



Restauro dell'architettura
Per un progetto di qualità

coordinamento di Stefano Della Torre e Valentina Russo

3. Conoscenza per il progetto
a cura di Pietro Matracchi e Antonio Pugliano



Restauro dell'architettura. Per un progetto di qualità

Coordinamento di Stefano Della Torre e Valentina Russo

3. Conoscenza per il progetto

Sezione 3A: a cura di Antonio Pugliano

Sezione 3B: a cura di Pietro Matracchi

Restauro dell'architettura. Per un progetto di qualità

Coordinamento di Stefano Della Torre e Valentina Russo

Apparati e Documento di indirizzo per la qualità dei progetti di restauro dell'architettura, ad esito del III Convegno della SIRA Società Italiana per il Restauro dell'Architettura "Restauro dell'architettura. Per un progetto di qualità", Napoli, 15-16 Giugno 2023

1. *Finalità e ambito di applicazione*, a cura di Maria Teresa Campisi e Sara Di Resta
2. *Il concetto di qualità e il tema della programmazione*, a cura di Stefano Della Torre
3. *Conoscenza per il progetto*, a cura di Pietro Matracchi e Antonio Pugliano
4. *Indirizzi di metodo*, a cura di Marina Docci
5. *Conservazione, prevenzione e fruizione*, a cura di Eva Coisson
6. *Integrazione, accessibilità e valorizzazione*, a cura di Caterina Giannattasio
7. *Metodologie digitali per la gestione degli interventi*, a cura di Stefano Della Torre

Comitato scientifico:

Consiglio direttivo 2021-2023 della SIRA Società Italiana per il Restauro dell'Architettura

Stefano Della Torre, Presidente

Valentina Russo, Vicepresidente

Maria Teresa Campisi, Segretario

Eva Coisson

Sara Di Resta

Marina Docci

Caterina Giannattasio

Pietro Matracchi

Antonio Pugliano

Coordinamento redazionale: Stefania Pollone, Lia Romano, Luigi Veronese, Mariarosaria Villani

Redazione: Luigi Cappelli, Antonio Festa, Stefano Guadagno, Sara Iaccarino, Damiana Treccozi, Giuliana Vinciguerra, Elena Vitagliano

Elaborazione grafica del logo e della copertina: Luigi Cappelli

© SIRA Società Italiana per il Restauro dell'Architettura

Il presente lavoro è liberamente accessibile, può essere consultato e riprodotto su supporto cartaceo o elettronico con la riserva che l'uso sia strettamente personale, sia scientifico che didattico, escludendo qualsiasi uso di tipo commerciale.

ISBN 978-88-5491-462-9

eISBN 978-88-5491-463-6

Roma 2023, Edizioni Quasar di S. Tognon srl

via Ajaccio 43, I-00198 Roma

tel. 0685358444, fax. 0685833591

www.edizioniquasar.it – e-mail: qn@edizioniquasar.it

Indice

Antonio Pugliano <i>La costruzione della conoscenza per la qualità del progetto di restauro</i>	511
Pietro Matracchi <i>La conoscenza come identificazione dei percorsi di progetto</i>	515
Carla Bartolomucci <i>Qualità e tempo. La conoscenza degli interventi pregressi per il progetto di restauro</i>	521
Anna Boato, Chiara Calderini, Chiara Ferrero <i>Archeologia dell'architettura e diagnosi del dissesto per una conoscenza integrata: il caso del Castello Doria-Malaspina di Calice al Cornoviglio (SP)</i>	530
Ciro Buono <i>Diagnostica e conservazione delle strutture lignee: il caso delle capriate palladiane di palazzo d'Avalos a Napoli</i>	539
Laura Calandriello, Martina Porcu <i>Il giardino della Villa Floridiana in Napoli. Memoria, conservazione e valorizzazione</i>	544
Giuliana Cardani, Rolando Pizzoli, Paola Bassani <i>La diagnostica strumentale come fondamento della conoscenza per il progetto di restauro e manutenzione</i>	552
Roberta Maria Dal Mas <i>Il castello Orsini Ottoboni a Fiano Romano: dalle trasformazioni al progetto di restauro per un corretto 'riuso'</i>	559
Rossella de Cadilhac <i>Architetture fortificate in Capitanata. La fortezza di Lucera fra conservazione e risignificazione</i>	566
Giada M.C. Gemelli, Chiara Gallo, Nicolino Messuti, Carmine Napoli, Eduardo Caliano <i>Pianificazione di un intervento di conservazione: proposta metodologica tra analisi in laboratorio e controlli in opera</i>	574
Clelia La Mantia, Rosario Scaduto <i>Conoscenza e interpretazione delle aree archeologiche: problematiche peculiari e proposta metodologica</i>	580
Rossella Marena <i>La documentazione per il progetto: la fotografia al Museo di Napoli nei cantieri di restauro (1975-1981)</i>	588
Bianca Gioia Marino, Raffaele Amore, Iole Nocerino, Daniela Pagliarulo, Annamaria Ragosta, Rossella Marena <i>La ricerca per il progetto di restauro: linee guida per le superfici e approcci relazionali per l'architettura storica</i>	595

Iole Nocerino <i>Un “faro” sulla Val di Chiana: ricerche in campo e il ruolo della comunità per la conservazione del paesaggio culturale.</i>	603
Emanuela Sorbo, Giovanna Battista, Maria Daniela Beverari, Marco Tosato <i>Scene scamozziane e proscenio del Teatro Olimpico di Vicenza: il processo di valutazione dello stato conservativo per il progetto.</i>	610
Raffaele Amore <i>Le capriate ed il cassettonato della chiesa napoletana di Santa Maria di Regina Coeli: un primo resoconto sugli studi in corso</i>	621
Giulio Mirabella Roberti, Virna Maria Nannei <i>Il rilievo per la diagnosi dei dissesti in San Tomè di Almenno</i>	629
Stefano Francesco Musso <i>Il Recupero del Borgo Castello di Andora (SV). PNRR e buone pratiche di collaborazione istituzionale. Tra conoscenza, progettazione e gestione</i>	638
Andrea Pane <i>Il complesso di San Domenico a Venosa: una ricerca multidisciplinare per la conoscenza, il restauro e la valorizzazione.</i>	647
Anna Laura Petracchi <i>Conoscenza, memoria e destino: il caso del Mulino di San Moro nella Piana Fiorentina</i>	657
Elisa Pilia, Valentina Pintus <i>Vecchie derive e nuovi orientamenti nel progetto di restauro. Il futuro di due ex-complexi francescani dismessi a confronto</i>	665
Francesco Pisani <i>La Cappella di S. Agata a Pisa. Dalle carte di Piero Sanpaolesi al cantiere di restauro</i>	673
Annamaria Ragosta <i>La conoscenza per il restauro. Le grance di Somma Vesuviana tra documentazione d’archivio e coerenza nella pianificazione urbana e ambientale.</i> ..	680
Mehrnaz Rajabi <i>Sulla linea della ricerca del ‘senso autentico’ della Sala delle Cariatidi</i>	687
Lia Romano <i>Coperture voltate in legno. Un bilancio dal cantiere di restauro e prospettive di intervento</i>	694
Emanuele Romeo, Riccardo Rudiero <i>Dal paesaggio archeologico al patrimonio architettonico. Conoscenza e interventi di restauro del sito di Elaiussa Sebaste (Turchia)</i>	702
Giovanna Russo Krauss <i>Le sfide della conservazione tra archeologia e natura. Multidisciplinarietà e complessità nel cantiere della conoscenza del Parco archeologico del Pausilypon a Napoli</i>	710

Maria Rosa Valluzzi, Francesca da Porto, Amedeo Caprino <i>Monitoraggio mediante interferometria radar satellitare: validazione e prospettive nella conservazione dei siti storici</i>	718
Luigi Veronese <i>Il restauro per la lettura e la fruizione di un palinsesto archeologico: l'Anfiteatro Campano di Santa Maria Capua Vetere</i>	725
Elena Vitagliano, Concetta Rispoli <i>Diagnostica dei geomateriali e restauro. Il cantiere della facciata della chiesa dell'Augustissima Compagnia della Disciplina della Santa Croce a Napoli</i>	733
Isabella Zamboni <i>Conoscenza per la sicurezza strutturale e sismica: il contributo dell'Archeologia dell'architettura</i>	743

Raffaele Amore

Le capriate ed il cassettonato della chiesa napoletana di Santa Maria di Regina Coeli: un primo resoconto sugli studi in corso

Abstract

This work is part of a broader research program concerning the church of Santa Maria Regina Coeli in Naples, aimed at carrying out scientific activities in support of design, namely historical-documental research, thematic survey, graphic representation, and diagnostic surveys on the materials and structures of the church and roof.

Overall, the research work carried out so far has involved examining and classifying historical, archival, and iconographic documentation on the church and convent of Santa Maria Regina Coeli. The data acquired were compared with those that emerged through the survey and direct observation of the physical consistency of the architectural artifact and its state of decay. This has allowed systematizing and expanding the existing documentation and preparing elaborations illustrating the 'sequence' of the distinct construction phases of the whole monastery. In particular, it was possible to obtain early results regarding the definition of the physical size, construction aspects, and state of decay of the church and its adjoining halls.

These studies have highlighted – from the very first inspections – the need to examine with particular attention the system constituted by the roof trusses of the church and the (suspended) wooden coffered ceiling. This article illustrates the operational methodology used to address this specific theme and the initial results of the investigations and studies conducted. Among other things, it highlights how correctly representing and modelling the geometry of an architectural object or a part of it is not limited to metric-dimensional aspects. Instead, it includes searching for useful clues to confirm the transformations undergone by the artifact over time, its structural behaviour, and its state of conservation.

Parole chiave

tetti a falde, capriate in legno, cassettonato ligneo, conservazione, modellazione tridimensionale
pitched roofs, wooden trusses, wooden coffered ceiling, conservation, 3D modelling

Premessa

Il presente contributo è il resoconto di una parte di un più articolato programma di studio coordinato dalla prof.ssa Valentina Russo relativo alla chiesa di Santa Maria Regina Coeli a Napoli, che ha come oggetto l'esecuzione di attività di ricerca storico-documentaria, rilievo tematico, restituzione grafica e indagini diagnostiche di supporto scientifico alla progettazione. In particolare, si fa riferimento alla Convenzione di ricerca applicata sottoscritta tra la Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, il Dipartimento di Architettura del medesimo ateneo e la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per il Comune di Napoli. Nel suo complesso, lo studio sin qui svolto ha riguardato l'esame e la classificazione della documentazione storico-archivistica ed iconografica relativa alla chiesa ed al convento di Santa Maria di Regina Coeli. I dati acquisiti sono stati comparati con quelli emersi attraverso il rilievo e l'osservazione diretta della consistenza fisica del manufatto architettonico e delle sue condizioni di degrado. Ciò ha consentito di sistematizzare ed analizzare criticamente la documentazione esistente e di predisporre una serie di elaborati che illustrano la 'sequenza' delle distinte fasi realizzative del monastero nella sua interezza, e, in particolare, di elaborare i primi risultati relativi alla definizione della consistenza costruttiva e delle forme di dissesto e di degrado della chiesa e dei locali limitrofi.

Nel quadro delle indagini e degli studi che sono stati condotti, è emersa – sin dai primi sopralluoghi effettuati – la necessità di esaminare con particolare attenzione il sistema costituito dalle capriate del tetto della chiesa e dal cassettonato ligneo (ad esse sospeso). Di seguito sarà presentata la metodologia operativa impiegata per affrontare tale specifico tema ed i primi risultati delle ricerche eseguite, evidenziando il ruolo del rilievo tridimensionale nella fase di conoscenza e restituzione di un elemento costruttivo come quello in esame di elevata complessità geometrica e strutturale.

Le strutture di copertura della chiesa di Santa Maria Regina Coeli

Non è possibile in questa sede ripercorrere le fasi costruttive dell'intero complesso monumentale della chiesa di Regina Coeli e, pertanto, ci si limiterà ad indicare quanto utile ad affrontare il tema delle coperture. La chiesa fu realizzata dal capomastro Luciano Quaranta¹ su disegno di Giovan Francesco di Palma² a partire dal 1590. Le strutture della navata e della cupola furono ultimate prima del 1599, quando cominciarono i lavori di costruzione del coro³; solo successivamente fu realizzato il chiostro⁴ ed il resto del monastero, nonché l'apparato decorativo dell'interno della chiesa che sarà completato solo alla fine del XVIII secolo.

Documenti di archivio attestano che le strutture lignee di copertura della chiesa furono montate da Gio. Loise Montella, 'mannese' (boscaiolo); Matteo Mirabile fornì le tegole⁵. Il 'Regio Ingegniero' Pietro de Marino⁶ disegnò il cassettonato, che fu realizzato tra il 1634 ed il 1659 da "li Mastri Geronimo [...] Fran.co ed Antonino [...] Intagliatori e Squadratori"⁷. Tra il 1640 ed il 1647 Massimo Stanzione dipinse le tre tele⁸ che furono sistemate nelle tre specchiature del cassettonato, raffiguranti l'*Annunciazione*, la *Natività* e l'*Incoronazione della Vergine*. La esistente documentazione archivistica sette-ottocentesca⁹ non fa menzione di successivi lavori di modifica o ripristino e, pertanto, induce a ritenere che, salvo interventi di riparazione e parziale integrazione, l'attuale sistema coperture-cassettonato della chiesa sia quello originario. Esso è costituito da 17 capriate palladiane semplici che coprono una luce di circa 12,85 m, poste ad un intervallo di 1,85 m. Tali capriate sono realizzate con elementi lignei semplicemente scortecciati di dimensioni variabili: le catene presentano una sezione circolare, talvolta costituita da due elementi lignei tenuti insieme da fasciature metalliche, dal diametro complessivo di circa 28 cm; il monaco ha una sezione irregolare assimilabile ad un cerchio dal diametro di 24-26 cm; le saette hanno un'inclinazione di circa 48° con una sezione pseudo circolare di diametro di 14-16 cm; i puntoni di circa 25 cm. Su questi elementi poggiano un serie di travicelli che sostengono le tegole. In prossimità della cupola della chiesa, il tetto presenta un padiglione costituito da un sistema di travi inclinate che sorreggono le falde e che si innestano nella prima delle capriate. Alle catene, con un intricato sistema di elementi lignei, è agganciato il cassettonato. L'insieme costituito delle capriate e del cassettonato si presenta come una struttura molto articolata e complessa, di cui non è immediata la comprensione delle interazioni meccaniche esistenti tra i diversi elementi costitutivi (*Fig. 1*).

Ciò posto, nel rispetto della metodologia scientifico-operativa più generale che ha caratterizzato la ricerca nel suo complesso, si è proceduto secondo due direzioni di indagine. Da un lato è stata esaminata la documentazione archivistico-bibliografica individuata, dall'altro si è proceduto al rilievo ed alla modellazione tridimensionale del sistema di copertura.

1 CECI 1900; DE' ROSSI, SARTORIUS 1987, p. 21.

2 CECI 1899, pp. 167-172.

3 DE' ROSSI, SARTORIUS 1987, p. 26.

4 Ivi, pp. 35-40.

5 Ivi, p. 18.

6 Ivi, p. 27.

7 Ivi, p. 29.

8 Ivi, p. 28.

9 BARISCIANO 1794.



Fig. 1. Napoli, chiesa di Santa Maria di Regina Coeli, alcune immagini del locale sottotetto. Nella foto in alto a destra la fasciatura metallica che imbriglia longitudinalmente i monaci delle capriate; in quelle sotto, l'intricato sistema ligneo che regge il cassettonato (foto R. Amore 2023).

I primi documentati interventi di restauro delle capriate della chiesa sono stati realizzati negli anni Sessanta del Novecento, a completamento di quelli eseguiti per far fronte ai danni bellici che subì l'intero monastero. In una nota del marzo del 1960 indirizzata al Genio Civile dall'allora soprintendente, arch. R. Pacini, viene formulata l'ipotesi di sostituire le capriate lignee con nuove strutture prefabbricate in c.a., cui affidare anche il compito di sostenere il cassettonato, perché il tetto, scrive Pacini, “presenta le capriate in pessime condizioni, essendo marcite non solo le testate delle catene e dei puntoni ma anche i mascellari di rinforzo”¹⁰. I funzionari del Genio civile elaborarono un primo progetto che – per non danneggiare il cassettonato durante le operazioni di sostituzione delle capriate – immaginava di affidare il relativo carico a “leggeri tralicci metallici, da porsi [...] tra le vecchie capriate”¹¹ (un intervento simile è stato compiuto qualche anno dopo per il Duomo di Napoli da Roberto Di Stefano¹²). Tale progetto non fu realizzato: nel corso del 1963 fu approvata una sua variante¹³ che prevedeva, invece, il consolidamento delle antiche strutture. In particolare, fu realizzata la verifica “agli appoggi delle capriate [...] compresa la catramatura delle testate [...]” (voce 2 del computo); il loro consolidamento “mediante la fornitura e posa in opera di cravatte in ferro” (voce 3); la riparazione e l'integrazione con legno di castagno delle capriate compreso “la loro rimozione e rimessa a piombo ed a livello” (voci 5 e 6). Per il cassettonato fu eseguita la revisione “dei tirantini in

10 Lettera a firma del Soprintendente Riccardo Pacini indirizzata all'ing. Capo della sezione autonoma del Genio Civile per la riparazione dei danni di guerra (1960), Archivio della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio di Napoli (d'ora in avanti ASABAPNa), *Faldone Regina Coeli, 1960-2019*.

11 *Lavori di ripristino alla chiesa S. Maria di Regina Coeli in Napoli, danneggiata dagli eventi bellici. Copertura della Chiesa “Regina Coeli”, Relazione* (s.d. 1960-1963), ASABAPNa, *Faldone Regina Coeli, 1960-2019*.

12 DI STEFANO 1990, pp. 254-286; AVETA 2013.

13 *Napoli, Lavori di ripristino alla chiesa S. Maria di Regina Coeli, seconda perizia di variante n. 5660 del 9.6.1962, Computo*, (1962?), ASABAPNa, *Faldone Regina Coeli, 1960-2019*.



Fig. 2. Napoli, chiesa di Santa Maria di Regina Coeli, l'attacco di due delle diciassette capriate del sottotetto. In questa foto si possono notare molti degli interventi eseguiti nel corso dei lavori realizzati nel 1963. Il cordolo in c.a. che avvolge le teste dei puntoni e delle catene delle capriate; una delle quattro coppie di catene metalliche poste ai lati di quattro delle diciassette capriate; le staffature metalliche che legano insieme i 'mascellari di rinforzo' alle catene ed ai puntoni delle capriate. Alcuni dei correnti lignei a sezione quadrata che sorreggono il cassettonato, messi in opera ad integrazione o sostituzione di quelli esistenti costituiti da tronchetti semplicemente scortecciati (foto R. Amore 2023).

legno per l'ancoraggio del cassettonato alle catene delle capriate" (voce 35) e il restauro "dell'assito sovrastante il cassettonato di legno mediante la rimozione delle tavole in legno pioppo e la sostituzione di quelle deteriorate" (voce 36). In corso d'opera, oltre a quanto previsto in progetto, furono realizzati alcuni interventi aggiuntivi. In particolare, fu costruito un cordolo in c.a. sui muri longitudinali della chiesa nel quale furono 'annegate' le teste dei puntoni e delle catene; furono poste in opera n. 4 coppie di catene metalliche ai lati della prima, della quinta, della nona e della diciassettesima capriata (partendo dall'altare verso la facciata) e, ancora, una coppia di piastre metalliche che collegano longitudinalmente tutti i monaci delle capriate (Fig. 2).

Dopo il terremoto del 1980 furono accertate una serie di "infiltrazioni di acque piovane e la ulteriore deformazione della struttura lignea"¹⁴. Allo scopo fu predisposto un intervento di somma urgenza che fu realizzato tra gennaio e febbraio del 1983¹⁵ e che consistette nella sola revisione della copertura a tetto, eseguita mediante sostituzione delle tegole rotte: i previsti interventi di riparazione delle capriate e di verifica dei tirantini lignei, viceversa, non furono eseguiti¹⁶.

14 ¹⁶ *Appunti a firma di Giuseppe Viggiano (1982), ASABAPNa, Faldone Regina Coeli, 1960-2019.*

15 *Napoli – chiesa di S Maria Regina Coeli, Lavori di somma urgenza a seguito del sisma del 23.11.1980, Certificato di ultimazione lavori (1983), prot. 2156, ASABAPNa, Faldone Regina Coeli, 1960-2019.*

16 *Napoli – chiesa di S Maria Regina Coeli, Lavori di somma urgenza a seguito del sisma del 23.11.1980, Libretto delle misure (1983), ASABAPNa, Faldone Regina Coeli, 1960-2019.*

Contemporaneamente allo scandaglio delle fonti archivistiche, è stato affrontato il tema del rilievo e della modellazione tridimensionale delle capriate e del cassettonato della chiesa. La complessità del sistema delle coperture, realizzato con elementi semplicemente scortecciati dalla articolata geometria, con significativi processi deformativi e degradativi in atto, rendeva impossibile l'applicazione di metodiche di tipo tradizionale. Si è, pertanto, proceduto al rilievo tridimensionale con laser scanner. In particolare, sono state effettuate n. 19 scansioni (eseguite con lo scanner CAM2 Focus D dall'arch. Luigi Veronese, componente del gruppo di ricerca) nel volume del sottotetto che sono state, poi, collegate con quelle effettuate nella chiesa per rilevare l'intradosso del cassettonato. La nuvola dei punti ottenuta è stata importata nel software Re-Cap della Autodesk, per essere, poi, modellata tridimensionalmente con il programma BIM Revit della stessa società informatica. Ogni singola capriata e tutti gli elementi lignei che sostengono il cassettonato sono stati costruiti tridimensionalmente uno ad uno, così da poter restituire la reale complessità della struttura. E ciò al fine di rappresentare l'intricato sistema ligneo che sostiene il tetto ed il cassettonato nella maniera più fedele possibile (Fig. 3). Contemporaneamente sono state eseguite una serie di misure dirette di verifica e di integrazione del dato derivante dalle scansioni laser. In particolare, sono state misurate tutte le sezioni degli elementi

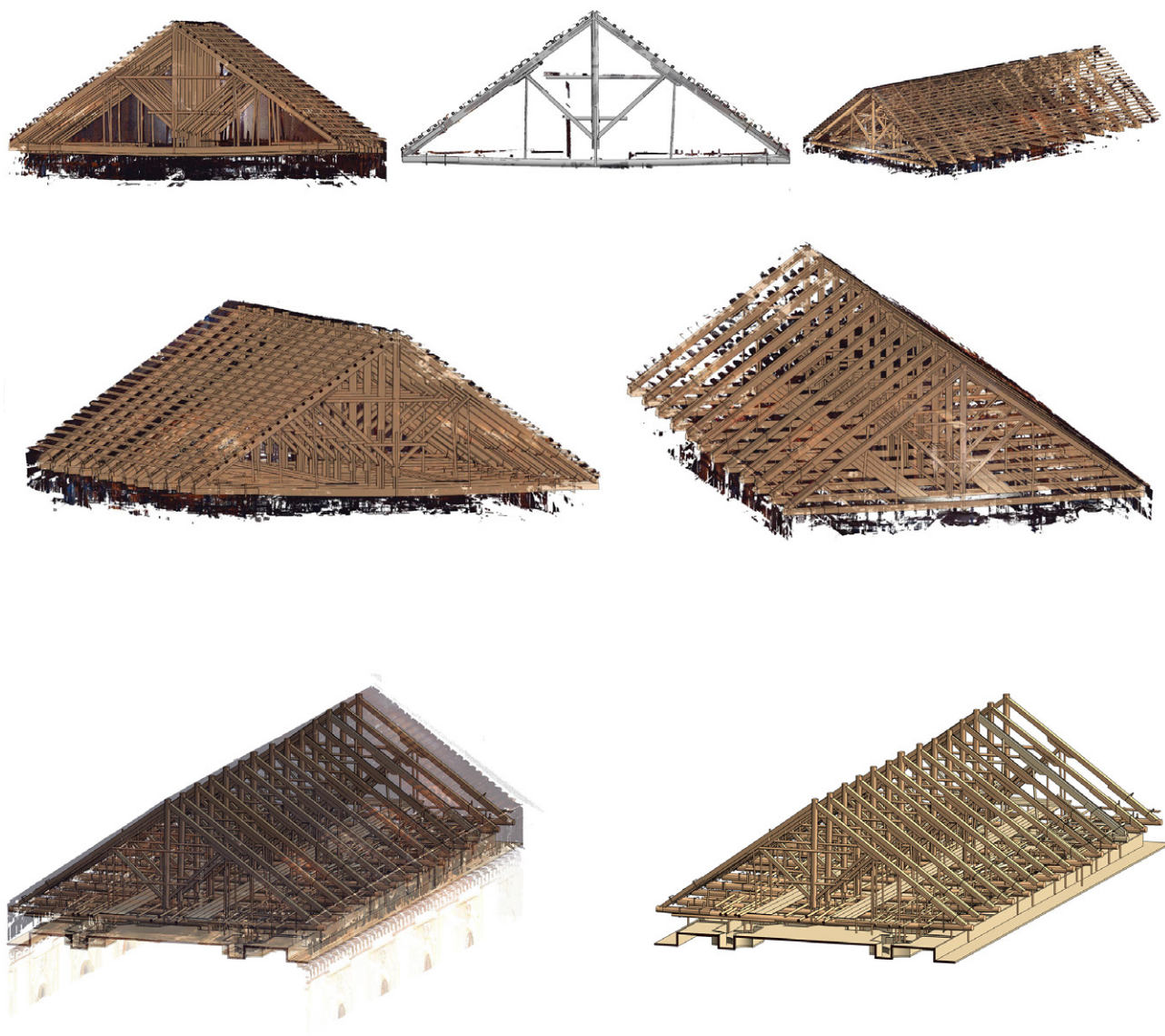


Fig. 3. Napoli, chiesa di Santa Maria di Regina Coeli, dalla nuvola dei punti al modello BIM. Alcune immagini elaborate con il software BIM Revit, relative alla costruzione del modello tridimensionale delle strutture di copertura a partire dalla nuvola dei punti. La tecnica utilizzata (dalla nuvola al BIM) ha consentito di restituire con un elevato grado di accuratezza l'intricato sistema costruttivo costituito dalle capriate e dal cassettonato ad esse sospeso (elab. R. Amore 2023).

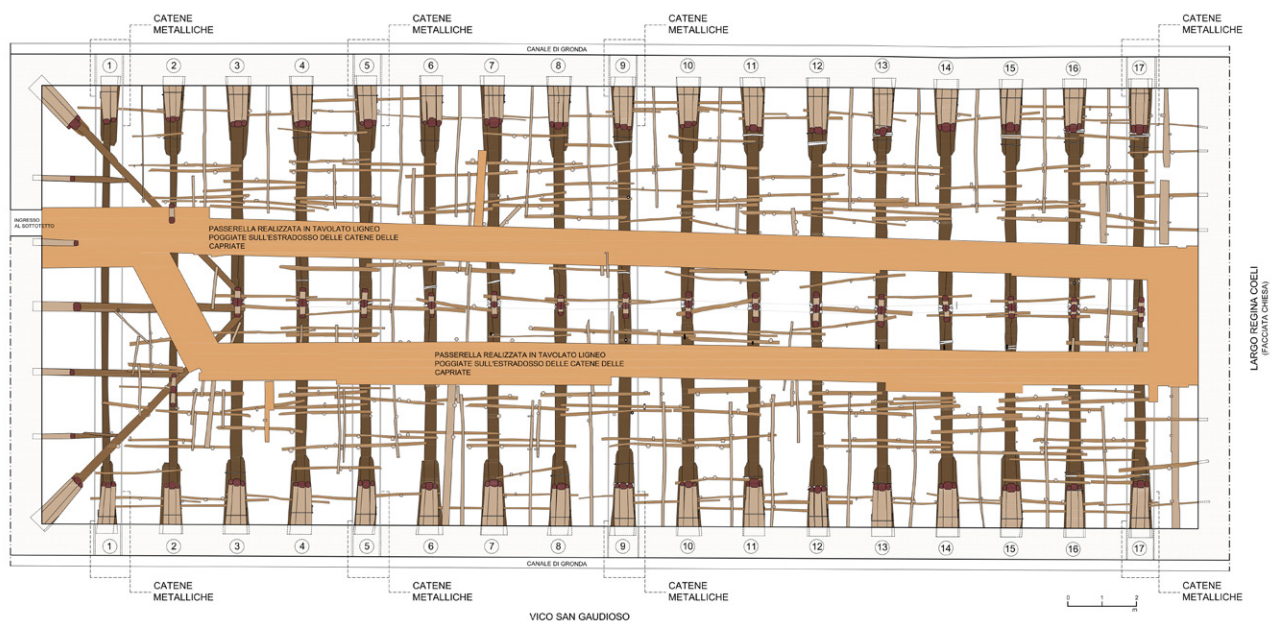


Fig. 4. Napoli, chiesa di Santa Maria di Regina Coeli, pianta del sottotetto con numerazione delle capriate (elab. R. Amore 2023).

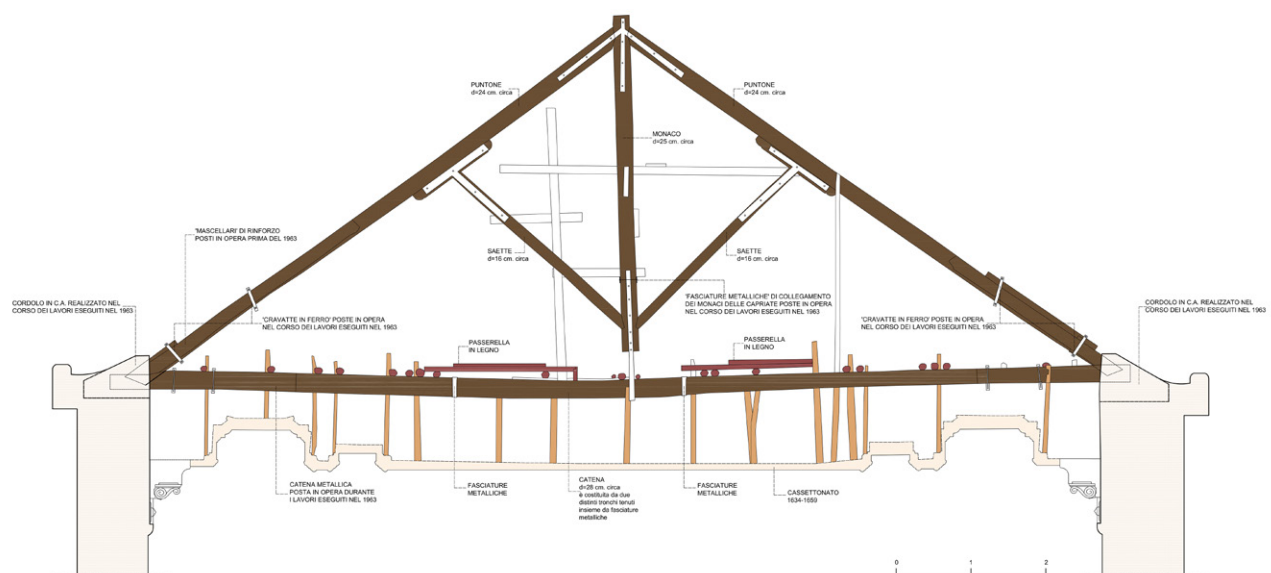


Fig. 5. Napoli, chiesa di Santa Maria di Regina Coeli, prospetto della capriata n. 5 vista dal lato della n. 6 (elab. R. Amore 2023).

delle capriate, le staffe metalliche, nonché le calettature e le giunture tra i diversi elementi lignei fisicamente raggiungibili. Ciò ha consentito di procedere ad una accurata integrazione del modello tridimensionale con l'obiettivo di minimizzare le differenze tra la realtà geometrica del sottotetto ed il suo modello virtuale, e, poi, ottenere una serie di rappresentazioni bidimensionali con un elevato grado di accuratezza (Figg 4-5). Va, però, sottolineato che non tutti i punti delle capriate risultano fisicamente ispezionabili: nello spazio del sottotetto esiste solo una passerella lignea poggiata sull'estradosso delle catene che consente una limitata percorribilità degli spazi. Inoltre, l'estradosso del cassettonato non è raggiungibile e, dunque, non è stato ancora possibile comprendere con chiarezza la sua struttura. Allo scopo, è in corso di realizzazione una seconda campagna di rilievo laser scanner specificatamente dedicata ad approfondire tale aspetto. In aggiunta si procederà all'allestimento di una serie di passerelle di sicurezza per consentire l'ispezione diretta e la misura di tutti quegli elementi non registrati fino ad ora.

Conclusioni

L'articolato quadro di conoscenze sin qui elaborato ha consentito di procedere ad una prima analitica decodificazione ed interpretazione dei caratteri stratificati della chiesa nel suo complesso e, in particolare, del sistema costruttivo costituito dalle capriate e dal cassettonato. Ciò ha permesso di definire – di concerto con i funzionari responsabili della Soprintendenza – un programma di prove e di indagini strumentali per approfondire il livello di conoscenza del manufatto e, dunque, procedere da parte dell'Ente committente alla verifica sismica di secondo livello (LV2) della chiesa, di cui alle NTC 2018 ed al DPCM 9 febbraio 2011. Tali indagini – ancora in corso – riguarderanno le diverse componenti costruttive (fondazioni, murature, volte, ecc.) e il sistema delle coperture.

In particolare, per le strutture del tetto, definita con precisione la geometria delle singole capriate, sono state avviate le operazioni di identificazione delle specie legnose (UNI 11118/2004) utilizzate mediante prelievo ed analisi di campionature (a cura del prof. Gaetano Di Pasquale del Dipartimento di Agraria dell'Università di Napoli, Federico II), facendo particolare attenzione ad individuare eventuali parti aggiunte¹⁷. Si procederà, poi, con la classificazione visiva degli elementi in opera (UNI 11197/2004, punto 7.5), per ottenere una prima valutazione della categoria strutturale del legno esistente, che come precedentemente evidenziato è costituito da tronchi semplicemente scortecciati con numerose fenditure parallele alle fibre, non passanti. Saranno, poi, eseguite prove resistografiche volte a rilevare eventuali variazioni di densità all'interno degli elementi lignei dovute a possibili alterazioni. Particolare attenzione sarà posta all'attacco puntone-catena delle capriate che oggi risulta 'annegato' all'interno del cordolo in c.a. Dovrà, ancora, essere individuato il sistema costruttivo del cassettonato, e ciò per interpretare compiutamente il ruolo che le capriate e il cassettonato nel loro insieme hanno nella definizione della vulnerabilità sismica della chiesa. Nello specifico dovrà essere verificato se e come tali elementi, in caso di sisma, potrebbero contribuire all'innesco del *meccanismo di ribaltamento della facciata*, di quello della *sommità della facciata* e di quello degli *elementi di copertura-pareti laterali dell'aula*, di cui alle *Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*.

Gli studi e gli approfondimenti storici e tecnico operativi oggetto del presente contributo si inquadrano nell'ambito della condivisa metodologia del restauro architettonico che pone al centro della riflessione progettuale la conoscenza multitematica del manufatto storico oggetto di intervento. Tale metodologia – che caratterizza da decenni le ricerche che si compiono in ambito universitario – per varie ragioni che non è possibile analizzare nello specifico in questa sede non trova sempre applicazione nella prassi operativa. In tal senso, le convenzioni di ricerca tra i dipartimenti universitari, le soprintendenze ed altri soggetti pubblici attivi nel campo del restauro, rappresentano un modello virtuoso di collaborazione che – nei limiti dei rispettivi ruoli istituzionali – possono contribuire a perseguire l'obiettivo di elevare il livello di qualità dei progetti, fornendo solide basi di conoscenza ed indirizzi operativi qualificati.

Nello specifico, le ricerche condotte per le capriate e per il cassettonato della chiesa di Regina Coeli in Napoli consentono di compiere, tra le altre, due ulteriori considerazioni di ordine generale. La prima riguarda le operazioni di rilievo. L'esperienza in atto conferma ancora una volta che rappresentare e modellare correttamente la geometria di un oggetto architettonico o di una parte di esso rappresenta una attività conoscitiva che non si limita agli aspetti metrico-dimensionali, ma che comprende la ricerca di indizi utili a confermare le trasformazioni subite nel tempo dal manufatto, il suo comportamento strutturale, il suo stato di conservazione. Va comunque evidenziato che nel caso in esame non si sarebbero potuti ottenere risultati qualitativamente validi senza l'ausilio di tecniche di rilievo tridimensionali: solo in questo modo si è riusciti, infatti, ad elaborare un modello virtuale che è effettivamente aderente alla complessa realtà geometrica delle strutture; modello che potrà essere integrato nel tempo, anche da soggetti diversi, e che consente di poter avviare le successive fasi di progettazione sulla base di una approfondita conoscenza dell'esistente. La seconda riguarda più in

17 BARBISAN, LANER 2000; TAMPONE MANNUCCI, MACCHIONI 2002; AVETA, MONACO 2007; LANER 2011; AMORE 2013; AVETA 2013; MEROTTO 2017.

generale le attività di ‘diagnostica’ sul campo: per favorirne la realizzazione in una fase pre-progettuale occorrerebbe prevedere procedure amministrative più snelle per appaltare piccoli interventi di messa in sicurezza che rendano accessibili a tecnici ed agli studiosi coinvolti tutte le parti dei manufatti architettonici oggetto di studio; e ciò per consentire loro di eseguire tutti gli approfondimenti necessari a definire compiutamente il quadro delle conoscenze propedeutiche al progetto.

Bibliografia

AMORE 2013

R. AMORE, *Norme UNI e documenti internazionali per il legno*, in A. Aveta, *Consolidamento e restauro delle strutture in legno. Tipologie, dissesti, diagnostica, interventi*, Dario Flaccovio Editore, Palermo 2013, pp. 147-177.

AVETA, MONACO 2007

A. AVETA, L.M. MONACO, *Consolidamento delle strutture in legno. Diagnostica e interventi conservativi*, Edizioni Scientifiche italiane, Napoli 2007.

AVETA 2013

A. AVETA, *Consolidamento e restauro delle strutture in legno. Tipologie, dissesti, diagnostica, interventi*, Dario Flaccovio Editore, Palermo 2013.

AVETA 2013

C. AVETA, *Tre interventi su capriate e cassettonati in legno*, in A. Aveta, *Consolidamento e restauro delle strutture in legno. Tipologie, dissesti, diagnostica, interventi*, Dario Flaccovio Editore, Palermo 2013, pp. 178-192.

BARBISAN, LANER 2000

U. BARBISAN, F. LANER, *Capriate e tetti in legno*, FrancoAngeli, Milano 2000.

BARISCIANO 1794

G. BARISCIANO, *Istoria dell'origine e fondazione del Real Monastero di Regina Coeli*, Biblioteca Nazionale di Napoli (BNN), Manoscritto XV. C. 32, Napoli 1794.

CECI 1899

G. CECI, *Un convento di canonichesse. Regina Coeli*, in «Napoli Nobilissima», VIII, 1899, p. 24-26.

CECI 1900

G. CECI, *Una famiglia di architetti napoletani del Rinascimento, i Mormando*, in «Napoli Nobilissima», IX, 1900, pp. 167-172, 182-185.

DE' ROSSI, SARTORIUS 1987

F. DE' ROSSI, O. SARTORIUS, *Santa Maria Regina Coeli: il Monastero e la Chiesa nella storia e nell'arte*, Editoriale Scientifica, Napoli 1987.

DI STEFANO 1990

R. DI STEFANO, *Il consolidamento strutturale nel restauro architettonico*, Edizioni Scientifiche italiane, Napoli 1990.

LANER 2011

F. LANER, *Il restauro delle strutture di legno*, Grafill, Palermo 2011.

MEROTTO 2017

A. MEROTTO, *Danni e difetti delle costruzioni in legno*, Maggioli, Rimini 2017.

TAMPONE, MANNUCCI, MACCHIONI 2002

G. TAMPONE, M. MANNUCCI, N. MACCHIONI, *Strutture di legno. Cultura conservazione restauro*, De Lettera, Milano 2002.