

METODOLOGIE A SUPPORTO DELLA RICERCA STORICO-ARCHIVISTICA E PER LA TRASPARENZA DEL MODELLO HBIM DEL LAZZARETTO DI ANCONA NEL PROGETTO DI LUIGI VANVITELLI

1. INTRODUZIONE

Le potenzialità del BIM per il patrimonio costruito sono note, anche se la ricerca nell'ambito dell'Historical Building Information Modeling (HBIM) è in evoluzione e merita nuove sperimentazioni. La trasparenza, secondo cui fonti e affidabilità delle informazioni sono collegabili al modello e ricercabili in esso, unitamente all'interoperabilità e alla collaborazione multi-disciplinare, ne rappresentano oggi gli obiettivi principali. Dalla Convenzione di Faro, Cultural Heritage rimanda al concetto di eredità, di patrimonio culturale come insieme di risorse ereditate dal passato che le popolazioni identificano quale espressione dei loro valori, credenze, conoscenze e tradizioni. Le ricerche in ambito di material culture e le azioni coordinate di implementazione della conoscenza, tramite documentazione digitale, si legano ai principi della Convenzione.

Data la proliferazione di modelli 3D, informati e non, e la loro sempre crescente qualità, si attesta inoltre la necessità di tutelare questo patrimonio come nuovo patrimonio nativo digitale e garantirne degli usi proficui che vadano oltre la semplice visualizzazione. A questa questione si lega indissolubilmente il concetto di riuso dei dati e dei modelli: sovente i modelli tridimensionali non vengono sfruttati adeguatamente rispetto al fine per cui sono stati concepiti e difficilmente vengono utilizzati da esperti di altre discipline. Considerando i modelli dei beni culturali, un riferimento imprescindibile è naturalmente la Carta di Londra (BEACHAM, DENARD, NICCOLUCCI 2006) che definisce i presupposti per l'uso dei metodi della visualizzazione digitale in relazione all'integrità intellettuale, all'affidabilità, alla documentazione, alla sostenibilità e all'accessibilità. Nei sistemi HBIM ogni elaborazione è frutto di un processo di analisi critica che ripercorre il progetto, la costruzione e le successive trasformazioni.

A partire da tali considerazioni, la presente ricerca affronta la sfida di realizzare non solo un modello tridimensionale informato in grado di raccontare e documentare storicamente l'evoluzione e la trasformazione di un edificio, ma anche la possibilità di ottenere un output spendibile da esperti storici che contribuisca alla strutturazione e validazione dell'apparato informativo. Il caso studio è quello del Lazzaretto di Ancona, progettato da Luigi Vanvitelli, che è stato scelto come caso esemplare di un edificio che testimonia la cultura materiale

coeva. La ricerca documentale che contribuisce a ricostruire la conoscenza del contagio all'epoca confluisce così nell'analisi dell'architettura costruita. Il modello HBIM che viene qui proposto è frutto della ricerca interdisciplinare tra storia e rilievo/rappresentazione digitale e cerca di garantire la massima trasparenza della conoscenza relativa ad entrambi gli ambiti.

2. DISAMINA SUGLI APPROCCI HBIM PER LA MODELLAZIONE DELLA CONOSCENZA

Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) hanno determinato negli ultimi anni un rinnovamento in diversi settori come la progettazione, la valorizzazione, il restauro e la conservazione degli edifici storici e stanno spingendo ad applicare approcci nuovi al patrimonio. La trattazione dell'HBIM può essere declinata, per la sua vocazione interdisciplinare e collaborativa, secondo molteplici aspetti. I processi HBIM si propongono come strumenti per una rappresentazione complessa e onnicomprensiva del patrimonio architettonico (MAIEZZA, TATA 2019).

La prima definizione di HBIM è apparsa nel 2009 (MURPHY, MCGOVERN, PAVIA 2009) e indica un modo nuovo di modellare gli organismi edilizi esistenti, generando oggetti tridimensionali intelligenti in grado di gestire informazioni. I vantaggi dell'HBIM si accompagnano ancora ad alcune criticità legate allo sviluppo di modelli virtuali per strutture complesse e alla gestione semantica di informazioni eterogenee. L'implementazione della modellazione informata sull'architettura storica ha prodotto una letteratura scientifica corposa prevalentemente focalizzata sulla risoluzione delle fasi Scan To BIM (VOLK, STENGEL, SCHULTMANN 2014; QUATTRINI *et al.* 2015; LÓPEZ *et al.* 2018), ma anche sulla parametrizzazione degli elementi architettonici e la creazione di librerie riutilizzabili (CHIABRANDO, LO TURCO, SANTAGATI 2017; BRUSAPORCI, MAIEZZA, TATA 2018). Riflessioni si sono articolate sulle criticità di ambienti capaci di gestire le molteplici discipline (BIANCHINI, INGLESE, IPPOLITO 2016; OSELLO *et al.* 2016) e sull'integrazione con sistemi ontologici di conoscenza (SIMEONE *et al.* 2014; CURSI, SIMEONE, TOLDO 2015).

Il paradigma HBIM può abilitare la gestione, coordinata con geometrie complesse, di indagini analitico-scientifiche, ma anche critico-interpretative legate alla comprensione dei valori, come la sua autenticità (MAMMOLI, MARIOTTI, QUATTRINI 2021). La messa a punto di modelli interoperabili e ricchi di contenuti informativi rappresenta un cambiamento sostanziale nella gestione (QUATTRINI *et al.* 2017), ma alcune questioni necessitano di ulteriori approfondimenti: la precisione e affidabilità del rilievo, l'aderenza del modello alla realtà, la gestione dei dati storici (BARBA *et al.* 2020). Inoltre, viene indagato lo strumento per il restauro dell'architettura e per sperimentare strategie di conservazione (DANIOTTI, GIANINETTO, DELLA TORRE 2020; FIORANI *et al.* 2020).

In definitiva il paradigma dell'HBIM è in grado di produrre dei veri data collector popolati da informazioni relative ai vari temi significativi (SCIANNA, GAGLIO, GUARDIA 2020). Le ricerche più interessanti sulla trasparenza del modello si riscontrano soprattutto in ambito archeologico (BENTKOWSKA-KAFEL, DENARD, BAKER 2012; D'ANDREA, BOSCO, BARBARINO 2017; PIETRONI, FERDANI 2021; GARAGNANI, GAUCCI, GOVI 2016; GARAGNANI 2017; GARAGNANI *et al.* 2021), anche al di fuori del paradigma HBIM (COOPER 2018).

R.Q.

3. IL LAZZARETTO DI ANCONA: STORIA E CONOSCENZA

3.1 *Il Lazzaretto di Ancona nel progetto del Vanvitelli*

Il Lazzaretto pentagonale di Luigi Vanvitelli ad Ancona (Fig. 1), conosciuto anche come Mole Vanvitelliana, è un singolare e affascinante complesso monumentale commissionato da Papa Clemente XII nel 1732, sostituendo il lazzaretto situato vicino all'Arco di Traiano. I lazzaretti possono essere considerati un microcosmo in cui ricostruire la storia della medicina, la storia culturale, la storia sociale e la storia della cultura materiale. Poiché i lazzaretti venivano utilizzati come stazioni di quarantena permanenti per le persone e le merci, si stabilirono soprattutto in importanti città portuali nel Mediterraneo.



Fig. 1 – Vista della Mole Vanvitelliana dal Belvedere di Piazza San Gallo (foto R. Mammoli, marzo 2019).

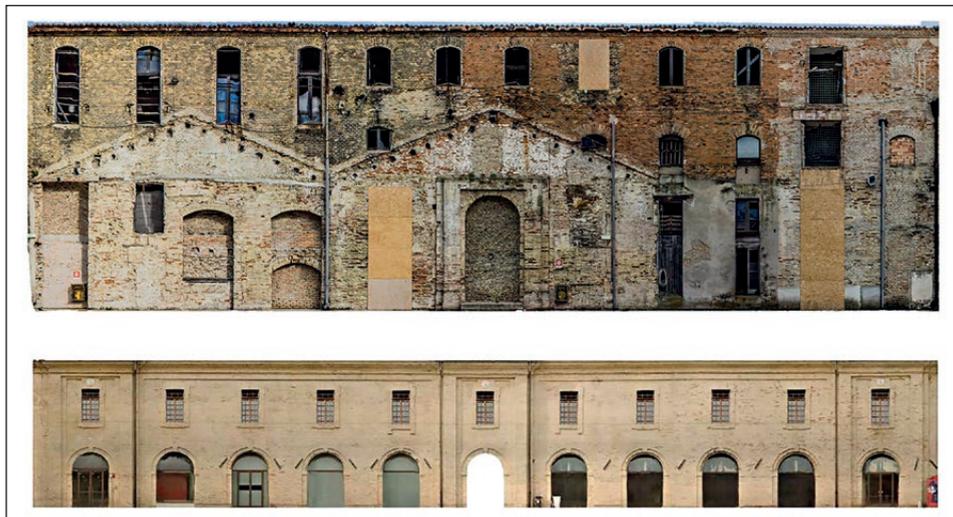


Fig. 2 – In alto: Ortofoto del prospetto SE, lato interno del Lazzaretto. Sulla facciata sono identificabili chiaramente le tracce di una delle fasi storiche: la manifattura tabacchi. I segni presenti sulle murature indicano lo spazio che, dal 1947 al 1997, è stato occupato dai magazzini.

Queste architetture costituivano un sistema di punti nodali (CHASE-LEVENSON 2020), collaborando alla prevenzione della peste e condividendo informazioni sulle epidemie, sulle norme igieniche e sui modelli architettonici.

Ancona si affaccia sull'ansa naturale del porto che si configura come scena sulla quale il Vanvitelli intervenne con la sua costruzione (BUCCIARELLI, MEZZETTI, PUGNALONI 1979). La fondazione dell'edificio si lega alla trasformazione della città di Ancona in porto franco, rilanciando così la città come scalo mercantile tra i più importanti dell'Adriatico e dello Stato Pontificio. La costruzione di un ampio lazzaretto era fondamentale, dato l'accrescersi del traffico commerciale dall'Impero Ottomano e da tutto il Mediterraneo, evitando che con le merci e i viaggiatori si importassero anche peste e malattie.

La storia di questa iconica architettura è estremamente ricca: i cambi di destinazione d'uso lo resero nel 1860 un forte militare, nel 1884 una raffineria di zucchero e nel 1947 una manifattura tabacchi. Le continue trasformazioni funzionali hanno inevitabilmente mutato l'originario assetto del Lazzaretto che testimonia con tracce visibili il susseguirsi degli eventi storici. Nonostante le continue alterazioni, l'insularità del complesso vanvitelliano è di fatto conservata; e sulle facciate esterne, prospicienti il Rivellino, è ancora leggibile l'articolazione in due ordini del corpo di fabbrica e la triplice scansione delle murature in laterizio mediante paraste (Fig. 2).

M.I., R.M.

3.2 L'archivio dell'Ufficio di Sanità e i documenti sul Lazzaretto di Ancona

Gli Uffici di Sanità erano gli organi deputati alla gestione dei lazzaretti e della quarantena. Si definiscono come un'istituzione civica locale con poteri legislativi e giudiziari (CIPOLLA 1981, 4). Ad Ancona, l'Ufficio di Sanità nasce probabilmente attorno al XV secolo e quando, nel 1532, Ancona diviene parte dello Stato Pontificio, l'Ufficio passò sotto controllo indiretto degli organi centrali pontifici (ORLANDI 1991, 9, 17; GIACOMINI 2009, 117, 120), preservando parziali autonomie locali.

I documenti dell'Ufficio di Sanità fanno parte dell'Archivio Comunale di Ancona, fondo Antico Regime, Sezione II. Tra il XIX e il XX secolo l'Archivio Comunale ha subito vari riordinamenti e dopo il terremoto del 1972 fu depositato presso l'Archivio di Stato di Ancona (MORDENTI 1992; GIACOMINI 2009) dove si trova tutt'oggi. Sulla forma architettonica e le vicende costruttive della Mole risulta ricco d'informazioni il *Libbro Preordinato contenente tutto quello che riguarda la sontuosa fabbrica delli Nuovi Lazzaretti e tutto ciò che concernono le materie di Sanità*¹, un volume cartaceo manoscritto (da diverse mani) rilegato in pelle che riunisce assieme diverse informazioni e decreti dal 1734 agli inizi del XIX secolo. Alcune delle informazioni riportate nel *Libbro* sono state considerate particolarmente importanti per il data enrichment e la ricostruzione di parti dell'edificio nel XVIII secolo. In particolare, sono state trascritte le seguenti sezioni, relazionate poi al modello: Cisterna e Cisterne situate nella Piazza del Lazzaretto, Magazzini delli Nuovi Lazzaretti, Seppolture delli Contumaci, e Polveriera Situata nel Centro del Baloardo delli Novi Lazzaretti.

Per quanto riguarda le fonti iconografiche, la Biblioteca comunale Luciano Benincasa di Ancona, la Biblioteca Federiciana di Fano e il Museo Statale tattile Omero di Ancona hanno fornito per lo più disegni che sono stati usati a integrazione del materiale archivistico cartaceo e a cui sono state aggiunte le copie in possesso all'Archivio del DICEA, Sez. Architettura².

3.3 Conoscenza del contagio e sue tracce nell'architettura del Lazzaretto

I documenti d'archivio selezionati sono risultati significativi nell'analizzare l'architettura dei lazzaretti e la distribuzione funzionale degli spazi (Fig. 3), soprattutto in relazione alla teoria del contagio del primo periodo moderno. La Mole è una struttura pentagonale circondata da mura e disposta su tre livelli: il primo livello costituito da un largo camminamento esterno da cui si aveva accesso a 13 magazzini e a due gallerie voltate a botte di collegamento con la piazza interna; poi, la piazza interna attorno a cui erano disposte 30 abitazioni per i

¹ Archivio Comunale di Ancona (ACAn), Antico Regime, II, Ufficio di Sanità.

² Quest'ultimo archivio fu costituito in occasione del rilievo dell'edificio condotto nel 1993 da Carlo Mezzetti, Giorgio Bucciarelli e Fausto Pugnalone (che risultò poi nella relativa pubblicazione.

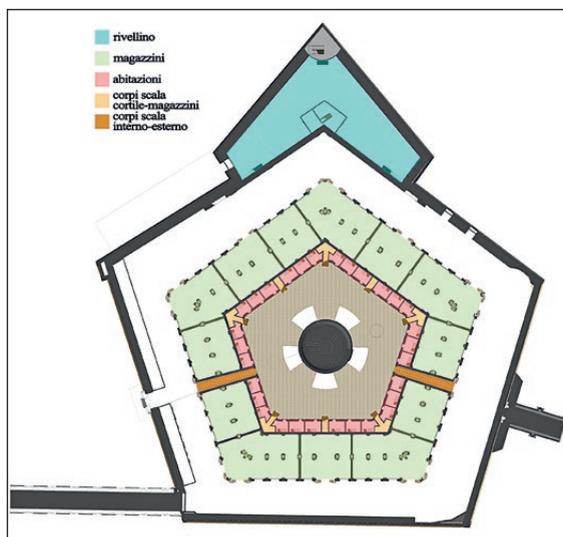


Fig. 3 – Pianta del Lazzaretto: distribuzione funzionale.

passaggeri in quarantena e al cui centro era il Tempietto di San Rocco. L'ultimo livello ospitava altri 13 magazzini raggiungibili da 8 corpi scala, 5 collocati agli angoli e 3 sui lati della piazza interna. I magazzini del primo piano erano coperti da 96 volte a crociera, mentre quelli superiori avevano una copertura con travi e 68 capriate zoppe. Le abitazioni erano costituite da due piani collegati da una ripida scala lignea. Nel rivellino invece si trovava una polveriera, le scale per l'accesso al cammino di ronda sulle mura e una caserma disposta su due piani.

La distribuzione e gestione di questi spazi si basano su teorie mediche del primo periodo moderno (INÌ 2021). Secondo i trattati medici più noti del XVIII secolo, il contagio poteva avvenire tramite contatto diretto con una persona infetta, oggetti contaminati e attraverso le esalazioni dai corpi appestati (MURATORI 1714, 47-48; RUSSELL 1791, 296; NUTTON 1983). D'altra parte, non si credeva che effluvi e miasmi provenienti da malati o da persone infette potessero essere propagati a lunga distanza ma solo a pochi passi (MURATORI 1714, 80). Nel caso di passeggeri provenienti da navi infette o considerate tali, il regolamento del Lazzaretto di Ancona affermava che il personale poteva interagire con i passeggeri stando a 16 passi di distanza, cioè il doppio della distanza minima raccomandata per altri passeggeri in quarantena considerati meno pericolosi³. In generale, il distanziamento fisico era anche prescritto tra passeggeri appartenenti a gruppi di quarantene diverse.

³ ACAn, Antico Regime, II, Ufficio di Sanità, 2, c. 171 v.

La paura del contatto, del contagio attraverso oggetti contaminati e attraverso la vicinanza con soggetti infetti influenzò la progettazione degli spazi dei lazzeretti e i loro regolamenti. L'isolamento era una caratteristica essenziale per questi edifici, spesso costruiti su isole o su aree parzialmente o totalmente delimitate dall'acqua (RUSSELL 1791, 104). Il Lazzeretto di Ancona è un esempio caratteristico: la mole Vanvitelliana fu infatti edificata su un'isola artificiale nel porto.

Separazione tra interno ed esterno e separazione degli spazi interni costituiscono gli elementi fondamentali dell'architettura di quarantena. Il Lazzeretto di Ancona, come molti altri, fu progettato con una doppia cinta muraria in modo da costituire un'area cuscinetto già all'interno del lazzeretto, ma non ancora parte delle zone di quarantena più pericolose. Queste aree venivano anche usate dal personale come vie d'accesso sicure in modo da raggiungere diverse parti dell'edificio senza entrare nel cortile in quarantena in cui si trovavano le abitazioni dei passeggeri. Inoltre, la descrizione dei magazzini presente nel *Libbro Preordinato* ci informa che al piano terra, per impedire l'ingresso e la contaminazione di persone non autorizzate, i magazzini erano chiusi da "restelli" cioè doppie cancellate di legno.

La pianta centrale del Lazzeretto di Ancona era anche adatta a fornire diverse vie d'accesso alle abitazioni e magazzini disposti attorno alla piazza centrale con la Cappella di San Rocco al centro. Tuttavia, il fatto che la piazza interna non fosse divisa da setti murari o recinzioni anche provvisorie (come era comune in altri lazzeretti a pianta centrale, per esempio in quello di Verona) preoccupava gli Ufficiali di Sanità che affermavano: «(l'edificio) sarebbe stato di un uso assai più comodo e sicuro se in luogo d'essere di forma regolare fosse stato di struttura irregolare, riuscendo cosa molto disdicevole alla vista, che le contumacie di 13 magazzini, e le persone di 30 abitazioni debbino sbarcare tutte in un solo benché vasto cortile»⁴. Non era possibile, infatti, dividere fisicamente i diversi gruppi di passeggeri in quarantena.

I muri, però, non vennero mai costruiti e il Lazzeretto mantenne il suo sistema di controllo e distanziamento. In una pianta raffigurante il Lazzeretto di Ancona (Fig. 4), i guardiani sono rappresentati con lunghi bastoni usati per assicurarsi la distanza minima di 8 passi tra membri di quarantene diverse⁵. I guardiani e il distanziamento fisico erano strettamente necessari soprattutto quando i passeggeri partecipavano alla messa officiata nel Tempietto di San Rocco. L'unica persona permessa all'interno della cappella era l'officiante, mentre una guardia armata di bastoni controllava che nessuno dei passeggeri si avvicinasse troppo⁶.

⁴ ACAn, Antico Regime, II, Ufficio di Sanità, Copialettere dei Provisori, 24, c. 265.

⁵ ACAn, Antico Regime, II, Ufficio di Sanità, 2, c. 171 v.

⁶ *Ibid.* c. 21 r.

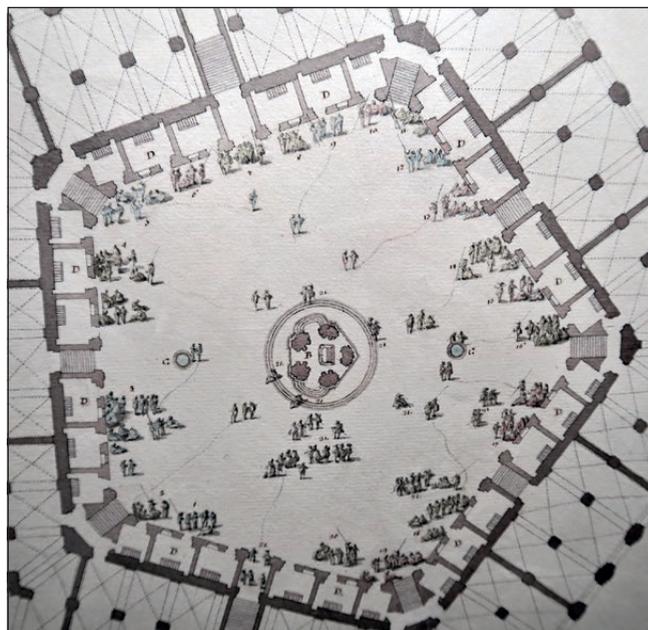


Fig. 4 – Dettaglio della pianta del Lazzaretto in Ancona, Museo della Città, Ancona, 1763-1764.

Il Tempio costituisce il fulcro centrale del Lazzaretto di Ancona. Anche le cappelle dei lazzaretti erano progettate seguendo specifici principi architettonici studiati per evitare il contagio. Il modello più comune prevedeva un piccolo edificio a pianta centrale posto al centro del complesso. Ampie aperture come arcate o finestre permettevano ai passeggeri di seguire la messa dal cortile o direttamente dalle abitazioni, evitando il rischio di contagio. Le grandi aperture consentivano anche la ventilazione della cappella.

I documenti sottolineano come si temesse che il contagio potesse avvenire anche attraverso i paramenti usati per la celebrazione. Ad Ancona, nel caso un prete in quarantena avesse officiato la messa, i regolamenti stabilivano che la cappella dovesse essere completamente pulita e ridecorata con altri paramenti. Queste misure, infatti, testimoniano quanto il contagio tramite oggetti fosse temuto. Nel Lazzaretto di Ancona, i regolamenti richiedevano che i documenti dei passeggeri in arrivo da aree pericolose fossero maneggiati con speciali pinze per evitare il contatto (Fig. 5)⁷. Oggetti toccati da passeggeri e soprattutto merci provenienti da zone potenzialmente infette, come l'Impero

⁷ ACAn, Antico Regime, II, Ufficio di Sanità, 2, c. 21 r.



Fig. 5 – Luigi Pallavicini, dettaglio di un affresco raffigurante il cortile del Lazzaretto nel Palazzo Benincasa, Ancona, 1788.

Ottomano dove la peste era considerata endemica, venivano maneggiati con ogni precauzione e le merci erano ripetutamente disinfettate. I lazzaretti vennero istituiti soprattutto per lo stoccaggio e disinfezione di merci provenienti dal Levante ottomano (VARLIK 2017). Per questo motivo, gran parte dello spazio del Lazzaretto di Ancona era occupato dai magazzini, in totale 26.

La disinfezione delle merci avveniva in diversi modi, ma la ventilazione era considerato il più importante. La scelta di un luogo ventilato e la presenza di specifici elementi architettonici per assicurare la circolazione dell'aria erano elementi chiave per un buon lazzaretto. Per questo i magazzini del Lazzaretto di Ancona vennero progettati con grandi arcate e grandi finestre.

I regolamenti del lazzaretto sottolineano anche la necessità di un ambiente salubre in modo da evitare la presenza di miasmi. Sporcizia e sostanze in putrefazione venivano ritenute capaci di emanare uno “spirito attivo” capace di cambiare la natura di altri fluidi e di amplificare il potere nocivo dei semi pestilenziali (MEAD 1720, 11-13). Si raccomandava che i lazzaretti fossero costruiti in luoghi asciutti e ariosi, possibilmente in un luogo con una fonte d'acqua (RUSSELL 1791, 104). Il passo del *Libbro Preordinato* riguardante la cisterna del Lazzaretto di Ancona testimonia quanto l'Ufficio di Sanità della città fosse particolarmente orgoglioso del sistema di canalizzazione dell'acqua del Lazzaretto, considerato elemento più riuscito del progetto.

La cisterna raccoglieva l'acqua piovana proveniente solo dai tetti dei magazzini, mentre quella dalle abitazioni veniva convogliata in mare essendo potenzialmente contaminata⁸. La presenza di acqua potabile non era solo es-

⁸ ACAn, Antico Regime, II, Ufficio di Sanità, 2, c. 62 r-v.

senziale per provvedere ai bisogni dei numerosi passeggeri (e anche animali) o per le procedure di disinfezione, ma anche per il sistema di fognatura. Infatti, un'altra importante caratteristica dei lazzeretti era la presenza di sofisticati sistemi di canalizzazione delle acque reflue per il mantenimento di un ambiente sano. Le latrine venivano considerate fondamentali all'interno dei lazzeretti ed erano presenti sia nelle abitazioni che in diverse parti dell'edificio (INÌ 2021).

Il *Libbro Preordinato* sottolinea come i 26 magazzini fossero dotati di latrina in modo da poter permettere ai guardiani che disinfettavano le merci e ai mercanti che lo volessero di passare la quarantena nei magazzini (per controllare il proprio carico e risparmiare sui costi di quarantena)⁹. Il documento descrive anche la presenza di camini nei magazzini che, oltre a espletare le ovvie funzioni, erano anche di fondamentale importanza per mantenere l'ambiente privo di miasmi. Il fumo e il calore prodotto dal camino erano infatti considerati dei correttivi dell'aria pestilente (CAVALLO, STOREY 2013, 94).

Il *Libbro Preordinato* descrive anche la presenza di due fosse cimiteriali, una per cattolici e una per gli "infedeli" (soprattutto mercanti "levantini", tra cui ebrei e ottomani) progettate e costruite dal Vanvitelli nel rivellino¹⁰. Infatti, chiunque morisse in lazzeretto, non solo di peste ma anche più comunemente a causa di diverse malattie o incidenti non poteva essere sepolto al di fuori di esso, in quanto il corpo poteva essere ancora potenzialmente contaminato a prescindere dal fatto che la morte fosse causata dalla peste o meno. Da quanto si evince dal documento, nella progettazione dell'edificio il Vanvitelli aveva deliberatamente posto i cimiteri nel rivellino in modo che fossero lontani dallo spazio abitato del Lazzeretto e nascosto alla vista. Infatti, le sepolture potevano esalare miasmi pestilenziali e la vista delle attività di sepoltura poteva allarmare i passeggeri causando disordini.

M.I.

4. IL MODELLO INFORMATO DEL LAZZARETTO DI ANCONA

La Mole Vanvitelliana nel corso dei secoli ha subito molti cambi di destinazione d'uso ed è stata oggetto di numerosi interventi di restauro e manutenzione ordinaria e straordinaria che ne hanno modificato l'assetto e segnato la storia. La costruzione di un HBIM a partire dal rilievo geometrico ha inteso implementare la conoscenza storica del manufatto architettonico, configurando così un modello consapevole della propria evoluzione storica, semanticamente strutturato e funzionale alle indagini archivistiche e alla loro archiviazione innovativa.

R.M.

⁹ ACAn, Antico Regime, II, Ufficio di Sanità, 2, c. 110 v.

¹⁰ *Ibid.*, c. 150 r.

4.1 *Il rilievo del Lazzaretto*

La campagna di rilievo¹¹ è stata condotta posizionando 24 stazioni di presa esterne e 20 interne, generando una nuvola di complessivamente 207 milioni di punti (Fig. 6). La risoluzione delle scansioni è stata impostata come 1 cm a 10 m e l'errore massimo registrato è risultato di 5 mm, mentre il medio di 2 mm. R.Q.

4.2 *La modellazione parametrica del Lazzaretto di Ancona*

La modellazione in ambiente di lavoro Revit¹² ha seguito il tradizionale processo Scan-to-Bim (Fig. 7). La modellazione ha riguardato principalmente due fasi storiche della Mole (Fig. 8): quella originaria del XVIII secolo e quella attuale (riferita allo stato di fatto dell'architettura al momento dell'acquisizione dei dati). Per lo stato attuale l'HBIM del Lazzaretto è stato ottenuto seguendo un consolidato workflow che dal rilievo conduce al modello informato organizzato secondo gerarchie e ontologie predefinite. La modellazione parametrica ha riguardato la totalità dell'edificio e gli elementi architettonici principali sia esterni sia interni, quali: cornici delle porte e delle finestre delle abitazioni affacciate sul Cortile, soluzioni angolari, trabeazioni, archi, portali di accesso, sistemi voltati e corpi scala.

Per la modellazione della semantica allo stato del rilievo, i dati acquisiti sono stati integrati con lo studio dei Trattati dell'architettura classica che hanno contribuito alla creazione di librerie parametriche. Su questi elementi architettonici significativi, nonostante, ad eccezione del Tempietto, l'apparato decorativo non sia molto articolato, sono stati identificati tre livelli di dettaglio (LOD). La Fig. 9 mostra la gerarchia degli elementi principali. I frontoni e le trabeazioni del Vanvitelli, seppur evidentemente neoclassici, non sono ascrivibili a nessuno dei cinque ordini classici e per integrare i dati provenienti dall'acquisizioni, le loro modanature sono state parametrizzate secondo regole e rapporti matematici indicati da (BARROZIO DA VIGNOLA 1562; CHITHAM 1987).

Analogamente si è proceduto per le cornici delle aperture prospicienti il cortile. Per gli elementi architettonici degli spazi interni del primo livello, la restituzione si è basata anche sulle informazioni reperibili dalla documentazione della ricerca archivistica. Si è fatto riferimento ai disegni bidimensionali conservati presso gli archivi principali consultati e alle tecniche costruttive settecentesche e si è proceduto secondo un livello di dettaglio geometrico minore.

¹¹ Il rilievo è stato condotto nell'ambito del Laboratorio del corso di Rilievo dell'Architettura, a.a. 2016/2017 e 2017/2018, Prof. Paolo Clini, mentre parte degli spazi interni sono stati acquisiti in occasione della mostra temporanea *Ecce Homo. Da Marino Marini a Mimmo Paladino: la scultura di figura in Italia*.

¹² Alcune parti del lavoro di modellazione in Revit sono state sviluppate all'interno delle tesi di laurea triennale in Ingegneria Edile della Università Politecnica delle Marche di Serena Gambelli, Michele Zannotti, Jimmie Santoni e Martina Agostini, Relatrice Prof. Ramona Quattrini.



Fig. 6 – Cyclone, nuvola di punti del cortile interno della Mole e Tempio di San Rocco.

Le volte a crociera del primo livello dei magazzini, le capriate lignee del secondo livello e i solai interpiano delle abitazioni, nonostante i significativi restauri, non sono stati alterati, sono stati quindi modellati con affidabilità elevata.

4.3 *Data enrichment: la documentazione d'archivio e la sua interoperabilità*

Il processo di gestione delle informazioni e delle analisi derivanti dal rilievo e della documentazione conservata presso archivi cartacei e digitali è complesso. La ricerca storico-archivistica è fondamentale nella comprensione dell'edificio e le indagini garantiscono una chiara comprensione degli eventi cronologici. Nell'ultimo decennio il tema della dematerializzazione dei documenti e degli atti cartacei, ai fini di una migliore conservazione e di una più



Fig. 7 – Dalla nuvola di punti al modello HBIM.

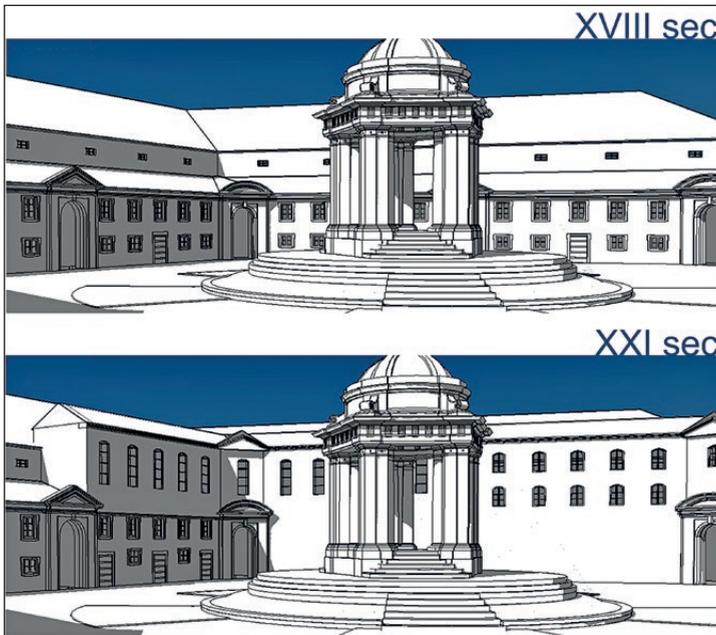


Fig. 8 – Revit, vista del cortile interno del Lazzaretto e Tempietto di San Rocco secondo le due fasi di modellazione: XVIII secolo e XXI secolo.

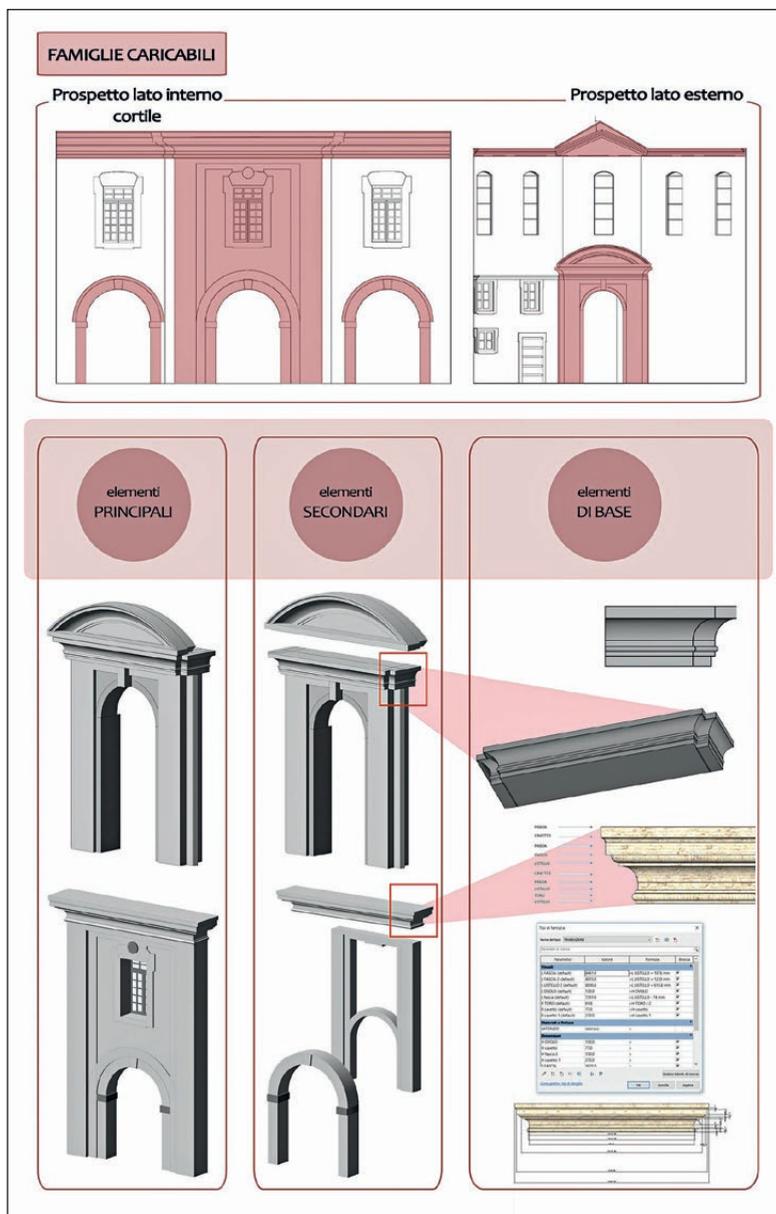


Fig. 9 – Suddivisione semantica del sintagma arco-trabeazione che costituisce rispettivamente le facciate esterne e interne rispetto al cortile centrale. Sono stati individuati gli elementi principali poi scomposti in quelli secondari e in quelli di base. Di quest'ultimi, rappresentati nella colonna di destra, viene illustrata la parametrizzazione.

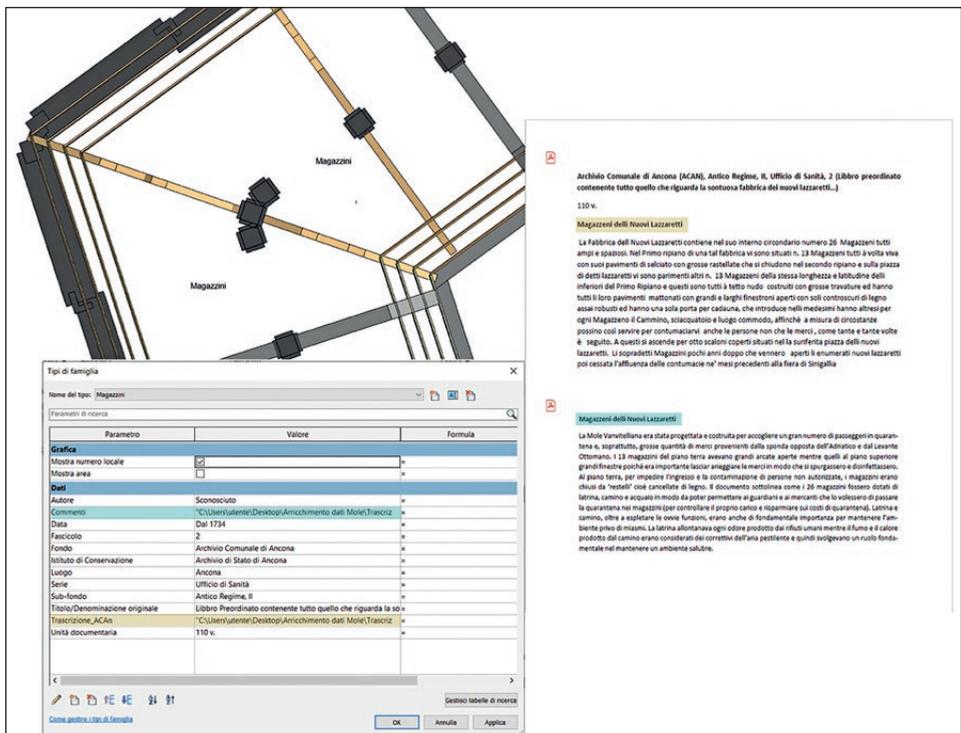


Fig. 10 – Revit, data enrichment: i vani identificati come magazzini sono stati implementati con parametri di progetto che raccolgono le informazioni archivistiche secondo lo standard ISAD. I documenti .pdf sulla destra sono i collegamenti diretti alle trascrizioni.

agevole fruizione, ha avuto ampio rilievo e gli archivi disponibili online si sono sempre più configurati come mezzo di accesso democratico alla conoscenza.

In accordo con il terzo principio della Carta di Londra, per assicurare l'integrità intellettuale dei metodi e dei risultati della visualizzazione tridimensionale, le fonti impiegate a giustificazione e a supporto della modellazione del Lazaretto sono state identificate e valutate in maniera strutturata e hanno influito direttamente sulla creazione del modello nelle sue due fasi costruttive. L'HBIM è stato indagato come strumento per gestire la documentazione archivistica al fine di implementare la conoscenza storica del bene architettonico, utilizzando una classificazione organica e funzionale secondo standard.

Per le trascrizioni dei documenti d'archivio, si fa riferimento all'ISAD (G) (General International Standard Archival Description), definito dal'International Council on Archives e adottato dal Comitato per gli standard descrittivi a Stoccolma nel settembre 1999. Si tratta di uno standard informativo per

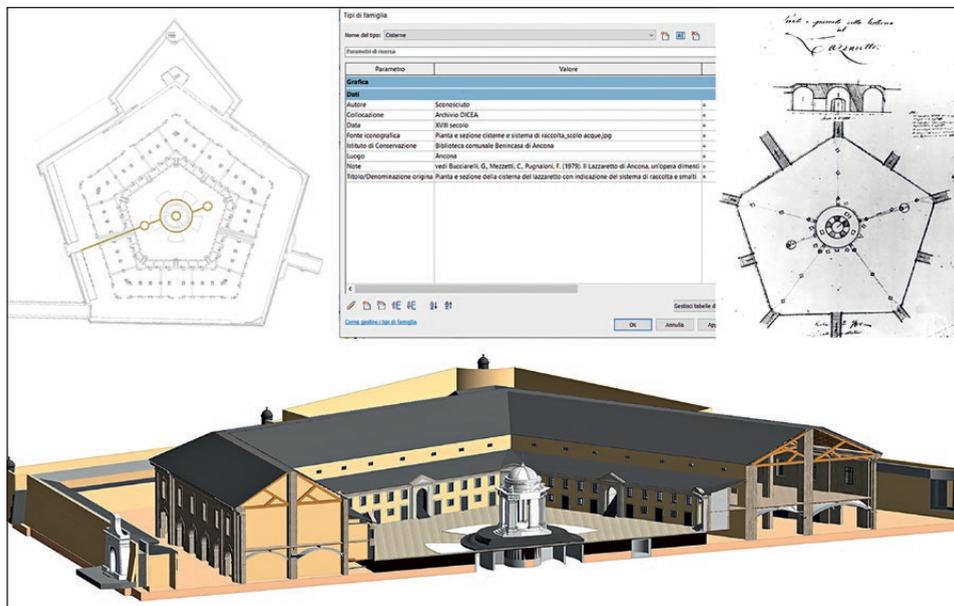


Fig. 11 – Revit, data enrichment per le cisterne.

definire norme generali per l'elaborazione di descrizioni archivistiche e per identificare il contesto e il contenuto della documentazione. Il rispetto della denominazione ha permesso di mantenere un'organizzazione razionale del modello digitale coerente con la documentazione d'archivio raccolta e di mappare puntualmente le informazioni ricavate dalle fonti nel modello.

Le indicazioni ISAD (classificazione e nomenclatura archivistica) sono state riportate all'interno del modello HBIM come parametri di progetto e per ogni elemento architettonico di cui si aveva traccia documentale sono state collegate sia le fonti iconografiche sia le trascrizioni e i loro commenti (Fig. 10). Questa modalità di organizzazione dei dati risulta di facile lettura per gli esperti storici che vengono facilitati nella navigazione all'interno del modello. Nella Tab. 1 è possibile vedere la descrizione dei documenti d'archivio implementati secondo gli standard ISAD. Le fonti iconografiche sono state identicamente catalogate e la Tab. 2 mostra alcuni dei dati implementati e l'immagine relativa.

Data l'importanza storica del sistema di raccolta dell'acqua e la conseguente ricchezza di informazioni documentarie, si porta ad esempio la Fig. 11 che propone la rappresentazione planimetrica e tridimensionale del sistema di raccolta e scolo delle acque accompagnata dal data enrichment. Dalle fonti storiche consultate è emerso che Vanvitelli progettò con gran cura la cisterna e il sistema di raccolta e deflusso delle acque dopo aver studiato attentamente i lazzaretti di Venezia,

Genova e Livorno. Dai punti di raccolta, ancora oggi visibili nel cortile, l'acqua veniva convogliata in tre cisterne, una grande centrale collocata esattamente al di sotto del tempio e due, di dimensioni minori, poste sotto i pozzetti.

R.M.

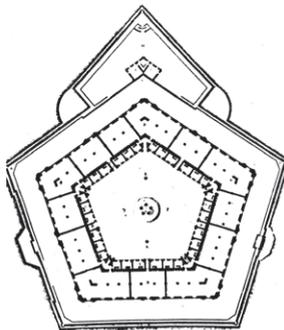
5. CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

La costruzione dell'HBIM del Lazzaretto di Ancona ha contribuito a determinare un elevato LOD in cui il grado di certezza, precisione e ricchezza complessiva delle informazioni contenute soddisfano le esigenze

Documenti d'archivio ASAn	
<i>Cisterna e cisterne situate nella Piazza del Lazzaretto</i>	
Istituto di Conservazione	Archivio di Stato di Ancona
Fondo	Archivio Comunale di Ancona
Sub-fondo	Antico Regime, II
Serie	Ufficio di Sanità
Fascicolo	2
Titolo o denominazione originale	Libbro Preordinato contenente tutto quello che riguarda la sontuosa fabbrica degli Nuovi Lazzaretti e tutto ciò che concernono le materie di Sanità. Notizie utili e diverse come di ogni altra cosa che si riferisce alli detti Nuovi Lazzaretti di Ancona.
Data	Dal 1734
Unità documentaria (carta)	62 r. - 63 r.
<i>Magazzini delli Nuovi Lazzaretti</i>	
Istituto di Conservazione	Archivio di Stato di Ancona
Fondo	Archivio Comunale di Ancona
Sub-fondo	Antico Regime, II
Serie	Ufficio di Sanità
Fascicolo	2
Titolo o denominazione originale	Libbro Preordinato contenente tutto quello che riguarda la sontuosa fabbrica degli Nuovi Lazzaretti e tutto ciò che concernono le materie di Sanità. Notizie utili e diverse come di ogni altra cosa che si riferisce alli detti Nuovi Lazzaretti di Ancona.
Data	Dal 1734.
Unità documentaria (carta)	110 v.
<i>Seppulture delli Contumaci</i>	
Istituto di Conservazione	Archivio di Stato di Ancona
Fondo	Archivio Comunale di Ancona
Sub-fondo	Antico Regime, II
Serie	Ufficio di Sanità
Fascicolo	2
Titolo o denominazione originale	Libbro Preordinato contenente tutto quello che riguarda la sontuosa fabbrica degli Nuovi Lazzaretti e tutto ciò che concernono le materie di Sanità. Notizie utili e diverse come di ogni altra cosa che si riferisce alli detti Nuovi Lazzaretti di Ancona.
Data	Dal 1734.
Unità documentaria (carta)	150 r.-151 r.
<i>Polveriera Situata nel Centro del Baloardo delli Novi Lazzaretti</i>	
Istituto di Conservazione	Archivio di Stato di Ancona
Fondo	Archivio Comunale di Ancona
Sub-fondo	Antico Regime, II
Serie	Ufficio di Sanità
Fascicolo	2
Titolo o denominazione originale	Libbro Preordinato contenente tutto quello che riguarda la sontuosa fabbrica degli Nuovi Lazzaretti e tutto ciò che concernono le materie di Sanità. Notizie utili e diverse come di ogni altra cosa che si riferisce alli detti Nuovi Lazzaretti di Ancona.
Data	Dal 1734.
Unità documentaria (carta)	196 r.-197 v.

Tab. 1 – Elementi caratterizzanti il Lazzaretto: descrizione dei documenti d'archivio con indicazione della nomenclatura di catalogazione richiesta dallo standard ISAD.

Documentazione iconografica - <i>Pianta del Lazzaretto di Ancona</i>	
Istituto di Conservazione	Sconosciuto
Titolo o denominazione originale	Pianta del Lazzaretto di Ancona.
Autore	Attribuibile al Vanvitelli
Data	XVIII sec.
Luogo	Sconosciuto
Collocazione	Archivio DICEA
Note	Non si conosce la collezione originale in quanto in Bucciarelli, Mezzetti e Pugnali (p. 189) si fa riferimento ad un'altra pubblicazione da cui l'immagine è tratta: Cesare De Seta, "Disegni di Luigi Vanvitelli architetto e scenografo", in <i>Luigi Vanvitelli</i> , Napoli, 1973.



Tab. 2 – Implementazione dati e fonte iconografica d'archivio.

dell'approfondimento storico e ha consentito di valutarne l'uso specifico nella correlazione tra patrimonio tangibile e intangibile.

La metodologia applicata per l'implementazione dati non si è limitata al solo livello di sviluppo/dettaglio del Lazzaretto; la documentazione puntuale dell'edificio ha consentito di modellare, infatti, un manufatto coerente sia dal punto di vista dell'affidabilità (LOR, Level of Reliability), sia da quello dell'evoluzione (LOE, Level of Evolution). Il modello informato dimostra come l'arricchimento dati, ottenuto attraverso piattaforme di BIM authoring, sia un efficace strumento a supporto della ricerca storico-archivistica e garantisca la trasparenza del modello. La restituzione dei dati acquisiti è avvenuta seguendo processi di ricostruzione per oggetti digitali e strategie che si impostano sulla conoscenza e sull'interpretazione critica dell'operatore. L'affidabilità dell'informazione rappresentata non è legata solo alle proprietà geometriche e ai dati di rilievo, ma anche e soprattutto al processo di elaborazione critica dei dati.

La modellazione HBIM rappresenta dunque un affidabile strumento per la ricerca storica, soprattutto dato lo spatial turn che ha interessato più o meno recentemente le discipline storiche (KÜMIN, USBORNE 2013). L'impiego di modelli HBIM in ambiti legati allo studio della cultura materiale potrà sicuramente favorire l'interesse verso lo studio dell'edificio e dello spazio come elemento centrale della ricerca, purtroppo incentrata finora prevalentemente

sullo studio di oggetti e opere d'arte (KING 2016). Inoltre, lo studio storico di edifici e della loro architettura richiede spesso conoscenze interdisciplinari (come la comprensione e interpretazione di fonti visuali), che nel caso della modellazione HBIM vengono mediate dal modello stesso.

Il presente lavoro ha, quindi, soprattutto dimostrato come il modello HBIM rappresenti allo stesso tempo un prodotto e uno strumento a cui la ricerca storica fondata sulla material culture e applicata all'ambiente edificato dovrebbe aspirare. Difatti, in qualità di prodotto il modello riunisce in sé dati di diversa natura essenziali per l'interpretazione globale dell'edificio, del suo significato storico-culturale e dell'epoca e società da cui è originato. Come strumento, il modello integra tutti i riferimenti documentari e la loro contestualizzazione archivistica e storica (intesa quest'ultima non solo in ambito cronologico, ma anche culturale) offrendo un contributo essenziale agli sviluppi futuri della ricerca.

R.Q., M.I., R.M.

RAISSA MAMMOLI

Divisione tecnica edile

Università Politecnica delle Marche

r.mammoli@univpm.it

MARINA INÌ

Department of History

The University of Manchester

marina.inì@manchester.ac.uk

RAMONA QUATTRINI*

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Architettura

Università Politecnica delle Marche

r.quattrini@univpm.it

Ringraziamenti

Le autrici desiderano ringraziare il Prof. Paolo Clini del Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Architettura dell'Università Politecnica delle Marche per aver messo a disposizione i dati di rilievo, Anna Paola Pugnali e Adriana Formato per l'aiuto nella consultazione dell'archivio del Dipartimento. Questo articolo è frutto delle indagini condotte da Marina Inì e Raissa Mammoli per le rispettive tesi di Dottorato. La tesi di Marina Inì, *The System of Lazzaretti in the Early Modern Mediterranean*, è stata sviluppata presso la Facoltà di Storia dell'Università di Cambridge, supervisor Prof. Mary Laven. La tesi di Raissa Mammoli, *Paradigmi tecnologici per un nuovo approccio nella Digital Transformation del patrimonio culturale. BIM per una semantica dell'architettura storica*, è stata sviluppata nel corso di Dottorato in Scienze dell'Ingegneria dell'Università Politecnica delle Marche, supervisor Prof. Paolo Clini.

* Corresponding Author.

BIBLIOGRAFIA

- BARBA S., BARBATO D., DI FILIPPO A., NAPOLETANO R., RIBERA F. 2020, *BIM-oriented modelling and management of structured information for Cultural Heritage*, in L. AGUSTÍN-HERNÁNDEZ, A. VALLESPÍN MUNIESA, A. FERNÁNDEZ-MORALES (eds.), *Graphical Heritage*, Cham, Springer International Publishing, 630-640 (https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-47979-4_54).
- BARROZIO DA VIGNOLA M.I. 1562, *La regola delli cinque ordini d'architettura*, Roma.
- BEACHAM R., DENARD H., NICCOLUCCI F. 2006, W4 RL2 *An Introduction to the London Charter, The Evolution of ICTechnology in Cultural Heritage*, CIPA/VAST/EG/EuroMed Event 2006, Nicosia, Cyprus (http://www.londoncharter.org/fileadmin/templates/main/docs/beacham-denard-niccolucci_intro.pdf).
- BENTKOWSKA-KAFEL A., DENARD H. (eds.) 2012, *Paradata and Transparency in Virtual Heritage*, London, Routledge (<https://doi.org/10.4324/9781315599366>).
- BIANCHINI C., INGLESE C., IPPOLITO A. 2016, *The role of BIM (Building Information Modeling) for representation and managing of built and historic artifacts*, «Disegnarecon», 9, 10.1-10.9 (<http://disegnarecon.univaq.it/ojs/index.php/disegnarecon/article/view/152/134>).
- BRUSAPORCI S., MAIEZZA P., TATA A. 2018, *Computational design for as-built modeling of architectural heritage in HBIM processes*, in 2018 IEEE International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage, MetroArchaeo 2018 – Proceedings, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 199-203 (<https://ieeexplore.ieee.org/document/9089752>).
- BUCCIARELLI G., MEZZETTI C., PUGNALONI F. 1979, *Il Lazzaretto di Ancona, un'opera dimenticata*, Ancona, Cassa di Risparmio di Ancona, Industrie Grafiche F.lli Anibaldi.
- CAVALLO S., STOREY T. 2013, *Healthy Living in Late Renaissance Italy*, Oxford, Oxford University Press (<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199678136.001.0001>).
- CHASE-LEVENSON A. 2020, *The Yellow Flag*, Cambridge, Cambridge University Press (<https://doi.org/10.1017/9781108751773>).
- CHIABRANDO F., LO TURCO M., SANTAGATI C. 2017, *Digital invasions: From point clouds to historical building object modeling (h-BOM) of a UNESCO WHL site*, The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information, XLII-2/W3, 171-178 (<https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W3-171-2017>).
- CHITHAM R. 1987, *Gli ordini classici in architettura. I fondamenti storici, gli ordini nei loro particolari, l'uso degli ordini*, Milano, Hoepli.
- CIPOLLA C.M. 1981, *Fighting the Plague in Seventeenth-Century Italy*, University of Wisconsin Press.
- COOPER D. 2018, *Firenze scomparsa: le chiese di Santa Chiara e San Pier maggiore e la loro ricostruzione digitale presso i musei di Londra*, in P. VITOLO (ed.), *Progetti digitali per la storia dell'arte medievale - Digital Projects in Medieval Art History*, «Archeologia e Calcolatori», Suppl. 10, 67-80 (<https://doi.org/10.19282/ACS.10.2018.05>).
- CURSI S., SIMEONE D., TOLDO I. 2015, *A semantic web approach for built heritage representation*, in G. CELANI, D.M. SPERLING, J.M. SANTOS FRANCO (eds.), *Communications in Computer and Information Science*, Berlin-Heidelberg, Springer, 383-401 (https://doi.org/10.1007/978-3-662-47386-3_21).
- D'ANDREA A., BOSCO A., BARBARINO M. 2017, *A 3D Environment to rebuild virtually the so-called Augusteum in Herculaneum*, in S. GARAGNANI, A. GAUCCI (eds.), *Knowledge, Analysis and Innovative Methods for the Study and the Dissemination of Ancient Urban Areas, Proceedings of the KAINUA 2017 International Conference (Bologna 2017)*, «Archeologia e Calcolatori», 28.2, 437-446 (<https://doi.org/10.19282/AC.28.2.2017.35>).
- DANIOTTI B., GIANINETTO M., DELLA TORRE S. 2020, *Digital Transformation of the Design, Construction and Management Processes of the Built Environment, Research for Development*, Switzerland AG, Springer Nature.

- FERDANI D., DEMETRESCU E., CAVALIERI M., PACE G., LENZI S. 2020, *3D modelling and visualization in field archaeology. From survey to interpretation of the past using digital technologies*, «Groma. Documenting archaeology», 4, 19, 1-21 (<https://doi.org/10.12977/groma26>).
- FIORANI D., ACIERNO M., CUTARELLI S., DONATELLI A. 2020, *Transformation of tools and conservation of architecture*, «Építés - Építészettudomány», 49, 1-35 (<https://doi.org/10.1556/096.2020.005>).
- GARAGNANI S. 2017, *Archaeological Building Information Modeling: beyond scalable representation of architecture and archaeology*, in S. GARAGNANI, A. GAUCCI (eds.), *Knowledge, Analysis and Innovative Methods for the Study and the Dissemination of Ancient Urban Areas, Proceedings of the KAINUA 2017 International Conference (Bologna 2017)*, «Archeologia e Calcolatori», 28.2, 141-149 (<https://doi.org/10.19282/AC.28.2.2017.09>).
- GARAGNANI S., GAUCCI A., GOVI E. 2016, *ArchaeoBIM: dallo scavo al Building Information Modeling di una struttura sepolta. Il caso del tempio tuscanico di Uni a Marzabotto*, «Archeologia e Calcolatori», 27, 251-270 (<https://doi.org/10.19282/AC.27.2016.13>).
- GARAGNANI S., GAUCCI A., MOSCATI P., GAIANI M. 2021, *ArchaeoBIM. Theory, Processes and Digital Methodologies for the Lost Heritage*, Bologna, Bononia University Press.
- GIACOMINI C. 2009, *Le magistrature giudiziarie di Ancona nei documenti comunali di antico regime (1308-1797)*, Ancona, Affinità Elettive.
- INÌ M. 2021, *Materiality, quarantine and contagion in the early modern Mediterranean*, «Social History of Medicine», 34, 4, 1161-1184 (<https://doi.org/10.1093/shm/hkaa124>).
- KING C. 2016, *Domestic buildings: Understanding houses and society*, in C. RICHARDSON, T. HAMLING, D. GAIMSTER (eds.), *The Routledge Handbook of Material Culture in Early Modern Europe*, London, Routledge, 115-130 (<https://www.routledge.com/The-Routledge-Handbook-of-Material-Culture-in-Early-Modern-Europe/Richardson-Hamling-Gaimster/p/book/9781409462699>).
- KÜMIN B., USBORNE C. 2013, *At home and in the workplace: A historical introduction to the 'spatial turn'*, «History and Theory», 52, 3, 305-318 (<https://www.jstor.org/stable/24542988>).
- LÓPEZ F., LERONES P.M., LLAMAS J., GÓMEZ-GARCÍA-BERMEJO J., ZALAMA E. 2018, *A review of Heritage Building Information Modeling (H-BIM)*, «Multimodal Technologies and Interaction», 2, 2, 1-29 (<https://doi.org/10.3390/mti2020021>).
- MAIEZZA, P., TATA A. 2019, *Modelling and visualization issues in the Architectural Heritage BIM*, in C. MARCOS (ed.) *Graphic Imprints. EGA 2018*, Cham, Springer, 521-531 (https://doi.org/10.1007/978-3-319-93749-6_42).
- MAMMOLI R., MARIOTTI C., QUATTRINI R. 2021, *Modeling the fourth dimension of architectural heritage: Enabling processes for a sustainable conservation*, «Sustainability», 13, 9, 1-15 (<https://doi.org/10.3390/su13095173>).
- MEAD R. 1720, *A short discourse concerning pestilential contagion, and the methods to be used to prevent it* (printed by R. Smith and S. Buckley), London.
- MORDENTI A. 1992, *L'inventario Angelini Rota dell'Archivio storico comunale di Ancona*, in *Studi anconitani. Ricerca della città*, Ancona, Archivio di Stato di Ancona.
- MURATORI L.A. 1714, *Del governo della peste, e delle maniere di guardarsene* (printed by B. Soliani), Modena.
- MURPHY M., MCGOVERN E., PAVIA S. 2009, *Historic Building Information Modelling (HBIM)*, «Structural Survey», 27, 4, 311-327 (<https://doi.org/10.1108/02630800910985108>).
- NUTTON V. 1983, *The seeds of disease: An explanation of contagion and infection from the Greeks to the Renaissance*, «Medical History», 27, 1, 1-34 (<https://doi.org/10.1017/s0025727300042241>).
- ORLANDI G. 1991, *La gelosa materia. I Provvisori alla sanità di Ancona (1430-1810)*, Ancona, Archivio di Stato di Ancona.

- OSELLO A., DAVARDOUST S., SEMERARO F., LUCIBELLO G., BARONE L., DELLOSTA M., RONZINO A., DEL GIUDICE M., FONSAI A., UGLIOTTI F.M., RAPETTI N. 2016, *La centralità della rappresentazione con il BIM*, «Disegnarecon», 9, 5.1-5.12 (<http://disegnarecon.univaq.it/ojs/index.php/disegnarecon/article/view/145>).
- PIETRONI E., FERDANI D. 2021, *Virtual restoration and virtual reconstruction in cultural heritage: Terminology, methodologies, visual representation techniques and cognitive models*, «Information», 12, 4, 1-30 (<https://doi.org/10.3390/info12040167>).
- QUATTRINI R., MALINVERNI E.S., CLINI P., NESPECA R., ORLIETTI E. 2015, *From TLS to HBIM. High quality semantically-aware 3D modeling of complex architecture*, The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information, XL-5/W4, 367-374 (<https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-5-W4-367-2015>).
- QUATTRINI R., PIERDICCA R., MORBIDONI C., MALINVERNI E.S. 2017, *Conservation-oriented Hbim. The bimexplorer web tool*, The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information, XLII-5/W1, 275-281 (<https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-5-W1-275-2017>).
- RUSSELL P. 1791, *A treatise of the plague: Containing an historical journal, and medical account, of the plague, at Aleppo, in the years 1760, 1761, and 1762* (printed by G.G.J. Robinson and J. Robinson), London.
- SCIANNA A., GAGLIO G.F., GUARDIA M. 2020, *HBIM data management in historical and archaeological buildings*, «Archeologia e Calcolatori», 31.1, 231-252 (<https://doi.org/10.19282/ac.31.1.2020.11>).
- SIMEONE D., CURSI S., TOLDO I., CARRARA G. 2014, *B(H)IM - Built Heritage Information Modelling*, in 2nd eCAADe Conference at Department of Architecture and Built Environment (Newcastle upon Tyne), England, 613-622 (http://ecaade.org/downloads/eCAADe2014_volume1.pdf).
- VARLIK N. 2017, «*Oriental plague*» or epidemiological orientalism? *Revisiting the plague episteme of the early modern Mediterranean*, in *Plague and Contagion in the Islamic Mediterranean*, Amsterdam, University Press, 57-88 (<https://doi.org/10.1515/9781942401162-005>).
- VOLK R., STENGEL J., SCHULTMANN F. 2014, *Building Information Modeling (BIM) for existing buildings - Literature review and future needs*, «Automation in Construction», 38, 109-127 (<https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.10.023>).

ABSTRACT

In the Cultural Heritage domain, the potential of BIM for the built heritage is well known. However, research in Historical Building Information Modeling (HBIM) is still developing and deserves new experiments. Currently, the main objectives are the model transparency, meaning that sources and reliability of information can be linked to the model and retrieved from it, for a better interoperability and multi-disciplinary collaboration. Given the proliferation of 3D models, both informed and uninformed, and their increasing quality, there is a need to protect this heritage and provide useful uses beyond visualisation. This research not only addresses the challenge of creating an informed three-dimensional model capable of showing and documenting the evolution and transformation of the building, but also aims to achieve an output that can be used by historical experts who contribute to the creation and validation of the information apparatus. The case study is the Lazzaretto in Ancona, designed by Luigi Vanvitelli in the 18th century: it is an example of a building that shows the material culture of its time. The information gained from the primary sources, which contribute to the analysis of early modern notions of contagion, are merged with the analysis of the built environment. The proposed HBIM model is the result of interdisciplinary research between history and digital survey/representation and aims to provide the greatest transparency of knowledge in both areas. The informed model shows how the data improvement through HBIM platforms is a powerful tool to support historical-archival research and guarantees the transparency of the model.