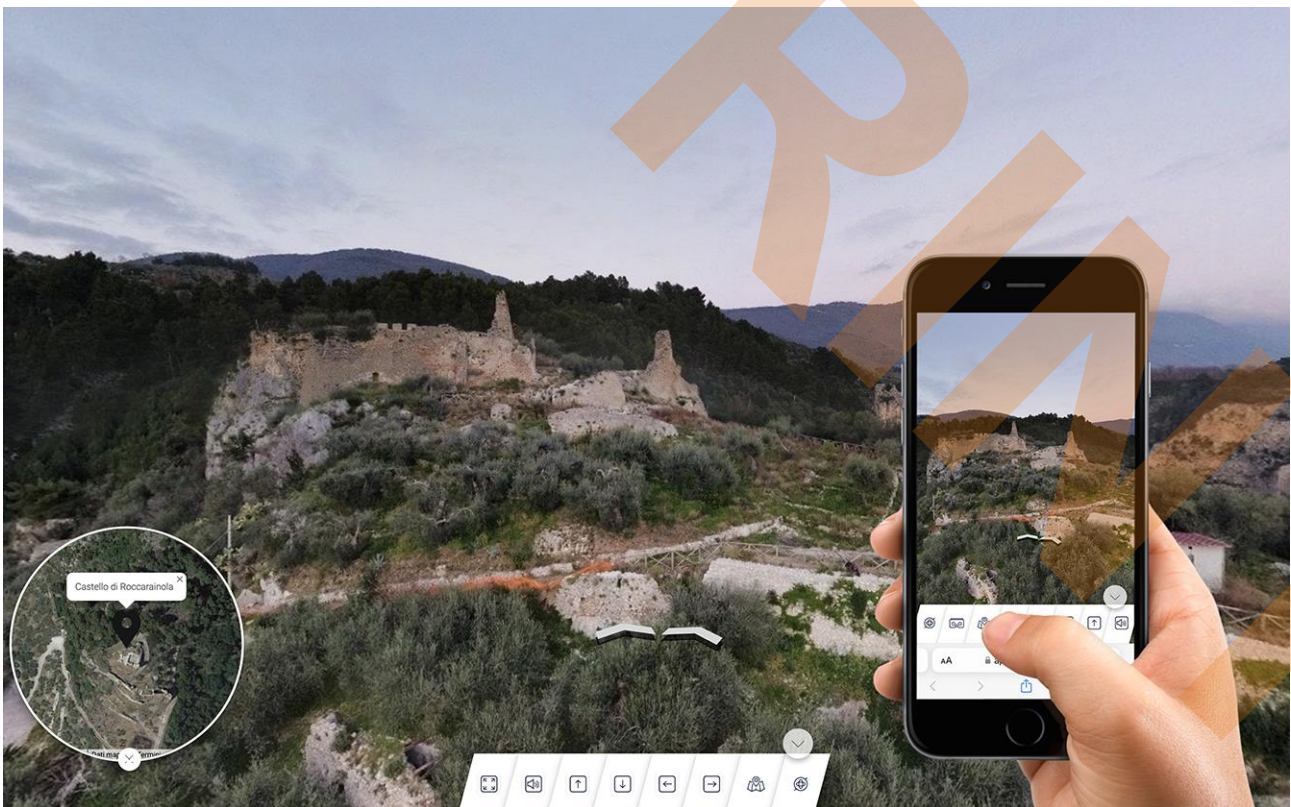


**Difese, distruzioni, permanenze, delle memorie e dell'immagine urbana**

È grazie a tale produzione che è stato possibile concretizzare l'avvio di un progetto di digitalizzazione e virtualizzazione del Patrimonio Culturale che, oltre a contribuire alla valorizzazione e alla divulgazione di un Bene quale il castello di Roccarainola, che ricordiamo essere poco noto ai più, concorre a dimezzare le distanze e le barriere culturali incuriosendo il fruitore e ponendolo al centro dell'esperienza di conoscenza.

Infatti, attraverso l'utilizzo del software *Lapentor*, piattaforma VR gratuita ed *open-access*, è stato possibile muovere i primi passi nella progettazione di un tour virtuale ed interattivo che restituisce non solo la possibilità di accedere all'esplorazione panoramica delle distinte scene ma, al tempo stesso, grazie a specifici *plugin*, l'insieme delle informazioni utili alla piena conoscenza del sito (fig. 5). L'interfaccia semplice ed intuitiva consente all'operatore di costruire un percorso configurato secondo gli obiettivi e i target di progetto. Infatti, importate le immagini equirettangolari, sarà immediatamente possibile inserire i distinti *hotspot*, quali punti di transizione tra una scena e l'altra. L'insieme degli *hotspot* di ciascuna scena, opportunamente collegati gli uni agli altri, consentirà al fruitore di esplorare il sito senza difficoltà e di scegliere arbitrariamente il percorso virtuale da effettuare.

Nell'ottica di una sua concreta fruizione, è possibile sin da subito condividere l'esperienza virtuale su qualsivoglia piattaforma di comunicazione web semplicemente diffondendo il *link* o scansionando il *QR code* automaticamente generato dal software (fig. 6). In tal senso, speditivo e *low cost* si dimostrerebbe l'approccio alla valorizzazione e alla divulgazione del Bene che si rivela, ora più che mai, utile ad aggirare le attuali condizioni di inaccessibilità al sito. Inoltre, nell'ottica di un futuro intervento di recupero dei resti, il tour virtuale ben si presterebbe ad un'ibridazione del percorso di conoscenza e che, dunque, si affiancherebbe all'esperienza reale condotta *in situ* nella definizione di una esperienza totalizzante e multi-percettiva.



6: Restituzione finale del percorso virtuale attraverso la visualizzazione da PC e da smartphone. Elaborazione grafica a cura di R. Miele.

## Conclusioni

L'esperienza condotta e qui descritta, dunque, si pone quale riflessione sull'ampissimo contributo apportato dal disciplinare del Disegno nella messa in opera di interventi di valorizzazione e divulgazione dell'eredità culturale costituita dalle tracce e dai frammenti della memoria storica dei piccoli centri urbani. Il ricorso alle metodologie descritte, inoltre, sebbene ampiamente riconosciute nell'ambito della valorizzazione e della narrazione del *Cultural Heritage*, costituirebbe, ad ogni modo, un notevole punto di partenza per la divulgazione e la conoscenza di un Bene Culturale quale il castello di Roccarainola. Gli intermittenti lavori di recupero, che da anni vedono i ruderi in un costante stato di cantiere, difatti, costituiscono un primo serio impedimento all'accessibilità e alla fruizione del Bene. Motivo per il quale si è ritenuto necessario un intervento capace di restituire, attraverso il ricorso alla digitalizzazione e alla virtualizzazione dei contenuti, quella memoria storica che altrimenti resterebbe in parte conoscibile solo attraverso la bibliografia storica. Gli obiettivi futuri, dunque, vedrebbero proseguire gli studi nella configurazione di un itinerario virtuale che, da singolo caso applicativo alla scala ridotta, potrebbe estendersi alla definizione di un percorso di conoscenza più ampio. Tale produzione, in linea con le predisposizioni dettate dal PNRR in fatto di transizione digitale, è volta alla messa in opera di esperienze di conoscenza totalizzanti ed immersive finalizzate ad avviare un turismo di prossimità capace di far riscoprire al cittadino quei luoghi, che proprio perché vicini e quotidiani, non ha mai considerato di guardare con gli occhi di un visitatore<sup>2</sup>.

## Bibliografia

- BARATIN, L., CATTANEO, A., GASPARETTO, F., MORETTI, E., & LONATI, S. (2019). *Documenting the conservative evolution of the city walls thanks to the integration of digital systems of various typologies. The case study of Valbona gate*. The international archives of the photogrammetry, remote sensing and spatial information sciences, XLII-2/W11, pp. 167-172.
- CAPOLONGO, D. (1976). *Del passato di Roccarainola e di antichi itinerari del territorio di Nola*. Napoli-Roma: 1976.
- CAPOLONGO, D. (1979). *Vecchie immagini fotografiche di Roccarainola*. Atti del Circ. Cult. B.G. Duns Scoto di Roccarainola, N. 5, Dic. 1979, pp. 31-40.
- CAPOLONGO, D. (2001). *La mappa settecentesca del centro storico di Roccarainola*. Atti del Circ. Cult. B.G. Duns Scoto di Roccarainola, N. 26-27, Dic. 2001, p. 91.
- CORDELLA, F. (2007). *A guardia del territorio. Castelli ed opere fortificate dell'Ager Nolanus*. Nola: ed. Centro Studi Castelcicala.
- DE LUCA, L. (2011). *La fotomodellazione architettonica. Rilievo, modellazione, rappresentazione di edifici a partire da fotografie*. Palermo: D. Flaccovio Editore
- MANZI, P. (1999). *Il castello di Roccarainola. Nel quadro dei castelli del Regno di Napoli. Notizie storico-critiche*. Reprinted by the Roccarainola Municipal Administration. Roccarainola: 1999.
- ORLANDI, M., VAZZANA, A., ZAMBRUNO, S. (2014). Tecnologia, Beni Culturali e Turismo: i Tour Virtuali (Virtual Tours) come strumento per una corretta comunicazione dei Beni Culturali. In *Storia e Futuro*, 34, 2014.
- ROCCHI, E. (1908). *Le fonti storiche dell'Architettura militare*. Roma: Officina Poligrafica editrice.
- TAGLIALATELA, B. (2001). *Il palazzo De Rinaldi in Roccarainola: nuove acquisizioni documentarie*. Atti del Circ. Cult. B.G. Duns Scoto di Roccarainola, N. 26-27, Dic. 2001, p. 68.
- ZERLENGA, O. et al. (2022). Open-source procedure for UAV-based photogrammetry and infrared thermography in the survey of masonry bell towers. In Parrinello, S., Barba, S., Dell'Amico, A. (a cura di), di Filippo, A., *D-Site, Drones – Systems of Information on Cultural Heritage for a spatial and social investigation*. Pavia: Pavia University Press, 2022.
- ZERLENGA, O. (2022). Il suono della luce. Nuove narrazioni per il campanile di Santa Chiara a Napoli. In Battini, C., Bistagnino, E., (a cura di), *UID 2022. DIALOGHI. Visioni e visualità, UID Unione Italiana Disegno – Atti del 42° Convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione / Proceedings of the 42th International Conference of Teachers of the disciplines of the Representation*. Milano: Franco-Angeli.

---

<sup>2</sup> Il presente contributo è frutto di un lavoro condiviso. I paragrafi *Introduzione* e *Conclusioni* sono ascrivibili ad Andrea Maligari; i paragrafi 1 e 2 a Riccardo Miele.

## *Il rilievo aerofotogrammetrico per la documentazione del patrimonio culturale fortificato: la roccaforte di Almeida in Portogallo*

*The aerophotogrammetric survey for documenting the fortified cultural heritage: the fortress of Almeida in Portugal*

**FABIANA GUERRIERO**

Università della Campania Luigi Vanvitelli

### **Abstract**

*La ricerca presenta i risultati dello studio condotto sulla città fortificata di Almeida. Obiettivo è stato la documentazione della roccaforte, tramite l'uso di software per la rappresentazione digitale e la modellazione 3D mediante fotogrammetria SfM al fine di documentare l'aspetto attuale del bene, nonché produrre elaborati che implementino un database informativo, grafico e iconografico utile per individuare strategie che ne migliorino la conoscenza, la tutela e la valorizzazione.*

*The research presents the results of the study conducted on the fortified city of Almeida. The objective was the documentation of the fortress through the use of software for digital representation and 3D modelling by SfM photogrammetry in order to document the current appearance of the asset, as well as to produce documents that implement an informative, graphic and iconographic database useful for identifying strategies to improve its knowledge, protection and valorisation.*

### **Keywords**

Roccaforte di Almeida, documentazione, rilievo SfM.  
Almeida Fortress, documentation, SfM survey.

### **Introduzione**

Da sempre le guerre hanno lasciato al loro passaggio solo dolori e distruzioni. Durante i conflitti perpetrati nei secoli, il patrimonio culturale dei territori assediati è sempre stato una 'vittima', elemento a rischio a causa del proprio enorme valore identitario. Esso possiede, infatti, un forte significato simbolico il quale, stimolando il senso di appartenenza, favorisce la coesione sociale. La sua distruzione mira, dunque, a ledere tutto ciò che esso rappresenta per le comunità che lo condividono.

L'annichimento del *Cultural Heritage* avvenuto a causa dei conflitti bellici ha posto negli anni l'attenzione delle Organizzazioni mondiali sull'esigenza di dar vita a strumenti ed iniziative di protezione universale al fine di tutelare strenuamente tale tesoro di inestimabile valore, come testimonia la dichiarazione della Direttrice Generale dell'UNESCO, Audrey Azoulay, la quale ha affermato che il patrimonio culturale "deve essere salvaguardato come testimonianza del passato, ma anche come vettore di pace e coesione per il futuro, che la comunità internazionale ha il dovere di proteggere e preservare" [UNESCO 2022].

È acclarato come, a partire dall'inizio del ventunesimo secolo, il processo di digitalizzazione del patrimonio culturale, mediante la rappresentazione, abbia assunto sempre maggiore rilevanza entrando a far parte di numerosi piani promossi dall'Unione Europea nonché di

FABIANA GUERRIERO

varie agende politiche Nazionali [European Commission 2018; Community Research and Development Information Service 2021].

Gli sviluppi delle tecnologie consentono infatti di documentare, conoscere le tracce delle memorie cittadine, intrise di valori identitari, documentandone le trasformazioni o restituendo virtualmente strutture distrutte ed ormai perdute. Frutto di tale processo, che passa attraverso la realizzazione di accurati rilievi, sono modelli tridimensionali che costituiscono una forma di rappresentazione utile ad ampliare l'accessibilità e la fruibilità del patrimonio [Sdegno et al. 2018]. Sfruttare le potenzialità offerte dalla documentazione digitale consente quindi di ottenere output i quali, opportunamente elaborati, si dimostrano contenuti utili a supporto dell'esperienza di scoperta, conoscenza, divulgazione e valorizzazione del patrimonio culturale.

Nel campo della cultura digitale legata al *Cultural Heritage* si inserisce lo studio condotto su uno dei gioielli di ingegneria militare portoghese: la roccaforte di Almeida.

Parallelamente ad indagini bibliografiche e archivistiche, seppur da scarse fonti, finalizzate alla raccolta di informazioni storiche sull'evoluzione della città fortificata, la ricerca, sfruttando le possibilità offerte dalla documentazione digitale ottenuta tramite campagne di rilievo, mira a creare strumenti utili a tracciare un percorso di conoscenza e successiva divulgazione del bene. Il processo di indagine conoscitiva ha previsto l'impiego sinergico di strumentazioni digitali per il rilievo e tecniche di modellazione tridimensionale, quali la fotogrammetria *Structure from Motion* tramite UAV. Quest'ultimo, fondamentale per l'acquisizione di immagini, date le dimensioni e la geometria dell'oggetto da rilevare, ha permesso l'osservazione da nuovi punti di vista nonché la raccolta di fotogrammi in grado di descrivere efficacemente lo spazio e la morfologia della città fortificata. La generazione di mesh 3D ha dato inoltre la possibilità di osservare e analizzare tutte le peculiarità della città di Almeida anche attraverso la successiva estrapolazione di dati bidimensionali multiscalarari ricchi di dettagli descrittivi. Gli output così ottenuti, oltre ad approfondire lo studio grafico e teorico di uno dei simboli del paesaggio portoghese, si pongono come uno strumento in grado di facilitare l'interpretazione delle dinamiche storiche che hanno condotto alla realtà cittadina attuale nonché la progettazione di strategie di tutela di questo patrimonio culturale.

### **1. La città fortificata di Almeida: un polo di difesa per la Nazione**

A soli sette chilometri a nord dal confine spagnolo, durante l'occupazione moresca della penisola iberica nel XIV secolo, venne costruito il nucleo di quella che sarebbe poi diventata la Fortezza di Almeida: un castello medievale che dominasse il fiume Coa, confine naturale tra le due nazioni.

La città, occupata dall'uomo fin dal Paleolitico, solo in epoca araba ricevette la denominazione di "Al mêda", ovvero "la tavola", in riferimento al vasto altopiano su cui era insediata [Quinta 2008].

Per resistere ai frequenti assedi, la primitiva rocca subì diverse modifiche: fu ampliata, demolita e ricostruita man mano che la città di Almeida venne successivamente conquistata. Com'è noto fu il ruolo svolto dalla città nella difesa militare del confine durante i primi anni dell'indipendenza portoghese a renderla una delle roccaforti più importanti della Nazione durante l'età moderna.

Teatro di molte battaglie tra castigliani e portoghesi, Almeida nel 1296 fu conquistata dai portoghesi guidati dal monarca Dom Dinis. Il villaggio, distrutto da diversi anni di guerra, venne ulteriormente ridisegnato e ampliato per volere del re Manuele I assumendo una

nuova conformazione. Accanto al castello, a pianta rettangolare e quattro torri circolari, si sviluppò così il nucleo medievale [Carvalho 2006].

Preziosa fonte iconografica che mostra la conformazione di Almeida in epoca manuelina è conservata nel *Livro das Fortalezas*: un manoscritto del XVI secolo ad opera di Duarte de Armas, scudiero della Casa Reale, per volere dello stesso monarca, al fine di documentare lo stato di conservazione di cinquantasei castelli posti lungo il confine del Regno del Portogallo. Tutte le fortificazioni illustrate nell'opera vennero rappresentate con la bandiera del Portogallo issata sulla torre più alta; il castello di Almeida esibiva inoltre lo stendardo personale del re, raffigurante la sfera armillare e la croce dell'Ordine di Cristo (Fig.1).

Solo nel 1640 Almeida ottenne l'aspetto che la identifica e la caratterizza fino ad oggi. All'esterno del tessuto urbano, disposto su una pianta di forma esagonale irregolare, venne costruito l'imponente bastione fortificato a forma di stella a dodici punte. La suggestiva barriera difensiva, uno tra i migliori esempi di forte bastionato, venne intesa come principale arma difensiva agli attacchi degli eserciti spagnoli durante le guerre di Restaurazione e Indipendenza.

Essa è costituita da un complesso sistema di sei baluardi poligonali (denominati São Francisco, São João de Deus, Santa Bárbara, de Nossa Senhora das Brotas, do Treme Santo Antonio e São Pedro), ciascuno con i propri rivellini, piattaforme e trincee. Solo due sono i possibili accessi alla città fortificata di Almeida, entrambi caratterizzati da una coppia di cancelli raggiungibili attraverso ponti che consentono di superare il fossato che circonda l'intera cinta muraria seicentesca. Il sistema difensivo è completo di casematte, garitte, passaggi nascosti e caditoie per cannoni [Campos 2010].



1: Vista nord-est sul villaggio e sul castello di Almeida (fonte: *Livro das Fortalezas*, Duarte de Armas).

FABIANA GUERRIERO

L'unico esercito che riuscì a conquistare la fortezza, un tempo inespugnabile, fu quello di Napoleone. L'attacco francese nel 1810 portò alla distruzione del castello portoghese il quale, usato come polveriera, fu raso al suolo dalla caduta di granate, lasciandone solo il basamento.

## 2. La conoscenza della fortezza tramite il rilievo SfM

Conoscere, misurare e leggere criticamente un manufatto architettonico sono solo alcune, ma fondamentali, operazioni che vengono innescate durante il rilievo. Quest'ultimo non consiste, quindi, in un passivo elemento del processo di conoscenza, quanto piuttosto di una fase essenziale, in cui si delinea il primo approccio con la realtà architettonica, diretto e "fisico", acquisendo la consistenza dei dati metrici e ambientali, finalizzati alla comprensione e alla documentazione di un manufatto o di un luogo [Bertacchi et al. 2022].

L'indagine condotta sulla città fortificata di Almeida ha dunque previsto un rigoroso rilievo attraverso operazioni di acquisizione massiva con processi fotogrammetrici *Structure from Motion* (SfM) sia da terra sia da UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*).

Per risolvere le inevitabili problematiche legate all'incompletezza del dato che si manifestano con forte rumorosità nelle parti alte della cinta muraria, non raggiungibile da terra, si è deciso di attuare un rilievo mediante sistemi di acquisizione SfM tramite UAV (DJI Mavic Mini 2), grazie al quale è stato possibile apprezzare lo splendore nitido e geometrico dell'intera città fortificata (Fig. 2).



2: Almeida, vista aerea (Fabiana Guerriero, 2022).

La scelta di utilizzare un metodo *image-based* è stata ritenuta adatta alla documentazione del manufatto oggetto di studio tenendo conto sia delle condizioni di illuminazione sia della finalità del rilievo: descrivere l'oggetto di studio con elevata accuratezza tramite la costruzione di un'immagine tridimensionale intesa come ausilio per l'interpretazione del manufatto, sfruttando i tempi ridotti di acquisizione dati.

La fase iniziale ha riguardato il rilievo morfometrico delle strutture, partendo dalle porte che danno accesso alla città, per poi procedere con i bastioni ed i resti del castello. Le successive rilevazioni di tipo fotogrammetrico SfM hanno consentito di ottenere una serie di modelli 3D high-poly in cui alla rigosità degli aspetti geometrico-formali sono legate le qualità del dato RGB proprio delle acquisizioni da fotografie digitali, divenendo un elemento fondamentale per le successive analisi [Barba et al. 2020]. Particolare attenzione è stata posta per la realizzazione di un progetto di rilievo al fine di definire i punti di ripresa fotografica sia per la fase effettuata da terra che per la successiva da drone. Considerando la morfologia del sito e le dimensioni degli elementi da rilevare, gli scatti sono stati effettuati con una sovrapposizione delle immagini mai inferiore all'60% per assicurare la massima riduzione del rumore e il mantenimento della configurazione geometrica.

Le immagini fotografiche così acquisite, successivamente elaborate attraverso uno specifico software di computazione fotogrammetrica, hanno generato nuvole di punti dense capaci, attraverso operazioni di *meshing*, di restituire immagini realistiche degli oggetti (Fig. 3) [Mateus et al. 2020]. Il modello è stato, poi, texturizzato per raggiungere un'accuratezza anche dal punto di vista del dato colorimetrico nonché materico.

I modelli digitali navigabile ottenuti, opportunamente scalati attraverso misure fondamentali individuate in situ, sono stati impiegati come base dati di riferimento. Essi divengono, infatti, strumenti di indagine per analizzare in maniera oggettiva le caratteristiche strutturali e morfologiche della fortezza di Almeida tramite l'extrapolazione di ortofotopiani [Baglioni & Inglese 2015], alla base della realizzazione di elaborati bidimensionali multiscalarari (Fig. 4).

La documentazione elaborata confluisce nella strutturazione di un database comprendente sia la base del rilievo, sia la raccolta di tutte le fotografie, nonché le informazioni descrittive che codificano i corpi architettonici rilevati. Così configurato, tale sistema di raccolta dati può costituirsi come valido contenitore di informazioni, permettendo di fornire una chiara e corretta organizzazione del materiale, in cui ad ogni elemento corrisponde un kit descrittivo specifico.

Per poter restituire alla comunità locale la memoria del castello di Almeida, ormai distrutto, è stata inoltre sviluppata una ricostruzione tridimensionale digitale (Fig. 5) elaborata partendo dalle rappresentazioni del Duarte raccolte nel sopracitato *Livro das Fortalezas*. In particolar modo la pianta del castello consente lo studio della conformazione planimetrica durante l'epoca manuelina indicandone dimensioni e destinazioni d'uso dei diversi ambienti.

Tale elaborazione, insieme ai modelli 3D della possente cinta murarie e delle porte, potrebbe essere fruibile tramite un'applicazione per dispositivi mobili che consenta una visualizzazione virtuale del bene ad un qualsiasi utente, valorizzando, arricchendo ed estendendo l'esperienza di conoscenza della roccaforte di Almeida in quanto non confinata al luogo e al momento dell'esperienza in situ, ma potenzialmente continua e accessibile da qualsiasi luogo e in qualunque momento.

## Conclusioni

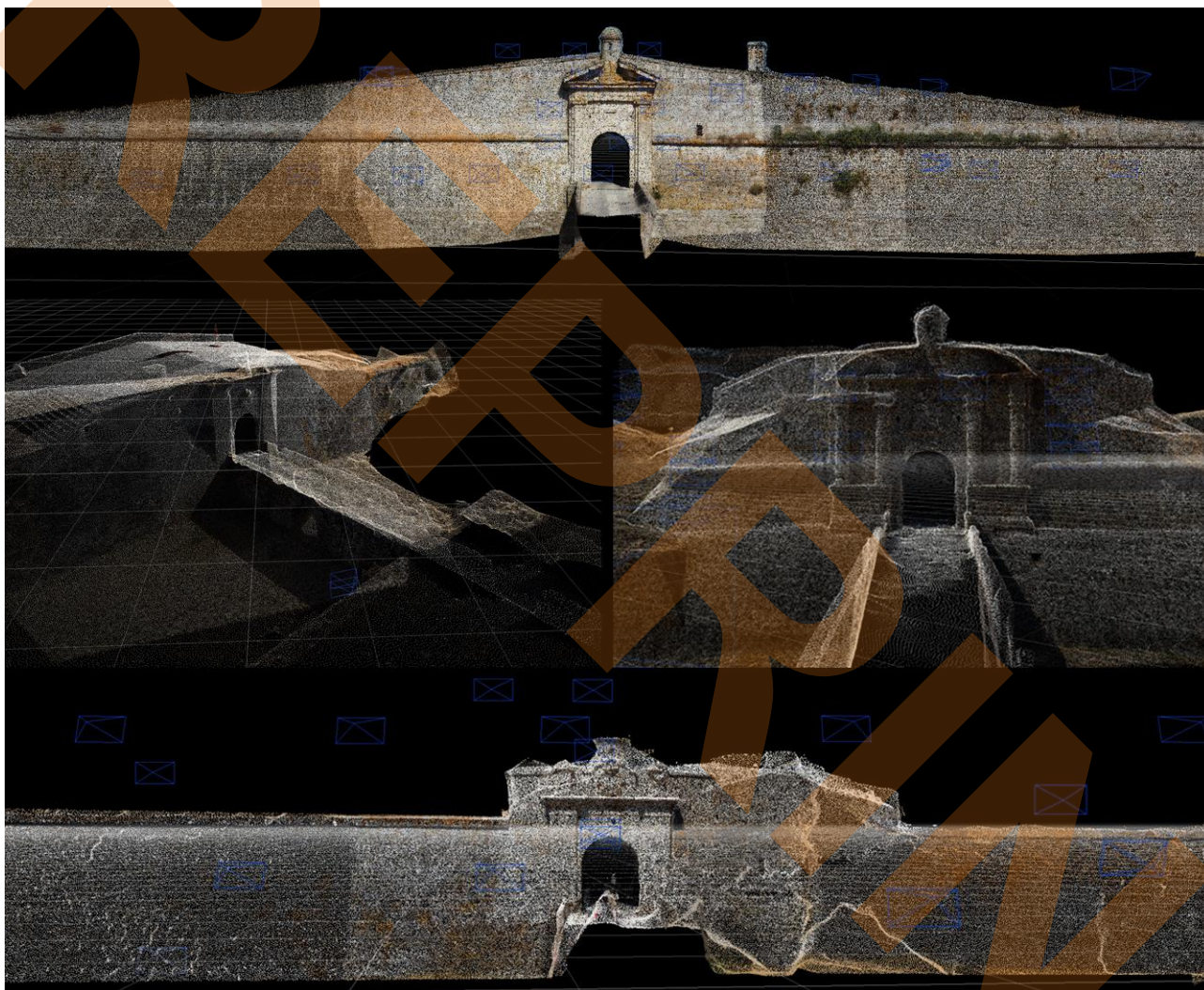
L'analisi presentata è congeniata come un lungo viaggio di conoscenza e valorizzazione della roccaforte di Almeida in cui il rilievo viene inteso come strumento di indagine capace di

FABIANA GUERRIERO

identificare la struttura architettonica nella complessità delle sue stratificazioni, mediante l'utilizzo sincronico e coordinato di singole strumentazioni [Remondino 2011].

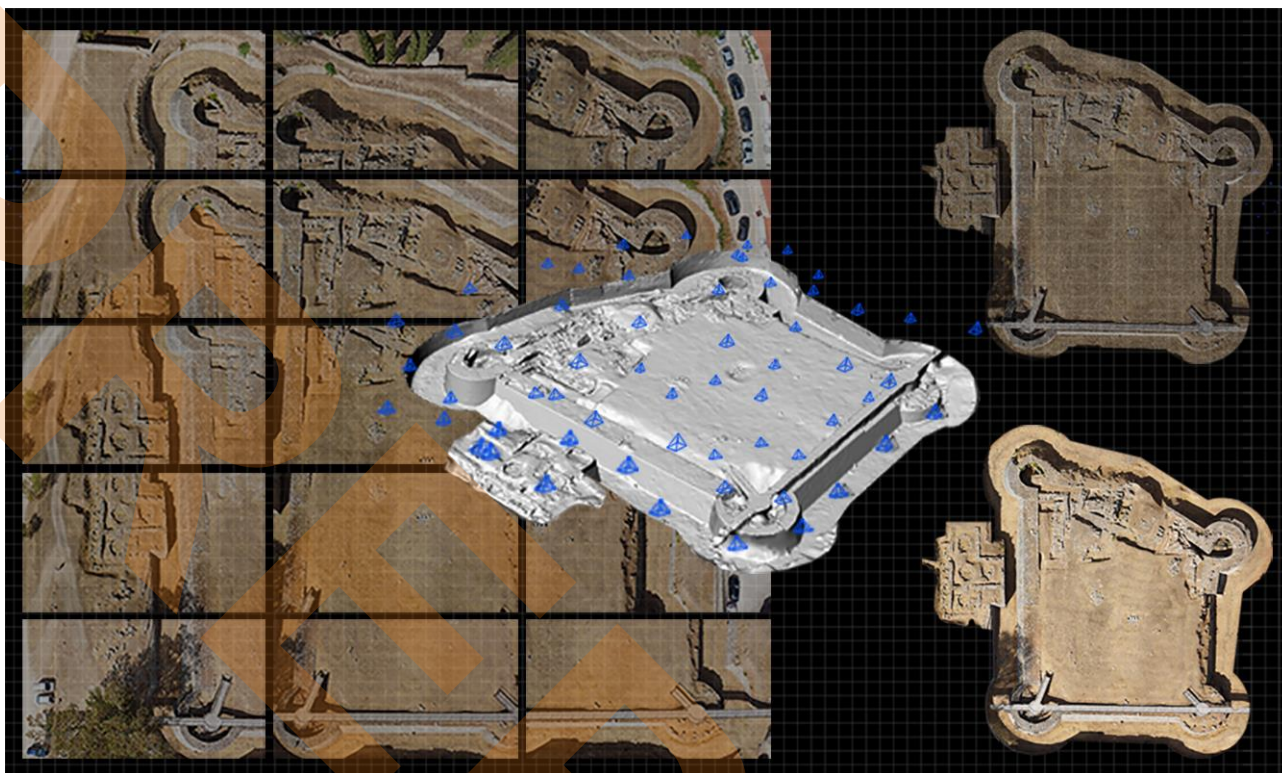
Il sapere consolidato in ambito tecnologico ed il suo impiego nel campo del *Cultural Heritage* per veicolare la diffusione della conoscenza consente dunque di avere a disposizione degli strumenti di ricerca sempre più concisi e integrabili tra loro.

In tale contesto l'indagine condotta, favorita dal rilievo SfM, si configura come un processo metodologico che, considerando risorse le potenzialità degli strumenti adoperati, diviene un'azione imprescindibile per rendere il patrimonio culturale accessibile, contribuendo così alla conservazione, valorizzazione e fruizione dello stesso.



3: Viste prospettive delle nuvole di punti dense degli accessi alla Fortezza, ottenute attraverso il processo di fotogrammetria aerea, con identificazione dei punti di acquisizione (Guerrero Fabiana, 2022).





4: Workflow operativo relativo ai resti del castello: piano di volo del drone (a sinistra), vista ortogonale della nuvola di punti densa (in alto a destra), ortofoto della pianta (in basso a destra), mesh con identificazione dei punti di acquisizione (centro) (Guerriero Fabiana, 2022).



5: Ricostruzione tridimensionale digitale del Castello di Almeida fruibile mediante applicazione su dispositivo mobile (Guerriero Fabiana, 2022).

FABIANA GUERRIERO

### **Bibliografia**

- BAGLIONI, L., INGLESE, C. (2015). *Il rilievo integrato come metodo di studio: il caso di San Bernardino ad Urbino*. In *Disegnare, Idee ed Immagini*, n. 51.
- BARBA, S., DI FILIPPO, A., FERREYRA, C., LIMONGIELLO, M. (2020). *A pipeline for the integration of 3D data on aerophotogrammetric frameworks. The case study of Villa Rufolo*. In *In D-SITE, Drones - Systems of Information on cultural hEritage. For a spatial and social investigation* Pag.33-39.
- BERTACCHI, S., BERTACCHI, G., CIPRIANI, L. (2022). *Chiuro laboratory: integration of workflows from digital survey to optimised 3D urban models for interactive exploration*. *Applied Geomatics*, vol. 14, n° 1.
- CAMPOS, J. (2010). *Almeida. Tres pontas notaveis numa estrela singular*. Almeida: Camara Municipal De Almeida.
- CARVALHO, J. V. DE (2006). *O castelo de Almeida: origem, história e destruição controversias*. 2°ed. Almeida: Camara Municipal De Almeida.
- COMMUNITY RESEARCH AND DEVELOPMENT INFORMATION SERVICE (2021). *Results Pack on digital cultural heritage. How digital technologies can play a vital role for the preservation of Europe's cultural heritage*.
- EUROPEAN COMMISSION (2018). *Cultural Heritage: Digitization, online accessibility and digital preservation. Consolidated Progress Report on the implementation of Commission Recommendation (2011/711/EU) 2015-2017*.
- MATEUS, L., FERREIRA, V., AGUIAR, J., PACHECO, P., FERREIRA, J., MENDES, C., SILVA, A. (2020). *The role of 3d documentation for restoration interventions. the case study of Valflores in Loures, Portugal*. *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLIV-M-1-2020.
- QUINTA, A. L. (2008). *A Fortaleza de Almeida. Uma perspectiva arquitetónica*. Almeida: Câmara Municipal de Almeida.
- SDEGNO, A., COCELLI, P., RIAVIS, V., (2018). *Ricerche su architetture croate: indagine, analisi geometrica e ricostruzione digitale / Researches on Croatian Buildings; Survey, Geometrical Analysis and Digital Reconstruction*. In BERTOCCHI, S., (a cura di), *Programmi multidisciplinari per l'internazionalizzazione della ricerca. Patrimonio culturale, Architettura e Paesaggio*. Firenze: Didapress.
- REMONDINO, F. (2011). *Heritage recording and 3D Modeling with Photogrammetry and 3D scanning*. In *Remote Sensing*, 3(6).
- UNESCO (2022). *Discours de la Directrice générale de l'UNESCO, Audrey Azoulay, à l'occasion du Conseil exécutif extraordinaire sur la situation actuelle en Ukraine Paris, 15 mars 2022*.

## *Il rilievo della Fortezza Triangolare di Butrinto in Albania* *The survey of the Triangular Fortress of Butrint in Albania*

**ANGELO DE CICCO**

Università della Campania Luigi Vanvitelli

### **Abstract**

*La ricerca propone lo studio della Fortezza Triangolare di Butrinto, dal 1992 Patrimonio Mondiale dell'UNESCO. Attraverso i processi consolidati delle discipline della rappresentazione, quali il rilievo digitale, la nuvola di punti, l'elaborazione di superfici piane e la modellazione 3D, vengono indagate le questioni architettoniche e formali della struttura veneziana del XV secolo. Scopo dell'indagine è quello di confrontare le fonti bibliografiche ed iconografiche con i risultati del rilievo strumentale.*

*The research proposes the study of the Triangular Fortress of Butrint, a UNESCO World Heritage Site since 1992. Through the established processes of representation disciplines, such as digital survey, point cloud, plane surface processing and 3D modelling, the architectural and formal issues of the 15th century Venetian structure are investigated. The aim of the investigation is to compare bibliographic and iconographic sources with the results of the instrumental survey.*

### **Keywords**

Rilievo, patrimonio, difesa, drone, Albania.  
Survey, heritage, defence, drone, Albania.

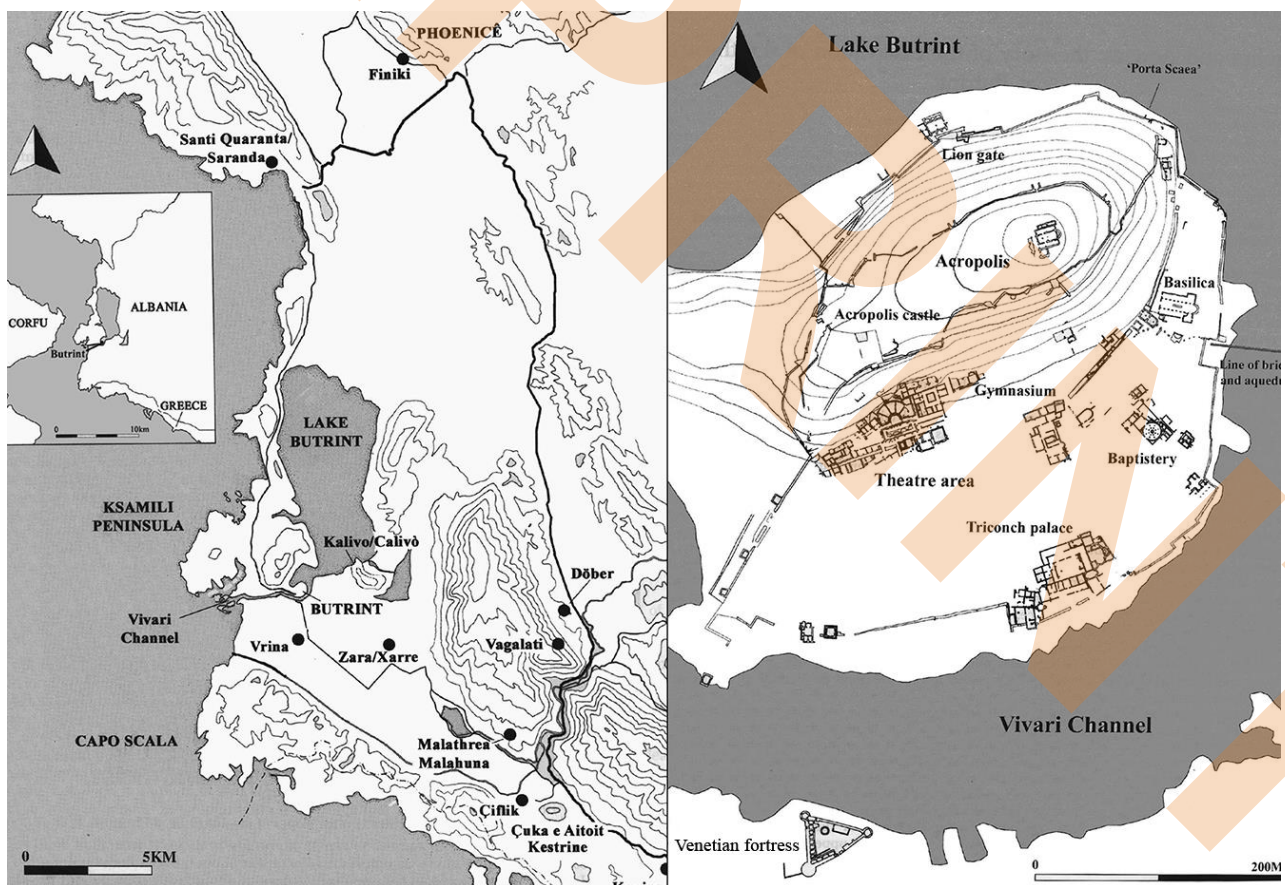
### **Introduzione**

Lo studio, partendo dalle numerose indagini di rilievo già sviluppate da studiosi italiani e stranieri, propone una conoscenza digitale della Fortezza Triangolare di Butrinto, dal 1992 Patrimonio Mondiale dell'UNESCO. Attraverso i processi consolidati della disciplina della rappresentazione, quali il rilievo digitale, la nuvola di punti, l'elaborazione di superfici piane e la modellazione 3D, vengono indagate le questioni architettoniche e formali della struttura veneziana del XV secolo. Dalle fonti bibliografiche ed iconografiche e dai documenti delle attività di conoscenza svolte da studiosi europei a partire dagli anni 2000 si evince una notevole quantità di dati. Il presente contributo vuole, partendo dagli apparati grafici sviluppati in passato, ampliare la ricerca attraverso l'utilizzo delle tecnologie per il rilievo verificando la congruenza delle attuali strumentazioni ed il confronto con i disegni già realizzati. Sita sul lato sud del canale dei Vivari, antica via marittima di accesso alla città di Butrinto, la fortezza era a difesa della città e, nel corso dei secoli, durante le numerose guerre che hanno caratterizzato la costa meridionale albanese, ha rappresentato il centro funzionale, protettivo e di collegamento tra la città di Butrinto e l'isola di Corfù. Sono chiaramente individuabili, negli apparati murari, le diverse stratificazioni che nel corso dei Secoli hanno caratterizzato la struttura e sono documentati danni causati dagli eventi bellici del 1798. Come è noto, alla fine del XVIII Secolo la fortezza veniva utilizzata come elemento di difesa per proteggere l'industria della pesca nel canale dei Vivari, nel XIX Secolo, invece, aveva la funzione di protezione di gruppi di strutture più piccole costruite ai lati e all'interno dell'edificio stesso come le torri cilindriche e le strutture quadrangolari attualmente poste lungo le sponde del canale.

Attualmente l'impianto geometrico presenta una forma triangolare con tre torri circolari merlate nei vertici e tre corpi di fabbrica all'interno: uno circolare, uno quadrato ed uno rettangolare. Delle costruzioni originali restano tracce delle due torri verso oriente, maggiormente esposte agli attacchi, e la cinta muraria, la quale ha subito interventi di ricostruzione nel corso dei Secoli. Le attività di rilievo strumentale sono state effettuate mediante fotogrammetria terrestre e aerea UAV al fine di realizzare un'attività di conoscenza del sito. Scopo dell'indagine è quello di confrontare le fonti bibliografiche ed iconografiche con i risultati del rilievo strumentale per documentare i risultati e per realizzarne un modello digitale.

## 1. Gli apparati iconografici e bibliografici

Per delineare gli aspetti planimetrici e formali della struttura oggetto della ricerca, risulta di notevole interesse indagare l'ambiente naturale, le vie d'acqua e il rapporto con il sito UNESCO di Butrinto, al fine di rappresentare le relazioni di natura bellica che hanno interessato l'area e per le quali la Fortezza Triangolare ha costituito un elemento cardine nelle diverse battaglie. Come è noto, la Fortezza si erge su un terreno roccioso nella penisola di Ksamil, un'area sita a sud-ovest dell'Albania. Il rapporto con la città di Butrinto ha rappresentato, per secoli, un elemento di scambio culturale e rapporto di difesa. La Fortezza, infatti, attingeva i servizi della città in cambio di protezione della stessa: la posizione geografica favoriva una vista sul canale e sui territori circostanti. Quest'ultima attività, dovuta alla posizione geografica a caratterizzazione portuale del sito, è individuabile in antichi Portolani della Repubblica Veneziana conservati nella Biblioteca Marciana di Venezia.



1: La costa di Butrinto (sinistra), pianta di Butrinto con indicazione dei principali monumenti (destra) (da Gilkes 2003).

Dallo studio di tali documenti sono emerse le rotte che raccordavano il sito con le città dell'attuale Montenegro e della Grecia Ionica. Dalla datazione di tali Portolani è stato possibile datare le modificazioni avvenute nel sito della Fortezza. Emerge, infatti, che già dal XVI secolo è individuabile una forma triangolare sviluppata in direzione est-ovest e posta a guardia del Canale. Tale rappresentazione grafica è strutturata in scala approssimativamente molto maggiore rispetto alle dimensioni effettive ed al reale stato di utilizzo della struttura nei secoli. Si denotano grandi differenze dimensionali tra la struttura di guardia e gli elementi della città di Butrinto quali il Castello Veneziano e la cinta muraria. L'analisi degli scritti di studiosi italiani ed europei riporta una prima descrizione dell'edificio databile tra la fine del XIII secolo e l'inizio del XIV secolo, dove il castello era costituito da un muro di cinta spesso 2,30 metri, che circondava una superficie di forma triangolare, con angoli arrotondati. Era attraversato da due fasce di torrette, dove quelle inferiori percorrevano l'intero spessore perimetrale, mentre quelle superiori ritmavano il parapetto. Successivamente, nel XV secolo, fu costruita una torre in stile veneziano nell'angolo sud-ovest del castello su un precedente basamento a forma tronco piramidale. Tra il XVI e XVII secolo, durante il periodo Veneziano e quello Turco, furono edificate le altre due torri di forma circolare, a due piani, con pavimenti in legno e copertura tronco conica in coppi di terracotta. Nei secoli successivi sono avvenuti gli interventi di completamento della struttura consistenti nella costruzione di un secondo portale di ingresso, del completamento della cinta muraria, della caratterizzazione bellica con feritoie verticali per la difesa ed il rafforzamento, a scopo difensivo, del versante occidentale.

Di grande interesse sono gli scritti e i rilievi redatti dalla missione dell'Università di Pisa negli anni passati [Bevilacqua, 2015]. Gli studi condotti evidenziano le stratificazioni della struttura e un rilievo laser scanner dell'intero edificio. Sono rappresentate le piante allo stato attuale e i prospetti che da un confronto con lo stato attuale evidenziano le attuali mancanze dovute all'incuria ed all'abbandono dell'edificio. Tali documenti costituiscono attualmente, una fonte per comprendere l'evoluzione dell'edificio a distanza di un decennio.



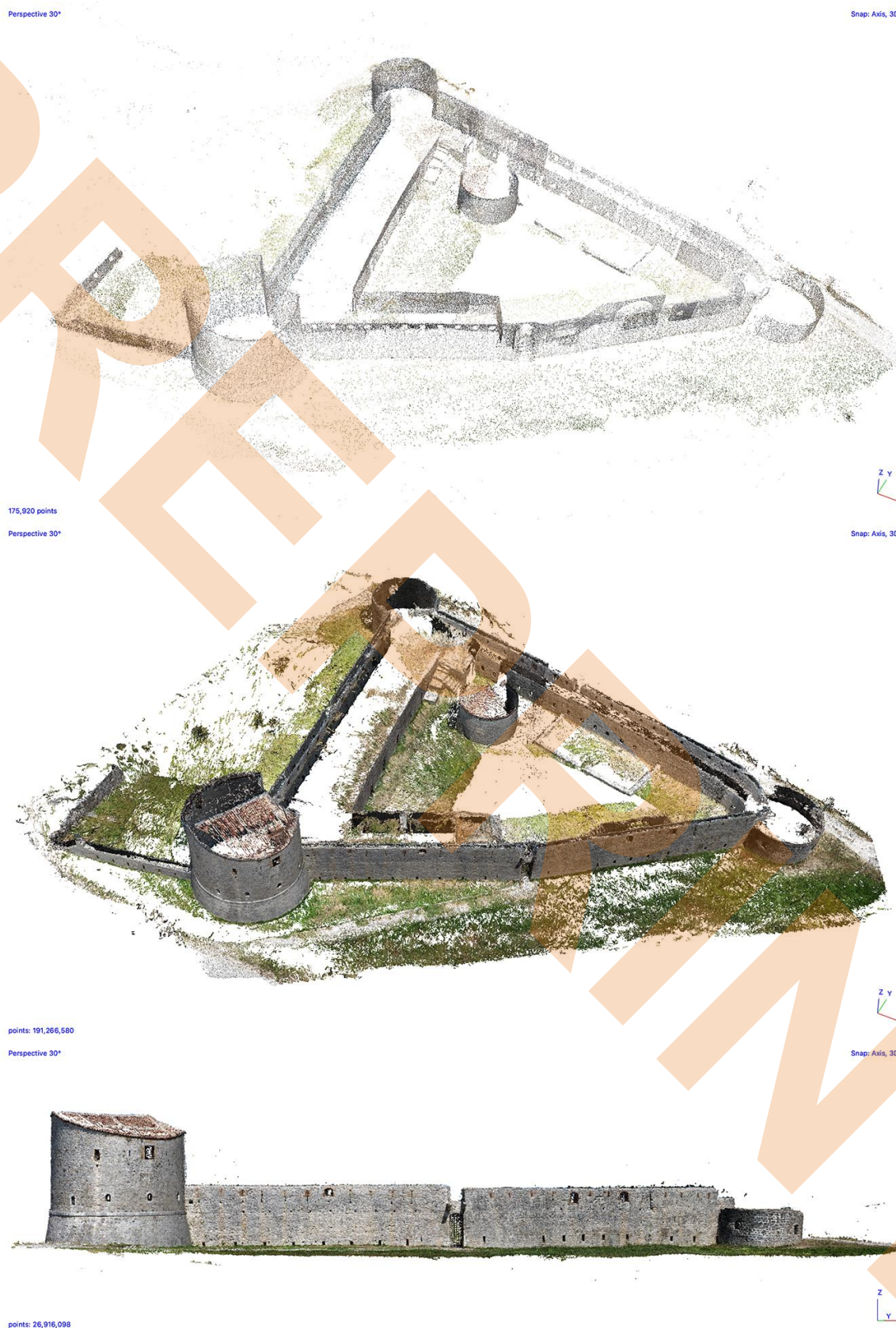
2: La Fortezza Triangolare, foto da drone, vista dall'alto.



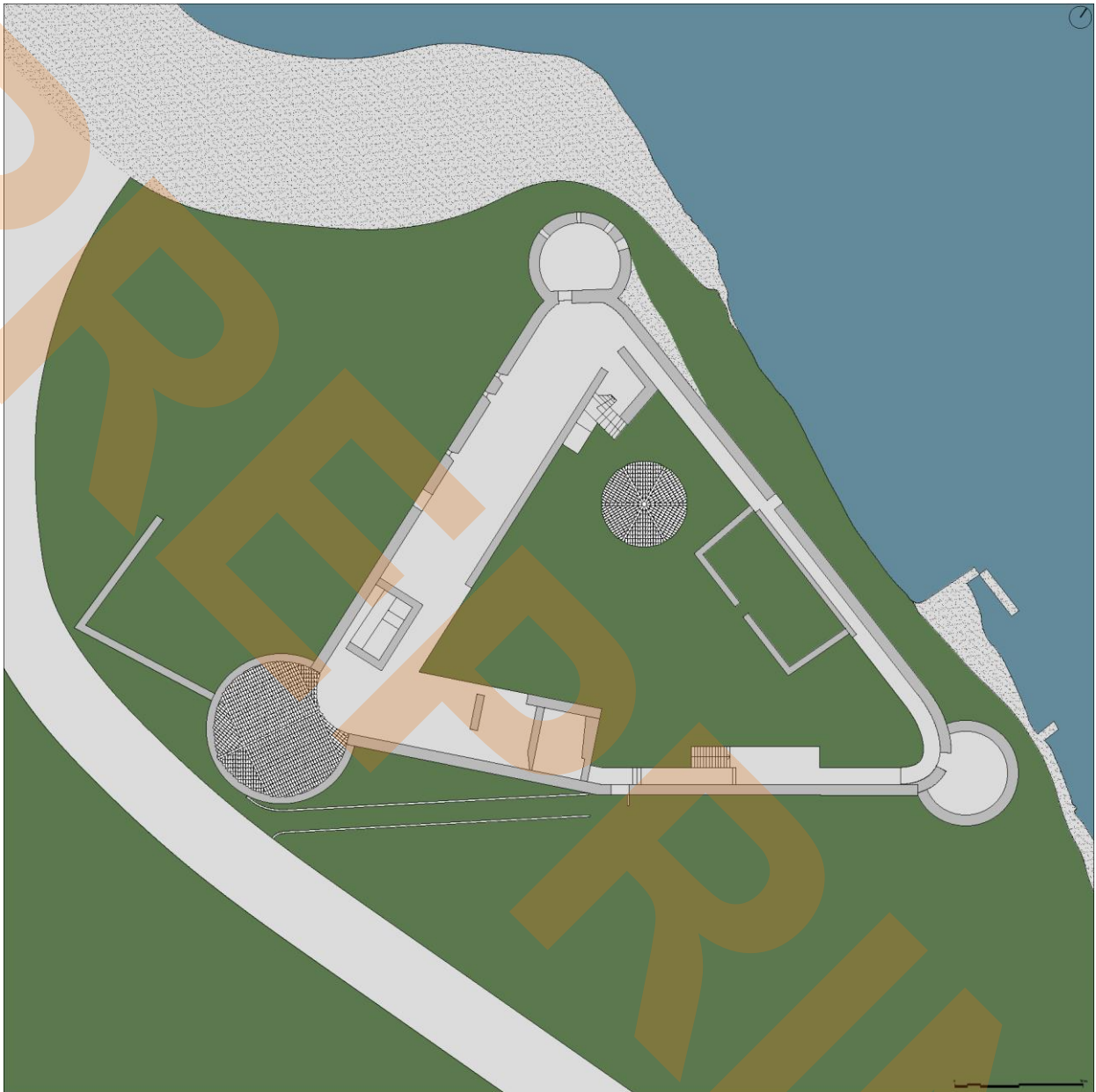
3: La Fortezza Triangolare, foto da drone, vista nord-est (sopra), vista nord (sotto).

## 2. Il rilievo della Fortezza

L'analisi grafica della struttura, derivante dai dati del rilievo svolto mediante drone quadrielica, determina un edificio su base di un triangolo isoscele con i lati rispettivamente di 40 m, 50 m e 51 m. Gli accessi sono disposti sull'asse nord-sud, ovvero quello principale, orientato sul canale dei Vivari, mentre quello secondario verso la città di Butrinto. Il sistema murario è parzialmente esistente per l'intera altezza originaria e in alcuni tratti coronato da un parapetto merlato di altezza variabile fino ad 1,5 metri. Tale misura ci consente di determinare lo stato dei luoghi al momento dell'edificazione. Le attività di rilievo sono state organizzate in diverse campagne e sopralluoghi nelle quali, attraverso l'utilizzo di un metodo indiretto di conoscenza, ovvero con la tecnica fotogrammetrica supportata da una fotocamera digitale e da un drone quadrielica, sono stati realizzati studi ed analisi per la documentazione del luogo.



4: La Fortezza Triangolare, nuvola di punti sparsa e densa, viste.



5: La Fortezza Triangolare, planimetria generale.

La tecnica fotogrammetrica è risultata l'unico strumento attualmente utilizzabile per il rilievo di tale struttura: infatti lo stato attuale dei luoghi non consente all'operatore di calpestare le originali quote dell'edificio. È stato necessario attendere i mesi estivi per operare delle riprese da drone con uno stato di vegetazione non invasivo. Infatti le campagne di rilievo primaverili denotavano una vegetazione in rapida espansione sull'intera superficie esterna dell'edificio con fiorenti rami rampicanti in rapida salita sulle torri. Le successive segnalazioni all'autorità competente e la pulizia sommaria della base dell'edificio hanno consentito, nell'estate del 2022, le attività di fotogrammetria terrestre ed aerea. Come è noto, la fotogrammetria estrae informazioni metriche dalla valutazione di elementi fissi sulla scena dell'immagine scattata dall'operatore. Questo metodo, sviluppato a partire dalla metà del XIX secolo, è ampiamente utilizzato in vari campi, dal rilievo cartografico, effettuato con la fotogrammetria aerea, al rilievo architettonico, realizzato con tecniche miste da terra e in volo.



Le tecnologie UAV rappresentano una notevole innovazione in quanto vengono utilizzate per velocizzare il lavoro di rilievo, ma anche come ausilio per produrre modelli tridimensionali del patrimonio architettonico, urbano e paesaggistico. Sono estremamente versatili, sempre più accessibili e in costante miglioramento in termini di prestazioni, portata e qualità dei sensori montati. Per il caso studio ci si è avvalsi di un drone quadricelica della DJI a basso impatto, utilizzabile quindi, sia con la presenza di flussi di turisti, sia in rapporto alla fauna circostante. Sono state, quindi, scattate diverse immagini a varie altitudini seguendo una griglia virtuale: per ottenere una corretta ricostruzione della nuvola di punti, si sono acquisiti fotogrammi in sequenza, accostando e sovrapponendo la prima foto alla successiva a una percentuale non inferiore al 70% per poi combinarle con un software specifico e avviare un processo di elaborazione che ha portato alla creazione di una nuvola di punti georeferenziata e di un'ortofoto dell'area di interesse. Questi rilievi da drone hanno dato luogo a nuvole di punti, ovvero visioni digitali con informazioni metriche, geografiche e colorimetriche. È stato realizzato, successivamente allo studio bidimensionale, un modello 3D con texture e con le caratteristiche cromatiche della struttura e del sistema naturalistico circostante.

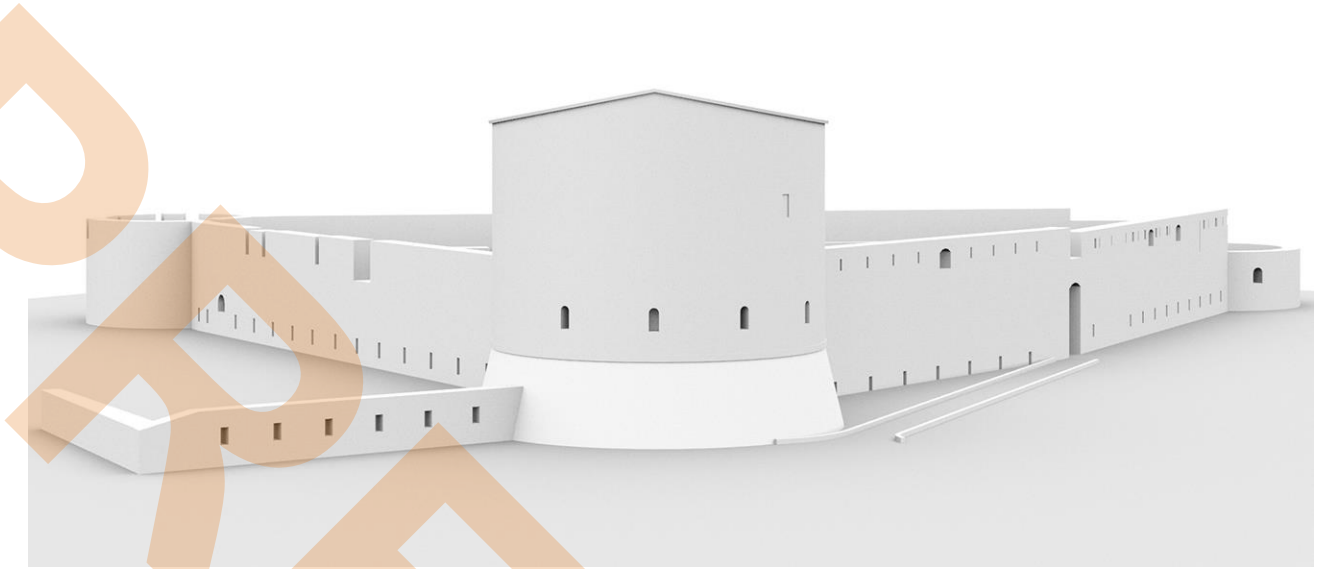
La modellazione digitale ha ricreato lo stato attuale dei luoghi con la rappresentazione della struttura nel territorio circostante: è stato realizzato un abaco delle specie arboree per poter integrare la tecnica del rilievo con la sovrapposizione fotografica delle immagini della vegetazione. Non si tratta di un fotoinserimento ma della ricostruzione di scenari virtuali con l'ausilio delle specie naturalistiche accostate manualmente e riportate in scala opportuna. Il modello elaborato, quindi, oltre a ripercorrere le informazioni della ricerca bibliografica ed iconografica in merito agli stili dell'epoca di costruzione, definisce gli spazi e il sistema della vegetazione in rapporto all'ambiente circostante.

## Conclusioni

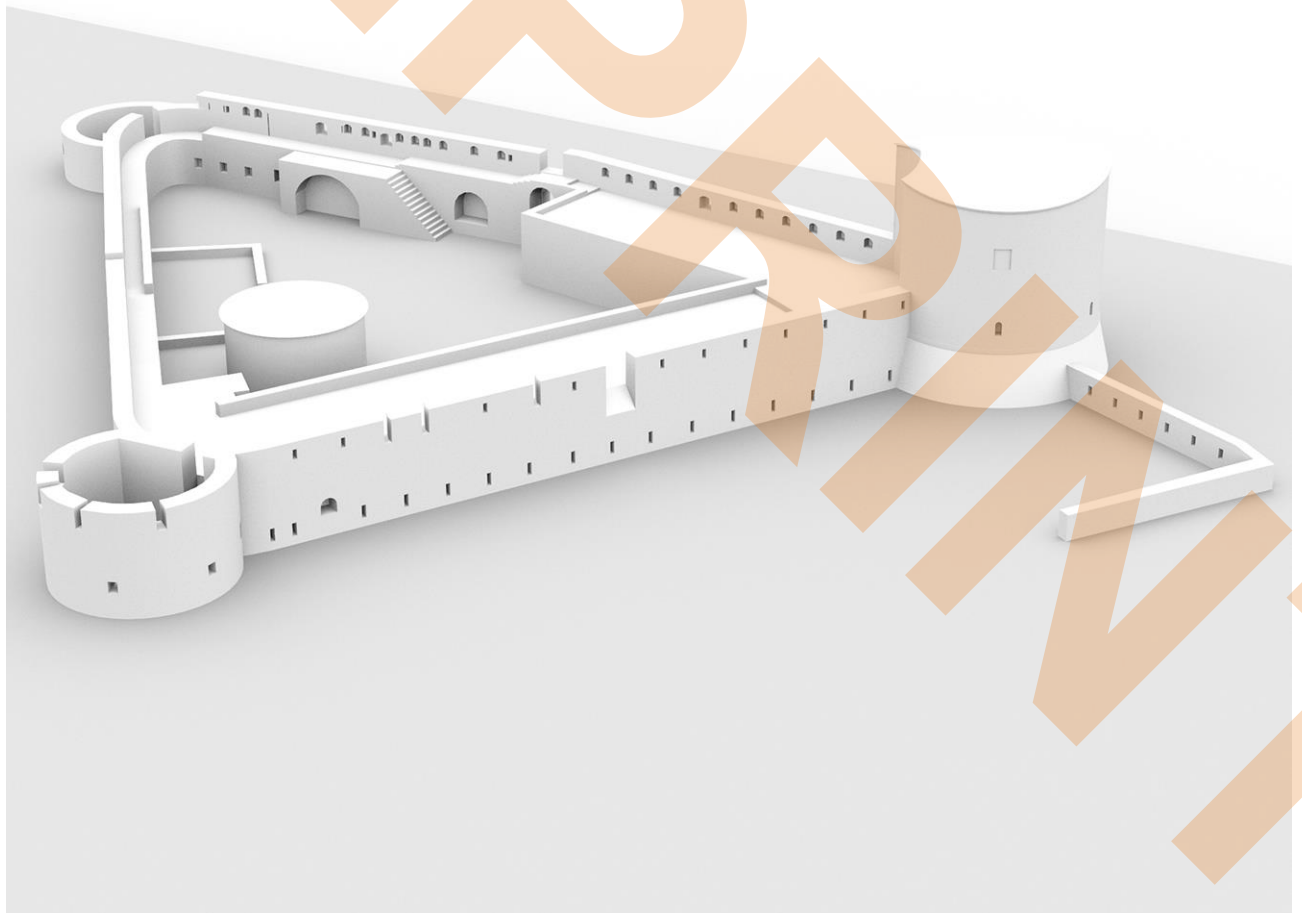
Le attività hanno evidenziato l'importanza dell'interpolazione tra i dati storici, le fonti grafiche ed iconografiche, con la possibilità di verifica geometrica della Fortezza Triangolare. Dalle fonti bibliografiche e dalle missioni svolte da studiosi europei nella prima parte degli anni 2000 si evince una trattazione storico architettonica di notevole interesse e il presente contributo vuole ampliare la ricerca attraverso l'utilizzo delle tecnologie UAV per il rilievo verificando il grado di affidabilità delle attuali tecniche in confronto con i disegni già realizzati. Tale confronto ha dimostrato, oltre alle prestazioni tecniche degli attuali strumenti per il rilievo, la piena compatibilità grafico-geometrica con gli studi passati. L'evoluzione del dato è quindi consistita nelle immagini di dettaglio arricchite di particolari attraverso la definizione delle fotografie digitali a maggiore risoluzione rispetto al passato. Il contributo vuole raccontare, con le immagini di rilievo ed il modello 3D, un periodo bellico ormai lontano e proporre la conoscenza di alcuni elementi del passato per rimarginarne le ferite.

## Bibliografia

- ANDREWS, R., BOWDEN, W., GILKES, O., MARTIN, S. (2004). *The late antique and medieval fortifications of Butrint*, Oxford.
- BEVILACQUA, G. (2015). *The Triangular Fortress of Butrint, Albania. New studies for the conservation and the valorisation*, Valencia.
- HERNANDEZ, D.R. (2019) *The abandonment of Butrint. From Venetian enclave to Ottoman backwater*, Oxbow Books.
- KARAIŠKAJ, G., CROWSON, A. (2009). *The fortifications of Butrint*, London-Tirana, Butrint Foundation.
- MOLLA, N., PARIS, M. F., VENTURINI, F. (2013). *Material boundaries: the city walls at Butrint*, Oxbow Books.
- PARANGONI I., GILKES O., BESCOBY D. (2020). *Trial excavations at the Triangular fortress*, Oxbow Books.
- UGOLINI, L.M. (1937). *Butrinto. Il mito di Enea. Gli scavi*, Istituto grafico tiberino.



6: La Fortezza Triangolare, modello plastico 3D, vista sud.



7: La Fortezza Triangolare, modello plastico 3D, vista sud-est.