

RIASSUNTI E PAROLE CHIAVE

ABSTRACT E KEYWORDS

Archeologia dell'Architettura, XXIV, 2019

Anno di stampa: 2019

ISBN: 978-88-7814-923-6

e-ISBN: 978-88-7814-924-3

LA DATAZIONE DELLE MALTE IN ARCHITETTURA TRA ARCHEOLOGIA E ARCHEOMETRIA, a cura di Rita Vecchiattini

ALF LINDROOS (Faculty of Science and Engineering, Åbo Akademi University, Finland, FI-20500 Turku), JAN HEINEMEIER (AMS Centre, Department of Physics and Astronomy, University of Aarhus, Denmark), ÅSA RINGBOM (Art History, Åbo Akademi University, Finland, FI-20500 Turku), *Radiocarbon dating of lime mortars. The sequential dissolution method*, pp. 11-17

Summary

Reliable radiocarbon dating of lime mortars requires careful and selective sample preparation procedures. Dating several CO₂ fractions, extracted during phosphoric acid hydrolysis of well-defined grain size components of mortar, yields information about the age of the main binder calcite component, as well as the presence of contaminating components, their abundance, dissolution rate and carbon isotopes. In this article different ¹⁴C profiles reflecting several types of contaminants will be discussed, and theoretical models of how to interpret them are presented. Some guidelines on how to get maximum information from minimum amounts of dated CO₂ fractions are suggested.

Keywords: lime mortars, radiocarbon dating, sequential dissolution method.

Riassunto

La datazione al radiocarbonio delle malte di calce. Il metodo di dissoluzione sequenziale.

L'affidabile datazione al radiocarbonio delle malte di calce richiede procedure di preparazione dei campioni accurate e selettive. La datazione di diverse frazioni di CO₂ ottenute tramite l'idrolisi con l'acido fosforico di frazioni di malta di specifica granulometria, fornisce informazioni sull'età della calcite che forma il principale legante della malta nonché sulla presenza di contaminanti, sulla loro abbondanza, sul loro tasso di dissoluzione e sulla loro composizione isotopica. In questo articolo sono discussi diversi profili ¹⁴C che riflettono diversi tipi di contaminanti e sono presentati modelli teorici che permettono una loro interpretazione. Sono, inoltre, suggerite alcune linee guida su come ottenere il maggior numero di informazioni da quantità minime di frazioni datate di CO₂.

Parole chiave: malte di calce, datazione del radiocarbonio, metodo di dissoluzione sequenziale.

GIOVANNI L. PESCE (Faculty of Engineering and Environment, Northumbria University e Istituto di Storia della Cultura Materiale, Genova), *Radiocarbon dating of lime lumps: current and future challenges*, pp. 19-25

Summary

This paper discusses some of the main differences between the radiocarbon mortar dating technique based on the use of lumps of pure lime, and the technique based on the use of bulk mortar samples. The paper also discusses the main limitations

of the current application and development of the lime lump technique, mainly related to the limited knowledge currently available of the chemical, physical, mineralogical and isotopic composition of the lumps. These limitations are supposed to be the reason why, despite the successful results obtained over the last 20 years, the lime lumps technique is not yet widely used in archaeological excavation and conservation work. The paper is aimed at contributing to the debate on the development of mortar dating techniques and, in the conclusions, suggests that the technique based on lime lumps should not be considered as a substitute for the technique based on bulk mortar samples (as suggested in a recent publication), but, on the contrary, as an alternative technique. This approach will provide archaeologists and conservators with a richer and more useful toolbox for mortar dating, suited to every circumstance.

Keywords: Mortar dating; lime lumps; radiocarbon; mortars; plasters

Riassunto

La datazione al radiocarbonio dei grumi di calce: sfide attuali e future.

Questo articolo discute alcune delle principali differenze tra la datazione al radiocarbonio delle malte basata sull'uso dei grumi di pura calce e quella sull'uso di interi campioni di malta. L'articolo discute anche le principali limitazioni dell'attuale applicazione e sviluppo della tecnica con i grumi di calce che, viene suggerito, sono principalmente legati alla limitata conoscenza delle caratteristiche chimiche, fisiche, mineralogiche e isotopiche dei grumi. Tali limitazioni sono considerate essere la ragione per cui, sebbene i successi ottenuti con tale tecnica negli ultimi 20 anni, l'uso dei grumi di calce non è ancora ampiamente adottato in ricerche archeologiche o lavori di restauro. L'articolo vuole contribuire al dibattito sullo sviluppo della datazione al radiocarbonio delle malte e, nelle conclusioni, suggerisce che la tecnica basata sui grumi di calce non deve essere considerata sostitutiva della tecnica basata sulla datazione di interi blocchi di malta (come suggerito in una recente pubblicazione) ma, al contrario, come una tecnica alternativa. Un tale approccio fornirebbe archeologi e restauratori con una "cassetta degli attrezzi" più ricca, utile e adatta ad ogni circostanza.

Keywords: datazione delle malte; grumi di calce; radiocarbonio; malte; intonaci.

RITA VECCHIATTINI (Università di Genova, Scuola Politecnica, Dipartimento Architettura e Design), *Precisione ed esattezza della tecnica di datazione del radiocarbonio applicata ai "grumi di calce" contenuti nelle malte storiche. Una ricerca in corso*, pp. 27-41

Summary

Precision and accuracy of the radiocarbon dating technique applied to "lime lumps" in historic mortars. A research in progress.

Lime lumps can be considered privileged parts of mortars for dating, because they offer the opportunity to work on a small,

but sufficient, portion of carbonated lime that has remained isolated from the rest of the mortar mixture and, therefore, is not contaminated. by the aggregate. The paper, after a brief overview of research in Italy on lime lumps, examines the possible causes of lump formation. In the second part of the paper the radiocarbon dating method is applied to lime lumps in a case study, specifically chosen to evaluate the precision and accuracy of the dating. The evaluation of the precision of the dating was carried out by performing five radiocarbon datings of as many lime lumps belonging to the same bedding mortar as a single stratigraphic unit. The evaluation of the accuracy of the dating itself was performed by comparing the results obtained from radiocarbon dating with those of three other dating methods, archaeometrical and archaeological: thermoluminescence, mensiochronology of bricks and chronotypology of mortars. It was possible to conclude that the radiocarbon method applied to the lumps of lime, at least in this case, has provided a precise dating, with good repeatability, and exact, with a good approximation to the "real" dating.

Keywords: archaeometry, dating methods, historical mortars, radiocarbon dating, lime lumps.

Riassunto

I grumi di calce possono essere considerati parti privilegiate delle malte da sottoporre a datazione poiché offrono l'opportunità di lavorare su una piccola, ma sufficiente, porzione di calce carbonatata che è rimasta isolata dal resto dell'impasto e, per questo, non è contaminata dall'aggregato. Il contributo, dopo un breve stato dell'arte delle ricerche in ambito italiano sui grumi di calce, esamina le possibili cause di formazione dei grumi. Nella seconda parte del contributo il metodo di datazione del radiocarbonio è applicato ai grumi di calce in un caso di studio appositamente scelto a scopo di ricerca per valutare precisione ed esattezza della datazione. La valutazione della precisione della datazione è stata effettuata eseguendo cinque datazioni del radiocarbonio di altrettanti grumi di calce appartenenti alla medesima malta di allestimento di un'unica unità stratigrafica. La valutazione dell'esattezza della datazione è stata, invece, eseguita incrociando gli esiti ottenuti dalla datazione del radiocarbonio con quelli di altri tre metodi di datazione, archeometrici e archeologici: termoluminescenza, mensiochronologia dei mattoni e cronotipologia delle malte. A seguito degli studi compiuti, è stato possibile concludere che il metodo del radiocarbonio applicato ai grumi di calce, almeno in questo caso, ha fornito una datazione precisa, con una buona ripetibilità, ed esatta con buona approssimazione alla "vera" datazione.

Parole chiave: radiocarbonio, grumi di calce, malte storiche, archeometria, metodi di datazione.

STEFANO ROASCIO (Autore Corrispondente, Parco Archeologico dell'Appia Antica (Roma), Ministero per i Beni e le Attività Culturali), ANNA DECRI (Liberio professionista), SIMONA SCRIVANO (Studio Professionale Science4art; Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita dell'Università degli Studi di Genova), *Il sito di San Calocero di Albenga (SV). Approcci integrati di Archeologia dell'Architettura: dalle indagini minero-petrografiche alla datazione radiocarbonica dei "grumi di calce"*, pp. 43-53

Summary

Precision and accuracy of the radiocarbon dating technique applied to the "lime lumps" in historic mortars. A research in progress.

This paper summarizes the results of the research on the site of San Calocero di Albenga where, in late antiquity, a martyrial sanctuary was built on the remains of a probable funerary enclosure of the late Imperial era. This site has been known since

the first half of the twentieth century owing to the pioneering research of Nino Lamboglia, both in the field of the first experiences of stratigraphic archaeology and for an embryonic reading of the walls. After further investigations by the Soprintendenza della Liguria, the archaeological complex has been the subject of new studies since 2014. At this moment, the Politecnico di Milano has been involved in surveying activities, and extensive use of archaeometric investigations has been made. In particular, the minero-petrographic analysis of the mortars and the C14 on the lime lumps has allowed new significant knowledge to be arrived at in the scanning of construction activities and their dating.

Keywords: St Calocero in Albenga, Nino Lamboglia, carbon dating lime lumps, mineralogical-petrographic analysis, archaeology of architecture.

Riassunto

Il sito in cui Nino Lamboglia già negli anni Trenta del Novecento poneva le basi non soltanto per il metodo di scavo stratigrafico, ma anche per un approccio interdisciplinare e diacronico allo studio, a partire dai primi anni Duemila con la Soprintendenza e poi con mirate indagini di ricerca in concessione tra 2014 e 2015, si è rivelato ancora una volta una proficua palestra metodologica. I più recenti studi, ancora una volta condotti a livello pluridisciplinare, con il coordinamento del Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana, concessionario di scavo, e la presenza del Politecnico di Milano e di professionisti provenienti dall'ambito dell'Istituto di Storia della Cultura Materiale di Genova, hanno consentito una più approfondita conoscenza di una struttura altamente pluristratificata. In particolare i dati di scavo e le stratigrafie murarie sono stati connessi e rilette attraverso metodi di ricerca archeometrica, quali l'analisi mineropetrografica delle malte e la datazione dei calcinelli. Questi sistemi hanno consentito di precisare ancora meglio le fasi edilizie e, nei casi più fortunati, di raggiungere una datazione assoluta delle malte. Più in generale l'incrocio dei dati archeologici ed archeometrici, quando esiste una reale convergenza dei risultati, appare il sistema più sicuro per valutare l'attendibilità dei dati e formulare corrette ipotesi interpretative, secondo le procedure dell'Archeologia Globale.

Parole chiave: San Calocero di Albenga, Nino Lamboglia, ¹⁴C dei grumi di calce, analisi minero petrografiche, archeologia dell'architettura.

ANNA BOATO, RITA VECCHIATTINI (Università di Genova, Scuola Politecnica, Dipartimento Architettura e Design), *Le fasi costruttive medievali della chiesa di Sant'Ampelio a Bordighera (IM). Una nuova proposta di ricostruzione storica in accordo con le datazioni ¹⁴C delle malte*, pp. 55-66

Summary

Archaeology of building or Archaeologies of building? A comparison among *Archéologie du bâti*, *Archeologia dell'architettura* and *Bauarchäologie*

Archeology of buildings is a sub-discipline of archaeology that emerged in Europe between the 1990s and the 2000s. It is generally considered a field of research that deals with the study of historical buildings, mostly medieval, through the application of research methods and goals specific to archaeology. The international literature on the archaeology of buildings, however, is characterized by significant differences both in the application of methods and in the pursued goals. This heterogeneity reveals the different meanings given to the archaeology of buildings by archaeologists operating in different countries. This article assesses the current status of the archaeology of buildings in France, Italy and Switzerland, and highlights the similarities and differences through a historical and epistemological approach.

We start by analyzing the two poles from which the archaeology of buildings emerges: the study of medieval remains, and the cultural heritage policy. This analysis, carried out at the scale of each country, lead us to identify the main features of the national substrate from which archeology of buildings emerges and, from there, the current status of this specialty in the different countries.

Keywords: Archaeology of buildings, Cultural Heritage Policies, Medieval Archaeology, Architecture, History of arts.

Riassunto

L'archeologia dell'architettura è una specializzazione dell'archeologia che si sviluppa in Europa alla fine del XX secolo. È generalmente indicata come quel campo di ricerca che si occupa dello studio degli edifici, principalmente di epoca medievale, attraverso gli strumenti dell'analisi archeologica. La lettura della bibliografia internazionale mostra tuttavia delle differenze sostanziali quanto ai contenuti e ai metodi che sono attribuiti a questo approccio, rivelando come nei paesi europei l'archeologia dell'architettura abbia significati diversi. Questo articolo verte sull'analisi della situazione dell'archeologia dell'architettura in Francia, Italia e Svizzera attraverso un approccio storico e epistemologico. L'obiettivo principale è di far emergere le differenze e le similitudini che caratterizzano lo statuto attuale dell'archeologia dell'architettura in questi paesi attraverso la ricostruzione del contesto da cui l'archeologia dell'architettura si è sviluppata, che coinvolge la situazione dell'archeologia medievale e della politica culturale di ogni paese preso in esame, e, da lì, riflettere sulle prospettive che si impongono a questo approccio nel prossimo futuro.

Parole chiave: Archeologia dell'architettura, Politica culturale, Archeologia Medievale, Architettura, Storia dell'arte.

PAOLA RICCI (Department of Environmental, Biological and Pharmaceutical Science and Technologies, University of Campania "L. Vanvitelli"), CHIARA GERMINARIO (Department of Sciences and Technologies, University of Sannio, Benevento), CARMINE LUBRITTO (Department of Environmental, Biological and Pharmaceutical Science and Technologies, University of Campania "L. Vanvitelli"), *Mortar Radiocarbon Dating: Cryo2Sonic sample preparation procedure. Method and applications*, pp. 67-72

Summary

The absolute chronology of archaeological contexts is mainly based on the radiocarbon dating of organic materials. This analytical approach often provides misleading results when the goal is to find a surprising relationship between organic matter and archaeological structures. Thus, discovering new radiocarbon dating methodologies on mortar samples, represents one of the main "open problems" involving the entire radiocarbon community. Mortars are heterogeneous building materials composed of a mixture of inorganic and/or organic binders, and inert with sandy dimensions. Indeed, the lime binder in mortar can be used to date archaeological structures, since the carbon dioxide absorbed during the setting of the mortar probably reflects the ^{14}C content existing in the atmosphere at that time. The main sources of carbon dioxide, that potentially contribute to a biasing in the final measure, are: the residues of primary carbonates (calcination relics) originating from the incomplete limestone combustion during the process of producing lime; aggregates containing carbonates used as inert materials during the production phases of the mortar; and newly formed carbonates precipitated after the interaction between running water or rain. Therefore, the preparation of the samples must eliminate the contamination (aggregate, calcination relics or crystallization of new calcite) which must be separated from the carbon belonging

to the original binder. The methods, now more commonly used for the preparation of mortar samples, consist of a mechanical pre-treatment or a chemical treatment. This paper illustrates the so-called Cryo2Sonic procedure, and how it has been improved over time (previously it was "CryoSonic"), and developed with the use of other complementary techniques. Moreover, various case studies will be presented in which this radiocarbon dating protocol has been applied to mortars of different structures belonging to different phases and historical contexts. The results have not always been good, as there are many sources of contamination from the different origins of CO_2 . Our goal is to eliminate contamination as much as possible, or at least try to limit the effect of CO_2 contamination.

Keywords: Mortar, Radiocarbon dating, Cryo2Sonic method, Characterization techniques, Chronology.

Riassunto

Datazione al radiocarbonio delle malte: preparazione dei campioni con il protocollo Cryo2Sonic. Metodo e applicazioni.

Le malte sono dei materiali da costruzione eterogenei composti da una miscela di leganti inorganici e/o organici, e da inerti sabbiosi di diverse dimensioni. Il momento della carbonatazione della malta può essere utilizzato per datare le strutture archeologiche, poiché l'anidride carbonica assorbita durante tale fase riflette il contenuto di ^{14}C esistente nell'atmosfera nella fase di messa in posa della stessa, identificando il momento di costruzione e/o ristrutturazione di un edificio storico. In questo lavoro è stato descritto un protocollo standardizzato di preparazione dei campioni di malta per la loro datazione al radiocarbonio, chiamato Cryo2Sonic, mettendo in evidenza l'evoluzione della metodologia di preparazione, sia nella fase meccanica e chimica, che nelle fasi di caratterizzazione dei materiali. Sono, inoltre, presentate alcune applicazioni del metodo su campioni provenienti da diversi contesti archeologici di varie età. I risultati sono in qualche caso coerenti con la cronologia archeologica, mentre in altri casi i metodi riescono a rimuovere solo parzialmente la contaminazione proveniente dalla calcite geogenica o da altri aggregati (ad esempio fossili). In ogni caso, è evidente dalla esperienza fatta negli anni, che è sempre necessaria una caratterizzazione preliminare mineralogica, petrografica e tipologica della malta, operazione fondamentale per una corretta selezione delle malte più adatte alla datazione al radiocarbonio.

Parole Chiave: Malte, Datazione al Radiocarbonio, Tecniche di caratterizzazione, Cronologia.

FABIO MARZAIOLI, FILIPPO TERRASI, ISABELLA PASSARIELLO, ANTONIO D'ONOFRIO, BRUNELLA DI RIENZO, LUISA STELLATO (Università degli Studi della Campania, Dipartimento di Matematica e Fisica, and INNOVA ScaRL Centre for Isotopic Research on Cultural and Environmental heritage), GILBERTO ARTIOLI, ANNA ADDIS, MICHELE SECCO (Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Geoscienze, Centro Interdipartimentale di Ricerca per lo Studio dei Materiali Cementizi e dei Leganti Idraulici), SARA NONNI (Department of Earth Sciences, Sapienza University of Rome, 00185 Rome, Italy), MANUELA CAPANO (Aix Marseille Univ, CNRS, IRD, Coll France, CEREGE, Aix-en-Provence, France), *Investigation of pre-screening and cost-effective tools for Mortar dating at CIRCE and CIRCE: data from the usage of ^{13}C in the framework synthetic samples*, pp. 73-79

Summary

CIRCE (Università della Campania "Luigi Vanvitelli") and CIRCE (Università di Padova) represent a unique multidisciplinary group with competences spanning different fields of research, from applied physics to geology, and including geochemistry involved in the development and characterization of dating methodologies for anthropogenic carbonates and

mortars. Mortar dating often requires a specific tuning of the applied procedure driven by the characteristics of each specimen in order to guarantee accurate dating. Such tuning is driven by the complex characteristics of mortars, and is often inferred by means of analyses such as Optical Microscopy on Thin Sections (TSOM), X-Ray Diffractometry (XRD) and Scanning Electron Microscopy Energy Dispersion X-ray Spectroscopy (SEM-EDS), but ultimately rely on the measurement of radiocarbon isotope ratios. Aiming to decrease the economic effort spent on dating the development of pre-screening analyses geared towards mortar quality evaluations represents a desirable tool. In this paper a model describing the relationship between measured mortar $\delta^{13}\text{C}$ and observed offset in radiocarbon ages is developed and validated onto a previously published dataset MARZAIOLI *et al.* 2011a. Overall agreement verified on this experimental dataset allowed us to simulate $\delta^{13}\text{C}$ for archeological mortars, pointing out its validity in a defined range, especially if measured using the purification procedure.

Riassunto

Studio sull'applicazione di metodologie convenzionali di prescreening per la datazione radioarconica delle malte presso i laboratori CIRCE e CIRCe: Risultati dall'uso del ^{13}C su campioni sintetici.

I laboratori CIRCE (Università della Campania "Luigi Vanvitelli") e CIRCe (Università di Padova) costituiscono un unico gruppo multidisciplinare con competenze trasversali ai diversi campi di ricerca, a partire dalla fisica applicata fino alla geologia passando per la geochimica, coinvolto nello sviluppo e nella caratterizzazione di metodologie di datazione per malte e carbonati antropogenici. La datazione delle malte richiede spesso un tuning specifico della procedura applicata guidato dalle caratteristiche di ciascun campione al fine di garantire una datazione accurata. Tale tuning è guidato dalle complesse caratteristiche delle malte e viene spesso dedotto mediante analisi quali microscopia ottica su sezioni sottili (TSOM), diffrattometria a raggi X (XRD) e microscopia elettronica a scansione con spettroscopia X a dispersione di energia (SEM-EDS), ma si basano in modo definitivo sulla misurazione dei rapporti isotopici del radiocarbonio. Cercare di ridurre lo sforzo economico speso per la datazione con lo sviluppo di analisi pre-screening orientate alla valutazione della qualità della malta rappresenta uno strumento desiderabile. In questo articolo viene sviluppato un modello che descrive la relazione tra il $\delta^{13}\text{C}$ misurato e l'offset in età radiocarbonica osservato e validato su un dataset precedentemente pubblicato MARZAIOLI *et al.* 2011a. L'accordo complessivo verificato su questo set di dati sperimentali ha permesso di simulare il $\delta^{13}\text{C}$ per le malte archeologiche evidenziando la validità di questo tool in un intervallo specifico, specialmente se misurato lungo la procedura di purificazione.

Parole chiave: Datazione radiocarbonica delle malte; $\delta^{13}\text{C}$, Spettrometria di massa per rapporti isotopici, spettrometria di massa con acceleratore, metodologie di analisi pre-screening.

PETRA URBANOVÁ (Dipartimento dei Beni Culturali: archeologia, storia dell'arte, del cinema e della musica (dBC) – Università degli Studi di Padova. IRAMAT-CRP2A: Institut de recherche sur les Archéomatériaux – Centre de recherche en physique appliquée à l'archéologie, UMR5060 CNRS-Université Bordeaux Montaigne), *Luminescence dating of mortars by "single grain" procedure and its potential for building archaeology*, pp. 81-96

Summary

The aim of this paper is to familiarize researchers dealing with architectural heritage with new possibilities in dating of mortar through optically stimulating luminescence (OSL), using the "single grain technique". Thanks to methodological advances

achieved in recent years, this approach provides nowadays a new support in analyzing the construction history of ancient buildings. In OSL dating, the preparation of mortar corresponds to the zero-setting event, while subsequent embedding within a built structure corresponds to the event to be dated. Thanks to the systematic use of the so-called "single grain" technique (SG-OSL), that consists in analyzing each quartz grain extracted from mortar separately, a reliable methodology for dating mortar has been established. Unlike some other dating approaches, SG-OSL dating by its nature requires the participation of an expert in the field work since many factors linked to the architectural development of the monument and past excavations need to be evaluated in situ in order to provide reliable dating results. This way of working stimulates a deeper interconnection between different scientific disciplines. Apart from a brief explanation of basic principles and practical aspects of the method, the paper aims at a general strategy of how luminescence dating of mortar can be integrated into archaeological research. As a result, the reader should be able to identify the contexts in which the approach may be useful for studies of architecture.

Keywords: mortar dating, optically stimulated luminescence, archaeology, quartz.

Riassunto

La datazione con luminescenza delle malte mediante la tecnica del "single grain" e il suo potenziale per l'archeologia dell'architettura.

Lo scopo del lavoro è far conoscere a ricercatori che si occupano di patrimonio architettonico una nuova possibilità di datazione delle malte attraverso la luminescenza stimolata otticamente (OSL) usando la tecnica "a grano singolo". Grazie ai progressi metodologici raggiunti negli ultimi anni, questa tecnica fornisce oggi un nuovo supporto per analizzare la storia costruttiva degli edifici antichi. Nella datazione OSL, la preparazione della malta corrisponde all'evento di azzeramento mentre la successiva incorporazione all'interno di una struttura costruita corrisponde all'evento da datare. Grazie all'utilizzo sistematico della cosiddetta tecnica a "grano singolo" (SG-OSL), che consiste nell'analizzare separatamente ogni grano di quarzo estratto dalla malta, siamo riusciti a stabilire una metodologia affidabile per la datazione della malta. A differenza di altri metodi di datazione, la datazione SG-OSL per sua natura, richiede la partecipazione di un esperto relativamente al lavoro sul campo poiché devono essere valutati in situ molti fattori, legati allo sviluppo architettonico del monumento nonché a scavi precedenti, al fine di fornire risultati di datazione affidabili. Questo modo di lavorare stimola una più profonda interconnessione tra diverse discipline scientifiche. Dopo una breve spiegazione dei principi di base e degli aspetti pratici del metodo, il documento mira a spiegare come la datazione della malta con luminescenza possa essere integrata nella ricerca archeologica. Pertanto, il lettore dovrebbe essere in grado di identificare i contesti in cui il metodo di datazione può essere utile per gli studi di archeologia dell'architettura.

Parole chiave: datazione della malta, luminescenza otticamente stimolata, archeologia, quarzo.

JEAN-BAPTISTE JAVEL, PETRA URBANOVÁ, PIERRE GUIBERT (IRAMAT-CRP2A: Institut de recherche sur les Archéomatériaux – Centre de recherche en physique appliquée à l'archéologie, UMR5060 CNRS-Université Bordeaux Montaigne), HERVÉ GAILLARD (DRAC-SRA Nouvelle Aquitaine: Direction régionale des Affaires Culturelles – Service Régional d'archéologie Nouvelle Aquitaine), *Chronological study of the Saint-Jean-Baptiste de la Cité chapel in Périgueux, France: the contribution of mortar luminescence dating to the history of local Christianity*, pp. 97-114

Summary

Saint-Jean-Baptiste de la Cité in Périgueux (Dordogne, France) has been classified as a “Monument Historique” for its high quality Renaissance decoration. In 2007, archaeological excavation revealed that the site preserves seven building phases, stretching from Roman Antiquity until the present. The oldest phase of construction is dated to the end of the 3rd century AD according to the coins that were found in the corresponding stratigraphic layers. The reconstruction of the chapel choir in the Renaissance style is precisely dated to 1521 AD thanks to a wall inscription. The Roman and the Renaissance building phases are the only ones that could be precisely dated. Between them, two other successive periods of construction were identified:

– a polygonal apse building associated with a *cocciopesto* floor (lime mortar with fragments of bricks/terracotta), which was presumed to represent a part of the paleo-Christian episcopal complex of Périgueux.

– the square chevet of a medieval episcopal chapel.

Our study aims at determining the absolute chronology of the building sequence with special focus on the two aforementioned construction phases. For this purpose, to date the mortar, we have applied a novel dating methodology: an optically stimulated luminescence technique with “single grain” procedure (SG-OSL). The SG-OSL dating was carried out on all the building phases mentioned above, including also the well-dated ones. For the Roman and Renaissance contexts, the SG-OSL dating results are in good agreement with the expected chronology, which demonstrates the reliability of the dating methodology in this particular context. Besides, the results reveal that the polygonal apse was built around the 4th-5th centuries AD, probably representing part of a larger primitive Christian complex. Dating of the medieval square chevet indicates its construction between the 7th and the 8th centuries AD. In addition, we also analyzed the plasters that originate from the standing parts of the same wall (interpreted as the remains of the medieval choir). The plaster was dated to the Romanesque period, which indicates that some reconstruction of the chapel took place between the 11th and the 12th centuries AD. However, as it was not possible to date construction mortar from the internal part of this masonry, it is not clear if the wall with Romanesque plaster existed already and was later restored, or if it was entirely constructed in the Romanesque period. Finally, the northern wall of the nave that was initially assumed to be medieval was dated to a Gallo-Roman period. Indeed, this wall was preserved for almost 2,000 years and was integrated into the later constructions.

Keywords: lime mortar, building archaeology, luminescence dating, Late Roman Antiquity, Middle Ages.

Résumé

Etude chronologique de la chapelle Saint-Jean-Baptiste de la Cité à Périgueux, France: nouveaux apports de la datation des mortiers par luminescence pour l'histoire du christianisme local.

Saint-Jean-Baptiste de la Cité à Périgueux (Dordogne, France) est un monument classé reconnu pour son style Renaissance d'une grande finesse. En 2007, des fouilles archéologiques ont permis d'identifier sept phases de construction allant de l'antiquité à aujourd'hui. La plus ancienne est datée de la fin du III^e siècle de notre ère grâce à plusieurs monnaies retrouvées dans les niveaux associés. La reconstruction du chœur de la chapelle dans un style renaissance a débuté en 1521, comme en témoigne une inscription sur l'un des contreforts extérieurs. Les phases antiques et renaissances sont les deux seules précisément datées. Entre elles, deux autres constructions ont été identifiées:

– Une abside polygonale associée à un sol en tuileau (mortier de chaux contenant des fragments de terres cuites architecturales), dont l'hypothèse est que cela prenne place dans l'ancien complexe épiscopal paléochrétien de Périgueux.

– Le chevet plat de la chapelle épiscopale médiévale

L'objectif de cette étude est de mieux comprendre la chronologie de la séquence constructive du site, avec un accent particulier sur les deux phases de construction mentionnées ci-dessus. Pour ce faire, une nouvelle méthode de datation a été appliquée: la technique de la luminescence optiquement stimulée avec le procédé “monograin” (SG-OSL). Des datations par SG-OSL ont été réalisées sur l'ensemble des phases de construction mentionnées auparavant, y compris les phases bien datées par ailleurs. Pour les constructions antiques et modernes, les résultats des datations SG-OSL sont en accord avec les données chronologiques déjà connues, ce qui appuie également la pertinence de la méthodologie employée pour ce contexte particulier. Les résultats tendent à démontrer une construction de l'abside polygonale entre les IV^e et V^e siècles AD, édifice qui pouvait alors faire partie d'un ensemble architectural paléochrétien plus important? La datation du chevet plat médiéval semble indiquer une construction entre les VII^e et VIII^e siècles AD. De plus, l'analyse de l'enduit recouvrant les assises en élévation du même mur est daté de la période romane, ce qui peut indiquer une potentielle reconstruction de la chapelle entre le XI^e et XII^e siècle AD. Cependant, il n'a pas été possible de dater le mortier de construction de cette maçonnerie. Il n'a pas pu être déterminé si le mur a été construit avant l'enduit qui ne serait qu'une restauration d'une maçonnerie plus ancienne, ou si l'ensemble a été construit à l'époque romane. Enfin, le mur nord de la nef, qui était traditionnellement identifié comme médiéval, est daté de l'époque gallo-romaine. Une partie de l'élévation nord a été préservée dans le bâti et intégrée aux différentes constructions qui se sont succédées pendant presque 2000 ans.

Mots clés: mortier de chaux, archéologie du bâti, datation par luminescence, Antiquité tardive, Moyen Age.

Riassunto

Etude chronologique de la chapelle Saint-Jean-Baptiste de la Cité à Périgueux, France: nouveaux apports de la datation des mortiers par luminescence pour l'histoire du christianisme local.

Saint-Jean-Baptiste de la Cité à Périgueux (Dordogne, Francia) è un edificio classificato come monumento storico noto per la raffinatezza del suo stile rinascimentale. Nel 2007, gli scavi archeologici hanno permesso d'identificare sette fasi di costruzione che vanno dall'antichità ad oggi. La fase la più antica è datata alla fine del III secolo d.C. grazie a numerose monete rinvenute in strato. La ricostruzione del coro della cappella in *stile rinascimentale* è iniziata nel 1521, come evidenziato da un'iscrizione situata su uno dei contrafforti esterni. Le fasi di età tardo-romana e del Rinascimento sono le uniche ad essere state datate con precisione; nel mezzo, sono state identificate due fasi di costruzione relative a:

– un'abside poligonale associata ad un pavimento in *cocciopesto* (malta di calce contenente frammenti di laterizio), che si ipotizza riconducibile al primo complesso episcopale paleocristiano di Périgueux.

– Il coro a terminazione rettilinea della cappella episcopale medievale

L'obiettivo di questo studio è di comprendere meglio la cronologia della sequenza costruttiva del sito, con particolare attenzione alle due fasi costruttive citate sopra. A tale scopo, è stato applicato un nuovo metodo di datazione: la tecnica di luminescenza otticamente stimolata con il metodo “di grano singolo” (SG-OSL). Sono state ottenute datazioni tramite

SG-OSL per tutti le fasi di costruzione menzionate, comprese quelle già ben datate. Per le costruzioni antiche e moderne, i risultati delle datazioni SG-OSL sono coerenti con i dati storici già noti, a conferma della rilevanza della metodologia utilizzata per questo particolare contesto. I risultati permettono di datare la costruzione dell'abside poligonale tra il IV e V secolo: la struttura potrebbe quindi fare parte di un più ampio complesso architettonico paleocristiano? La datazione del coro medievale sembra invece indicare che la sua costruzione sia collocabile tra il VII e l'VIII secolo. Inoltre, l'analisi dell'intonaco che ricopre i primi filari in alzato della parete lo data al periodo romanico, il che potrebbe indicare una possibile ricostruzione della cappella tra il XI e il XII secolo. Tuttavia, non è stato possibile datare la malta di costruzione di questa muratura e, quindi, non è certo se il muro sia stato costruito prima e l'intonaco sia frutto di un restauro successivo, o se tutto sia stato costruito in epoca romanica. Infine, la parete nord della navata, tradizionalmente identificata come medievale, è stata datata al periodo gallo-romano: una muratura più antica è stata quindi reimpiegata nell'edificio e integrata nelle varie ricostruzioni che si sono susseguite per quasi 2000 anni.

Parole chiave: malta di calce, archeologia dell'architettura, datazione con la luminescenza, Antichità tardiva, Medioevo.

ROBERTO RICCI (Istituto di Storia della Cultura Materiale (ISCUM), Genova, Italia), *L'uso dell'analisi mineralogico-petrografica dell'aggregato per lo studio e la datazione delle malte storiche*, pp. 115-119

Summary

The use of the mineralogical-petrographic analysis for the study and analysis of historical mortars.

The paper reports a study from the 1980s on the historic mortars of the old city of Genoa. The mortars contain sea sands which, over the centuries, have been taken from different sandy shores characterized by different lithotypes. The growth of the city has gradually led to the obliteration of sandy shores, gradually imposing supplies from increasingly distant beaches. This unique combination has allowed the ISCUM (Institute of History of Material Culture) to develop a dating method used for years and validated by hundreds of studies on buildings in the old city.

Keywords: mortars, natural sands, mineralogical-petrographic analysis, Genoa.

Riassunto

Il contributo riporta uno studio degli anni Ottanta del Novecento relativo alle malte storiche del centro storico di Genova. Queste ultime hanno la caratteristica di essere confezionate con sabbie di mare che, nel corso dei secoli, sono state prelevate da arenili differenti caratterizzati da diversi litotipi. La crescita della città ha man mano portato all'obliterazione degli arenili imponendo via via l'approvvigionamento da arenili sempre più lontani. Tale combinazione unica ha permesso all'ISCUM (Istituto di Storia della Cultura Materiale) di mettere a punto un metodo di datazione utilizzato da anni e validato da centinaia di studi su edifici della città vecchia.

Parole chiave: malte, sabbie naturali, analisi mineralogico-petrografiche, Genova.

CASI DI STUDIO

FRANCESCA BONZANO (Dipartimento di Storia, Archeologia e Storia dell'Arte – Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano), *Dalla cava al (non) finito, al demolito: archeologia di un cantiere. Il caso della c.d. stoà-basilica a Hierapolis di Frigia (Turchia)*, pp. 123-139

Summary

From quarry, to (un)finished, to destroyed structures: archaeology of a building site. The case study of the so called stoà-basilica of Hierapolis of Phrygia (Turkey).

This paper focuses on the so-called stoà-basilica in the North Agorà at Hierapolis of Phrygia (Turkey), in particular on the aspects related to the organization of building work and the construction of the central body of the building. The stoà runs along the eastern side of the big square created as of the Hadrianic period and completed under Antoninus Pius. Recent archaeometric analysis conducted on some architectural blocks made it possible to determine the marble's provenance: the quarries involved in the construction are local, and located very close to the site. Due to the size of the stoà-basilica, and the decision to invest substantial resources in the polychromatic breccia, used in upper level pillars and balustrades, the necessity to have large quantities of materials available, and huge blocks at a moderate price, meant that even pieces which would have normally been rejected in the quarry were accepted. The signs of working indicate frequent repairs, testified by slots for plugs and by holes for cramps and rods; cracks, which occurred when the blocks were first laid, above all in the bigger blocks, are due to the quality of the marble. Another point that is made is related to the assembly operations and to the use of cramps and rods, concentrated in the building's avant-corps, so as to ensure the structure was stable. Lastly, some remarks concern the monument's life in the Byzantine period, when the stoà became a quarry for construction materials.

Keywords: Archaeology of construction, Ancient building site, Roman architecture, Asia Minor, Hierapolis of Phrygia.

Riassunto

Il presente articolo tratta il caso della c.d. stoà basilica a Hierapolis di Frigia (Turchia), in particolare sugli aspetti che riguardano l'organizzazione del cantiere e le operazioni di messa in opera nel corpo centrale dell'edificio. La stoà borda il lato orientale della grande piazza dell'agorà realizzata a partire dall'età adrianea e completata sotto Antonino Pio. Le recenti indagini archeometriche condotte sui litotipi hanno permesso di stabilire la provenienza del marmo utilizzato; le cave interessate dal cantiere dell'edificio sono locali, e collocate nelle vicinanze del sito. A causa delle dimensioni della stoà-basilica e della scelta di investire notevoli risorse nell'utilizzo di breccia colorata per gli elementi della galleria superiore, la necessità di disporre di grandi quantità di materiale e di blocchi di grandi dimensioni a costi contenuti portò ad accettare anche pezzi che normalmente sarebbero stati scartati in cava. I segni di lavorazione indicano frequenti episodi di riparazione iniziati dagli alloggiamenti per tasselli e dai fori per grappe e perni; le fratture, verificatesi in fase di messa in opera e soprattutto nei blocchi di grandi dimensioni, sono dovute alla qualità del marmo. Un'altra nota riguarda le operazioni di montaggio e l'utilizzo di grappe e perni, concentrati negli avancorpi dell'edificio, così da garantire stabilità alla struttura. Infine, alcune osservazioni riguardano le vicende subite dall'edificio in età bizantina, quando la stoà divenne cava di materiali.

Parole chiave: Archeologia della costruzione; Cantieri antichi; Architettura romana; Asia Minore; Hierapolis di Frigia.

GIAN PIETRO BROGIOLO (Già Università degli Studi di Padova), *San Vittore di Brembate Sotto (BG). Una chiesa rupestre della Pianura Padana in un progetto promosso dalla comunità locale*, pp. 141-155

Summary

San Vittore di Brembate Sotto (BG). A rock church in the Po plain in a project sponsored by the local community.

The church of San Vittore in Brembate Sotto, on the right bank of the Brembo river, is the only rock church so far known in the Po Valley. Its current state of decay has provided an opportunity for the launching of an ambitious project which uses multiple sources – place names, published written sources, previous archaeological data and a systematic analysis of the architecture of walls in the historic centre. In addition to a historical interest, the project proposes a social impact for a community absorbed by the great conurbation of Milan. This paper presents the medieval phase of the settlement, and discusses its historical context in relation to a document, dated 962-64, *terminus ante quem* for the church, that recalls, among the properties of Berengario II (marquis of Ivrea from 928 to 950 and king of Italy from 950 to 961) and of his wife Willa, some farms (*mansi*) located in the Bergamo *comitatus*, including three in Brembate, near the church of San Vittore, and in Boltiere, a village on the other side of the river. With that document, the emperor Otto I, after having defeated and taken prisoner Berengar, grants the *mansi* to the bishop Olderico of Bergamo. From the bishop the properties and connected jurisdictions passed to the *domini* of Brembate, mentioned in 1168 for a sentence in their favour regarding the possessions of Boltiere. To the *domini* of Brembate is probably attributable the castle of which some structures are preserved inside a 17th century villa.

Keywords: Brembate, San Vittore, medieval rock settlement, Brembo river, *domini* di Brembate, community archaeology.

Riassunto

La chiesa di San Vittore di Brembate Sotto, ricavata in una grotta della sponda destra del fiume Brembo, è l'unica rupestre sinora nota nella Pianura Padana. Il degrado, in cui versa attualmente, ha fornito l'occasione per il varo di un ambizioso progetto che utilizza molteplici fonti – i toponimi, le fonti scritte edite e quelle sistemiche inedite (estimi, catasti e fondi notarili), i dati archeologici pregressi – e un'analisi sistematica delle architetture in elevato del centro storico. Il contributo presenta le fasi medievali della chiesa e ne discute il contesto storico, in relazione ad un documento, del 962-64 (DD.OO.I, n. 272), primo termine *ante quem* certo per la chiesa che, ricorda, tra le proprietà di Berengario II (marchese d'Ivrea dal 928 al 950 e re d'Italia dal 950 al 961) e della moglie Willa (da lui sposata nel 930), alcuni poderi (*mansi*) ubicati nel comitato di Bergamo, tre dei quali, rispettivamente, a Brembate, presso la chiesa di San Vittore e a Boltiere, località, sull'altra sponda del fiume, di fronte dalla chiesa. Con quel documento, l'imperatore Ottone I, dopo aver sconfitto e fatto prigioniero Berengario, concede quei beni al vescovo Olderico di Bergamo, dal quale passarono ai *domini* di Brembate ricordati nel 1168 per una sentenza in loro favore relativamente ai possedimenti di Boltiere. Ai *domini* di Brembate è verosimilmente attribuibile il castello del quale si conservano alcune strutture all'interno di una villa del XVII secolo.

Parole chiave: Brembate, San Vittore, insediamento rupestre medievale, fiume Brembo, *domini* di Brembate, archeologia partecipata.

ANDREA ARRIGHETTI (DSSBC – Università di Siena), GIOVANNI PANCANI, MARTA GENTILI (DIDA – Università di Firenze), *La Pieve di Santa Maria a Buiano in Casentino. Rilievo, lettura archeologica e h-bim delle architetture*, pp. 157-176

Summary

The church of Santa Maria A Buiano in Casentino. Survey, Archaeology and H-BIM analysis of the building

The paper presents the results of the archaeological and H-BIM analysis conducted on the Pieve di Santa Maria a Buiano, near Poppi (Arezzo). The site is part of an academic project focused on the Casentino area, a territory rich in medieval buildings. The

research, carried out in collaboration between the University of Siena and the University of Florence, aims to characterize the medieval construction techniques used within this area, and the documentation of the main related transformation phenomena due to anthropic and natural factors that have affected historical religious buildings from the Middle Ages to the present day.

Keywords: archaeology, architecture, survey, Casentino, Arezzo.

Riassunto

Il contributo presenta i risultati dell'analisi archeologica condotta sulla Pieve di Santa Maria a Buiano, presso Poppi (AR). Il sito si inserisce all'interno di un filone di indagine sul Casentino, territorio ricco di testimonianze medievali ancora oggi sopravvissute e in buono stato di conservazione. La ricerca, svolta in collaborazione tra l'Università degli Studi di Siena e l'Università degli Studi di Firenze, si pone come obiettivi la caratterizzazione delle tecniche costruttive medievali utilizzate all'interno di quest'area e la documentazione dei principali fenomeni di trasformazione correlati a fattori antropici e naturali che hanno interessato l'edilizia storica religiosa dal Medioevo ai giorni nostri.

Parole chiave: archeologia, architettura, rilievo, Casentino, Arezzo.

ANTONELLA FURNO (Università Suor Orsola Benincasa, Napoli), *Domus Domini imperatoris Apicii: indagini archeologiche multidisciplinari nella domus federiciana di Calvi (BN)*, pp. 177-194

Summary

Domus domini imperatoris Apicii: A multidisciplinary approach to the domus built by Frederick II in Calvi (Benevento).

The building called *domus Apicii* in the medieval textual sources (well-known as 'Casino del Principe') is one of the temporary residential estates built by the emperor Frederick II in the rural areas dedicated to leisure and relaxation (the *domus solatiorum*). Since the time of Frederick II, the structure of the building has partially changed, because now it has the appearance of a rural farm, still preserving the magnificence of the original and distinctive squared shape with lateral wings. The stratigraphic analysis, together with the identification of the masonry techniques, has been compared to the other architectural structures of medieval Campania, in order to put forward hypotheses about the history of the building. Thanks to a multidisciplinary approach, it was possible to extrapolate data about the local masonry techniques and the choices of building materials. These results will be gathered into a GIS database together with the data from the analysis of mortar in order to increase our knowledge of the technological and architectural environment of Late Medieval southern Italy, and in particular of the *Principatus et Terra Beneventana* region.

Keywords: Southern Italy, Frederick II, *Domus Apicii*, masonry techniques, Late Medieval architecture.

Riassunto

La struttura chiamata nelle fonti medievali *domus Apicii*, comunemente denominata 'Casino del Principe', è una delle dimore temporanee (le cosiddette *domus solatiorum*) fatte erigere per volere dell'imperatore Federico II in luoghi bucolici, dove ci si dedicava allo svago e al riposo.

Dopo l'età federiciana la struttura ha subito numerose manomissioni, trasformandola in una masseria rurale, ma conservando l'imponenza dell'originaria e caratteristica pianta quadrata con ali laterali. Lo studio della stratigrafia muraria, in relazione con il lavoro di classificazione dei processi edilizi e l'individuazione delle tecniche murarie, è stato associato alla comparazione con altre strutture della Campania medievale del medesimo periodo, in modo da poter formulare ipotesi ricostruttive per reintegrare elementi mancanti o celati da

interventi successivi. L'impiego di un metodo d'indagine multidisciplinare ha consentito di indagare in maniera approfondita le evidenze archeologiche, e di estrarre in fase di elaborazione informazioni sulle tecniche costruttive locali e sulla scelta dei materiali da costruzione. Successivamente tutte le informazioni raccolte verranno arricchite dalle analisi riguardo le malte di allettamento, e inserite in una piattaforma GIS che, oltre all'ampliamento del database sul censimento dell'edilizia medievale nella regione storica, forniranno un maggior numero di strumenti diagnostici ed interpretativi per il confronto con le altre realtà nell'area.

Parole chiave: Italia meridionale, Federico II, *Domus Apicii*, tecniche murarie, edilizia tardo medievale.

DANIELE FERDANI, EMANUEL DEMETRESCU, ENZO D'ANNIBALE (ITABC – CNR, IT), GIANLUCA BOTTAZZI, PAOLA BIGI (Istituti Culturali – Musei di Stato, RSM), *Le fortificazioni del Titano: un progetto di indagine multidisciplinare per la conoscenza e la tutela dell'edilizia medievale sammarinese*, pp. 195-215

Summary

The fortifications of the Monte Titano: a multidisciplinary research project focused on studying and protecting the medieval buildings of San Marino.

This study summarises the research activity performed on the fortification of the *Monte Titano* (San Marino). This is the first systematic work of building archaeology carried out on the site, and aimed at documenting the buildings in their current state of preservation, identifying the traces and relationships of the main actions and transformations in the fabric of walls (stratigraphic sequence), and reconstructing the evolution of military buildings in relation to socio-economic dynamics. At this site, the research was conducted using a multidisciplinary approach: stratigraphic interpretation and technological analysis were supplemented with sources from the state archive, and an accurate 3D architectural documentation using both digital photogrammetry and laser scanning techniques. The entire workflow adopted for *Prima Torre*, the first historical complex analysed, is discussed in the article. In the first half, after an introductory description of the local context and history, the methodology is described focusing on analytic approaches and interpretative issues related to such a complex site, characterised by several building phases dating to between the twelfth century and the twentieth century. In the second half, interpretative studies are presented, and the evolution of the building is organised through diachronic phases and illustrated in thematic maps. The article closes with a critical debate on unanswered questions, which need further investigation, and future research directions.

Keywords: Three-dimensional survey, 3D models, building techniques, medieval fortifications, stratigraphic analysis, medieval buildings.

Riassunto

Nel contributo sono sintetizzati i primi risultati della ricerca che ha come oggetto lo studio delle fortificazioni del Monte Titano (San Marino). Si tratta del primo intervento sistematico di archeologia dell'architettura realizzato nel sito che ha come obiettivo la documentazione dello stato di fatto, l'identificazione dei palinsesti architettonici e infine la ricostruzione diacronica dell'edilizia militare in relazione al contesto socioeconomico. L'attività di ricerca è stata condotta con un approccio multidisciplinare che unisce il rilevamento architettonico tridimensionale, lo studio archeologico degli elevati e l'analisi delle fonti d'archivio. Nell'articolo è descritto il flusso di lavoro adottato per il primo complesso analizzato: la Prima Torre. Nella prima parte, dopo l'introduzione al contesto e alla storia del sito, è

descritta la metodologia di lavoro. L'attenzione è focalizzata sull'approccio utilizzato, sulle difficoltà riscontrate nell'indagine di un sito pluristratificato e oggetto di numerosi interventi di manutenzione e restauro e su come l'uso integrato di diverse tecnologie sia stato fondamentale all'analisi del manufatto. Nella seconda parte i risultati sono presentati in una sequenza diacronica organizzata in sei periodi edilizi e supportata da tavole tematiche. Infine, le tesi sostenute e le problematiche interpretative ancora aperte sono riassunte e argomentate in una discussione critica conclusiva da cui emergono le future prospettive di ricerca.

Parole chiave: Rilevamento tridimensionale, modello 3D, tecniche costruttive, fortificazioni medievali, analisi stratigrafica, edilizia medievale.

GIANFRANCO PERTOT (Dipartimento di Architettura e Studi Urbani, DASTU – Politecnico di Milano), *Restauro e stratigrafia nel Castello di Milano. Limiti e potenzialità delle letture archeologiche dell'architettura in un contesto radicalmente restaurato*, pp. 217-231

Summary

Restorations and stratigraphy in the castle of Milan. The limits and potential of archaeological investigations on architecture in a profoundly restored context.

The castle of Milan, despite being a large multi-layered building with thousands of stratigraphic units distinguishable on the external surfaces of its walls, has never been the subject of a complete stratigraphic survey and analysis. The restoration work, the selective interventions and the reconstructions made by Luca Beltrami, together with the historical reconstruction based on documents and demonstrated by observation, the subject of almost a hundred publications by Beltrami himself, have in fact discouraged subsequent readings. This contribution, on the basis of stratigraphic surveys of the elevations of the castle's curtain walls, tries first of all to identify the "castle of Luca Beltrami", that is the parts involved in the restoration started in the late nineteenth century, and proposes some interpretations regarding the remaining parts, based on studies, including archaeometrics, of some elements of the great fortress (putlog holes and vertical distance between putlog holes, for example), which expand the information already available on the construction sequence, identify new episodes and also push towards a potential revision of some historical reconstructions.

Keywords: Luca Beltrami, Castle of Milan, Conservation, Restoration, Putlog Hole, Archaeometry, Stratigraphic Analysis.

Riassunto

Il castello di Milano, pur essendo un edificio multistratificato di grandi dimensioni con migliaia di unità stratigrafiche distinguibili sulle superfici esterne, non è mai stato oggetto di una lettura stratigrafica completa. Il restauro, gli interventi selettivi e le ricostruzioni operati da Luca Beltrami, basati sui documenti e dimostrati nei fatti, oggetto di quasi un centinaio di pubblicazioni da parte dello stesso Beltrami, hanno di fatto scoraggiato successive letture. Il contributo, sulla base di rilievi stratigrafici degli elevati delle cortine del castello, si propone innanzitutto di individuare il "castello di Luca Beltrami", ossia le parti interessate del restauro iniziato a fine Ottocento, e propone per le preesistenze rimanenti alcune interpretazioni, basate sulle caratteristiche, anche archeometriche, di alcuni elementi della fabbrica (pontate e pontate), che ampliano le informazioni già disponibili sulla sequenza costruttiva, individuano nuovi episodi e spingono in definitiva anche verso una potenziale revisione di ricostruzioni ritenute acclarate.

Parole chiave: Luca Beltrami, castello di Milano, conservazione, restauro, foro pontate, archeometria, analisi stratigrafica.

ALICE VANETTI (Université de Neuchâtel, Institut d'Archéologie, Svizzera; État de Vaud, Direction des Immeubles et du Patrimoine, Section Archéologie Cantonale, Svizzera), *Archeologia dell'architettura o Archeologie dell'architettura?* Archéologie du bâti, *Archeologia dell'architettura e Bauarchäologie a confronto*, pp. 233-246

Summary

Archaeology of building or Archaeologies of building? A comparison among *Archéologie du bâti*, *Archeologia dell'architettura* and *Bauarchäologie*

Archeology of buildings is a sub-discipline of archaeology that emerged in Europe between the 1990s and the 2000s. It is generally considered a field of research that deals with the study of historical buildings, mostly medieval, through the application of research methods and goals specific to archaeology. The international literature on the archaeology of buildings, however, is characterized by significant differences both in the application of methods and in the pursued goals. This heterogeneity reveals the different meanings given to the archaeology of buildings by archaeologists operating in different countries. This article assesses the current status of the archaeology of buildings in France, Italy and Switzerland, and highlights the similarities and differences through a historical and epistemological approach. We start by analyzing the two poles from which the archaeology of buildings emerges: the study of medieval remains, and the cultural heritage policy. This analysis, carried out at the scale of each country, lead us to identify the main features of the

national substrate from which archeology of buildings emerges and, from there, the current status of this specialty in the different countries.

Keywords: Archaeology of buildings, Cultural Heritage Policies, Medieval Archaeology, Architecture, History of arts.

Riassunto

L'archeologia dell'architettura è una specializzazione dell'archeologia che si sviluppa in Europa alla fine del XX secolo. È generalmente indicata come quel campo di ricerca che si occupa dello studio degli edifici, principalmente di epoca medievale, attraverso gli strumenti dell'analisi archeologica. La lettura della bibliografia internazionale mostra tuttavia delle differenze sostanziali quanto ai contenuti e ai metodi che sono attribuiti a questo approccio, rivelando come nei paesi europei l'archeologia dell'architettura abbia significati diversi. Questo articolo verte sull'analisi della situazione dell'archeologia dell'architettura in Francia, Italia e Svizzera attraverso un approccio storico e epistemologico. L'obiettivo principale è di far emergere le differenze e le similitudini che caratterizzano lo statuto attuale dell'archeologia dell'architettura in questi paesi attraverso la ricostruzione del contesto da cui l'archeologia dell'architettura si è sviluppata, che coinvolge la situazione dell'archeologia medievale e della politica culturale di ogni paese preso in esame, e, da lì, riflettere sulle prospettive che si impongono a questo approccio nel prossimo futuro.

Parole chiave: Archeologia dell'architettura, Politica culturale, Archeologia Medievale, Architettura, Storia dell'arte.