



## **n. 25, 2024: Proteggere Coprire Conservare**

ADALGISA DONATELLI  
*Editoriale*

SILVIA CIGOGNETTI  
*Architetture per l'archeologia. Le coperture delle aree archeologiche e il caso-studio di Ostia antica*

Fino a pochi anni fa il tema della protezione delle aree archeologiche non trovava ampio spazio nella letteratura specialistica, tanto in campo architettonico quanto archeologico.

Negli ultimi decenni, grazie ad una maggiore sensibilità rivolta ai problemi della conservazione dei siti archeologici, si è verificata un'inversione di tendenza: numerosi esperti, afferenti a diversi settori specialistici, hanno iniziato ad approfondire le questioni relative alla conservazione/protezione del patrimonio archeologico. L'apporto di professionisti provenienti da ambiti scientifici diversi (archeologi, diagnostici, architetti, fisici, restauratori, ecc.) ha contribuito ad ampliare le prospettive degli studi sull'argomento, che in un primo momento erano soprattutto incentrati sull'analisi degli aspetti figurativi e tecnologici delle strutture di protezione e consideravano in maniera subordinata e sintetica il rapporto che le coperture istituiscono con la preesistenza archeologica, la trasformazione delle loro modalità realizzative nel tempo e, soprattutto, l'efficacia delle soluzioni proposte.

Il presente contributo restituisce le problematiche summenzionate all'interno di un sito estensivo e costruttivamente omogeneo che presenta un palinsesto di soluzioni variegato e stratificato nel tempo: il Parco archeologico di Ostia antica.

A partire da una restituzione sintetica della storia degli scavi e delle operazioni di messa in sicurezza dei resti archeologici che hanno interessato il sito dall'Ottocento a oggi, il saggio illustra sinteticamente le principali

tipologie costruttive delle strutture di protezione realizzate, il rapporto da queste istituito con la preesistenza, l'eventuale riconoscimento di particolari tipicità tecniche e, soprattutto, l'efficacia – sia sul piano figurativo che su quello protettivo – delle soluzioni proposte, ponendo l'accento sulle problematiche conservative ad esse legate.

Until just a few years ago, the topic of protecting archaeological areas was not amply covered by the specialist literature in either architecture and archaeology. However, thanks to a greater sensitivity to the problems of conserving archaeological sites, the last decades have seen a reversal of this trend: numerous experts in different specialist sectors have begun to more deeply examine the issues relating to the conservation/protection of the archaeological heritage.

The contribution of professionals belonging to different scientific settings (archaeologists, diagnosticians, architects, physicists, restorers, etc.) has helped broaden the perspectives of studies on the subject; earlier studies focused above all on the analysis of the figurative and technological aspects of protection structures, and considered only in abbreviated, subordinate fashion the relationship that roofs establish with the pre-existing archaeological elements, the transformation of their modes of construction over time, and above all the effectiveness of the proposed solutions.

This paper describes the aforementioned problems in an extensive, constructively homogeneous site whose array of solutions is varied and stratified over time: the Archaeological Park of Ostia Antica.

After outlining the history of the excavations and operations to secure the archaeological remains that have been carried out on the site since the nineteenth century and continue to this day, this essay briefly describes the main construction types of the protection structures that have been built, their relationship with pre-existing elements, the recognition, where possible, of particular technical types, and, above all, the effectiveness (both on the figurative level and in terms of protection) of the proposed solutions, emphasizing the conservation problems connected to them.

FABRIZIO DE CESARIS

*Considerazioni sulle coperture in legno negli edifici religiosi, soprattutto romani*

Per le strutture di copertura, parallelamente alla radicale trasformazione del mondo professionale e produttivo degli ultimi due secoli, si è assistito a un sostanziale accrescimento evolutivo della domanda prestazionale e contemporaneamente a una modifica delle aspettative funzionali.

Nei tetti delle chiese si osservano gli esiti dei diversi atteggiamenti, talvolta compresenti, assunti nel tempo: dalla sostituzione integrale all'integrazione, dall'economico presidio di sicurezza al dispendioso intervento di cautela conservativa, dagli interventi minimali a quelli ipertrofici, dall'adozione di materiali tradizionali all'impiego di acciaio e FRP.

In una disamina da poco avviata è parso opportuno distinguere tipologicamente i gusci che proteggono le volte dalle coperture che assolvono in via esclusiva allo stesso compito, anche se talvolta affiancate da diaframmi utili per funzioni accessorie, di decoro, di finitura architettonica, di isolamento.

Nel primo caso, la copertura è strutturalmente accessoria e mirata a funzionalità protettive; ne risulta leggera e ventilata e molti edifici, soprattutto nel meridione, ne evitano addirittura l'adozione. Nel secondo, per quanto leggera rispetto alla copertura muraria, si tratta di una componente destinata a specifici compiti strutturali, di portanza e di collegamento tra i muri d'ambito, che impongono un registro esecutivo di maggiore impegno e affidabilità.

Permangono poi tipologie intermedie in cui la struttura lignea integra, con diverse modalità e rilevanza, quella muraria.

L'uso tradizionale romano dello scempiato laterizio limita la leggerezza del guscio protettivo che tuttavia manteneva una consistenza contenuta; in altri contesti costruttivi, non prevedendo neanche il tavolato, le coperture assumono una consistenza discontinua e ariosa.

Le tecniche d'intervento hanno portato a negare la tradizionale leggerezza, in ragione delle difficoltà e al costo delle manutenzioni, introducendo innovativi schemi statici, frutto della maggiore confidenza con la scienza delle costruzioni, e diverse condizioni ambientali, spesso causa di una accelerazione dei processi di degrado.

In the area of wooden structures, the radical transformation of the professional and productive world over the past two centuries has gone hand in hand with a substantial, evolutionary increase in performance demand, and at the same time with a change in functional expectations.

Church roofs show the outcomes of the different attitudes, at times simultaneously present, taken over time: from complete replacement to integration, from affordable safeguards to costly conservative precautions, from minimal to excessively extensive interventions, from the adoption of traditional materials to the use of steel and FRPs.

In an examination begun only recently, it appeared appropriate to typologically distinguish the shells that protect the vaults from the roofs that perform the same task exclusively, even if they are at times joined by partitions of use for accessory functions, or for functions relating to decoration, architectural finishing, and insulation.

In the first case, the roof is structurally an accessory, aimed at protective functions; it is light and ventilated, and many buildings, particularly in Southern Italy, even avoid adopting it. In the second case, although light in comparison with a masonry roof, it is a component designed for specific structural tasks, providing bearing while linking the setting's walls; this imposes a more demanding and reliable mode of construction. There are also intermediate types, in which the wooden structure, in different ways and to different extents, supplements the masonry structure.

The traditional Roman use of underlying bricks limits the lightness of the protective shell, which has still maintained a contained consistency; in other construction settings, since not even planking was used, roofs take on an airy and discontinuous consistency.

The intervention techniques led to negating the traditional lightness, due to the difficulties and the maintenance cost, by introducing innovative static schemes resulting from greater confidence in construction science, and a variety of environmental conditions often leading to accelerated processes of decay.

ARIANNA TOSINI

*Conoscenza e problematiche conservative dei soffitti a lacunari nelle chiese di Roma*

L'elevata vulnerabilità delle coperture lignee a lacunari negli edifici di culto rappresenta un tema rilevante tanto per la conservazione di importanti manufatti artistici, quanto per i rischi nei confronti dell'incolumità delle persone (la recente vicenda del crollo improvviso del soffitto in San Giuseppe dei Falegnami ne è prova). Ad una fragilità dettata dalla deperibilità del materiale costituente, così come dalle caratteristiche tecnologiche delle coperture in legno, si deve aggiungere l'azione di eventi esterni capaci di innescare o accelerare fenomeni di degrado e dissesti. Ad oggi il 60% dei soffitti nelle chiese di Roma verte in uno stato conservativo classificabile tra il discreto e il mediocre. E ciò richiama l'attenzione sulla necessità di adeguate strategie di salvaguardia. Vi è poi da considerare il problema degli interventi di consolidamento già effettuati, ovvero delle scelte operative che negli ultimi cinquant'anni hanno mirato essenzialmente a preservare l'assetto intradossale delle coperture, a scapito del loro sistema costruttivo originario e della loro logica strutturale.

Alla luce di ciò, risulta quindi importante individuare un approccio aggiornato e consapevole indirizzato al controllo delle condizioni di fatto e alla manutenzione programmata. Nello stesso tempo, il tema del consolidamento e del restauro dovrebbe essere inquadrato all'interno di un'ottica più matura, capace di considerare tali manufatti nella loro integralità, ovvero per la loro parte ornamentale e per la loro compagine strutturale. Tale obiettivo è stato al centro di un percorso di ricerca sviluppato attraverso la raccolta di documentazione, lo svolgimento di sopralluoghi, rilievi e osservazioni ravvicinate sui soffitti a lacunari delle chiese romane: un'indagine generalizzata, basata anche su esperienze di monitoraggio ambientale, di cui il contributo intende dare conto.

The high vulnerability of wooden coffered ceilings in religious buildings is an important issue both for the conservation of important artistic structures and for the risks as relates to personal safety (as shown by the recent, sudden collapse of the ceiling at San Giuseppe dei Falegnami). Compounding the fragility dictated by the perishability of the constituent material and by the technological characteristics of wooden roofs is the

additional action of external events that can trigger or accelerate decay phenomena and instability. To date, 60% of the ceilings in Rome's churches are in a state of conservation that may be classified as between fair and mediocre, underscoring the need for adequate safeguarding strategies.

Consideration must also be made of the problem of the consolidation interventions already carried out, which is to say the operative choices that, over the last 50 years, have aimed essentially at preserving the appearance of the ceilings' intrados, at the expense of their original construction system and their structural logic. In light of this, it is important, then, to identify an updated, informed approach aimed at the monitoring of actual conditions and at scheduled maintenance. At the same time, the issue of consolidation and restoration ought to be framed within a more mature perspective, capable of considering these structures as a whole, which is to say for both their ornamental part and their structural make-up.

This objective was at the centre of a research path developed through the collection of documentation, the performance of inspections, surveys, and close-up observations of the coffered ceilings in Roman churches: a generalized investigation based also on experiences of environmental monitoring that this paper aims to take into account.

ANDREA GIANNANTONI, LUISA PANDOLFI

*Il loggiato del Castello Visconteo di Cusago (MI): interpretazione delle tecniche costruttive originarie per il restauro e la prevenzione sismica*

Il restauro del loggiato dell'ala nord del complesso ha avuto come finalità la restituzione dell'integrità strutturale, visiva e funzionale che ha caratterizzato il castello di Cusago prima delle trasformazioni cui è stato sottoposto nel tempo. Il mutamento delle esigenze e, conseguentemente, delle destinazioni d'uso dei locali ha determinato la chiusura delle grandi aperture ad archi e colonne che lo caratterizzavano, volute nella metà del XV secolo da Ludovico il Moro; questo ha nel tempo mutato il funzionamento dell'originario assetto strutturale, trasferendo i carichi dalle colonne alla muratura di tamponamento. Tale chiusura ha trasformato inoltre la percezione del volume e la natura degli spazi interni. L'operazione di riapertura è stata resa possibile anche attraverso il consolidamento delle coperture lignee, un complesso e articolato sistema di orditure di origine quattrocentesca di cui si è resa necessaria un'approfondita analisi per l'interpretazione della meccanica e delle tecniche costruttive utilizzate. L'intervento si è configurato, fin da subito, come un'occasione per perseguire un miglioramento del comportamento strutturale sia per i carichi statici che sismici. La copertura, restaurata recuperando lo schema originario ed integrando le parti con materiale di recupero, è caratterizzata dalle capriate antiche cui sono stati affiancati, talvolta, tiranti metallici ancorati a un nuovo cordolo in muratura di laterizi di recupero, malta di calce con rete in fibra di vetro e struttura reticolare leggera in acciaio. L'intervento in copertura ha così permesso di ridistribuire il carico in maniera efficace sui presidi murari e sulle colonne originarie senza alterare le rigidità delle strutture in elevato. Tale operazione ha di fatto eliminato carichi puntuali e permesso di ricreare grandi aperture attraverso dei tagli regolari e simmetrici nella fodera muraria in corrispondenza degli archi.

L'intervento, dunque, conserva le aggiunte avvenute nel tempo che si dimostrano utili per il mutato comportamento strutturale della fabbrica; ne trasforma però la configurazione, rendendole quasi impercettibili dall'esterno. Il risultato finale, reso possibile da una lettura della meccanica originaria e dall'applicazione di tecniche tradizionali innovate, è una riproposizione della figuratività del sistema loggiato in cui partecipano, in un nuovo equilibrio, i diversi caratteri costruttivi stratificati nel tempo.

The restoration of the loggia of the complex's northern wing had the purpose of restoring the structural, visual, and functional integrity that characterized the Cusago castle before the transformations it underwent over time. Changing needs, and consequently changing uses, have resulted in the plugging of the large, arched openings with their characteristic columns, built by Ludovico il Moro in the mid-fifteenth century; over time, this modified the functioning of the original structural arrangement, by transferring the loads from the columns to the masonry curtain. This plugging also transformed the perception of the volume and nature of the interior spaces. The reopening operation was also made possible through the consolidation of the wooden roofs, a complex and articulated system of frames of fifteenth-century origin; these required in-depth analysis in order

to interpret the mechanics and the construction techniques used. The intervention immediately became an opportunity to pursue an improved structural behaviour for both static and seismic loads.

Restored through the recovery of the original scheme and by integrating the parts with recovered material, the roof is characterized by ancient trusses at times flanked by metal tie-rods anchored to a new bead of recovered bricks, lime mortar with fibreglass netting, and a light, reticulated steel structure. The roof intervention thus allowed the load to be effectively redistributed on the masonry elements and on the original columns without altering the stiffnesses of the structures in elevation. This operation in fact eliminated concentrated loads and allowed large openings to be recreated by means of regular, symmetric cuts into the masonry lining, in correspondence with the arches. The intervention, then, conserves the additions that took place over time, which has proved to be of use for the building's changed structural behaviour; however, it transforms its configuration, making these additions nearly imperceptible from the outside. The final result, made possible by a reading of the original mechanics and by the application of modernized traditional techniques, re-presents the figurative nature of the loggia system, in which the various construction features, stratified over time and now placed in a new equilibrium, take part.

DIMITRIS THEODOSSOPOULOS

*A reversal from hi-tech to authenticity: the case of fire safety for cathedral roofs in France*

The destruction of the original roof in Notre-Dame of Paris in 2019 triggered a programme of holistic fire protection in the roofs of all 89 cathedrals in France, which is reviewed here in the ongoing projects for Paris and Soissons. The programme is framed in the repair approaches after several catastrophic fires that have continuously destroyed cathedral timber roofs in France since the 1820s. In line with their designation as *Monuments Historiques* from the 1870s, the philosophy and practice of the subsequent conservation works showed a constant adaptation of contemporary techniques (steel or concrete frames) and a pre-occupation with the visual impact of the restored roofs (externally at urban scale and making the underlying vaults visible internally). The dramatic events in Notre-Dame produced the *Sécurité des Cathédrales Plan* and a major project has been the fire protection of the roof in Soissons Cathedral, restored 100 years earlier after its partial destruction during the Great War. The review of the project exemplifies the efforts of the Plan towards holistic and comprehensive fire safety (partitions, replacements, strengthening). While there is doubt the Notre-Dame scientific approach would be applied in future cases to the same scale, the historic trend shows a return to timber material systems. This is most likely to be enhanced by high technical expertise available in France, and centralisation of intervention philosophies due to the state ownership of these emblematic structures.

La distruzione del tetto originale di Notre-Dame di Parigi, avvenuta nel 2019, ha dato il via a un programma di protezione antincendio olistica della copertura di tutte le 89 cattedrali francesi, che viene qui presentato attraverso i progetti attualmente in corso per Parigi e Soissons. Il programma si colloca nell'ambito dei vari approcci di riparazione successivi ai numerosi incendi catastrofici che hanno distrutto i tetti in legno delle cattedrali in Francia a partire dagli anni Venti del XIX secolo. Conseguentemente alla loro designazione come *Monuments Historiques* a partire dagli anni Settanta del XIX secolo, filosofia e pratica degli interventi di conservazione hanno mostrato un costante adeguamento delle tecniche contemporanee (telai in acciaio o cemento) e una preoccupazione per l'impatto visivo delle coperture restaurate (esternamente su scala urbana e rendendo internamente visibili le volte sottostanti). I drammatici eventi di Notre-Dame hanno dato vita al piano *Sécurité des Cathédrales*, nell'ambito del quale un progetto importante è stato la protezione antincendio del tetto della Cattedrale di Soissons, restaurata 100 anni fa dopo la sua parziale distruzione durante la Prima Guerra Mondiale. L'esame del progetto mette in evidenza gli sforzi del piano per una sicurezza antincendio olistica e completa (partizioni, sostituzioni, rafforzamento). Pur dubitando che l'approccio scientifico adottato per Notre-Dame sarà applicato in futuro a casi della stessa portata, la tendenza storica indica un ritorno a sistemi in legno. Molto probabilmente ciò sarà favorito dalle elevate competenze tecniche presenti in Francia e dalla centralizzazione delle filosofie di intervento resa possibile dal fatto che queste strutture emblematiche sono di proprietà pubblica.