

CONSTRUCTION HISTORY GROUP (CHG)
POLITECNICO DI TORINO - DAD

STRUTTURE NASCOSTE

Giornate internazionali di studi del Centro di ricerca CHG

Politecnico di Torino
Dipartimento di Architettura e Design
Castello del Valentino (Torino)
29 febbraio – 1 marzo 2024



Torino, San Lorenzo

Giornate a cura di:

Erica Lenticchia, Edoardo Piccoli, Cesare Tocci e Giulio Ventura
(Politecnico di Torino)

Valentina Burgassi, Rosa Caruso (Politecnico di Torino - organizzazione)

Per maggiori informazioni sul CHG si veda:

<https://constructionhistorygroup.polito.it>

<https://www.facebook.com/CHGPoliToDAD/>

<https://www.instagram.com/CHGPoliToDAD/>



Construction
History
Group
CHG Polito



Politecnico
di Torino

Dipartimento
di Architettura e Design



La quarta edizione delle giornate di studio CHG considera il tema delle strutture nascoste. Si intendono, con questa espressione, i dispositivi o sistemi con funzione strutturale sottratti alla vista intenzionalmente (perché rendono possibili, e a volte dissimulano, alcune soluzioni strutturali) o per propria natura (come i "radiciamenti" immersi nei muri, o certi tipi di fondazioni), e quindi rivelabili solo attraverso evidenze documentarie o particolari ispezioni o metodi di indagine.

Il ventaglio di proposte comprende, da un lato, strutture non ordinarie, dotate di un certo grado di complessità e articolazione; dall'altro, la presentazione di dispositivi che mettono in evidenza scarti o conflitti tra la cultura costruttiva e le teorie architettoniche o i principi formali. Episodi particolarmente significativi della storia della costruzione, e persino casi storiografici, come le "riscoperte" di strutture nascoste, sono altresì indagate. Come per le precedenti giornate di studi, e come per vocazione del CHG, l'accento è posto sull'età moderna e contemporanea.

Erica Lenticchia, Edoardo Piccoli, Cesare Tocci, Giulio Ventura

Le giornate si svolgeranno in presenza presso il Politecnico di Torino, Castello del Valentino. Sarà disponibile un link per chi volesse seguire le conferenze da remoto.

Contatti/Contacts:

Construction History Group
Dipartimento di Architettura e Design
Politecnico di Torino
Castello del Valentino, Viale Mattioli 39
chg@polito.it

The fourth edition of the CHG seminar considers the theme of hidden structures. By this expression, we mean specific devices or systems with structural function, hidden from view either intentionally (so as to make specific structural solutions possible, and sometimes to disguise them), or by their own nature (such as wooden or metal ties – in Italian, "radiciamenti" – embedded in masonry walls, or certain types of foundations), and therefore detectable only through documentary evidence or particular inspections or methods of investigation.

The papers will focus on non-ordinary structures, endowed with a certain degree of complexity and articulation, as well as on the presentation of devices highlighting gaps or conflicts between construction cultures and architectural theories, or formal principles. Issues of structural "sincerity" or "insincerity", therefore, will be investigated, including particularly significant episodes in construction history, and historiographical cases regarding the "rediscovery" of hidden structures. As for the previous seminars, and as per the CHG's program, the accent is placed on Early modern, modern, and contemporary history.

Erica Lenticchia, Edoardo Piccoli, Cesare Tocci, Giulio Ventura

The conference will take place at the Politecnico di Torino, Castello del Valentino. For those wishing to follow remotely, a link will be available free of charge.

La quatrième édition du séminaire CHG aborde le thème des structures cachées. Par cette expression, nous entendons des dispositifs ou des systèmes spécifiques ayant une fonction structurelle, cachés à la vue soit intentionnellement (afin de rendre possibles des solutions structurelles spécifiques, et parfois de les masquer), soit de par leur nature propre (comme les attaches en bois ou en métal – en Italien, « radiciamenti » – encastré dans les murs de maçonnerie ou dans certains types de fondations), et donc détectable uniquement par des preuves documentaires ou des inspections ou méthodes d'investigation particulières.

Les communications porteront sur des structures non ordinaires, dotées d'un certain degré de complexité et d'articulation, ainsi que sur la présentation de dispositifs mettant en lumière des écarts ou des conflits entre les cultures constructives et les théories architecturales, ou principes formels. Les questions de « sincérité » ou de « manque de sincérité » structurelles seront donc étudiées, y compris des épisodes particulièrement significatifs de l'histoire de la construction et des cas historiographiques concernant la « redécouverte » de structures cachées.

Comme pour les séminaires précédents, et conformément au programme du CHG, l'accent est mis sur l'histoire moderne, moderne et contemporaine.

Erica Lenticchia, Edoardo Piccoli, Cesare Tocci, Giulio Ventura

Les journées se dérouleront à l'École Polytechnique de Turin au Castello del Valentino. Pour ceux qui souhaiteront suivre à distance, un lien de connection sera mis à disposition.

PROGRAMMA

Prima giornata, mattino

Torino, Castello del Valentino, Aula 5V

giovedì 29 febbraio 2024

08:30 Appuntamento al Castello del Valentino per accredito
09:00 Saluti istituzionali
09:10 Keynote lecture: T. Iori, *5 modi di nascondere le strutture*

Sessione I *Età contemporanea*

Coordinatore: F. Novelli

10.00 W. Lorenz *The Brandenburg Gate in Berlin: behind the antiquating facade a multitude of state-of-the-art iron technology.*
10.20 L.C. Ghoddousi *Funzionalismo critico di Giovanni Muzio: il caso delle strutture del Palazzo dell'Arte di Milano, 1931-1933.*
10.40 Pausa caffè

Coordinatore: L.C. Ghoddousi

11.10 R. Maspoli, G. Saponaro *La fabbrica in cemento armato di inizio '900, da celata a visibile. Soluzioni tecnologiche, formali e strutturali a Torino.*
11.30 F. Perugini *The Reinforced Concrete Frame of Grand Rocher: An Analysis of Structure, Tension, and Space.*
11.50 F. Novelli, C. Bartolozzi *La Rocca al Borgo Medievale di Torino, strutture percepite e strutture reali. Un repertorio di elementi strutturali celati dietro la facies.*
12.10 L. Ninarello *Il ruolo dei metalli industriali nell'edificazione di Roma capitale: una ricerca di equilibrio tra strutture innovative e maschere tradizionali.*
12.30 S. Ciranna *La casa dell'Automobile a Roma un "incomodo (e scomparso) edificio da mascherare": dalla Tavola degli orrori alle straordinarie e nascoste soluzioni interne.*
13.00 Pranzo libero

Prima giornata, sessione pomeridiana
Torino, Castello del Valentino, Aule 5V e 3V
giovedì 29 febbraio 2024

II. Sessione parallela A. Catene e rinforzi nelle strutture murarie (Aula 5V)

Coordinatrice: E. Lenticchia

- 14:30 **A. Boato** *"Chiavi di ferro con suoi bracci": catene estradossali "a braga" nel costruito genovese.*
- 14:50 **A. Antista** *L'impiego di rinforzi metallici occulti nell'architettura di età moderna in Sicilia e a Malta.*
- 15:10 **K. Aslanidis, N. Skoutelis** *Hidden steel reinforcements at the Church of the Virgin in Karlovasi, Samos.*
- 15:30 **M.R. Nobile** *La cupola della chiesa di San Giorgio a Ragusa e i suoi attori.*

III. Sessione parallela B. Nascondere il consolidamento (Aula 3V)

Coordinatore: G. Ventura

- 14:30 **D. Del Curto, M. Rossi** *Calcestruzzi armati e nascosti, nel Novecento.*
- 14:50 **F. De Cesaris, M. Caperna, D. Fiorani** *Loggia dei Papi di Viterbo. Endostrutture e restauri*
- 15:10 **F. Cosentino** *Valenti a Messina e in Sicilia dopo il terremoto del 1908*
- 15:30 **V. Macca,** *Rinforzi strutturali e dissimulazioni formali in San Pietro a Tuscania*
- 16.00 **Pausa caffè**

IV. Fondazioni e strutture sotterranee (Aula 5V)

Coordinatore: A.G. Landi

- 16:30 **M. Forni** *Costruire un "forziere corazzato" di 35.000 tonnellate: il caveau del Palazzo delle Colonne a Milano.*
- 16:50 **C.F. Carocci, R. Finocchiaro** *Le "Favisse" di Terracina: strutture nascoste per l'architettura della città*
- 17:10 **S. Pollone, L. Romano, A. Festa, G. Vinciguerra** *Cavamenti e pedamenta. Fondazioni partenopee tra costruzione e consolidamento (XVI-XVIII secolo).*
- 17:30 **E. Vitagliano** *Tra tradizioni costruttive e imprevisti di cantiere. Le fondazioni della basilica di San Francesco di Paola in Napoli.*
- 17:50 **M. Fedi, V. Russo** *"Un telaro quadrato tutto unito". Le fondazioni della crociera della basilica dello Spirito Santo in Napoli tra storia della costruzione e ricerca geofisica.*
- 18.10 **Chiusura dei lavori della prima giornata**

Seconda giornata

Torino, Castello del Valentino, Aula 5V

venerdì 1 marzo 2024

09:00 Keynote Lecture: **P. Touliatos** *Hidden and invisible fortification structures, against people and nature, in Byzantine Fortified Architecture.*

V. Età moderna - XIX secolo

Coordinatrice: **A. Boato**

10.00 **S. Descat** *Hidden... but not secret: the metal structure of the Palais-Royal opera house in Paris (1770-1781).*

10.20 **L. Losserand** *Due chiese in una: la cripta di Saint-Sulpice di Parigi o come funziona un cantiere.*

10.40 pausa caffè

Coordinatrice: **V. Russo**

11.10 **A. Grimoldi, A. G. Landi** *La navata del Santuario di Saronno (1556 – 1583), una silloge degli artigiani costruttivi del cantiere milanese della seconda metà del '500.*

11.30 **F. Lenzo** *"Romanae Architecturae Leges servavi, ut Venetis legijs servirem". Antonio Gaspari e la tradizione delle cupole lignee veneziane.*

11.50 **E. Genova** *System of timber-frame walls and ceilings in aristocratic representative spaces: a case study in Palermo.*

12.10 **E. Culla** *Il falso trilito nelle trabeazioni juvarriane.*

12.30 **E. Piccoli, C. Tocci, G. Ventura** *Inganno e ingegno. Le strutture nascoste in San Lorenzo a Torino.*

13.00 Pranzo libero

14.45-16.45 **Visita : strutture apparenti e strutture nascoste alla Cavallerizza di Torino, 1740 – 1840**

BOOK OF ABSTRACTS

29 FEBBRAIO 2024
KEYNOTE

TULLIA IORI

5 MODI DI NASCONDERE LE STRUTTURE

Tullia Iori

Università degli Studi di Roma «Tor Vergata»

L'intervento propone alcuni spunti che saranno certamente sviluppati con interventi puntuali nel corso del convegno, e vuole offrire una visione d'insieme dei tanti modi e delle tante ragioni per cui, sin dall'antichità ma fino ai giorni nostri, le strutture sono state nascoste.

Ognuno di questi modi racconta la storia dell'epoca in cui è stato adottato, oltre che un momento chiave della storia della costruzione.

Tullia Iori, ingegnere, è professoressa ordinaria di Architettura Tecnica presso l'Università di Roma «Tor Vergata» (2013-oggi), DICII - Dipartimento di Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica. In precedenza, è stata assegnista di ricerca (1999-2001), professoressa assistente (2001-2005), professoressa associata (2005-2012). La sua tesi di dottorato sulla storia del cemento armato in Italia dalle origini alla seconda guerra mondiale ha vinto il "Premio Edoardo Benvenuto" nel 2003. I suoi temi di ricerca includono la storia delle costruzioni, la storia dell'ingegneria strutturale e la conservazione dell'architettura moderna. È, con Sergio Poretti, co-investigatrice del progetto quinquennale SIXXI - Twentieth Century Structural Engineering: the Italian Contribution (ERC Advanced Grant 2011).

29 FEBBRAIO 2024
SESSIONE I

ETÀ CONTEMPORANEA

THE BRANDENBURG GATE IN BERLIN: BEHIND THE ANTIQUATING FACADE A MULTITUDE OF STATE-OF-THE-ART IRON TECHNOLOGY

Werner Lorenz

BTU Cottbus-Senftenberg

Begun in 1788 and finally completed in 1795, the Brandenburg Gate is not only considered a landmark of Berlin worldwide, but also the most important early classicist building in Prussia. Its actual model was the Propylaea on the Acropolis in Athens. The design of the Berlin Triumphal Gate, however, deviates from it to a not inconsiderable degree. This is even more true for the construction: the structural concepts differ fundamentally from each other.

In the Propylaea, the load flow was determined by the principles of Greek tectonics - the simple layering of slabs, beams and columns and the direct representation of this structural concept in the external form. The ideal of tectonics lay in the unity of construction and form.

None of this is any longer true for the Berlin remake. Hidden behind the antiquating facade of the entablature, arches and vaults and, above all, a multitude of wrought-iron anchors and suspensions secure the load transfer. The Brandenburg Gate provides only an image of the antique construction language. Instead of ancient tectonics, effective pragmatism and, in its time, state-of-the-art iron technology determined the construction. The basic repair after the reunification of Berlin (2000-02) confirmed that the historic iron structures continue to perform their function excellently more than 200 years after their construction. Only a few supplementary reinforcements were required. Together, old and new structural elements today form a fascinating panopticon of old and present-day engineering.

The first systematic investigations of the historic supporting structure were carried out in the late 1990s in preparation for the basic renovation by the consulting engineers GSE Berlin. The more detailed analysis that will be reported on in the lecture is based on the evaluation of historical sources as well as a detailed in-situ investigation in the fall of 2022. It is embedded in a current research project of the author. Entitled "hidden structures - Ingenieurbaukunst Berlin", it aims to develop a website (and, based on it, a progressive web app for smartphones) with which visitors to the center of Berlin can go on an exploratory tour and discover at 15 selected buildings what made and makes great architecture possible in the first place: the fascinating works of civil engineers hidden behind facades and roof cladding. The current work status of the entire project can be followed at <https://hidden-structures.info>. So far, access to 10 buildings is possible, five more are still pending, as well as various technical improvements to the website and the English translation. The official relaunch is scheduled for February 2024.

Werner Lorenz è ingegnere e professore presso la BTU Cottbus-Senftenberg, Germania. A partire dal 1980 Werner Lorenz ha fatto la sua prima esperienza pratica dopo aver studiato ingegneria civile alla Università Tecnica di Berlino. Nel 1984 è tornato alla facoltà di architettura come assistente di ricerca nel dipartimento di ingegneria strutturale. Successivamente, è stato docente ospite presso l'École Nationale des Ponts et Chaussées di Parigi, prima di essere nominato, nel 1993, titolare della cattedra di Storia delle Costruzioni presso il BTU di Cottbus, appena istituita. Ha mantenuto un orientamento pratico attraverso il suo studio di ingegneria a Berlino, specializzato in strutture portanti storiche. Nel 2013 è stato uno dei fondatori della German Gesellschaft für Bautechnikgeschichte e ne è stato presidente per i primi quattro anni. In pensione dal 2018, continua a lavorare nel campo della CH come professore onorario presso la BTU Cottbus. Dal 2021 dirige il programma prioritario della DFG Construction as Cultural Heritage (<https://kulturerbe-konstruktion.de>).

FUNZIONALISMO CRITICO DI GIOVANNI MUZIO: IL CASO DELLE STRUTTURE DEL PALAZZO DELL'ARTE DI MILANO, 1931-1933

Leone Carlo Ghoddousi

Università degli Studi Roma Tre

L'intervento proposto intende indagare l'originale rapporto fra la struttura in calcestruzzo e l'immagine architettonica nella produzione dell'architetto milanese Giovanni Muzio (1893-1982) attraverso l'analisi di un caso esemplare: il Palazzo dell'Arte, realizzato fra il 1931 ed il 1933 per la V Esposizione Internazionale delle Arti Decorative ed Industriali Moderne e dell'Architettura Moderna.

In questo progetto Muzio, in collaborazione con l'Ing. Oscar Hoffman, adotta un'ossatura cementizia che, interagendo con priorità di natura compositiva e spaziale, risulta di volta in volta celata, dissimulata o evocata dal paramento in klinker che la riveste.

La scelta di Muzio si colloca in controtendenza rispetto alle istanze propugnate dal dibattito funzionalista nel primo dopoguerra e pone l'accento sulle intrinseche contraddizioni e ambiguità formali da sempre generate dal rapporto fra struttura e linguaggio, permettendo di leggere il Palazzo dell'Arte come un'articolata dissertazione materiale sulle diverse possibili relazioni fra ossatura portante e immagine architettonica.

A partire dai materiali conservati presso l'Archivio Muzio di Milano, l'intervento approfondisce la vicenda costruttiva e progettuale del Palazzo dell'Arte mettendo in relazione scelte tecniche e compositive e contestualizzandole all'interno dell'opera dell'architetto milanese.

Leone Carlo Ghoddousi è architetto, si è laureato all'Accademia di Architettura di Mendrisio nel 2021 e sta attualmente conseguendo un dottorato di ricerca in «Architettura: innovazione e patrimonio» all'Università degli Studi Roma Tre in convenzione con l'Archivio del Moderno dell'USI-Università della Svizzera italiana. Presso questa istituzione partecipa al progetto di ricerca «Marco Zanuso: Architettura e design» e al progetto FNS «L'architettura del Cantone Ticino: 1945-1980» (Resp. Nicola Navone). Concentra la sua attività di ricerca sull'architettura italiana della seconda metà del Novecento con particolare attenzione alla storia e cultura della costruzione. A questi temi ha dedicato saggi, articoli e interventi a convegni.

LA FABBRICA IN CEMENTO ARMATO DI INIZIO '900, DA CELATA A VISIBILE. SOLUZIONI TECNOLOGICHE, FORMALI E STRUTTURALI A TORINO

Rossella Maspoli & Giulio Saponaro

Politecnico di Torino

La ricerca intende analizzare il tema delle architetture industriali di inizio '900, legate al patrimonio dell'automobile a Torino. Viene posta particolare attenzione allo studio e alla conoscenza degli aspetti tipologici-tecnologici-strutturali della tecnica in cemento armato in relazione all'immagine architettonica. In Italia, a partire dalla fine del XIX secolo e a seguito dell'importazione dei nuovi brevetti, si assiste al passaggio tipologico e costruttivo degli stabilimenti produttivi dal modello di "fabbrica informale", di tradizione artigianale, a quello "formale" dove il reticolo strutturale interamente in cemento armato si afferma nei sistemi seriali. Si fa riferimento allo stato dell'arte sui brevetti – quali Coignet, Hennebique, Turner, Kahn System – e sui casi di intervento internazionali, dalla fabbrica orizzontale a quella verticale. I nuovi siti produttivi vengono realizzati non solo ed esclusivamente ai margini della città contemporanea in espansione, ma anche all'interno del tessuto edilizio e urbano. In questo senso, si verifica la tendenza da parte dei progettisti di creare un disegno di facciata esterna conforme ai caratteri stilistici e civili dell'epoca, andando a "nascondere" intenzionalmente le strutture interne in ferro o in cemento armato. Nella scena industriale torinese oggetto di indagine, le tecniche costruttivo-strutturali sperimentate in funzione della restituzione di un'immagine rappresentativa sono molteplici, come evidenziato in particolare nei casi di Diatto-Clement (1906), Itala (1906), FIAT corso Dante (1900), Rothschild (1906), Alessio (1907), OGM-Lingottino (1917) e Lingotto. Un caso emblematico è l'ex Stabilimento SPA (1906) di corso Ferrucci, dove l'impianto strutturale nascosto, basato sull'accoppiamento di maglie modulari a diverse altezze per garantire l'illuminazione e l'aerazione interna, conferisce il disegno di facciata. Emerge il passaggio da un eclettismo architettonico, di ispirazione prevalentemente mitteleuropea all'onestà della struttura evidente. Significativamente, ancora alla prima "Esposizione Italiana di Architettura Razionale" del 1928, organizzata da Libera e Minnucci, il Lingotto è preso come esempio di una transizione non compiutamente accettata. Lo studio delle cosiddette "strutture nascoste", appartenenti, in questo caso, al patrimonio industriale automobilistico esistente-non esistente-trasformato, è reso possibile grazie alla lettura critica di specifiche fonti storiche e archivistiche condotta presso le principali sedi della città: Archivio Storico della Città di Torino, Archivio Storico FIAT, Centro di Documentazione del Museo dell'Automobile di Torino, Archivio Porcheddu del Politecnico di Torino. La ricerca è il risultato di un'attività di schedatura critica inclusa all'interno del progetto didattico *"Torino Automotive Heritage Network (TAHN). Ricerca documentaria sui siti del patrimonio automobilistico storico e restituzione in schede e rappresentazione digitale 3D"*.

Rossella Maspoli è dottoressa di ricerca in "Recupero edilizio e ambientale" (1992), docente (1995-attuale) e professoressa associata (2016-) in Tecnologia dell'Architettura al Politecnico di Torino e docente a contratto presso l'Accademia Albertina di Belle Arti di Torino (2022). Visiting professor all'Universidade de Brasilia (2018.11) e alla TaiYuan University of Technology (Cina, 2019.11). Ha sviluppato attività di ricerca operativa nel campo dell'arte pubblica, della rigenerazione urbana, dell'analisi e valutazione del patrimonio industriale, della valorizzazione turistica. E' autore di più di 160 pubblicazioni internazionali.

Giulio Saponaro è dottorando in "Patrimonio Architettonico" (DPA) presso il Politecnico di Torino (2023-attuale). Collabora a numerosi progetti didattici ed è titolare di una borsa di ricerca incentrata sullo studio dei siti del patrimonio industriale storico della città di Torino: "Torino Automotive Heritage Network (TAHN). Ricerca documentaria sui siti del patrimonio automobilistico storico e restituzione in schede e rappresentazione digitale 3D" (2022-23).

THE REINFORCED CONCRETE FRAME OF GRAND ROCHER: AN ANALYSIS OF STRUCTURE, TENSION, AND SPACE

Federico Perugini

Karlsruhe Institute of Technology

The article provides an in-depth insight into the structure of *Grand Rocher*, an artificial mountain standing at 67 meters built in 1934 within the context of the new Paris Zoo of Vincennes. While previous studies have primarily focused on the presentation of the innovative idea of the zoo, built entirely of artificial rocks, and its evolution, little attention has been paid to the concealed structure within *Grand Rocher*. The design of the *Grand Rocher* is a unique case where the decision to incorporate a hidden space resulted in the creation of a pure structure. The architect provided the engineers with an abstract environment within the mountain's hidden void to design a frame that is conceived without aesthetic or functional constraints. The article presents a detailed description of the structure utilizing original archival documents from archives MNHN (Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris), articles from the time, and pictures taken by the author inside the mountain. It unveils conceptual implications that have yet to be recognized by critics. Earlier artificial rock pavilions were built using wood or brick internal makeshift. In a few cases however, larger pavilions as those of Budapest (1909) or London (1913) required the use of reinforced concrete frames. As these larger buildings became public spaces, engineers had to adapt the shape of the framework to meet architectural and circulation requirements. In the case of *Gran Rocher*, instead, the interior of the mountain serves primarily technical purposes, allowing engineers to design an undisturbed – pure – reinforced concrete frame that grows out of the sole need to support the shape of the mountain. The functions are subordinated to this regular structural grid.

Three key aspects of the structure of *Grand Rocher* are examined and intriguing conceptual consequences on the broader spatial role of the frame are showed.

1. The frame: The reinforced concrete frame supporting *Grand Rocher* is a quasi-cubic tridimensional grid consistent throughout the volume.
2. The shell: the outer shell is made of a layer of projected-concrete on a metal mesh, contributes to the structure's rigidity, acting as tie rods that wrap around the entire structure. Inclined struts mediate the transfer of vertical and horizontal loads between the shell and the framework, thus activating the entire framework.
3. Tensions and Space: within the *Grand Rocher* internal environment is an abstract place that blurs the differences between beam and pillar, fading the boundaries between vertical and horizontal as well as between void and solid.

This study illustrates how the hidden structure of *Grand Rocher*, thanks to its programmatic and architectural organization, embodies a unique condition, serving as an unintentional manifesto for the architectural potential of the concrete frame.

Federico Perugini ha conseguito il dottorato di ricerca in Architettura presso l'Università di Pavia ("The Poetics of Reinforced Concrete Frame" C. Berizzi, V. Pizzigoni). Attualmente è assistente al KIT di Karlsruhe (R+E, Marc Frohn, 2019-23). In precedenza, ha lavorato come assistente presso Epfl (2022), Università di Pavia (2017), POLIMI (2014-16), Fondazione Portaluppi (2014), IUAV (2007). È fondatore dello studio Politi e Perugini e ha lavorato presso lo studio KGDVS (2010-14). Si è laureato a Roma Tre e ha frequentato l'atelier di Elia Zenghelis all'Accademia di Mendrisio (borsa di studio Borromini).

LA ROCCA AL BORGO MEDIEVALE DI TORINO, STRUTTURE PERCEPITE E STRUTTURE REALI. UN REPERTORIO DI ELEMENTI STRUTTURALI CELATI DIETRO LA *FACIES*

Carla Bartolozzi & Francesco Novelli

Politecnico di Torino

Il contributo proposto intende proseguire nella direzione di un confronto fra i modelli a cui si riferiscono le varie soluzioni costruttive della Rocca, le tecniche impiegate per simularle in alcuni degli ambienti riprodotti, che nelle intenzioni duplicano originali valdostani, fino a svelare come anche questi, nel corso del tempo, siano stati inevitabilmente e ulteriormente modificati (ad esempio a seguito dei danni di guerra occorsi), ricorrendo a tecniche via via più moderne, ma comunque sempre rigorosamente celate.

Un secondo spunto di confronto si avrà con gli stessi modelli ispiratori (Castelli di Issogne e di Verres in particolare) interessati anch'essi da trasformazioni che, in interventi recenti, hanno previsto l'uso di strutture nascoste. La verifica della presenza di dispositivi che mettano in evidenza scarti o conflitti tra la cultura costruttiva e le teorie architettoniche o i principi formali costituisce dunque oggetto di studio, nel presente contributo, sia per quanto realizzato da d'Andrade a Torino che per i modelli presenti sul territorio.

La bibliografia relativa al complesso della Rocca e Borgo Medievale di Torino (1882-84) inizia con l'apparato di guide e cataloghi, editi in occasione della sua apertura al pubblico. A partire dal *Catalogo Ufficiale al castello feudale del secolo XV* (1884), e al successivo volume di Frizzi che venne pubblicato dopo un decennio (1893), i principi ispiratori della costruzione del complesso, così come i modelli utilizzati, sono sempre stati svelati e descritti con una certa dovizia di particolari.

Ai primi contributi è seguita l'opera di Francesco Carandini (1925) e il contributo di Carlo Nigra (1934), che oltre a celebrare il complesso torinese a mezzo secolo dalla sua inaugurazione ne descrive anche gli ultimi interventi da lui stesso eseguiti. Quindi Marziano Bernardi e Vittorio Viale (1957) lo ricordano attraverso l'illustrazione di vita, opere e arte di Alfredo D'Andrade.

Un momento di avanzamento delle ricerche sulla figura di Alfredo d'Andrade e del suo operato è rappresentato dal catalogo della mostra *Alfredo d'Andrade : tutela e restauro* (1981). Questo risultato costituisce una vera e propria ripresa degli studi storici e ricerche sulle architetture del Borgo medievale, compresi i primi lavori focalizzati sugli aspetti costruttivi, sempre in bilico fra apparenza medievale e realtà tardo ottocentesca. Fanno seguito la mostra per la riapertura della Rocca (1994), e il volume di Carla Bartolozzi *Un Borgo colla dominante Rocca* (1995). In questo ultimo contributo si presentavano gli esiti di alcune tesi di laurea che indagavano per la prima volta la reale consistenza delle strutture, sia del Borgo sia della Rocca. L'attività di ricerca applicata ha avuto ancora alcuni esiti editi nel volume curato da Enrica Pagella, *Il Borgo medievale: nuovi studi* (2011).

Carla Bartolozzi, architetta, è professoressa ordinaria di Restauro presso il Politecnico di Torino, Dipartimento di Architettura e Design. Coordinatrice della Scuola di Architettura; membro del Collegio dei Docenti della Scuola di Specializzazione e del Corso di Dottorato in Beni Architettonici e Paesaggistici. Responsabile scientifica del Laboratorio LabDia (Diagnostica Non Distruttiva, PoliTO); Membro EAAE, Esperto Disciplinare ANVUR. Ha progettato e diretto numerosi progetti di restauro in Italia (1998-2018).

Francesco Novelli è professore associato di Restauro architettonico presso il Dipartimento di Architettura e Design del Politecnico di Torino. Svolge attività di ricerca ed è autore di monografie e saggi scientifici su temi riguardanti il restauro dei beni architettonici, la tutela e la conservazione del patrimonio architettonico religioso e fortificato, il progetto di rifunzionalizzazione e valorizzazione in interventi di restauro complessi.

IL RUOLO DEI METALLI INDUSTRIALI NELL'EDIFICAZIONE DI ROMA CAPITALE: UNA RICERCA DI EQUILIBRIO TRA STRUTTURE INNOVATIVE E MASCHERE TRADIZIONALI

Liliana Ninarello

Sapienza Università di Roma

Il contributo intende approfondire il ruolo assegnato agli elementi costruttivi metallici di matrice industriale che, adottati tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo nell'architettura romana, subirono una metodica dissimulazione dietro massicci involucri realizzati in materiali e fattezze tradizionali, in un'epoca profondamente ancorata a logiche convenzionali e classicheggianti. Tuttavia, ghisa, ferro e acciaio, plasmati in colonne, piastre, lastre e profilati, prefabbricati sovente da siderurgie straniere, furono introdotti anche sul mercato romano, assemblati e combinati a comporre gli scheletri strutturali (travature di sostegno degli aggetti, travi composte e articolati telai) rivestiti da masse laterizie, preformati, stucchi e intonaci. Di fatto, l'adozione dei componenti metallici non si evince facilmente nell'osservazione diretta dei manufatti architettonici, ma emerge solo tramite l'analisi dei progetti originali costretti, forse anche per necessità esecutiva, a dichiararli graficamente. Tra i tecnici coinvolti sulla scena urbana romana tra i due secoli menzionati, in molti – Canevari, De Angelis, Comotto, Calderini, Koch, Piacentini (Pio), Carimini, Sacconi, Podesti – fecero ricorso ai materiali innovatori e alle strutture metalliche con modalità spesso personali ed eterogenee, diversificate in relazione alle evoluzioni tecniche del settore. Il contributo, desiderando aggiornare e ampliare un precedente studio dell'autore, propone una panoramica di casi e disegni in cui le strutture metalliche rimasero serrate dietro facciate tradizionali e si sofferma, in particolare, sulle esperienze condotte da Canevari, ingegnere dedito alla realizzazione di ponti in ferro, sistemi ferroviari, di regolarizzazione delle acque e centrali idroelettriche. Nelle sue opere, si rilegge una tensione verso un'esposizione schietta delle soluzioni metalliche e il ritegno che spesso gli fu imposto dalle condizioni produttive del cantiere edilizio e dalle aspettative formali dell'epoca. Nella progettazione del Palazzo delle Finanze (1871-1879), egli fu costretto a ridurre la struttura metallica al minimo e a sigillarla dietro a muratura e intonaco, ma nel vicino Regio Ufficio Geologico (1879) poté invece, eccezionalmente, mettere in mostra i profili metallici sia negli interni sia in facciata, seppur ibridati con i pannelli murari. In quest'ottica, s'inserisce anche la figura di De Angelis, cresciuto all'Accademia di Belle Arti di Perugia e a Milano, che prese parte alla progettazione del Palazzo delle Finanze per poi dedicarsi a villini e residenze nei quali, pur facendo riferimento a richiami stilistici tradizionali, si dimostrò ampio conoscitore delle innovazioni tecniche dell'epoca. Infine, i componenti metallici dissimulati da Guglielmo Calderini (1837-1916) nel Palazzo di Giustizia (1889-1911), grandi travi composte in acciaio e profilati metallici prefabbricati che costituiscono il complesso scheletro strutturale degli orizzontamenti dell'edificio, un'orditura magnifica completamente mascherata da un apparato decorativo dai caratteri ridondanti.

Liliana Ninarello, laureata in Architettura (Restauro) nel 2012 presso Sapienza Università di Roma, si è diplomata nel 2015, alla Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio dello stesso ateneo. Ha conseguito nel 2019, presso il Dipartimento DSDRA, il Dottorato di ricerca in Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura. Attualmente è cultrice della materia per il corso di Consolidamento degli edifici storici e per il corso di Tecniche di recupero e restauro nell'edilizia; collabora alle attività della Scuola di specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio dello stesso ateneo. Ha svolto numerosi studi e ricerche su edifici civili e religiosi dell'architettura medievale, neoclassica ed eclettica; negli ultimi anni ha focalizzato il proprio ambito di ricerca sulla produzione industriale dei materiali e la loro utilizzazione in ambito edilizio nella Roma Capitale tra il 1871 e il 1920, evidenziandone il ruolo per le trasformazioni della città e dei metodi costruttivi.

LA CASA DELL'AUTOMOBILE A ROMA UN "INCOMODO (E SCOMPARSO) EDIFICIO DA MASCHERARE": DALLA TAVOLA DEGLI ORRORI ALLE STRAORDINARIE E NASCOSTE SOLUZIONI INTERNE

Simonetta Ciranna

Università degli Studi dell'Aquila

Realizzata tra il 1928-29 la Casa dell'Automobile (dal nome della Società anonima fondata dalla FIAT nel 1925 con l'appoggio dalla Società Italo-Americana per il Petrolio) consisteva in uno tra i più grandi garage al mondo, capace di accogliere oltre 900 automobili sui suoi dieci piani. Progettato dall'architetto Enrico Bacchetti, realizzato dall'ingegnere e imprenditore Rodolfo Stoelcker e demolito negli anni Sessanta, l'imponente edificio a blocco mascherava dietro le quattro facciate dagli stilemi della tradizione ottocentesca, un interno funzionale ricco di soluzioni tecniche e tecnologiche costruito in cemento armato a eccezione delle fondazioni in tufo, malta di calce e pozzolana. Un impianto connotato da una distribuzione dello spazio incentrata su una doppia rampa elicoidale in cemento armato terminante nella terrazza; un elemento dal forte dinamismo come documenta il cinegiornale Luce realizzato nella visita dei sovrani Vittorio Emanuele III ed Elena di Savoia all'inaugurazione (giugno 1929).

La difficoltà a trovare una sintesi tra contesto urbano, forma, funzione e costruzione porterà il critico d'arte e giornalista Pier Maria Bardi a condannare l'edificio ponendolo tra le opere 'passatiste' nella cosiddetta *Tavola degli orrori*, il collage esposto nella Seconda Mostra Italiana dell'Architettura Razionale tenutasi a Roma nel 1931. Diversamente, i celati elementi strutturali e distributivi costituiscono l'oggetto di relazioni internazionali e pubblicazioni dell'ingegnere Stoelcker, tra questi il lungo articolo in *L'Ingegnere. Rivista tecnica del sindacato nazionale fascista ingegneri circoli di cultura degli ingegneri* (1929). In particolare, la rampa a doppia elica che riprende modelli antichi e contemporanei fu un elemento catalizzatore in occasioni di confronto, come la Mostra Nazionale della Ingegneria (Roma 1931) e di articoli che ne documentavano le diverse fasi costruttive, la realizzazione in cantiere di un modello ligneo in scala 1:1, nonché i dettagli dello scabro rivestimento superficiale. Stoelcker stesso precisò la composizione e messa in opera di quest'ultimo: «cemento granito, pietrisco di selce, graniglia di granito e carborundum, eseguito contemporaneamente col getto del beton stesso della rampa».

Il contributo intende restituire le sperimentazioni realizzate dal costruttore Stoelcker, artefice di diverse altre strutture nascoste che lo fecero scontrare con il tradizionale cantiere romano. Un episodio significativo della storia della costruzione e dell'architettura che evidenzia "scarti e conflitti" nella ricerca di un equilibrio tra sincerità strutturale e principi formali, tra il diffondersi di nuovi materiali e tecniche costruttive e vecchi e nuovi valori formali.

Un conflitto che Stoelcker affronterà più volte nel corso della sua carriera a iniziare dalla sua essere tra i protagonisti dell'uso delle fondazioni a pali (dal Ministero della Marina 1914-1917, alla Città universitaria 1933, al liceo Giulio Cesare, alla chiesa di Avezzano dopo il sisma del 1915 che lo portò al fallimento), all'intervento sulle preesistenti fondazioni nel Poligrafico di Roma fino alla realizzazione del serbatoio di via Eleniana e all'adozione delle volte sottili: opere che evidenziano la formazione dell'ingegnere tedesco avviata sugli insegnamenti e le sperimentazioni di Mörsch che ne favorì gli inizi come ingegnere della tedesca Wayss und Freytag di Neustadt an der Haardt e, poi, della Società Ferrobeton Anonima Italiana sistema Wayss e Freytag.

Simonetta Ciranna è architetta, PhD in Restauro dell'Architettura, professoressa ordinaria di Storia dell'Architettura in servizio all'Università degli Studi dell'Aquila, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura, Ambientale (DICEAA), membro del Dottorato del Dipartimento. È responsabile scientifica dell'Archivio di proprietà del DICEAA dell'ingegnere Marcello Vittorini, in Archivio di Stato dell'Aquila (ASAQ); dell'Accordo di collaborazione con il Ministero per i Beni Culturali e per il Turismo – ASAQ per l'Archivio dello Studio Ingegneri Inverardi dell'Aquila e dell'Accordo fra il Settore Ricostruzione Beni Pubblici del Comune dell'Aquila e il DICEAA.

SESSIONE PARALLELA
SESSIONE II A

CATENE E RINFORZI NELLE
STRUTTURE MURARIE

"CHIAVI DI FERRO CON SUOI BRACCI": CATENE ESTRADOSSALI "A BRAGA" NEL COSTRUITO GENOVESE

Anna Boato

Università di Genova

L'uso delle catene metalliche negli edifici in muratura è stato, nel passato, certamente ampio, benché condizionato nelle varie epoche e luoghi sia dalla cultura costruttiva locale, sia dal costo e disponibilità del materiale. Come noto, esse erano utilizzate per contrastare le spinte delle volte, ma anche per legare tra loro i muri degli edifici. Anche se molte catene risultano a vista all'intradosso delle volte a cui sono associate, si tratta frequentemente di elementi nascosti, affogati negli spessori murari o inseriti sopra gli orizzontamenti. L'analisi dei documenti notarili genovesi di età moderna (più di 800 contratti schedati ad oggi) insieme all'analisi del costruito locale con percorsi diretti ("archeologia dell'architettura") e indiretti (in particolare foto di edifici danneggiati dalla guerra) mostrano la diffusione nella città di tali "apparecchi" nascosti, non sempre evidenziati dai bolzoni capochiave posti lungo le pareti esterne. Dopo un brevissimo excursus sulle catene in uso a Genova nel XVI-XVII secolo (cfr. precedenti contributi dell'autrice: *Catene e ancoraggi metallici...* 2015, *Metal Ties in Genoa...* 2019), il contributo intende concentrarsi sull'utilizzo di un particolare tipo di catena nascosta, la catena estradosale con bracci diagonali ("*chiave di ferro con suoi bracci*"), ampiamente utilizzata nelle costruzioni secentesche e finora poco studiata.

Lo studio delle caratteristiche costruttive di tale dispositivo nonché della sua diffusione appare di un certo interesse anche in relazione a quanto in proposito affermato da vari esperti del passato: ad es. Carlo Francesco Dotti, architetto bolognese (*Esame sopra la forza delle catene a braga, 1730*), critica aspramente l'impiego di tali catene, che chiama "a braga", considerandole potenzialmente dannose, mentre Valadier (1828-1839, IV, 92) si limita a ritenerle inutili.

Con la comparazione tra una pratica costruttiva ampiamente adottata dai costruttori del passato (e che non sembra avere causato problemi agli edifici in cui è stata utilizzata) e le opinioni critiche sostenute nella letteratura tecnica storica, si intende in conclusione sollecitare l'attenzione degli storici della costruzione e, soprattutto degli strutturisti, su questo ausilio strutturale nascosto: una "riserva" utile alla stabilità degli edifici in caso di problematiche statiche o sismiche, o, piuttosto, una potenziale fonte di pericolo per la loro conservazione futura?

Anna Boato, professoressa associata di Restauro presso l'Università di Genova, insegna Laboratorio di Restauro architettonico e Archeologia dell'architettura. Conduce ricerche di metodo e applicate nell'ambito dell'archeologia dell'architettura, delle tecniche costruttive pre-industriali e del lessico tecnico antico. Ha pubblicato tra l'altro *Costruire "alla moderna". Materiali e tecniche a Genova tra XV e XVI secolo*, Firenze 2005; *L'archeologia in architettura. Misurazioni, stratigrafie, datazioni, restauro*, Venezia 2008.

L'IMPIEGO DI RINFORZI METALLICI OCCULTI NELL'ARCHITETTURA DI ETÀ MODERNA IN SICILIA E A MALTA

Armando Antista

Università degli Studi di Palermo

Il contributo intende mettere a fuoco l'impiego di rinforzi metallici occulti nelle murature nel cantiere di architettura di età moderna, puntando a due ambiti geografici limitrofi, cioè la Sicilia e l'arcipelago maltese, soggetti a contatti costanti e intensi e quindi passibili di confronti. Nell'ambito di un tema più vasto e sufficientemente documentato (Fatta 1993, Sutura 2014), quello degli incatenamenti metallici, che si declina in numerose varianti in relazione ai sistemi costruttivi, ai materiali impiegati e alle tecniche murarie, nonché alle criticità statiche da contrastare e alle ambizioni e sfide costruttive, saranno raccolti e messi a sistema casi che denunciano la prassi di occultare elementi metallici all'interno delle murature o comunque in aree nascoste alla vista. Attingendo a un repertorio documentario edito e a nuove acquisizioni archivistiche, saranno esplorati esempi in cui gli elementi metallici sono pensati in funzione di un perenne ancoraggio delle murature con funzione di catene, oppure come dispositivi temporanei di rinforzo, da rimuovere dopo un preciso arco temporale per assecondare tempi di assestamento e caricamento delle strutture, e di rassodamento delle malte (è il caso del palazzetto della Lingua di Provenza, alla Valletta, un cantiere condotto negli anni Trenta del Seicento in cui contesto soggetto all'uso esclusivo della pietra da taglio, e sotto la direzione di un architetto provenzale, Antoine Garcin). Saranno inoltre presi in considerazione sistemi di rinforzi e incatenamenti esterni ma nascosti alla vista, come le cerchiature fissate all'imposta delle cupole o sul tamburo, visibili solo dalle coperture (come nel caso della cupola della chiesa benedettina di San Nicolò l'Arena a Catania, disarmata nel 1780). Infine, i dibattiti sorti intorno a tali interventi offriranno lo spunto per indagare il confronto, spesso conflittuale, tra le prassi di cantiere e l'evoluzione delle teorie della scienza del costruire, divulgate attraverso perizie esterne e la manualistica.

Si proverà, così, a delineare metodi, finalità, regole ed eccezioni di una pratica progettuale che sottende una tradizione secolare, e prelude a importanti sviluppi nel XIX secolo, sia nel contesto siciliano che in quello maltese, ad esempio con la sperimentazione nel campo della pietra armata.

Armando Antista è ricercatore presso il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Palermo, gli ambiti di indagine sono principalmente rivolti alla circolazione mediterranea di modelli formali e tecnologie costruttive durante l'età moderna. Ha condotto studi sulla costruzione in pietra da taglio nell'arcipelago maltese sotto il governo dei Cavalieri Gerosolimitani di San Giovanni, tema oggetto di una monografia. Sta attualmente indagando il cantiere di architettura nella Sicilia di età moderna e a Malta, con particolare riferimento all'organizzazione del mestiere, alle strategie di affermazione professionale e di delimitazione e difesa dei confini professionali, alla produzione e trasporto di materiali per l'edilizia e allo sfruttamento di risorse locali, al lessico di cantiere.

HIDDEN STEEL REINFORCEMENTS AT THE CHURCH OF THE VIRGIN IN KARLOVASI, SAMOS

Klimis Aslanidis & Nikos Skoutelis

Università degli Studi di Palermo

The tremendous earthquake near Samos on the 30th October 2020 was the cause of the partial collapse of the metropolitan church of the Virgin in Karlovasi, Samos. The church, which has never been studied, was built between 1891-1898, during the time of the island's great economic prosperity, with very high intentions. Its architectural layout shows that the engineer responsible for its construction, Angelos Angelidis, tried to create a unified interior space with ample lighting and monumental dimensions that would stand out from the two-storey houses of the settlement. The church is typical of 19th century eclecticism. It is characterized by the effort to find a balance between Byzantine church building tradition and classicist architectural trends of the time. To achieve this goal, Angelides adopted bold ideas that would not have been possible without metal reinforcements. His intention was for them to be completely invisible. Therefore, he did not follow the common practice of the time of including visible iron ties at the springing of the arches or vaults, but shifted their position so that they would be fully integrated into the masonry and arches of the church and remain hidden. Their anchorage would also be completely invisible, since the façades of the church would be plastered, something that never happened. The extensive collapse after the earthquake allowed the detailed analysis of this system while also revealing the hidden connection of the marble architectural members with leaded metal clamps, following the model of ancient building technology. This was made possible thanks to the accurate measured drawings that were prepared by the Laboratory for the Documentation and Conservation of Historic Buildings and Sites of the Technical University of Crete, in the framework of the restoration project assigned by the Greek Ministry of Culture. Studying the architectural design of the building evokes admiration for the boldness of the engineers of the time, who experimented with original ideas on space and architectural forms on a much larger scale than usual, introducing hidden reinforcement systems in order not to deviate from historicism. The church in Karlovasi, Samos thus vividly summarizes the resonance of the spirit of this exciting era for Europe on the Aegean islands. The partial collapse of the temple 122 years after its erection, in a very large earthquake that caused many destructions and deaths, mainly in neighboring Izmir, does not diminish this impression. However, it points to the need to re-examine the bold structures built at the turn from the 19th to the 20th century.

Klimis Aslanidis, architetto e PhD, è professore associato presso la Scuola di Architettura di Chania, a Creta, dove insegna progettazione architettonica e conservazione degli edifici storici. In qualità di co-fondatore e membro del Laboratorio per la documentazione e la conservazione degli edifici e dei siti storici della stessa facoltà, è attualmente coinvolto in progetti di conservazione su larga scala come i cantieri navali veneziani di Chania e Heraklion a Creta, i castelli di Mitilene e Molyvos a Lesbo, il castello di Methoni nel Peloponneso e la chiesa terremotata della Panagia a Samos.

Nikos Skoutelis è professore presso la Scuola di ingegneria architettonica dell'Università tecnica di Creta. Si è laureato allo I.U.A.V. di Venezia (1987) e ha conseguito il dottorato di ricerca alla N.T.U.A. di Atene (2006). Ha lavorato in collaborazione con Flavio Zanon a Venezia dal 1987 e a Heraklion dal 1993 su progetti pubblici e privati. I suoi lavori teorici riguardano il paesaggio, l'architettura e la città del Rinascimento, la teoria del restauro e il contributo della storia alla progettazione architettonica.

LA CUPOLA DELLA CHIESA DI SAN GIORGIO A RAGUSA E I SUOI ATTORI

Marco Rosario Nobile

Università degli Studi di Palermo

Il tema proposto non è sinora stato oggetto di una ricerca puntuale, ma solo di brevi osservazioni episodiche o di semplici descrizioni. Il caso della piccola cupola della collegiata di San Giorgio a Ragusa, si presta a delineare i contorni di un problema tecnico non immediatamente risolvibile. Progettata e costruita immediatamente dopo il terremoto del 1818, presenta un rivoluzionario, quanto velleitario, svuotamento del tamburo, integralmente sorretto da coppie di colonne. La recente individuazione di una progettazione autoriale (Nobile, Gallo), affidata a un architetto con esperienze internazionali come Sebastiano Ittar, spinge - nell'attuale assenza di fonti dirette - a postulare una tempestiva applicazione di metodi e di accorgimenti costruttivi suggeriti da Jean-Baptiste Rondelet, evenienza del tutto plausibile nelle date in questione. L'interrogativo storiografico tuttavia non può risolversi constatando semplicemente un *déplacement* teorico, mentre una logica e plausibile applicazione di cerchiature (queste ultime riscontrate nei restauri) accompagnato dall'uso, celato alla vista, di barre metalliche e di pietra armata, si scontra con la prassi secolare del cantiere isolano, sempre ben attento al proporzionamento dello spessore del tamburo rispetto al diametro della cupola, e, soprattutto, con un pericoloso azzardo post sisma. Tuttavia una possibile risposta forse sta proprio nel cantiere, poiché la documentazione svela una lunga e secolare applicazione del metallo nella pratica costruttiva nella Sicilia sud orientale. Il costruttore della cupola, Carmelo Cultraro, un capomastro, appartenente a una famiglia attiva nel campo dell'architettura già dal XVII secolo, doveva possedere strumenti adeguati per accompagnare e agevolare una progettazione d'avanguardia. Alcune testimonianze documentarie rivelano infatti la prassi di usare il metallo incastrato nelle murature. Cultraro ebbe l'opportunità di apporre il proprio nome all'interno della cupola di Ragusa, insieme con la data di completamento della struttura: 1820. Il caso presenta quindi un singolare e favorevole intreccio tra una teoria ai suoi albori e una pratica che aveva sedimentato i suoi risultati, rendendo ancora più problematica la nostra idea di un progresso lineare della Tecnica, senza talora l'ausilio determinante delle molteplici tecniche presenti da secoli nel territorio.

Marco Rosario Nobile è professore ordinario di Storia dell'Architettura all'Università degli Studi di Palermo. Si occupa di architettura del tardo medioevo e di età moderna in Sicilia e in Italia Meridionale, con particolare riferimento alla circolazione di modelli progettuali e tecniche costruttive tra l'Europa e il Mediterraneo, su cui ha vinto un progetto ERC e scritto numerose monografie e articoli. È direttore della rivista di fascia A «Lexicon. Storie e Architettura in Sicilia e nel Mediterraneo».

SESSIONE PARALLELA
SESSIONE III B

NASCONDERE IL
CONSOLIDAMENTO

CALCESTRUZZI ARMATI E NASCOSTI, NEL NOVECENTO

Davide Del Curto & Matteo Rossi

Politecnico di Milano

Questo testo discute come le strutture di calcestruzzo armato siano state utilizzate in forma nascosta nel corso del Novecento, per gli edifici di nuova costruzione e nell'ambito di numerosi restauri.

Accanto alle applicazioni infrastrutturali, il calcestruzzo armato si è diffuso nel campo delle costruzioni civili all'inizio del Ventesimo secolo e si è poi affermato nel Dopoguerra, come il principale materiale della ricostruzione. Accanto all'uso corrente per la formazione di tutte le parti strutturali degli edifici, ha rappresentato un'opportunità d'innovazione per l'architettura, offrendo un campo di ricerca ai progettisti che ne hanno sperimentato le possibilità costruttive in chiave espressiva. A volte però, le strutture in calcestruzzo sono rimaste nascoste, senza integrarsi con le nuove forme dell'architettura, pur collaborandovi in modo determinante.

La diffusione del calcestruzzo ha interessato anche il settore del restauro, dove il materiale è stato utilizzato come pietra armata in campo archeologico, poi come ingrediente base dei restauri post-bellici, e successivamente con tecniche applicative sempre più sofisticate per sfruttare al meglio le sue proprietà fisico-meccaniche. Tuttavia, le nuove membrature strutturali aventi funzione di consolidamento sono quasi sempre rimaste celate alla vista, come protesi indesiderate, eppur necessarie.

Gli autori propongono una riflessione sulle ragioni di questa invisibilità, sulle conseguenze per l'interpretazione del comportamento strutturale, la formulazione del giudizio di valore, basato sul grado di autenticità materiale (e quindi anche strutturale) di un edificio storico, e anche per definire l'autorialità di un progetto, nel caso in cui la componente architettonica e quella strutturale siano in capo a professionisti diversi. Queste riflessioni si svolgono insieme alla presentazione di due esempi dove le strutture nascoste sono state realizzate nella seconda metà del Novecento: la costruzione di un complesso di architettura moderna, come le Scuole Nazionali d'Arte di Cuba (1961-64) e i restauri strutturali di un grande edificio storico come il Palazzo Ducale di Mantova (1957-1969). Ricerca documentaria, analisi comparativa e indagini strumentali in campo sono state impiegate in forma integrata per individuare le strutture nascoste in entrambi i casi, spiegarne la genesi e le conseguenze per comprendere e tutelare questi due capolavori.

Davide Del Curto è professore ordinario di restauro al Politecnico di Milano, Dipartimento di Architettura e Studi Urbani dove coordina il Laboratorio di Analisi e Diagnostica del Costruito. Le sue ricerche si concentrano sui metodi della conservazione programmata, sulle tecniche costruttive e sul progetto di restauro, con un focus sull'architettura del ventesimo secolo.

Matteo Rossi è architetto funzionario presso il Comune di Mantova e specialista in conservazione dei beni architettonici e del paesaggio con una tesi dal titolo "Il calcestruzzo armato: una tecnica moderna con un significato da conservare".

LOGGIA DEI PAPI DI VITERBO, ENDOSTRUTTURE E RESTAURI

Maurizio Caperna, Fabrizio De Cesaris & Donatella Fiorani

Sapienza Università di Roma

All'inizio del Novecento la loggia medievale appariva fortemente compromessa dalle manomissioni con cui, nel tempo, era stata data risposta alle carenze strutturali e di degrado materiale sopravvenute nel tempo. Alla fine dell'Ottocento, si iniziò ad ipotizzare un restauro che consentisse di ottenere una ricomposizione della Loggia in una idonea configurazione della piazza su cui si affaccia; ai primi del Novecento si realizzò l'intervento (1904) che ha ricondusse il monumento alle fattezze originarie, tuttora conservate, mediante un sostanziale ripristino strutturato con l'inserimento di una travatura in cemento armato non visibile. I fautori del rifacimento non si arresero alla congenita insufficienza strutturale della costruzione, causa della presunta perdita della loggia gemella sul fronte opposto e delle perdite parziali nelle arcate sulla piazza, e fortemente vollero riproporre la configurazione prendendo però delle precauzioni strutturali che portarono a uno dei primi inserimenti di un elemento portante realizzato con l'innovativa tecnologia del cemento armato. Una travatura che, per coerenza con gli intenti, doveva rimanere nascosta alla vista per non interferire sulla visione dell'opera medievale ricomposta.

A distanza di circa 50 anni dall'intervento di restauro cominciarono a manifestarsi cenni di degrado materiale e strutturale che vennero però trascurati fino a che negli anni Ottanta si decise per un nuovo intervento. In questa occasione l'immagine ormai ricostruita all'inizio del secolo con la restituzione in pristino della Loggia venne integralmente conservata e le operazioni di consolidamento si limitarono all'introduzione di una nuova struttura, anch'essa nascosta alla vista, che intersecava intimamente la struttura di c.a. e la muratura, senza però intaccare i paramenti in vista. Entrambi gli interventi sono quasi emblematici di atteggiamenti delle rispettive epoche di realizzazione. Nel primo caso ancora prevale l'immagine storica sull'autenticità materiale per la piena fiducia nelle tecnologie moderne ritenute in grado di garantire la stabilità che la storia stessa aveva dimostrato non compatibile con il disegno originario se realizzato con materiali tradizionali. Nel secondo, non è la sfiducia nelle tecniche innovative ad affermarsi ma l'ipotesi di una insufficienza progettuale ed esecutiva del consolidamento da affrontare e risolvere con l'aggiunta di ulteriori interventi correttivi, cui ancora si presta fiducia.

Oggi il tema riemerge perché di nuovo appaiono segnali di sofferenza strutturale. La sensibilità attuale spinge a riconoscere l'incompatibilità delle soluzioni ibride realizzate, la difficoltà insita nei problemi strutturali congeniti e ancor più della criticità di una situazione intricata la cui risoluzione, se mantenuta nei limiti conservativi auspicabili, si prospetta ardua e ardua nel campo disciplinare. Le evoluzioni tecnico-diagnostics sembrano utilissime per indagare il campo di studio invisibile, seppure adattate con speciali applicazioni dettate dalle particolari condizioni, e tuttavia non eliminano tutti i dubbi e le perplessità che si presentano all'analisi; essi permangono anche nell'individuazione delle possibilità operative attuali, molto più meditate e rispettose rispetto a quelle degli anni Ottanta, specialmente in relazione alle lacune conoscitive che caratterizzano le strutture non visibili.

Maurizio Caperna è professore ordinario di Restauro architettonico presso la Sapienza Università di Roma. Conduce la sua attività di ricerca su due linee fondamentali, spesso interconnesse: quella dell'analisi dei processi di trasformazione delle architetture e della città, in relazione al tema della salvaguardia del patrimonio e ai nodi critici e operativi del restauro, e quella che concerne lo sviluppo storico della disciplina del restauro dal XIX al XX secolo.

Fabrizio De Cesaris è architetto, specializzato in Restauro dei Monumenti, Dottore di ricerca in Storia delle tecniche costruttive, professore associato presso la Sapienza. Svolge attività di ricerca sugli aspetti storico tradizionali e moderni del rinforzo strutturale delle costruzioni murarie, ha affiancato allo studio accademico le attività di progettazione e consulenza su commissione degli organi di tutela statali. Partecipa ad attività di didattiche in Italia e all'estero (Algeria, Perù, Brasile, Francia, Albania).

Donatella Fiorani è professoressa ordinaria di Restauro presso la Sapienza Università di Roma. La sua ricerca è principalmente incentrata su: ricostruzione delle vicende costruttive di architetture storiche e degli interventi condotti per il restauro di fabbriche monumentali; conoscenza e conservazione delle tecniche costruttive tradizionali; analisi e proposte di gestione conservativa dei centri storici; questioni di metodo e teoria del restauro; digitalizzazione per il restauro.

VALENTI A MESSINA E IN SICILIA DOPO IL TERREMOTO DEL 1908

Fabio Cosentino

Sapienza Università di Roma

Il contributo è incentrato sul lavoro di restauro realizzato da Francesco Valenti in Sicilia e soprattutto a Palermo e a Messina dopo il terremoto del 1908. La sua opera di restauro, certosina, filologica, in alcuni casi fortemente interpretativa al limite del falso ebbe come supporto strutturale l'uso di ossature architettoniche in cemento armato. Ossatura molto ben documentate e opportunamente mascherate da un rivestimento alla maniera normanna per Palermo e gotica per Messina.

Il ricchissimo apparato documentario del Fondo Valenti conservato a Palermo, per quanto studiato, regala ancora spunti di analisi particolarmente interessanti, a partire dalle scelte costruttive antisismiche operate dall'architetto e mascherate da strutture storicizzate. È il caso della Cappella Palatina nel palazzo dei Normanni di Palermo dove si riformulò l'ancoraggio della navatina destra della cappella o l'uso di travi a T intradossate nello splendido tetto arabo, in piccola parte realizzato in cemento armato e mascherato, della cappella stessa, o come il rifacimento reticolare delle pavimentazioni delle sale di Re Ruggero nella Torre Pisana.

Non bisogna però dimenticare che l'opera strutturale antisismica e di rifacimento fu più pesante nella "ricostruzione" del Duomo di Messina dove tutta la parte absidale fu realizzata da strutture metalliche ammarate nel cemento, strutture tutte studiate secondo sistemi elastici che avrebbero dovuto resistere ad altri eventuali terremoti. Il mascheramento delle strutture con rivestimenti lapidei che ricordavano il sistema costruttivo stereometrico svevo e angioino, studiati nei minimi dettagli attraverso una analisi filologica di monumenti esistenti in altre aree siciliane e calabresi, rendevano mimetico il lavoro di restauro.

Dove invece fu realizzato un edificio interamente in cemento armato e poi nascosto da una facies gotica fu proprio la chiesa dell'Annunziata dei Catalani, sempre a Messina. Le interpretazioni storiche fornite da Valenti che faceva derivare l'impianto della chiesa dalla Cappella Palatina e il ritrovamento di un impianto sotto quello distrutto dal terremoto con un andamento diverso da quello superiore portarono il restauratore a ridisegnare la chiesa secondo una sua personale interpretazione. L'intervento affrontato da Valenti fu quello di costruire quasi tutto l'impianto della chiesa ex novo tendo in grande considerazione i resti che erano venuti alla luce dopo il terremoto. La struttura a pilastri e travi in cemento vennero, come era successo per il duomo, annegati e mascherati in una muratura tradizione e riproponendo i temi decorativi che avevano fatto di questa chiesa un gioiello arabo-normanno.

Non ultimo ma in piccola considerazione, il lavoro svolto per i restauri del castello Ursino di Catania che si prestano come modello, invece, di una struttura mascherata all'esterno del maniero per mantenere una unità costruttiva uniforme e all'interno denunciata per invece fornire plausibili letture interpretative di alcuni camminamenti di ronda interni alle murature certamente coeve alla costruzione del castello stesso.

Fabio Cosentino è architetto e dottore di ricerca in Storia dell'Architettura presso l'Università di Roma La Sapienza, specializzato in Restauro e conservazione dei monumenti presso l'Università di Roma la Sapienza, master in Storia dell'architettura presso l'Università di Roma 3.

Vincitore di diverse borse di studio presso l'università di Roma, l'università degli Studi di Catania, è stato professore a contratto presso l'Università di Parma.

Ha partecipato soprattutto negli ultimi anni a molti Convegni Internazionali come relatore. Le sue pubblicazioni vertono su artisti e architetti siciliani e sulla storia urbana e fortificatoria di Catania.

RINFORZI STRUTTURALI E DISSIMULAZIONI FORMALI. IL CASO DELLA CHIESA DI SAN PIETRO A TUSCANIA

Valentina Macca

Università di Catania

L'analisi storico-critica condotta sulla chiesa San Pietro a Tuscania nell'ambito dello studio per la valutazione del rischio sismico eseguito dopo il catastrofico terremoto del Centro Italia del 2016, ha consentito di riconoscere, nascosta nel monumentale organismo murario, la presenza di una articolata struttura di rinforzo e di effettuarne una descrizione di dettaglio.

Edificata tra l'VIII e il IX secolo, inglobando strutture di edifici romani in rovina e ingrandita nel XII, la chiesa è sostanzialmente abbandonata forse come conseguenza dei danni subiti in occasione del terremoto del 1349. Ciò determina un progressivo peggioramento delle sue condizioni (come attestato da una notizia riportata nella relazione della visita del cardinale Gianfrancesco Gambara del 1570) fino all'evento traumatico del crollo di una parete laterale, all'inizio del XIX secolo (attestato dalla richiesta avanzata dal Gonfaloniere di Tuscania al cardinale Camerlengo preposto alla conservazione dei monumenti e delle antichità di continuare un cantiere interrotto nel 1804).

Dai documenti relativi all'attività di controllo esercitata nel periodo post-unitario dalla Direzione Generale Antichità e Belle Arti del Ministero della Pubblica Istruzione (conservati presso L'Archivio Centrale dello Stato) è possibile seguire le sorti della chiesa fino agli anni immediatamente precedenti alla Seconda Guerra Mondiale; in questo lasso di tempo nonostante ripetuti rapporti evidenzino lo stato di fatiscenza della chiesa nessun intervento risolutivo è messo in atto.

Solo negli anni immediatamente successivi alla fine del conflitto si concepisce un intervento complessivo finalizzato a sanare lo stato di degrado provocato dalle infiltrazioni di acque piovane, e allo stesso tempo a conferire all'organismo una maggiore compattezza strutturale anche in relazione alla condizione di deformazione verso l'esterno presente sulla facciata laterale sud.

Di tale intervento, eseguito tra il 1953 e il 1956, il contributo intende presentare e discutere in particolare la parte relativa al rafforzamento strutturale realizzato in c.a. che è stato possibile indagare mediante la lettura delle perizie (computi metrici, capitolati d'appalto e contabilità di cantiere) conservate nell'archivio della Soprintendenza ai Beni Architettonici del Lazio e il successivo confronto con i risultati della lettura diretta del monumento.

Si tratta di un interessante tassello intermedio di una vicenda di lunga durata che a partire dagli interventi estesamente attuati in Abruzzo dopo il grande terremoto del 1915 trova una propaggine significativa nella ricostruzione seguita al terremoto del Friuli del 1976; per di più slegato dall'emergenza sismica e, per questo, più chiaramente espressione di un diffuso atteggiamento verso l'architettura storica da parte di coloro che, preposti alla sua conservazione, sembrano aver periodicamente risentito, almeno dall'inizio del XX secolo, del fascino delle tecniche innovative, forse proprio per la loro capacità di restare in qualche modo nascoste.

Valentina Macca è architetta e dottoranda presso l'Università di Catania (Dottorato di Ricerca in Valutazione e mitigazione dei rischi urbani e territoriali) con una tesi dal titolo Conservazione del patrimonio costruito storico nei programmi di ricostruzione post-sismica in Italia (1968 – 2016) – tutor: Caterina F. Carocci.

SESSIONE IV

FONDAZIONI E STRUTTURE SOTTERRANEE

COSTRUIRE UN "FORZIERE CORAZZATO" DI 35.000 TONNELLATE: IL CAVEAU DEL PALAZZO DELLE COLONNE A MILANO

Marica Forni

Politecnico di Milano

Tra 1936 e 1941 a Milano all'angolo di via Verdi e via Monte di Pietà sorge la nuova sede della Cassa di Risparmio delle Province Lombarde che formerà con la vicina sede storica, la Cà de Sass di Balzaretti (1869-1872), un "organismo amministrativo unitario" capace di assicurare tutti i più aggiornati requisiti funzionali e tecnologici alla razionalizzazione delle attività di un moderno istituto creditizio. Gli architetti Giovanni Greppi e Giovanni Muzio declinano la tipologia dell'edificio bancario ricercando un equilibrato compromesso tra solidità, monumentalità, decoro, efficienza, sicurezza in sintonia con il linguaggio del Novecento milanese. La sicurezza, identificherà ben presto, in un rispecchiamento della volontà della committenza, l'attributo dominante, la più moderna e originale cifra dell'edificio, un curioso destino per una struttura segreta.

Il contributo intende focalizzare l'attenzione su questa singolare "architettura della sicurezza" nelle fasi di progetto e di esecuzione delle sue strutture complesse, comprese le soluzioni tecniche di gestione dei rischi previsti e di quelli inattesi. Nella copiosa documentazione archivistica conservata dall'Archivio Storico di Banca Intesa emergono, con le fonti più tradizionali altre più rare, come un album fotografico e gli inediti giornali di cantiere, disponibili dal 1936 al 1941.

L'insieme di queste testimonianze consente di mettere in luce aspetti complementari come le forniture dei materiali, talvolta anche le certificazioni della loro qualità l'esperienza messa in gioco dalle imprese vincitrici degli appalti (Costruzioni Ing. Attilio e Mario Ragazzi di Milano e Officine Riunite Fratelli Lancini di Crema), la conduzione del cantiere, anche nel dettaglio delle tecniche, della tempistica, della gestione delle difficoltà e infine della forza lavoro specializzata.

Il punto di partenza del contributo sarà lo "scavo ciclopico", con l'inevitabile affioramento dell'acqua di falda, la successiva formazione del laghetto - inatteso spettacolo nella città che aveva da pochi anni rinunciato ai propri navigli - sagace espediente per costruire lo scafo metallico che sarà in seguito varato e posizionato per contenere la prodigiosa ossatura in ferro e cemento del *caveau*. Questa struttura segreta, destinata ad affondare in ragione del progredire del peso della costruzione, non sarà del tutto celata, ma sarà magistralmente evocata nel sotterraneo da sagaci aperture che avrebbero riguardato proprio alcune parti nascoste dello "scafo in ferro e acciai".

La prospettiva di indagine proposta consentirà di approfondire, con un differente punto di vista, quello della storia materiale della costruzione, i cenni sulla costruzione contenuti nel saggio di Ornella Selvafolta (*Il "palazzo delle colonne" in via Verdi*, in O. Selvafolta N. Colombo, *Il palazzo delle colonne*, Milano, Intesa San Paolo, 2010, pp. 6 -29).

Marica Forni, PhD in Conservazione dei Beni Architettonici e specialista in Restauro dei Monumenti, è professoressa associata di Storia dell'Architettura al DASTU del Politecnico di Milano. Dal 2002 fa parte del collegio docenti del Dottorato di Ricerca in Conservazione dei Beni Architettonici e della Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio del Politecnico di Milano.

I suoi principali interessi di ricerca e le pubblicazioni si delineano in molteplici direzioni: storia dell'abitare in età moderna; circolazione della cultura architettonica; storia della costruzione; storia del paesaggio; architettura dei grand-hôtels; rapporti tra architetti e ateliers specializzati nella produzione di arredi.

LE "FAVISSE" DI TERRACINA: STRUTTURE NASCOSTE PER L'ARCHITETTURA DELLA CITTÀ

Caterina F. Carocci¹ & Renata Finocchiaro²

¹Università degli Studi di Catania

²Politecnico di Torino

Provando a declinare il tema proposto dalla giornata di studi alla scala della città, le autrici ne propongono un'accezione peculiare presentando il caso delle "favisse" di Terracina. Seppur tale denominazione faccia in generale riferimento alla funzione di ambiente destinato a deposito di un santuario (P. Orsi 1909), a Terracina sono noti come favisse quegli ambienti voltati che costituiscono il basamento del tempio maggiore in antico fulcro della piazza del foro emiliano e che costituiscono, identici ancor oggi, la base su cui si eleva la cattedrale, secondo le fonti letterarie, alla metà del IX sec.

Vere e proprie sostruzioni, tali strutture nascoste non sono le uniche rintracciabili nelle architetture della città romana e ancora usate o riusate in quella moderna. Tralasciando quelle del noto tempio di Giove Anxur sul monte S. Angelo, che si impone nel paesaggio con le sue monumentali arcate in *opus incertum*, numerose altre strutture nascoste sono presenti nell'organismo della città, realizzate con lo specifico fine di creare artificialmente, in zone in cui la specificità dei luoghi lo richiedeva, aree pianeggianti utilizzate in vari modi, terrazzamenti di giardini o terreni artificiali per la costruzione di edifici.

Il presente contributo intende però concentrarsi sulla piazza del foro. La piazza, oggi denominata del Municipio, concentra infatti nelle sue vicinanze, oltre alle già citate favisse della cattedrale, anche gli ambienti sostruttivi del podio su cui è stato elevato il cosiddetto *capitolium* e le strutture stesse che sorreggono il suo piano calpestabile. Infatti, il piano del foro emiliano fu realizzato addomesticando un notevole declivio roccioso con un robusto sistema di pilastri e volte atto a definire l'ampio spazio pianeggiante necessario alla costruzione degli edifici pubblici. Nonostante approfonditi studi siano stati dedicati alla pavimentazione a grandi basole rettangolari di pietra calcarea locale (M.R. Coppola 1984), alla storia archeologica della città antica (G. Lugli 1926) e a numerosi edifici e complessi architettonici antichi emersi per via di scavi o per altre cause, fino ad oggi nessuno studio è stato dedicato alla struttura ipogea che sorregge la piazza che in una ininterrotta continuità di uso è arrivata fino a noi.

Anche per quanto riguarda la cattedrale gli studi finora editi sono stati dedicati alla sua storia e alle fasi di edificazione e trasformazione fino ai più recenti restauri degli anni Trenta del XX secolo (E. Di Gioia 1984; G. Zander 1992), mentre ancora assente è l'analisi della relazione tra le sostruzioni romane e il soprastante edificio medievale. Riperkorrendo le fonti note, a partire da quelle ottocentesche (L. Canina 1856; M.R. De la Blanchère 1884), il contributo si propone di fornire un quadro delle conoscenze relativamente agli aspetti costruttivi delle suddette strutture.

Caterina F. Carocci, architetta e professoressa ordinaria di Restauro (ICAR/19) presso l'Università degli Studi di Catania. La sua attività di ricerca è dedicata al tema della conservazione dell'architettura muraria storica. Con particolare passione si occupa dello studio dei tessuti edilizi e delle case. Centrale nel suo approccio è l'analisi dei processi di impianto, evolutivi e trasformativi, quale momento essenziale di una metodologia finalizzata per un verso alla individuazione delle debolezze del costruito e per altro verso alla definizione di misure per l'intervento e la tutela.

Renata Finocchiaro, laureata in architettura presso l'Università degli Studi di Catania con una tesi relativa al recupero del borgo della cunzira di Vizzini (CT), frequenta poi la Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio dell'Università La Sapienza di Roma, diplomandosi nel 2021 con una tesi relativa allo studio dei caratteri costruttivi del Palazzetto Venezia di Roma. Attualmente è dottoranda in Beni Architettonici e Paesaggistici presso il Politecnico di Torino, proseguendo la ricerca relativa alle problematiche conservative dei paesi abbandonati.

CAVAMENTI E PEDAMENTA. FONDAZIONI PARTENOPEE TRA COSTRUZIONE E CONSOLIDAMENTO (XVI-XVIII SECOLO)

Stefania Pollone¹, Lia Romano¹, Antonio Festa^{1,2} & Giuliana Vinciguerra³

¹Università degli Studi di Napoli Federico II

²Sapienza Università di Roma

³Scuola Superiore Meridionale

Progettate, per loro natura, per essere sottratte alla vista, le strutture di fondazione definiscono nel sottosuolo della città di Napoli un dedalo di fabbriche interrato, testimonianza dell'arte del costruire locale, e, contestualmente, della capacità, dimostrata attraverso i secoli, di offrire risposte differenti in relazione alle specificità geomorfologiche dei siti di edificazione. Intrecciandosi e sovrapponendosi, talvolta, a più antiche preesistenze, nonché dando vita a complessi palinsesti impercettibili, solo in pochi e fortunati casi, le *pedamenta* appaiono ispezionabili o visibili nella loro complessità costruttiva, qualora integrate in percorsi di visita musealizzati, resi possibili soprattutto in ragione della presenza di strutture fondazionali su archi e pilastri. Partendo dalla consapevolezza dell'esistenza di una lacuna conoscitiva relativa al cantiere di costruzione e consolidamento delle fondazioni napoletane, ancora poco indagato soprattutto rispetto alla comprensione dei materiali e delle tecniche costruttive, il contributo che si presenta mira a definire un repertorio di soluzioni costruttive e di consolidamento sviluppate tra il XVI e il XVIII secolo, partendo dall'interpretazione della letteratura tecnica locale e potendo contare su un'ampia ricognizione di fonti archivistiche relative a molteplici fabbriche della città, in particolare chiese e complessi religiosi. Il contributo intende, quindi, focalizzare l'attenzione sul cantiere di costruzione e di consolidamento delle fondazioni, nel tentativo di costruirne una cronologia ed evidenziare, anche tramite l'analisi dei casi più rappresentativi dei differenti approcci ed epoche, la *longue durée* delle soluzioni adottate (a risega semplice, doppia, a risega e doppia scarpa, su archi e pilastri, etc.) ovvero le eventuali varianti costruttive. Ai fini di una migliore comprensione di tali "strutture nascoste", l'interpretazione delle fonti indirette si accompagna allo studio della documentazione fotografica e grafica inerente a cantieri di restauro che hanno interessato negli ultimi decenni alcune delle architetture indagate e che hanno consentito di rendere temporaneamente visibili le fondazioni.

Nel tracciare una storia delle pratiche di cantiere relative alle strutture di fondazione nel panorama costruttivo napoletano di epoca moderna, il saggio si pone, dunque, l'obiettivo di ampliare la conoscenza in relazione a un patrimonio che, seppur celato alla vista, è portatore di valori legati a una specifica cultura tecnica e alla sua evoluzione attraverso i secoli, che meritano di essere indagati e riconosciuti per una più ampia consapevolezza di tale "eredità invisibile".

Stefania Pollone è ricercatrice di Restauro presso il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Napoli Federico II. Architetta, dottoressa di ricerca in Storia e Conservazione dei Beni Architettonici e del Paesaggio e già funzionaria del Ministero della Cultura.

Lia Romano è ricercatrice di Restauro presso il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Napoli Federico II. Architetta, dottoressa di ricerca in Architettura, è stata Visiting Researcher presso l'ENSA di Paris La Villette (2017) e presso l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne di Parigi (2019).

Antonio Festa è dottorando in Heritage Science presso Sapienza Università di Roma. Dal 2023 collabora alle attività di ricerca nell'ambito della Convenzione "Pompei fuori/tra le mura. La cinta antica, le necropoli, gli ingressi moderni, la Buffer zone e il rapporto con i siti minori".

Giuliana Vinciguerra è dottoranda in Archeologia e Cultura del Mediterraneo Antico (ACMA) presso la Scuola Superiore Meridionale (SSM). Dal 2023 collabora alle attività di ricerca nell'ambito della Convenzione "Pompei fuori/tra le mura. La cinta antica, le necropoli, gli ingressi moderni, la Buffer zone e il rapporto con i siti minori".

TRA TRADIZIONI COSTRUTTIVE E IMPREVISTI DI CANTIERE. LE FONDAZIONI DELLA BASILICA DI SAN FRANCESCO DI PAOLA IN NAPOLI

Elena Vitagliano

Università degli Studi di Napoli Federico II

La costruzione della basilica di San Francesco di Paola (1817-1836), manifesto del classicismo archeologico che animò gli anni della Restaurazione, fu accompagnata da complesse vicissitudini concorsuali, circostanze politiche, dibattiti sul tema dei riferimenti compositivi in architettura, le cui narrazioni hanno quasi completamente eclissato la grandiosità dell'impresa. Il maestoso tempio dei Borbone, infatti, costituisce una degli edifici e nodi urbani di maggiore rilevanza nella Napoli neoclassica, la cui costruzione richiese tempo, esperienza e un ricco entourage di architetti, artisti e artigiani.

Il contributo approfondisce questioni legate al sapere costruttivo sotteso alla realizzazione della basilica, tralasciate dalla storiografia, studiando in particolare l'esito di una delle fasi più impegnative del cantiere ottocentesco costituito dalle fondazioni del tempio. Tra strutture nascoste e ambienti ipogei, l'articolata architettura degli *appedamenti* della chiesa, innalzata sotto la direzione dell'architetto ticinese Pietro Bianchi, si configura come un insieme di opere interconnesse realizzate con un adattamento continuo alle caratteristiche e problematicità del sito e un uso sapiente dei materiali e tecniche edilizie locali. Nelle fondazioni oggetto di studio gli imprevisti del cantiere costituirono una serie significativa di sfide e limiti imposti al progetto, in parte tramutati in potenzialità, come esemplificato dall'ambiente adibito ad accogliere le ceneri dei Reali parzialmente ricavato in una cavità tufacea. Gli ostacoli della necessità di "diminuzione di un monte", di assicurare la viabilità di una strada adiacente all'architettura da fondare ma non in quota con essa, di muoversi in un sotterraneo "labirinto di case e di canali" e di deviare una falda acquifera, rappresentarono, infatti anche indirizzi per le scelte tecniche sulle opere a farsi in fondazione, attinte, per ciò che concerne i materiali e la loro posa in opera, dal locale repertorio della "costumanza napoletana".

Attraverso l'indagine dei documenti d'archivio e della fonte diretta della fabbrica il contributo si propone di tessere la storia e descrivere la conformazione della solida struttura alla base della basilica borbonica, al fine di apprezzarne le soluzioni costruttive adottate e, al contempo, di cogliere richiami alla trattatistica coeva e precedente come ad altri cantieri citati dallo stesso Bianchi, in contrapposizione alla sua opera partenopea, per avere avuto "difetti di fondamenta". Difatti, nel tempio titolato a San Francesco di Paola la proficua collaborazione tra tradizioni, saperi ed esperienze nella prima, ma cruciale, fase del cantiere fece sì che nel corso dei lavori fuori terra non emergesse mai la necessità, molto frequente in architetture della stessa complessità, di ricorrere a consolidamenti delle fondazioni, dimostratesi sin da subito resistenti alle sollecitazioni delle strutture soprasuolo e di quelle attigue.

Elena Vitagliano è dottoranda di ricerca in Architettura (curriculum Patrimonio architettonico e paesaggio: Storia e Restauro) presso il DiARC dal 2022 sviluppando una tesi sugli aspetti costruttivi e di valorizzazione della storia della costruzione della basilica di San Francesco di Paola in Napoli. Architetta, con diploma di master in Restauro e Progetto per l'Archeologia e specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio, ha partecipato ad un accordo di collaborazione tra il DiARC, il DiST e Palazzo Reale di Napoli, approfondendo la storia, le tecniche costruttive e lo stato di conservazione del porticato della Reggia napoletana. Inoltre, come professionista incaricata dalla Soprintendenza Architettura Belle Arti e Paesaggio per il comune di Napoli, ha lavorato al progetto di censimento dei "beni abbandonati" promosso dal Ministero della Cultura.

"UN TELARO QUADRATO TUTTO UNITO". LE FONDAZIONI DELLA CROCIERA DELLA BASILICA DELLO SPIRITO SANTO IN NAPOLI TRA STORIA DELLA COSTRUZIONE E RICERCA GEOFISICA

Maurizio Fedi & Valentina Russo

Università degli Studi di Napoli Federico II

Nel XVIII secolo l'interesse per la ricerca di materiali e sistemi costruttivi in grado di aumentare la resistenza delle strutture alle sollecitazioni dinamiche emerge quale tema di cruciale importanza nell'ambito sia di interventi sulle preesistenze sia in cantieri di realizzazioni ex novo di opere architettoniche. Nel contesto della cultura tecnica partenopea tale rilevanza si registra soprattutto dopo i sismi del 1731 e 1732, causanti gravi danni tanto alle strutture in elevazione quanto a quelle interrato. Allo studio ed osservazione degli effetti delle scosse telluriche conseguì un significativo aggiornamento dei saperi costruttivi tradizionali, applicati alle architetture nella loro totalità, dalle maggiormente visibili cupole alle nascoste fondazioni.

Un caso esemplare di tale evoluzione è rappresentato dal cantiere di 'restauro' e ricostruzione della basilica dello Spirito Santo a Napoli, condotto dal regio ingegnere Mario Gioffredo, figura tra le più significative nel panorama architettonico del secondo Settecento. I lavori di "miglioramento e riparazione" della basilica di impianto cinquecentesco interessarono l'intera struttura sebbene la fase di maggiore complessità riguardò la costruzione della nuova crociera con la grande cupola di chiusura. In tale parte, il cantiere avviato nel 1761 vide il coinvolgimento dei più illustri tecnici attivi in città, richiamati dalla committenza della Real Casa in considerazione della consistenza delle risorse da impiegare e dei ritardi di completamento prospettati. Un nodo centrale di discussione sul tema si rivelò il metodo di costruzione delle fondazioni della cupola, considerato che il tetto di tufo al di sotto della crociera si collocava a una profondità di circa diciassette metri. La scelta ricadde sulla soluzione di fondare i quattro piloni d'angolo collegandoli tra loro a sette metri di profondità. Da tale progetto emerge una lucida consapevolezza dei vantaggi in termini di resistenza, soprattutto alle sollecitazioni sismiche, di una fondazione a telaio quadrato poggiata al di sotto di uno strato di lapillo rispetto a piloni isolati "appedati" direttamente sul tufo molto in profondità.

La maestria espressa in cantiere dall'ingegnere regio, dimostratosi grande costruttore oltre che decoratore, è testimoniata dalla consistente messe di documenti archivistici incentrati sulla struttura nascosta del "telaro quadrato tutto unito" alla base della crociera della cupola della basilica. Il contributo, dal taglio interdisciplinare, si propone di intrecciare i dati provenienti dalle ricerche compiute sulle fonti indirette con le informazioni ottenute attraverso approfondite indagini non distruttive condotte sull'opera. Le prospezioni geofisiche costituiscono gli strumenti necessari per verificare le relazioni intercorse tra progetto e realizzazione nonché tra preesistenze cinquecentesche e fabbriche settecentesche restituendo dati indispensabili allo studio di strutture invisibili ma da intendersi quali patrimonio costruito da salvaguardare in sé.

Maurizio Fedi è professore ordinario di Geofisica Applicata nell'Università degli Studi di Napoli Federico II. Si occupa principalmente della modellazione fisica della Terra e dello sviluppo di metodi numerici e teorici dei campi di potenziale (metodi gravimetrico e magnetometrico). Coordinatore di corsi di dottorato di ricerca nell'Università di Napoli Federico II. Direttore del Laboratorio di Archeogeofisica in INNOVA scarl dal 2003 e membro del CIRM (Ministero MISE) (2013-2016), ha conseguito i premi scientifici CSIR Distinguished Foreign Scientist Award (INDIA, 2009), Loránd Eötvös Award (EAGE, 2010) e Christiaan Huygens Medal (EGU, 2023).

Valentina Russo è professoressa ordinaria di Restauro nell'Università degli Studi di Napoli Federico II. È vicepresidente della Società Italiana per il Restauro dell'Architettura (SIRA). Nell'Ateneo federiciano, coordina il Master di II livello in Restauro e Progetto per l'Archeologia, è docente nella Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio; è membro del Collegio dei docenti del Dottorato di ricerca in Architettura e del Dottorato nazionale in Heritage Science. Ha al suo attivo oltre centocinquanta pubblicazioni dedicate agli aspetti teorici, storico-critici e tecnico-progettuali del restauro dell'architettura e del paesaggio.

1° MARZO 2024
KEYNOTE

PANAGIOTIS TOULIATOS

HIDDEN AND INVISIBLE FORTIFICATION STRUCTURES, AGAINST PEOPLE AND NATURE, IN BYZANTINE FORTIFIED ARCHITECTURE

Panagiotis Touliatos

National Technical University of Athens, NTUA

The establishment of the I. Monastery is mentioned between the years 1013 and 1045. An inscription on the north - western column of the Catholicon mentions the construction of the monument in 1118.

The Monastery is an excellent example of Byzantine Fortified Architecture without, fortunately, alteration interventions in recent times. In the middle of the castle, as is typical, there is the main Church, called Catholicon. This Byzantine Temple is the largest on Mount Athos and had never been thoroughly investigated architecturally and structurally.

By the end of 2001, the Architectural Constructional Analysis of the complex had taken place during which many unknown original constructions were found. The analysis of these unseen and unknown constructions will be presented in the lecture.

Panagiotis Touliatos è professore emerito dell'Università Tecnica Nazionale di Atene, professore ed ex presidente del Dipartimento di Architettura della Frederick University. È anche professore dell'Accademia ellenica dei Vigili del Fuoco e rappresentante della Grecia presso il CEN-Eurocodice EC-5. È stato responsabile scientifico di molti progetti di ricerca sull'analisi delle costruzioni, sulla valutazione del comportamento e sulle proposte per il restauro di strutture storiche e monumentali.

Dal febbraio 2009 è direttore del Dipartimento di Architettura della Frederick University e responsabile del settore Tecnologia dell'architettura del dipartimento. Insegna e coordina il programma interdisciplinare post-laurea della Frederick University in "Manutenzione e restauro di edifici e monumenti storici".

1° MARZO
SESSIONE V

ETÀ MODERNA –
XIX SECOLO

HIDDEN... BUT NOT SECRET: THE METAL STRUCTURE OF THE PALAIS-ROYAL OPERA HOUSE IN PARIS (1770-1781)

Sophie Descat

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Paris-La Villette

Despite its brief existence, Paris's second opera house has been the subject of several studies, the most recent of which (A. Michaud 2018) sheds relevant light on the complex institutional relationships that govern the design of theatres, at a time when they are becoming public buildings that make up the urban world (D. Rabreau 2008).

Designed by the architect Pierre-Louis Moreau, the official architect of the City of Paris, who was trained in the school of Jacques-François Blondel and travelled to Italy in the mid- eighteenth century during the period of antique revival, this theatre was very well received by the public, both informed and amateur. Responding to the issues of the time, and compared with the best examples of the genre - including Torino - it was praised for the spaciousness and practicality of its auditorium, which the press described as a "masterpiece" (L'Avant-coureur, 12 March 1770). It is the use of this expression that I would like to shed some light on here, with the support of previously unpublished documentary evidence: a very detailed drawing of the invisible metal structure of the boxes, made by the architect himself as a gift for a Swiss colleague, Erasmus Ritter.

This drawing, which is now kept at the Bürgerbibliothek in Bern, supports a number of hypotheses, not least the fact that architects were interested in the use of metal - in this case wrought iron - as a structural element from an early stage (A. Saint 2007), and were the first to grasp its constructive potential. This drawing, done in such a way as to reveal and transmit clearly what is hidden, can be compared with examples of publications - such as those by Pierre Patte or Jean-Baptiste Rondelet - that disseminate the 'secrets' of armed stone in ordered architecture. It reveals both the importance of using iron in structures that cannot be seen, and the desire of architects to pass on the technical innovations that form an integral part of their projects.

Finally, in a rather original and subtle way, in the case of the Palais-Royal opera house, this hidden structure enabled Moreau not only to greatly improve the visibility of the stage by eliminating any vertical support, but also to make the box system invisible, thus reconciling current practices with the ideal of the ancient amphitheatre with continuous seating. It is this double game of hide-and-seek, structural and functional, that will be the focus of this paper.

Sophie Descat è professoressa associata presso l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Paris-La Villette, membro del laboratorio AHTTEP, Umr CNRS Ausser, e specialista dell'architettura e dell'urbanistica del XVIII secolo in Francia e in Inghilterra. Da alcuni anni i suoi interessi scientifici sono rivolti alle questioni costruttive e al gusto per la tecnica sviluppato dagli architetti dell'Illuminismo fino ai primi decenni del XIX secolo. La sua attenzione è rivolta anche al modo in cui queste conoscenze vengono diffuse e apprezzate, integrando la ricerca con le questioni che emergono nel campo della storia della cultura materiale.

DUE CHIESE IN UNA: LA CRIPTA DI SAINT-SULPICE DI PARIGI O COME FUNZIONA UN CANTIERE

Léonore Dubois-Losserand

Ecole nationale supérieure d'architecture de Paris Val-de-Seine

Il cantiere di ricostruzione della chiesa parrocchiale di Saint-Sulpice a Parigi, cominciato all'inizio del Seicento, è il cuore di questo contributo che vuole mettere in luce la sua cosiddetta "cripta". Quando la Fabbrica decise di ricostruire la chiesa, sapeva che il cantiere si sarebbe protratto sicuramente a lungo a causa della grande ampiezza dei lavori dovuti alla dimensione dell'edificio, tre volte più grande dell'antico: in effetti, si impiegarono più di centocinquanta anni per arrivare al culmine della ricostruzione, che era ancora parzialmente incompiuta al momento della Rivoluzione Francese. L'antico edificio è una chiesa medievale costruita in parecchi secoli che ancora oggi sostiene in parte la chiesa moderna. La cripta raccoglie, dunque, sia le colonne e i muri medievali che le fondazioni dei pilastri della chiesa moderna, di cui il pavimento è situato cinque metri più in alto: è un caso unico a Parigi. Questa "cripta" fu studiata nell'Ottocento dal primo archeologo parigino Theodore Vacquer, mai dopo. L'archeologo aveva documentato precisamente le diverse fasi di costruzione dell'antico edificio e aveva datato i muri, senza però fare il legame con la costruzione seicentesca della chiesa moderna.

In occasione dell'inizio di un nuovo programma di ricerca, il contributo ambisce a dare le prime conclusioni delle indagini, che combinano informazioni trovate negli archivi storici, in parte inedite, e quelle ricavate attraverso rilievi laser scanner e fotogrammetrici. L'aspetto maggiormente approfondito nell'intervento sarà la maniera strutturale di combinare l'antica e la nuova chiesa durante il cantiere moderno. Ciò è stato fatto principalmente attraverso volte a crociera, ma si indagherà su come queste volte furono costruite, con che tipo di centina o armatura e con quali tipi di pietre e utensili. Pensare strutturalmente il raccordo dei due edifici, diversi sia per l'epoca di realizzazione sia per il livello, durante tutto il tempo del cantiere rende possibile evidenziare un altro edificio in costante cambiamento dove la maestranza prova a trovare soluzioni tecniche a particolari problemi strutturali.

Léonore Dubois-Losserand è professoressa associata presso l'Ecole nationale supérieure d'architecture de Paris Val-de-Seine – Laboratoire EVCAU. Ha conseguito il Dottorato di ricerca in Storia dell'arte all'Università di Sorbonne (Paris), con una tesi dal titolo "I cantieri di costruzione delle chiese parrocchiali di Parigi, XVIIe-XVIIIe secolo, sotto la direzione di Claude Mignot". Dal 2019 è impegnata in diverse attività accademiche e di ricerca, tra cui, tra il 2019 e il 2021, il progetto «ANR EXPERTS (Pratiques des savoirs entre jugement et innovation. Experts, expertises du bâtiment, Paris 1690-1790)», per l'UMR8533 IDHES (Nanterre - CNRS).

LA NAVATA DEL SANTUARIO DI SARONNO (1556 – 1583), UNA SILLOGE DEGLI ARTIFICI COSTRUTTIVI DEL CANTIERE MILANESE DELLA SECONDA METÀ DEL '500

Alberto Grimoldi & Angelo Giuseppe Landi

Politecnico di Milano

Negli edifici lombardi della seconda metà del Cinquecento non sono rare figure strutturali per le quali sono indispensabili archi di irrigidimento estradosali, contrafforti occultati e supporti metallici interni alle murature. Più rare, ma in assoluto numerose, attestate anche nei documenti, sono le catene lignee.

La navata del santuario di Saronno, in apparenza una volta a botte a cassettoni, corrisponde ad un'ossatura muraria molto più frammentata e complessa, formata da arconi trasversali in corrispondenza delle campate delle navatelle. I matronei soprastanti sono i vuoti fra i contrafforti corrispondenti agli arconi e servono a collegarli le volte a botte ad arco segmentario che li coprono. Le serliane con le quali si affacciano alla navata principale penetrano nella volta a botte deformandosi secondo i principi dell'anamorfosi. Le colonne sono ovviamente sostituite da figure di pietra. L'arco corrispondente alla copertura dei matronei regge la porzione di volta soprastante, mentre lo sfondato dei lacunari centrali corrisponde ad una voltina di una testa di laterizio che poggia sopra l'estradosso degli arconi. Ai quattro angoli di essi sono inseriti di "canapi" di ferro, come li chiamerà Cantoni, ancorati alle terzere, che a loro volta posano su sostegni retti dagli arconi trasversali, per evitare deformazioni in fase di presa. Altre catene lignee e metalliche e un vero e proprio muro di contenimento laterale completano l'apparato. Nei rilievi gli archi mostrano una sezione parabolica celata dalle penetrazioni e dai meridiani che separano i lacunari.

Questa già intricata descrizione restituisce solo in parte gli artifici impiegati in questa costruzione attribuita a Vincenzo Seregini, in realtà costruita in almeno due fasi, dal 1556 circa al 1569 e dal 1581. Nel cantiere compare, dal 1576, l'immane Pellegrini cui si deve la nota facciata. Gli stucchi, in parte dorati, sicuramente esistenti al 1569, furono ulteriormente integrati e dipinti nel 1626 – 33.

Si sovrappongono in questo caso artifici figurativi e costruttivi diffusi riscontrabili in altri cantieri del tardo Cinquecento lombardo: l'anamorfosi delle serliane sulla volta a botte è usata da Martino Bassi dal 1573 nella navata di Santa Maria della Passione a Milano. La struttura reale che permette questa più fragile apparenza è in questo caso più semplice, mentre l'uso di ancorare alle strutture lignee del tetto, necessariamente già in opera, le volte di maggiori dimensioni durante la costruzione – descritta nel 1615 nel trattato dello Scamozzi – è ancor più diffusa. Un esempio particolarmente significativo anche dimensionalmente si conserva in S. Marcellino a Cremona, tra Cinque e Seicento.

Il contributo cercherà non solo di illustrare sistematicamente il caso – a tratti paradossale – di Saronno, ma di ricollegarne le soluzioni strutturali qui esasperate a quelle più razionali e di più corrente uso, anche se poco considerate, che testimoniano la capacità di innovazione dei cantieri milanesi dell'epoca.

Alberto Grimoldi, è professore ordinario di Restauro Architettonico (2000). Ha ricoperto diversi incarichi accademici in Italia e all'estero presso l'Università di Ginevra (1992-96), l'Ecole Nationale des Chartes, Parigi (2004), l'Université de Paris Est (2012) e l'Université de Paris 1 – Sorbonne (2014). E' responsabile scientifico del laboratorio di Analisi e diagnostica del Costruito del DIAP e membro del comitato di gestione del laboratorio interdisciplinare CECH (DASU – DENG). Ha collaborato a diversi lavori di restauro tra cui quello del Palazzo della Ragione a Milano (1976-82) e quello del Palazzo Pallavicino a Cremona (2002-2005).

Angelo Giuseppe Landi è professore associato di Restauro presso il Politecnico di Milano, dottore di ricerca in «Preservation of the Architectural Heritage» e specializzato in «Architectural and Landscape Heritage». I suoi interessi di ricerca sono rivolti alla tutela del patrimonio architettonico, prestando attenzione alle tecniche costruttive impiegate negli edifici storici. È impegnato in diversi progetti di restauro tra cui quello del Palazzo Magio Grasselli a Cremona (2017).

"ROMANAE ARCHITECTURAE LEGES SERVAVI, UT VENETIS LEGIJS SERVIREM". ANTONIO GASPARI E LA TRADIZIONE DELLE CUPOLE LIGNEE VENEZIANE

Fulvio Lenzo

Università Iuav di Venezia

La proposta intende esaminare il contributo dell'architetto veneziano Antonio Gaspari (1656-1723) all'aggiornamento del sistema strutturale delle cupole lignee veneziane rispetto alle tematiche più in voga a livello internazionale fra fine Seicento e inizio Settecento.

A parte alcune rare eccezioni, per secoli le cupole lignee veneziane, affidate ai maestri d'ascia dell'arsenale della Serenissima, replicano la complessa carpenteria delle cupole duecentesche della basilica di San Marco. Se queste godono di una discreta letteratura (si vedano in particolare gli studi di Mario Piana), non altrettanto si può dire di quelle, molto più complesse, progettate da Gaspari e rimaste sulla carta.

Profondo conoscitore delle tecniche precipue dell'edilizia lagunare, Gaspari è anche l'architetto veneziano più interessato alle novità che arrivavano da Roma e dalla Francia. E l'interesse a fondere le diverse tradizioni è del resto esplicito nel motto da lui apposto su uno dei suoi disegni: "Romanae Architecturae Leges servavi, ut Venetis legijs servirem". A dispetto delle poche opere portate a compimento, è soprattutto la ricca raccolta di circa trecento disegni a offrire la testimonianza più importante per la comprensione delle sue ricerche e dei suoi riferimenti locali e internazionali. All'interno di questo cospicuo corpus grafico ci si soffermerà in particolare sui progetti (1701-1705) per la chiesa oratoriana di Santa Maria della Consolazione detta della Fava, che meglio di altri consentono di analizzare come l'architetto sia riuscito a progettare cupole estremamente audaci avvalendosi della tecnica veneziana delle doppie calotte con struttura lignea nascosta nell'intercapedine. Dopo aver vagliato un'ampia gamma di possibili soluzioni, Gaspari mette a punto tre diverse varianti alternative da sottoporre ai committenti, ognuna basata su una diversa combinazione fra pianta allungata e cupola centrale, dove le cupole si innestano sempre su altre strutture voltate sottostanti, memori della lezione guariniana e della tradizione francese delle volte forate e sovrapposte. Solo in una di queste soluzioni, tuttavia, l'architetto si decide a svelare l'inganno, soffermandosi a delineare accuratamente l'orditura lignea necessaria a fingere le volte, e tracciando in linea puntinata la corrispondenza fra ordine interno e ordine esterno, nonché la conformazione e l'esatto numero dei gradini che ascendono ai campanili, nascosti dietro le campate laterali della facciata.

Fulvio Lenzo è professore associato di storia dell'architettura presso l'Università Iuav di Venezia, coordinatore del curriculum di dottorato in Storia dell'architettura all'interno della Scuola di Dottorato Iuav e coordinatore del «Progetto Tafuri».

I suoi campi di ricerca prevalenti sono l'architettura del rinascimento meridionale e l'architettura del primo Settecento a Venezia e Napoli. Ha tradotto e curato l'edizione italiana di A. Blunt, *Architettura barocca e rococò a Napoli* (2006) e ha poi pubblicato *Architettura e antichità a Napoli dal XV al XVIII secolo* (2011), *Memoria e identità civica. L'architettura dei seggi nel Regno di Napoli* (2014), *Jefferson e Palladio. La costruzione di un nuovo mondo* (2015, con G. Beltramini), *Ambrogio Leone's De Nola, Venice 1514* (2018, con B. de Divitiis e L. Miletto), *"Per havermi sognato un gran tesoro". Studi offerti a Giovanna Curcio* (2021).

SYSTEM OF TIMBER-FRAME WALLS AND CEILINGS IN ARISTOCRATIC REPRESENTATIVE SPACES: A CASE STUDY IN PALERMO

Enrico Genova

ENEA, Energy Efficiency Unit Department, Palermo

The former residence of Princes of Butera, named palazzo Butera, is one of the most important aristocratic historic buildings in Palermo. As common in the architectural heritage of the town, palazzo Butera is the result of centuries of transformations and was developed from existing constructions, progressively aggregated and enlarged. Therefore, besides remarkable decorations in two *piani nobili*, this building is a significant repository of construction solutions, both recurrent and original in the local building practice of Palermo. Original solutions are located especially in the North-Western wing of palazzo Butera, because of the special dimensions of a very large masonry box (24-m long and 10-m wide). In a recent paper (2022) we have described the historic timber works aimed at dividing this large structural unit in small, not representative rooms on the second aristocratic storey. The connections between partitions and overlying trusses are also analyzed.

In the first *piano nobile* too, no structural element divides the large masonry unit. Indoor distribution in two large, decorated rooms is realized by means of timber-frame partitions, which this proposal focuses on. The system of partitions is made of a couple of ribbed timber vaults and three timber walls: the transverse one, which divides the vaults, is a couple of timber frames with an intermediate passage on the top; the remaining walls are single timber frames, whose aim is to hide a structural irregularity in the external masonry wall but also to conceal the oblique orientation of the external wall. Through the analyzed components, which are partitions and not structural elements, two results were achieved: 1) solving the structural problem due to the need of a transverse wall in the absence of underlying masonry; 2) improving the formal quality of representative indoor space by means of a practice largely used in the heritage of Palermo, also as a consequence of urban regularizations. Finally, it is worth analyzing the solutions employed to stiffen the system of partitions to adjacent masonry and overlying timber beams.

The analysis is based on direct observation and survey of the space hidden by the timber frames between 2018 and 2020, when this space was still partially accessible during the recent restoration of palazzo Butera (2016-2021). The direct observation was integrated with photographic documentation of the restoration works and conversation with the restoration managers.

Enrico Genova, ingegnere edile e architetto, si è laureato all'Università di Palermo nel 2012, con una tesi sperimentale sui calcestruzzi ad alte prestazioni. Ha conseguito il dottorato di ricerca in Architettura presso l'Università di Palermo nel 2016, discutendo una tesi sul miglioramento energetico compatibile degli edifici storici, con particolare attenzione al patrimonio architettonico di Palermo. Collabora come tutor in corsi universitari (ICAR/10) e tesi di laurea su: restauro, ristrutturazione compatibile e miglioramento energetico degli edifici storici; caratterizzazione meccanica e termica dei materiali edilizi storici; tecniche costruttive storiche locali e tipologie murarie. In qualità di ricercatore presso il DUEE (Dipartimento Unità Efficienza Energetica) dell'ENEA, svolge attività e studi sul miglioramento energetico degli edifici esistenti e sugli incentivi pubblici finalizzati a questo scopo.

IL FALSO TRILITE NELLE TRABEAZIONI JUVARRIANE

Elisabetta Culla

Politecnico di Torino

Il pronao della basilica di Superga è una struttura trabeata di ordine corinzio; è dotato di otto colonne che supportano un architrave, un fregio, una cornice e, nella facciata principale, un timpano. L'architrave è interamente lapideo, ma la restante parte della trabeazione sopra di esso è composta da una spessa muratura rivestita da blocchi di pietra di Gassino. All'interno della muratura, all'altezza del timpano, è compreso un arco con uno spessore di otto teste e l'imposta sulla cornice della trabeazione. L'arco di mattoni lavora "in coppia" con l'architrave di pietra, alleggerisce il frontone e ne riporta il peso sulle campate laterali architravate, liberando la campata centrale, di luce maggiore, da parte del carico. Della coppia, però, solo l'architrave è visibile dall'esterno, generando l'illusione che l'imponente trabeazione sia sostenuta da un semplice sistema trilitico. Infatti, l'esistenza dell'arco si può verificare esclusivamente osservando la facciata interna del frontone, nascosta nel sottotetto del pronao.

Il sistema costruttivo che Juvarra propone per il pronao della basilica è una variante di quello che aveva già utilizzato almeno cinque anni prima a Palazzo Madama, per la trabeazione dell'avancorpo centrale della facciata costruita tra il 1718 e il 1721. L'avancorpo è composto da tre campate, ognuna di esse è sormontata da tre pesanti architravi monolitici in pietra, di lunghezza pari a circa 5 metri. Su ciascun gruppo di architravi, quindi su ogni campata, si appoggia una volta di mattoni, compresa nel significativo spessore della facciata ed invisibile dall'esterno, ancora una volta celata dietro ad un apparente sistema trilitico.

Anche se con significative differenze, a Palazzo Madama come a Superga, l'abbinamento di arco e architrave permette alla struttura di sostenere carichi considerevoli; rendendo possibile la realizzazione di maestose trabeazioni in muratura collaborante in pietra e mattoni. La validità di una simile tecnica è testimoniata da diverse strutture antiche, che quasi certamente rappresentavano dei modelli per Juvarra. Tra queste, le colonne di San Lorenzo a Milano o i resti del tempio di Saturno a Roma, in entrambi i casi è evidente la coesistenza di arco di mattoni e architrave lapideo.

L'analisi proposta è il frutto della ricerca archivistica e delle misurazioni dirette svolte per la redazione della tesi di laurea del 2023 "Costruire il Barocco internazionale: analisi del pronao della basilica di Superga". Nel caso del pronao, i dati raccolti sono stati confrontati con l'imponente apparato di disegni storici e recenti conservati negli archivi dell'ASTo, della Soprintendenza di Torino e della Compagnia di San Paolo. Il riferimento principale per lo studio della struttura dell'avancorpo di Palazzo Madama sono stati i *Quaderni di Palazzo Madama 1 e 2*, pubblicati nel 1999 e nel 2002, che forniscono il rilievo geometrico e una puntuale ricostruzione dei dettagli costruttivi dello scalone juvarriano.

Elisabetta Culla, laureata in Architettura per il Restauro e la Valorizzazione del Patrimonio al Politecnico di Torino, con una tesi storico-costruttiva dal titolo "Costruire il Barocco internazionale, analisi del pronao della basilica di Superga". Nel 2022 ha svolto un tirocinio a Barcellona occupandosi del restauro di una struttura rurale catalana settecentesca. Attualmente collabora con studi di architettura e con un gruppo di ricerca del Politecnico di Torino.

INGANNO E INGEGNO. LE STRUTTURE NASCOSTE IN SAN LORENZO A TORINO

Edoardo piccoli, Cesare Tocci, Giulio Ventura

Politecnico di Torino

La chiesa di San Lorenzo è nota per la presenza di imponenti strutture di sostegno della cupola non visibili all'occhio, nascoste dietro a un sistema di archi sottili e strutture a guscio. Questo occultamento intenzionale degli elementi portanti primari (volte, arconi, catene) ha determinato, nel tempo, anche il nascondimento e l'oblio, almeno fino ad anni recenti, degli importanti interventi murari e di carpenteria eseguiti nel primo quarto dell'Ottocento, che hanno portato al rinforzo delle strutture originarie del Guarini, per ovviare ad alcuni dissesti che si erano manifestati nel tempo.

Come prova l'incisione dedicata alla "chiave della cupola", Guarini stesso aveva avuto in animo di descrivere e attirare l'attenzione sulle strutture collocate "dietro le quinte" della chiesa dei Teatini torinesi. Su queste strutture composite è stata ora avviata una nuova ricerca, che chiama in causa molte delle competenze che contribuiscono alla storia della costruzione. L'obiettivo è di andare al di là della mera identificazione degli elementi, per indagarne la genesi, il montaggio, e il comportamento storico in opera.

Si presenteranno al convegno, più che dei risultati definitivi, alcuni dei problemi aperti che si pongono sia sulla comprensione dell'originale struttura guariniana, sia sull'identificazione e sul comportamento delle strutture di rinforzo ad essa aggiunte.

Tra gli elementi oggetto di indagine vi saranno:

- gli elementi messi in opera per consentire agli archi di bordo delle cappelle di curvarsi in avanti in modo apparentemente precario;
- le trasformazioni dei quattro arconi retti portanti la cupola, rinforzati dall'architetto Carlo Randoni negli anni 1820
- i problemi posti dalla ricostruzione del processo di costruzione: problemi non indifferenti data la relativa fragilità delle strutture più interne, inadatte a sostenere le volte e gli arconi principali durante la loro edificazione.

Edoardo Piccoli è professore associato di Storia dell'architettura presso il Politecnico di Torino. I suoi interessi scientifici si concentrano sul XVIII secolo, con particolare interesse per l'architettura italiana e francese. Tra gli studi dedicati alla storia delle costruzioni, si segnalano quelli rivolti alle strutture a volta del XVIII secolo, all'architettura in mattoni nel Piemonte della prima età moderna, alle opere di Bernardo Vittone e allo sviluppo dell'architettura militare.

Cesare Tocci è professore associato di Restauro architettonico presso il Politecnico di Torino. La sua attività di ricerca scientifica si concentra sui problemi legati alla sicurezza sismica dell'architettura storica, con particolare riguardo ai temi dell'analisi storica, del rilievo costruttivo e della modellazione della risposta strutturale degli edifici in muratura e, più in generale, ai temi legati alla storia della meccanica e al suo rapporto con l'architettura. Ha lavorato, come progettista o consulente, sugli aspetti strutturali di diversi progetti di restauro e ha contribuito, come collaboratore o coordinatore, a progetti di ricerca sulla vulnerabilità sismica e sulla storia delle costruzioni.

Giulio Ventura è professore ordinario di Meccanica delle strutture al Politecnico di Torino. Ha conseguito il dottorato di ricerca in Meccanica computazionale presso l'Università di Catania con una tesi sulla meccanica delle strutture in muratura. Nel 1999 è entrato a far parte della Facoltà di Architettura del Politecnico di Torino, dove ha insegnato per molti anni Statica e stabilità delle strutture murarie e monumentali nel programma di Storia e Conservazione. La sua attività di ricerca nel campo delle murature si concentra principalmente sul restauro statico, sui metodi computazionali e sull'analisi limite.

VISITA

Strutture apparenti e strutture nascoste alla Cavallerizza di Torino, 1740-1840

Indirizzo: via Giuseppe Verdi 9, Torino

[Google Maps](#)



foto Anna Dovetta

La «Cavallerizza» è un complesso di edifici realizzati nell'arco di tre secoli, a partire dagli anni '70 del Seicento, il cui nome deriva da un grande maneggio coperto, realizzato a metà Settecento su progetto di Benedetto Alfieri.

La visita, che si inserisce nel delicato momento di avvio di una serie di cantieri di rifunzionalizzazione e restauro, avrà come oggetto privilegiato l'osservazione dei sistemi murari (e dei "ritegni" e irrobustimenti nascosti) delle fabbriche dei secoli XVIII e XIX, con particolare attenzione alla cosiddetta "manica del Mosca". Quest'ultimo edificio, realizzato negli anni 1832-45, ospita una scuderia con soprastanti tre piani di appartamenti per il personale addetto ai palazzi reali: prodotto della razionalità programmatica in campo costruttivo dall'ingegnere politecnico Carlo Bernardo Mosca, è un edificio insieme semplice e raffinato, dove dei sistemi di arconi e di cavalletti lignei immersi nei muri trasversali consentono di elevare "in falso", sulla volta della scuderia, un sistema cellulare di spazi abitativi.

La visita prevede anche l'esame della volta di grande luce realizzata da Alfieri per la sua Cavallerizza: una soluzione tutt'altro che consueta (i grandi maneggi sono per lo più coperti da sistemi in carpenteria), e probabilmente motivata dall'intenzione di sovrapporre alla sala di un ulteriore piano, poi non realizzato.

