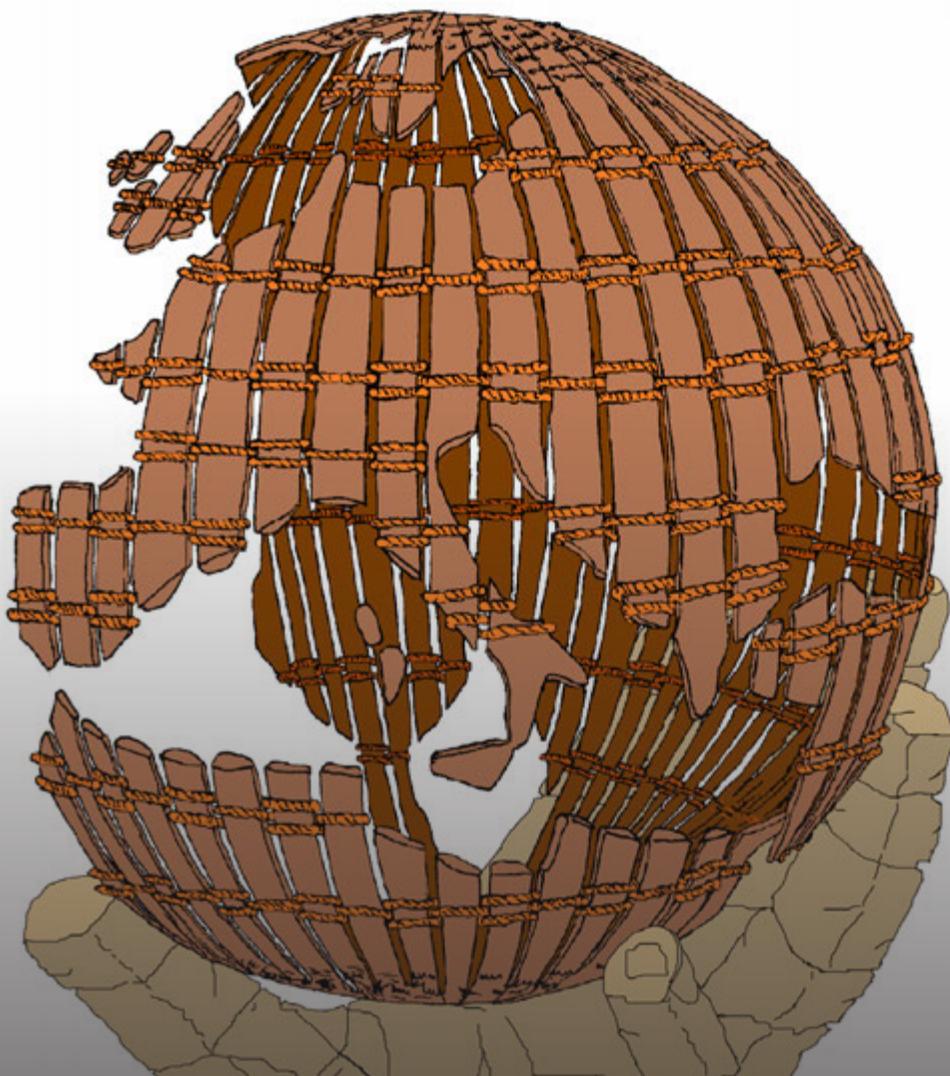


Estratto

Terra, legno e materiali deperibili nell'architettura antica

a cura di
CATERINA PREVIATO
JACOPO BONETTO

2. L'età romana



ATTI DEL CONVEGNO INTERNAZIONALE DI STUDI
(PADOVA, 3-5 GIUGNO 2021)

COSTRUIRE NEL MONDO ANTICO 6

ROMA 2023
EDIZIONI QUASAR

Estratto



Direzione scientifica/Scientific direction:

Jacopo Bonetto – Caterina Previato

Università degli Studi di Padova – Dipartimento dei Beni Culturali

Piazza Capitaniato, 7, I-35139 Padova

La Collana *Costruire nel mondo antico* raccoglie monografie, miscellanee e atti di convegni che costituiscono l'esito di ricerche sull'architettura e sull'edilizia nel Mediterraneo e nell'Europa antichi. Nella collana è prevista la pubblicazione di volumi dedicati a singoli edifici e complessi architettonici, di opere di sintesi sui modi del costruire in uso in centri urbani o in regioni del mondo antico e di contributi che affrontano gli aspetti più tecnici del costruito antico (approvvigionamento e produzione dei materiali da costruzione, tecniche edilizie, pratiche di cantiere, processi costruttivi). L'obiettivo della serie di opere tematiche è riunire e valorizzare gli studi sull'edilizia quale strumento chiave per la comprensione della storia delle comunità antiche nelle sue dinamiche economiche, produttive, sociali, tecnologiche, culturali, territoriali.

The series *Costruire nel mondo antico* collates monographs, compendia and conference proceedings concerning any kind of researches on architecture, construction activities and building techniques in ancient Mediterranean and European regions. The series includes volumes dedicated to specific buildings or architectural complexes, synopsis of the construction practices of ancient cities and regions as well as studies which analyse specifically the technical aspects of ancient constructions (production and supplying of building materials, building techniques, yard practices, construction processes). The main aim of this thematic series is to collect and promote studies on ancient architecture and construction, which are considered key tools for understanding the history of past communities and their economic, productive, social, technical, cultural and territorial dynamics.

Comitato scientifico/Scientific committee

A. Acocella (Ferrara), F. Antonelli (Venezia), G. Artioli (Padova), E. Bukowiecki (Roma), S. Camporeale (Siena), F. Da Porto (Padova), J. DeLaine (Oxford), H. Dessales (Parigi), A. Gutiérrez Garcia-M. (Tarragona), L. Lazzarini (Venezia), L. Maritan (Padova), D. Maschek (Oxford), C. Mazzoli (Padova), M. Medri (Roma), C. Modena (Padova), P. Pensabene (Roma), A. Pizzo (Merida), O. Rodríguez Gutiérrez (Siviglia), M. Secco (Padova), M. Serlorenzi (Roma), C. Stefani (Padova), M. R. Valluzzi (Padova), M. Vitti (Roma), P. Vitti (Roma), R. Volpe (Roma).

I volumi della collana *Costruire nel mondo antico* sono sottoposti ad una valutazione di ammissibilità da parte dei membri del Comitato scientifico e ad una successiva peer review da parte di revisori anonimi appartenenti ad ambiti scientifici pertinenti ai temi dei volumi editi.

The volumes of the series *Costruire nel mondo antico* are submitted to an eligibility assessment by the members of the Scientific Committee and a subsequent peer review by anonymous reviewers belonging to scientific areas relevant to the themes of the proposed volumes.

Ha contribuito alla realizzazione di questo volume:

Università degli Studi di Padova



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Estratto

In copertina e retro di copertina:

Disegno di Sara Balcon. Fondazione del muro NW del portico, scavo via Sannio di Roma per Metro C (foto B. Fruttini)

ISBN 978-88-5491-400-1

© Roma 2023, Edizioni Quasar di S. Tognon
via Ajaccio 41-43, I-00198 Roma
tel. 0685358444, fax 0685833591
www.edizioniquasar.it
per ordini e informazioni: qn@edizioniquasar.it

Tutti i diritti sono riservati/All rights reserved

Finito di stampare nel mese di settembre 2023



COSTRUIRE NEL MONDO ANTICO, 6

Estratto

Terra, legno e materiali deperibili nell'architettura antica

ATTI DEL CONVEGNO INTERNAZIONALE DI STUDI
(PADOVA, 3-5 GIUGNO 2021)

a cura di
CATERINA PREVIATO
JACOPO BONETTO

con la collaborazione scientifica di
ELIANA BRIDI, CHIARA GIROTTO, BEATRICE MARCHET

2. L'età romana

Roma 2023
EDIZIONI QUASAR

Estratto

L'impiego del mattone crudo nella Sardegna romana. Nuovi dati dal rilievo 3D e dalla ricomposizione delle pareti dipinte dell'edificio a est del foro di Nora

1. Il contesto archeologico: i crolli degli alzati in crudo dell'edificio a est del foro di Nora

Il Dipartimento dei Beni Culturali dell'Università degli Studi di Padova conduce dal 2014 campagne di scavo annuali presso un edificio a est del foro romano di Nora (Pula, Sardegna)¹. Il complesso, sviluppato per oltre 220 mq, si articola su più livelli, adeguandosi al declivio che digrada in direzione della cala a nord della penisola norense (fig. 1). Plurime le funzioni rivestite: alla destinazione abitativa, il cui carattere facoltoso è testimoniato dal ricco apparato decorativo parietale, fece da *pendant* anche una funzione artigianale, documentata quantomeno nelle più avanzate fasi di frequentazione, quando nel settore sud-orientale dell'edificio si installò una bottega per la lavorazione dell'osso.

Lo stato di avanzamento delle ricerche non permette ancora di determinare con precisione la cronologia del primo impianto, da ascrivere comunque all'età imperiale romana; molto ben data è invece una profonda ristrutturazione, collocata tra il 282 e il 283 d.C. grazie al rinvenimento di un deposito rituale di 49 antoniniani, sigillati al di sotto di una pavimentazione². Tale intervento strutturale interessò anche parte dei perimetrali, costituiti da zoccoli in materiale lapideo connesso prevalentemente mediante malta di calce, ma in alcuni casi anche con legante d'argilla; sugli zoccoli si impostava la parte superiore degli alzati, integralmente realizzati in terra cruda e intonacati, alternando l'impiego minoritario del *pisé* a quello più frequente dei mattoni crudi. Questi ultimi, per quanto è stato possibile verificare sul campo, erano disposti secondo un sistema che prevedeva filari di ortostati con giunti verticali sfalsati, sebbene, almeno in alcuni tratti murari, è attestato l'impiego di mattoni crudi diatonici, tessuti dunque ortogonalmente alla fronte muraria e di lunghezza tale da garantire ingranamento tra le due intonacature di rivestimento. Le pareti erano infine integralmente rivestite di intonaco dipinto, di cui sono state rinvenute grandi *plaques* che in vari casi portavano sul retro tracce in negativo dei mattoni crudi dell'elevato (fig. 2).

Il complesso è situato in un settore urbano che fu solo marginalmente oggetto delle indagini condotte negli scorsi anni Cinquanta e che per questa ragione conserva ampiamente ancor oggi livelli di abbandono e di crollo degli alzati, noti in maniera limitata e cursoria per il resto dell'insediamento³. L'indagine stratigrafica ha dunque permesso di individuare in vari ambienti i livelli di crollo delle coperture in laterizi (tegole e coppi), delle pavimentazioni in cementizio del primo piano e degli alzati in crudo, di cui sono stati isolati ampi lacerti rivestiti di intonaco dipinto su ambo i prospetti. Va qui precisato che il collasso dell'edificio non ebbe luogo a seguito di una puntuale circostanza traumatica, ma molto probabilmente fu un evento di media durata, articolato in più episodi conseguenti al progressivo degrado degli alzati deperibili, che dopo il definitivo abbandono non ricevettero più la necessaria periodica manutenzione.

Se da una parte la plasticità dell'argilla ha mantenuto l'assetto di alcuni tratti murari crollati, di cui, rimosse le *plaques* dell'intonaco parietale, è stato possibile individuare sul campo i regolari filari di mattoni crudi, d'altro

1 Lo scavo del complesso, percorso da una campagna di prospezioni geofisiche (Di Maio et al. 2018) e da due primi sondaggi esplorativi (2007-2008), è stato condotto negli anni 2014-2019, 2021 e le relazioni preliminari sono state regolarmente edite nei nn. 3, 6-8 della rivista *Quaderni Norensi*. Primi contributi di sintesi si hanno in: Zara 2018; Stella Mosimann, Zara 2019.

2 Asolati, Bonetto, Zara 2018.

3 Sulle ricerche del secolo scorso condotte da G. Pesce, si veda Bonetto, Mazzariol, Zara 2020.

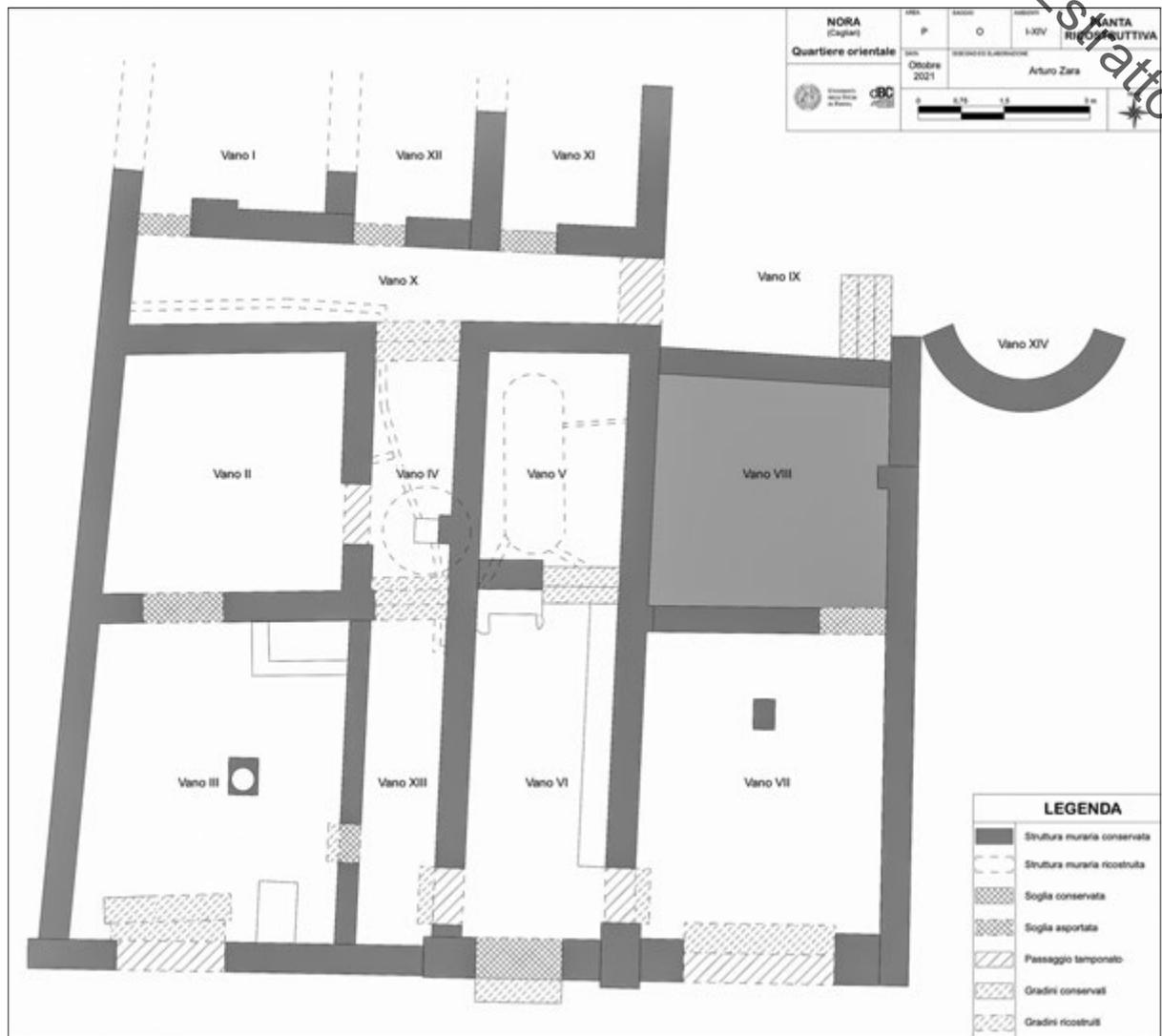


Fig. 1. Pianta dell'edificio a est del foro di Nora; campito in grigio il vano VIII, che ha restituito le evidenze in crollo di mattoni crudi esaminate in questa sede.

canto la natura della maggior parte del deposito stratigrafico indagato, costituitosi a seguito del progressivo disfacimento dei mattoni crudi, ha implicato difficoltà nello scavo delle evidenze strutturali collassate, cosicché l'acquisizione dei dati metrici relativi ai corsi e alle dimensioni dei mattoni è stata possibile solo a posteriori grazie a un'attenta serie di rilievi topografici e fotogrammetrici. Tali attività sono state svolte in particolare nel vano VIII, che fu realizzato nel settore nord-orientale del complesso durante la fase edilizia ascritta al tardo III secolo d.C. e in cui i livelli di crollo sono risultati meno alterati da dinamiche post-deposizionali. Con ciò, il presente contributo mira a presentare il metodo tramite il quale è stato possibile determinare le dimensioni dei mattoni crudi rinvenuti in crollo, combinando il rilievo delle evidenze sul campo e la ricomposizione in laboratorio delle *plaques* di intonaco dipinto, che, come anticipato, recavano sul retro tracce in negativo dei corsi di mattoni⁴.

[A.Z.]

4 Allo studio archeometrico e meccanico dei mattoni crudi recuperati nel corso dello scavo dell'edificio a est del foro di Nora è invece dedicato in questa stessa sede il contributo di S. Dilaria, E. Garbin, L. Maritan e A. Zara.

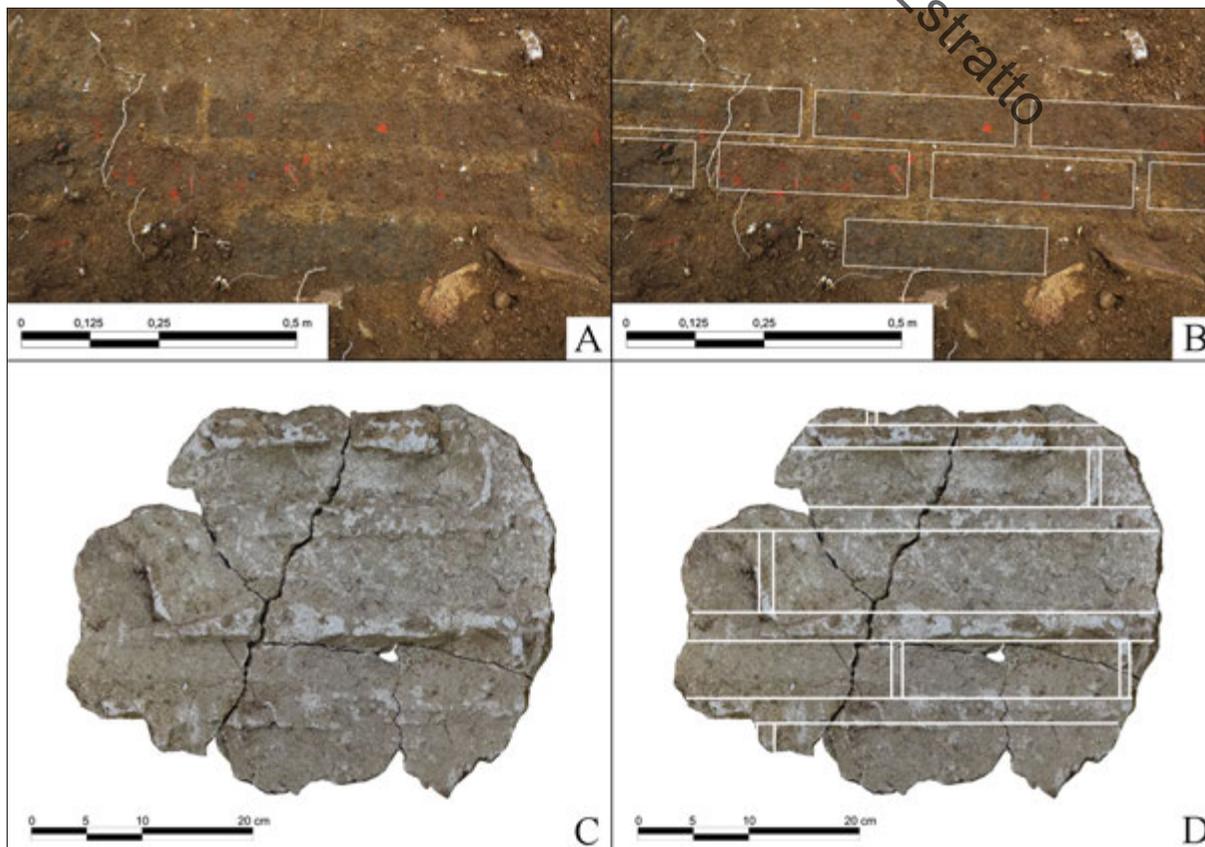


Fig. 2. A) Tratto di muratura in mattoni crudi rinvenuta in stato di crollo; B) in evidenza, i mattoni crudi disposti con corsi regolari e giunti verticali sfalsati. C) Tracce in negativo dei mattoni crudi sul retro di un frammento di rivestimento parietale, messi in evidenza nel riquadro D.

2. L'applicazione del rilievo fotogrammetrico per lo studio delle *plaques* di intonaco dipinto

2.1 Rilievo fotogrammetrico e Archeologia, breve introduzione

In questa sezione si tratterà del contributo che l'impiego del rilievo tridimensionale, tramite fotogrammetria, ha portato all'analisi dimensionale delle evidenze, ricondotte all'uso del mattone crudo, presenti sul retro delle *plaques* di intonaco dipinto provenienti dal vano VIII.

Nell'ultimo decennio, la continua crescita nello sviluppo delle Tecnologie Digitali ha portato alla diffusione di software, hardware e metodologie che progressivamente hanno trovato una sempre maggiore applicazione anche nel settore dei Beni Culturali⁵.

Nell'ambito archeologico, ad esempio, per quanto riguarda la documentazione grafica sul campo e in laboratorio, è evidente come la crescente integrazione del rilievo tridimensionale con le tradizionali tecniche di rilievo, oltre a incrementare il volume di dati a disposizione della ricerca, abbia anche favorito lo sviluppo di nuovi approcci d'indagine.

Generalmente, il rilievo fotogrammetrico, grazie all'impiego di determinati algoritmi, permette di ottenere una replica tridimensionale di un contesto o di un manufatto, a grande o piccola scala, in seguito all'elaborazione di una selezione di immagini digitali, acquisite da differenti punti di vista. L'impiego di questa tecnica, osservando determinati accorgimenti, permette di: registrare dati in differenti condizioni ambientali (sia

5 Per una panoramica sull'applicazione delle Tecnologie Digitali, specialmente nel campo del rilievo 3D, all'ambito dei Beni Culturali, cfr. Remondino, Campana 2014; Stylianidis, Remondino 2016; Bentkowska-Kafel, MacDonal 2017.

all'aperto che al chiuso, con attenzione all'illuminazione); evitare il contatto diretto con l'oggetto del rilievo (l'acquisizione dei dati avviene tramite il sensore della camera; maggiore sarà la qualità di quest'ultimo più elevata sarà la quantità delle informazioni raccolte, a fronte sia delle condizioni ambientali che dei parametri della camera impostati durante il rilievo); raccogliere dati sul colore (le immagini digitali rappresentano la principale fonte di informazioni); georiferire il dato rilevato (nel caso in cui all'interno delle immagini compaiano punti notevoli a cui associare delle coordinate); ottenere una copia digitale dell'oggetto del rilievo (come nuvola di punti o geometria poligonale da visualizzare ed esplorare); realizzare molteplici viste (panoramiche, di dettaglio, prospettiche e ortografiche); estrapolare informazioni metriche e dati vettoriali (2D e 3D), sviluppare prodotti per la ricerca, la valorizzazione e la divulgazione (da condividere mediante 3D web viewer; da riprodurre tramite stampa 3D; da inserire come contenuti all'interno di video, presentazioni etc).

2.2 Finalità, metodo e risultati

Per quanto concerne il caso di studio oggetto di questo contributo, dal punto di vista della documentazione grafica, data l'eccezionalità del contesto stratigrafico individuato all'interno del vano VIII, si è scelto di integrare il tradizionale rilievo da campo (ottenuto tramite l'impiego della stazione totale) con il rilievo 3D fotogrammetrico; questo con l'intento di raccogliere il maggior numero di informazioni metriche, geometriche, topografiche e morfologiche, in riferimento alle *plaques* di intonaco dipinto individuate nel corso delle campagne di scavo.

Sulla base di questi presupposti, il rilievo fotogrammetrico è stato quindi utilizzato per documentare due momenti differenti dello studio: il recupero sul campo e la ricomposizione in laboratorio. In entrambi i casi, per scalare e orientare nello spazio i modelli 3D, i rilievi sono stati riportati a due differenti sistemi di riferimento, la rete topografica del sito (per il rilievo sul campo) e una griglia locale (nel caso del rilievo in laboratorio).

Le ragioni che hanno maggiormente incentivato l'impiego della fotogrammetria come ulteriore metodo per la documentazione grafica, sia durante le operazioni di recupero che in fase di studio e ricomposizio-

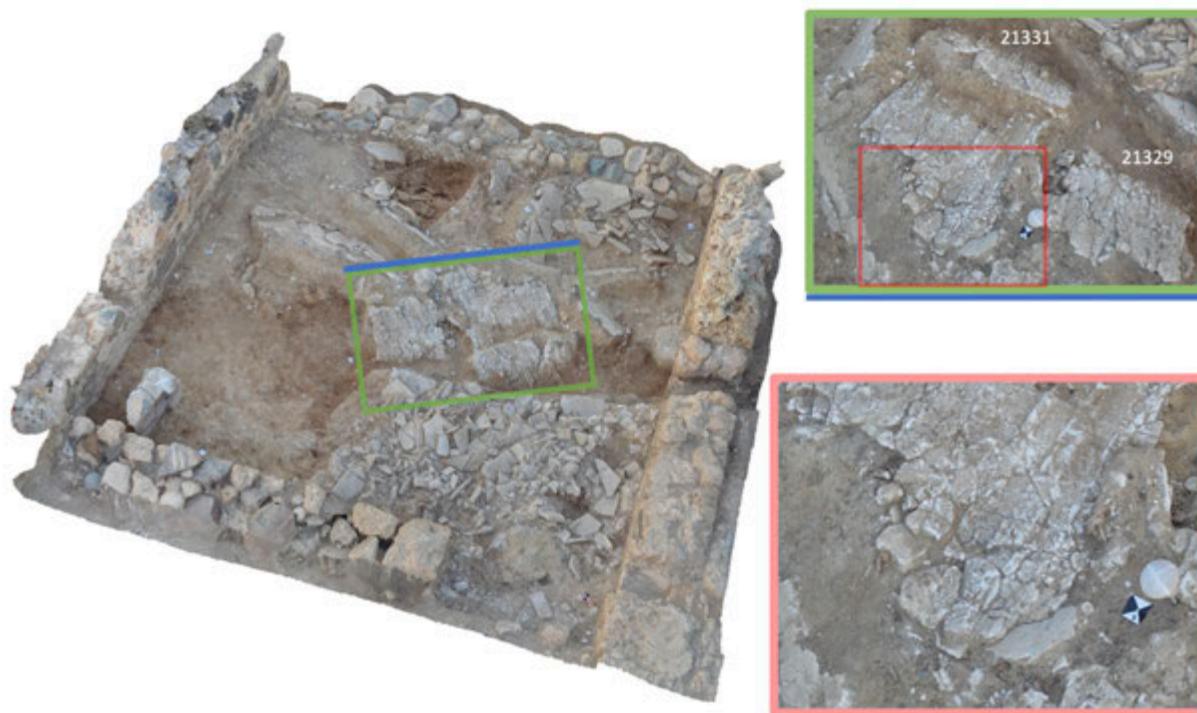


Fig. 3. Rilievo fotogrammetrico dell'ambiente VIII (vista panoramica da S-E). In alto a destra, all'interno del riquadro verde, il retro delle *plaques* 21329 e 21331 (viste da N-O) in cui si colgono le tracce relative ai corsi di mattoni crudi. In basso a destra, un dettaglio della *plaque* 21331 in cui risulta evidente la frammentarietà di alcuni nuclei di rivestimento parietale.

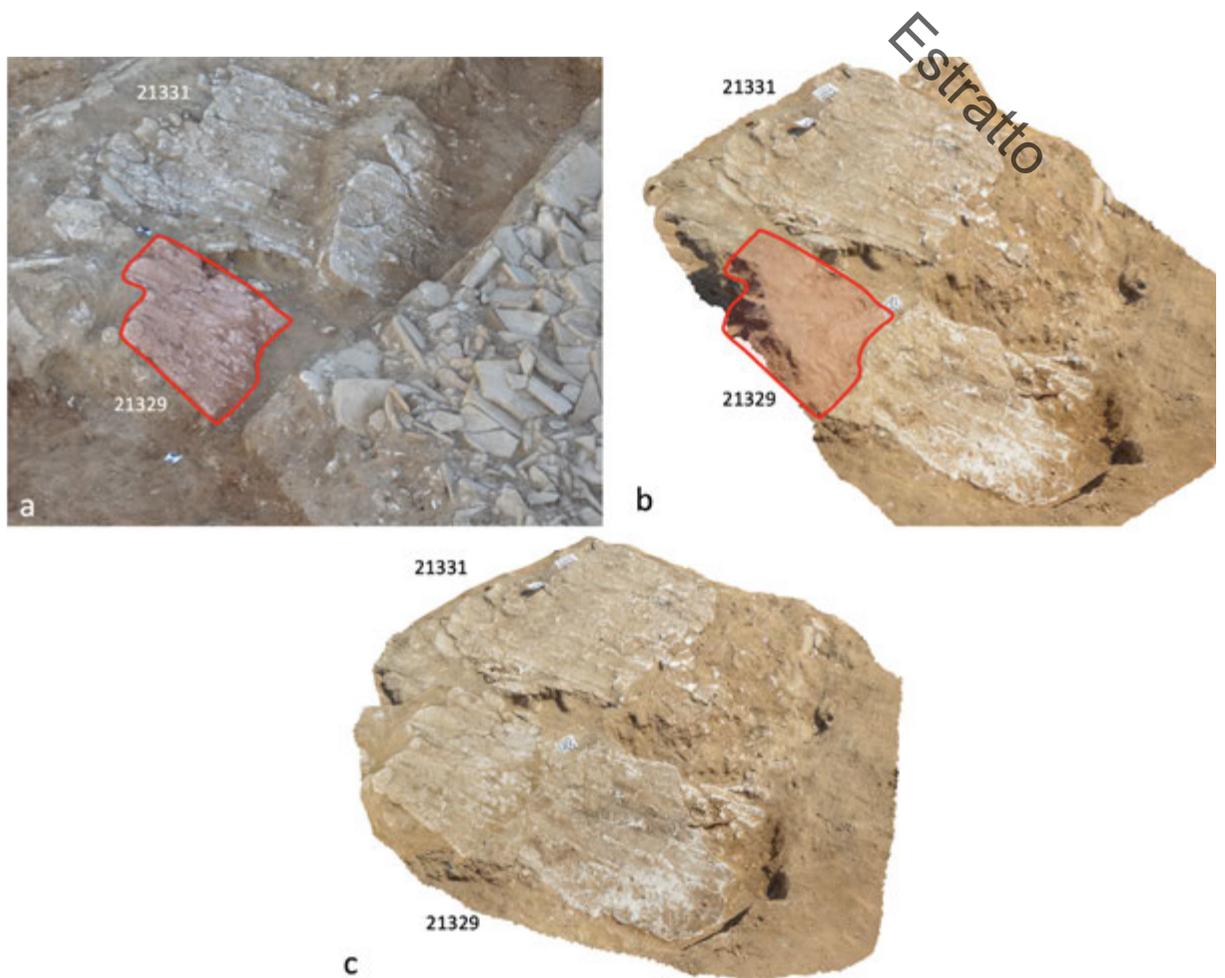


Fig. 4. Ricostruzione della dinamica deposizionale della *plaque* 21329.

ne, sono state: 1) la particolare giacitura in cui sono state rinvenute le *plaques* di intonaco dipinto; 2) l'eccezionale stato di conservazione della superficie dipinta e dei primi strati di rivestimento stesi a contatto con le pareti, a cui, in quest'ultimo caso, fanno riferimento proprio le impronte dei mattoni crudi; 3) la generale fragilità dei nuclei rinvenuti sul campo, soprattutto quelli caratterizzati da un'alta frammentarietà. Nel primo caso, la particolare situazione deposizionale, derivata dalle dinamiche di crollo che hanno portato al graduale cedimento delle pareti verso l'interno dell'ambiente, ha determinato, in più occasioni, la conservazione di porzioni di muro in cui entrambi i lati del rivestimento parietale risultavano ancora connessi al nucleo in mattoni crudi (fig. 3). In questa circostanza la fotogrammetria ha permesso la documentazione delle differenti fasi di scavo, con l'obiettivo di tenere traccia della posizione delle varie *plaques* (appartenenti all'uno o all'altro lato della parete) e delle eventuali connessioni tra i frammenti individuati e catalogati durante il recupero. Ad esempio, nel caso della *plaque* 21329 (fig. 4), rimossa nel corso di due distinte campagne di scavo, la fotogrammetria ha permesso di ricomporre virtualmente l'originaria situazione deposizionale anche sfruttando immagini pertinenti alla documentazione fotografica di scavo. Il risultato finale ha restituito un quadro d'insieme della parete crollata e quindi della porzione di rivestimento parietale ad essa connessa, non percepibile durante le distinte fasi di recupero. Nel secondo caso, facendo particolare riferimento al retro delle *plaques*, il rilievo fotogrammetrico è stato utilizzato per documentare visivamente e geometricamente le impronte dei mattoni crudi impiegati per realizzare la parte di alzata poggiante sulla porzione inferiore delle strutture, costituita da uno zoccolo lapideo. In questa situazione il rilievo fotogrammetrico è stato impiegato sia sul campo, durante il recupero

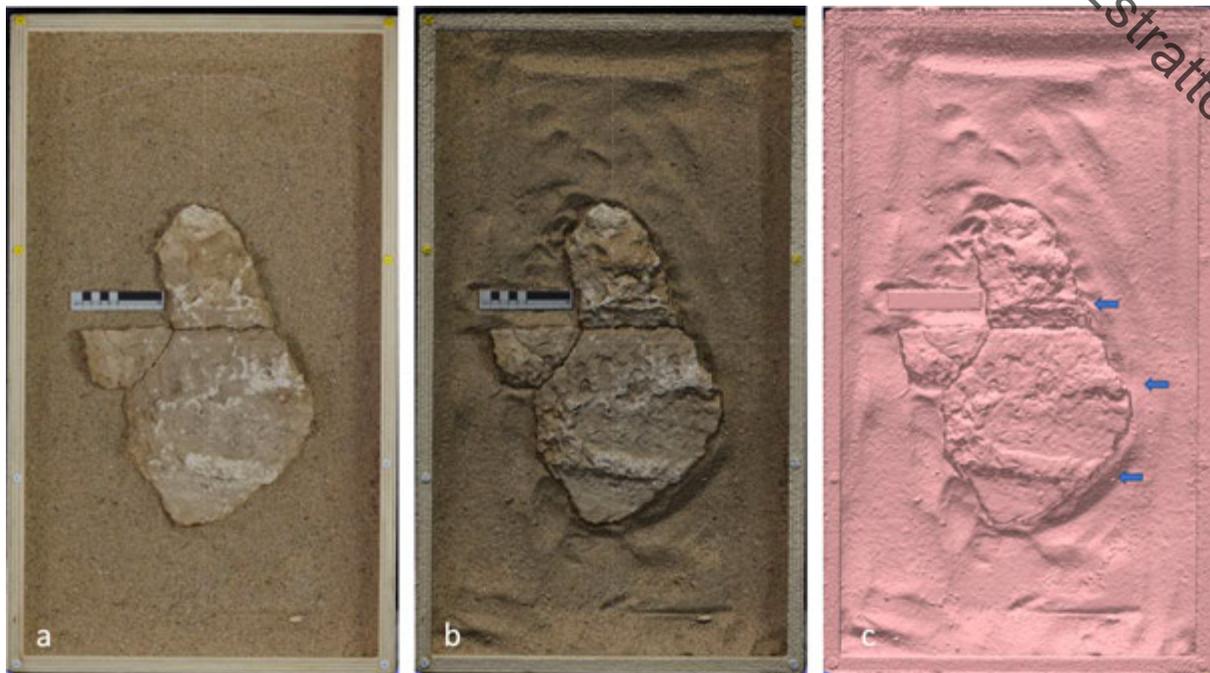


Fig. 5. Immagine ortografica del rilievo 3D di un nucleo della *plaque* 21329: a) texture a colori; b) texture a colori + luce radente; c) texture monocroma + luce radente. Le frecce mettono in evidenza le tracce relative ai corsi di mattoni.

delle *plaques* rinvenute con il retro a vista (come, ad esempio, per le *plaques* 21329 e 21331), sia in laboratorio, durante il lavoro di studio e ricomposizione delle varie porzioni recuperate. Come già accennato, il rilievo in cantiere aveva la duplice funzione di documentare, in generale, la giacitura dei vari lacerti e, laddove possibile, registrare le condizioni delle parti col retro a vista. Al contrario, il rilievo in laboratorio è stato organizzato per realizzare una documentazione di dettaglio relativa sia alla fronte che al retro dei lacerti rinvenuti. In questa circostanza, facendo riferimento esclusivamente al retro dei lacerti, focus di questo contributo, il rilievo fotogrammetrico ha permesso di registrare nelle tre dimensioni l'intera morfologia dei primi strati di rivestimento, offrendo un'ulteriore occasione per osservare e misurare, anche virtualmente, le singole evidenze e di crearne una copia digitale (fig. 5).

Nel terzo caso, in alcune circostanze, la combinazione del rilievo 3D sul campo e di quello in laboratorio, unita alla documentazione fotografica, sono servite a guidare l'identificazione e la ricomposizione in laboratorio dei vari lacerti recuperati durante le fasi di scavo. In questa occasione, infatti, i dati derivati dai rilievi fotogrammetrici hanno dato l'opportunità di riconoscere e ricomporre porzioni di intonaco, sempre riferite alla fronte o al retro delle *plaques*, parzialmente compromesse, sia durante le fasi di recupero che durante quelle di pulizia, a causa della fragilità del materiale stesso. In entrambe le circostanze, la sagoma complessiva dei lacerti o le tracce sul retro, relative ai corsi di mattoni, hanno guidato l'intero processo.

2.3 Dati metrici sull'impiego dei mattoni crudi

Focalizzando l'attenzione sul retro delle *plaques* 21329 e 21331 (fig. 6), a partire dal rilievo 3D acquisito sul campo, ossia il rilievo effettuato prima del loro recupero, è stato possibile misurare le dimensioni relative alle impronte di un campione limitato di mattoni, distribuiti su più corsi (tab. 1). Dalle misurazioni è stata constatata la presenza di mattoni di larghezza compresa tra i 19 e i 24 cm e di altezza variabile tra i 6 e gli 8 cm. Per completezza, i mattoni sono stati misurati sia al netto degli spazi tra le singole unità, sia pure comprendendo questi ultimi, non sempre ben distinguibili. Ben evidente, invece, risulta la separazione dei corsi con una stesura di legante d'argilla dello spessore di circa 2 cm.

[S.B.]

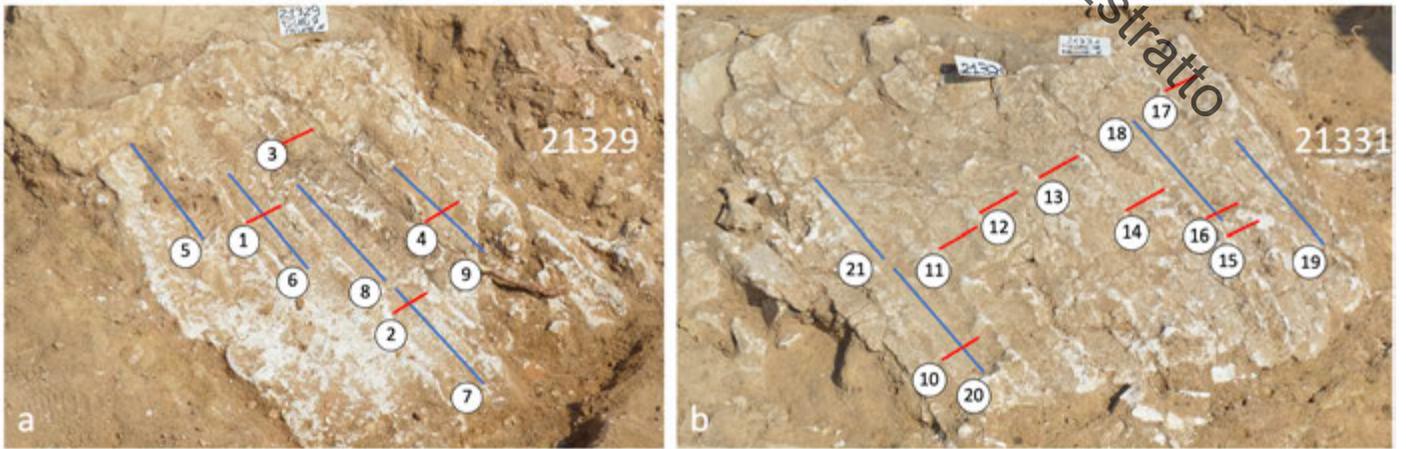


Fig. 6. Distribuzione delle misurazioni effettuate sulle *plaques* 21329 e 21331. In rosso le misurazioni effettuate per rilevare l'altezza dei mattoni individuati, in azzurro quelle per determinarne la lunghezza.

Us	OGGETTO DELLA MISURA	NUMERO DI RIFERIMENTO	DIMENSIONI SENZA GIUNTI (CM)	DIMENSIONI CON GIUNTI (CM)
21329	Corsi	1	6,4	9,4
		2	7,8	11,6
		3	6,5	9,4
		4	6,5	9,4
	Mattoni	5	21,5	26
		6	23,9	26,5
		7	24,5	25,8
		8	19,4	20,3
		9	19,23	22,9
21331	Corsi	10	7,9	10,1
		11	6,2	9,1
		12	6,2	9,2
		13	6,7	10,7
		14	6,6	10,4
		15	6,54	9,8
		16	8,32	10,9
		17	6,9	10
	Mattoni	18	21,1	25,3
		19	24,2	29,1
		20	24,2	27,1
21		23,7	27,3	

Tab. 1. Tabella con i valori dimensionali relativi alle misurazioni dei corsi e dei mattoni.

3. La ricomposizione delle pitture murali

3.1 Breve introduzione allo studio della pittura frammentaria e al contesto di ricerca

Come recentemente ribadito dalla studiosa Alix Barbet, in materia di pittura frammentaria risulta ormai ampiamente consolidato un approccio metodologico che, ai fini della ricomposizione delle pitture murali antiche, consideri *in primis* tali evidenze in rapporto ad alcuni fattori fondamentali, quali le condizioni di rinvenimento e le modalità di giacitura del materiale, le modalità di scavo della stratigrafia interessata e lo stato di conservazione dei frammenti recuperati⁶.

Solo una volta considerati tali fattori, risulterà possibile procedere alla ricomposizione di intere pareti decorate, come nella ricostruzione di un "puzzle", servendosi di tutte le informazioni disponibili e raccolte nella fase di documentazione *in situ*, avvalendosi anche del supporto delle recenti tecnologie a disposizione per la ricerca archeologica.

Il caso in oggetto rappresenta uno straordinario contesto stratigrafico di crollo indisturbato che ha restituito una considerevole mole di materiale in giacitura primaria, talora in ottime condizioni di conservazione; tali evidenze si riferiscono in particolare alla decorazione pittorica dell'edificio ad est del foro di Nora nella sua ultima fase di vita, molto probabilmente inquadrabile cronologicamente nell'ambito dell'intensa opera di ristrutturazione edilizia che interessò il complesso alla fine del III secolo d.C.⁷

3.2 Il metodo di lavoro

Al fine di lavorare alla ricomposizione delle pareti crollate, è stato impostato un metodo di lavoro sistematico basandosi rigorosamente sulle evidenze materiali che ha restituito tale contesto, che vede l'applicazione simultanea di una rigorosa documentazione di scavo e di un'accurata analisi di dettaglio e studio dei manufatti in laboratorio, supportata dall'imprescindibile ausilio dei dati raccolti sul campo, per giungere ad una fedele ricostruzione del contesto originario nelle sue molteplici sfaccettature⁸.

Da un punto di vista metodologico⁹, nella fase di ricomposizione e studio dei materiali in laboratorio risulta anzitutto preziosa un'accurata documentazione sul campo, che consente di giungere alla ricostruzione di intere porzioni di pareti crollate e, nello specifico caso in oggetto, delle decorazioni ad affresco che si conservavano ancora in aderenza ai lacerti murari in crudo. Una volta steso il materiale per nuclei secondo le originarie connessioni mantenute *in situ*¹⁰, l'integrazione dei dati deducibili per osservazione diretta dei materiali con l'accurata documentazione effettuata sul campo si è rivelata fondamentale per giungere alla ricomposizione delle intere *plaques* prelevate. Foto di dettaglio, rilievo fotogrammetrico e successiva elaborazione del modello 3D del materiale in crollo hanno guidato, infatti, la ricomposizione di molti nuclei frammentari altrimenti difficilmente ricomponibili.

Un altro importante livello di analisi del materiale è stato rappresentato dalla «lecture des fragments grâce aux traces du revers»¹¹ che, a partire dallo studio autoptico del retro dei frammenti, ha consentito di individuare alcuni elementi guida per lettura dei lacerti. L'osservazione delle impronte sul retro delle pitture frammentarie in crollo consente infatti di conoscere la natura delle murature, di ricostruirne l'alzato¹², di stabilire il senso di lettura dei frammenti o addirittura di individuare dei rapporti o degli attacchi tra gli

6 Nel lavoro *Recomposition et restitution des peintures murales fragmentaires: méthodologie, principes scientifiques et éthiques* la Barbet presenta la metodologia scientificamente valida da utilizzare per la ricomposizione e la restituzione della pittura frammentaria; per l'Autrice il punto di partenza è rappresentato dalla considerazione di due parametri fondamentali: le "modalità di recupero" dei frammenti e le "modalità di scavo" degli stessi (Barbet 2016).

7 Vedi *supra* par. 1. Per una sintesi, si veda Zara 2018.

8 Comprensione non solo degli aspetti decorativi, ma anche di quelli più specificatamente strutturali e delle connesse dinamiche di crollo. Per una sintesi sulla metodologia adottata, si veda Stella Mosimann, Zara 2019.

9 Per un approccio metodologico analogo, si veda Ronchi, Fortunati, Limongiello 2019.

10 Per la stesura e l'assemblaggio dei frammenti in laboratorio sono stati utilizzati grandi cassoni in compensato semirigido riempiti di sabbia fine.

11 Lettura dei frammenti grazie alle "tracce visibili sul retro" (Barbet 2016, 362). Tali evidenze si sono peraltro rivelate assai utili già in una preliminare fase di analisi dei lacerti murari *in situ*.

12 Barbet, Allag 1997, 26.

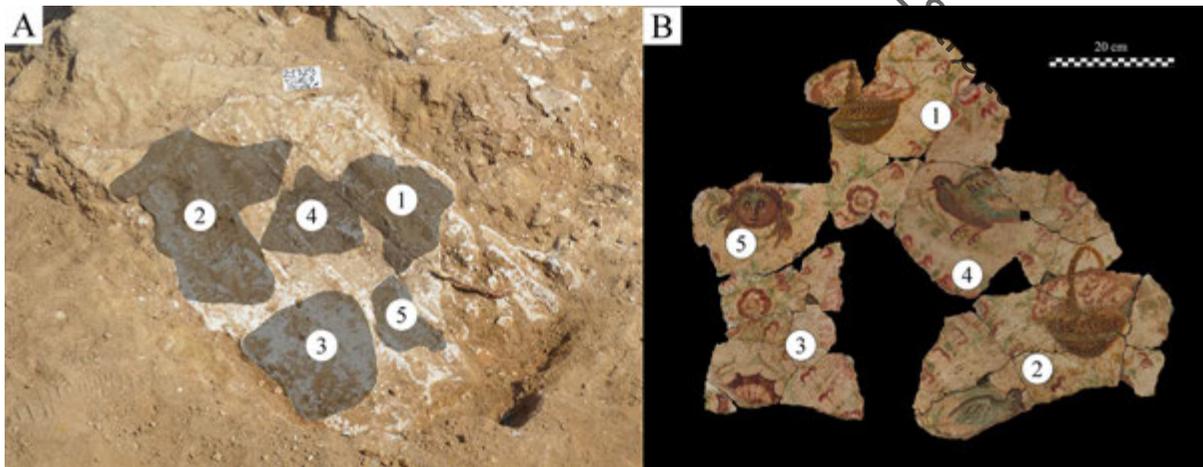


Fig. 7. Vano VIII, muro sud. Ricomposizione di una *plaque* grazie alla lettura delle tracce in negativo dell'andamento orizzontale dei corsi in mattoni crudi ben visibili sul retro.

stessi¹³. Molti sono gli esempi in letteratura che ci dimostrano come lo studio di queste evidenze abbia permesso di giungere a sostanziali risultati in termini di ricostruzione: è il caso del rinvenimento di frammenti di decorazione di soffitto, sul retro dei quali si conserva in negativo l'impronta dell'incannucciato¹⁴ e che, in taluni casi, ha pure consentito di ricostruire i fasci composti dalle canne legate insieme utilizzati come rinforzo per l'attacco della malta al soffitto¹⁵; inoltre, la determinazione della direzione delle tracce sul retro ha spesso consentito di determinare la posizione dei frammenti secondo i diversi assi¹⁶. Nel caso in oggetto, efficace e fondamentale strumento per la ricomposizione di alcune porzioni di pareti decorate, altrimenti non ricostruibili, si è rivelata la lettura delle tracce in negativo dell'andamento orizzontale dei corsi in mattoni crudi che componevano le murature originarie, ancora ben visibili sul retro dei frammenti d'intonaco dipinto¹⁷. Inoltre, tali evidenze hanno consentito di determinare l'orientamento delle decorazioni in crollo e l'associazione dei nuclei alle pareti di provenienza.

3.3 La ricostruzione degli alzati e delle decorazioni pittoriche

Come riscontrato in molti vani dell'edificio¹⁸, l'ambiente VIII si è rivelato un ottimo contesto che, per modalità di giacitura e condizioni di conservazione del materiale, ben si è prestato all'approccio metodologico sopra esposto, anche in ragione dell'ottimo stato di conservazione delle tracce dei filari di mattoni che costituivano l'alzato dei perimetrali interessati¹⁹.

Lo studio autoptico condotto sul retro dei frammenti ha qui consentito di ricostruire l'originario assetto delle murature del vano da un punto di vista tecnico, attraverso la creazione dello schema ipotetico modulare dell'alzato in crudo (tab. 1) e, contestualmente, di ricomporre alcune porzioni di decorazione ad affresco, andando a ricostruire in questo modo l'originario schema posto a decorazione del vano, con specifico riferi-

13 Cfr. Barbet 2016.

14 Per i sistemi di sospensione a canne, si rimanda in generale a Barbet, Allag 1997, 939-950.

15 È il caso del soffitto ricostruito a Narbonne, Clos de la Lombarde, casa a peristilio (Barbet, Allag 1997, fig. 24; Sabrié 2013, 40-41, figg. 10-11) e a Mandelieu (Francia), Notre-Dame d'Avinonet, dove è stato possibile realizzare un calco dell'impronta delle canne non conservate, che ha permesso di restituire il volume dei fasci e gli intrecci delle cordicelle (calco realizzato da R. David e conservato presso il Museo d'Archeologia di Nizza (Barbet, Allag 1997, 29, fig. 23).

16 Come nel caso di uno dei soffitti di Bolsena, nella Casa dei sotterranei (Barbet 1985, figg. 99-101, pl. XXXV). Si veda anche lo scavo del crollo del soffitto del salone (12) alla Casa dei Pittori al Lavoro (Varone 1995, 128, fig. 4).

17 Come già attestato nella stessa Nora presso la "piccola domus" lungo la via del Porto (si veda da ultimo Donati 2020).

18 Per una sintesi, si vedano Stella Mosimann 2020; Stella Mosimann, Zara 2020.

19 In alcuni casi i mattoni crudi si conservavano ancora in aderenza ai lacerti murari, come emerso anche dallo scavo del vano IX e dalle più recenti ricerche condotte presso il contiguo vano VII. Per un approfondimento sui mattoni crudi rinvenuti in questi contesti, cfr. nota 4.



Fig. 8. Schema ricostruttivo dello sviluppo dell'alzato del perimetrale sud del vano VIII. Lo zoccolo lapideo è ricavato dal rilievo fotogrammetrico; la trama dell'alzato in mattoni crudi è ricostruita sulla base delle misure medie desunte dall'analisi delle tracce in negativo sul retro delle *plaques* di intonaco, una delle quali ricomposta e riposizionata nella porzione mediana della parete; ipotetica l'altezza della porta, così come quella complessiva della muratura.

mento alle porzioni superiori e mediane dei perimetrali orientale e meridionale dell'ambiente VIII (fig. 7). In questo modo, è stato inoltre possibile chiarire le dinamiche di crollo delle stesse e l'originaria associazione dei lacerti murari e delle singole *plaques* in crollo ai rispettivi perimetrali di appartenenza (fig. 8).

Congiuntamente alla presenza di altri importanti indicatori riscontrati sulla superficie dipinta, quali le linee guida a corda battuta ancora ben visibili su alcuni nuclei, tale approccio metodologico ha dunque consentito di dare forma alle soluzioni decorative del vano in oggetto, che si articolavano rispettivamente in una vivace e raffinata decorazione a modulo ripetuto, scandita da linee oblique costituite da un'alternanza di petali rossi e foglie verdi con andamento ascendente, convergenti in rosette centrali e delimitanti degli spazi romboidali parzialmente interessati dalla presenza di tre differenti elementi decorativi (ceste colme di fiori, uccellini e testine identificate come *gorgoneia*) riprodotti entro una griglia regolare tracciata a quadratura²⁰; in una rappresentazione di pavone stante, di dimensioni prossime al naturale, all'interno di un'ambientazione vegetale e poggiante su una successione di bande variamente colorate²¹ a formare un timpano sulla sommità della parete.

Tali decorazioni pittoriche aderivano alle strutture murarie attraverso un *tectorium* costituito da due strati preparatori, perfettamente distinguibili tramite un'analisi autoptica per colore, componenti, granulometria e consistenza: un primo strato di arriccio, conservatosi per uno spessore massimo rispettivamente di 2,4 cm (muro sud) e 4 cm (muro est) e un successivo livello di intonachino levigato, dello spessore medio di 0,7 cm (muro sud) e 0,6 cm (muro est), sul quale venne applicata la pellicola pittorica²².

20 Nelle porzioni mediana e superiore del perimetrale che chiude a sud il vano.

21 Nella porzione superiore del perimetrale orientale.

22 Per le risultanze archeometriche emerse dalle analisi condotte su una selezione di campioni del vano VIII, si veda Stella Mosimann, Secco c.s.

Entrambi i nuclei di materiale sono stati quindi documentati in laboratorio in tutte le loro parti sia attraverso la compilazione di schede analitiche appositamente predisposte, sulle quali sono stati registrati i dati desumibili dallo studio autoptico, sia attraverso fotografie tradizionali, generali e di dettaglio e, infine, rilievo fotogrammetrico, con il quale è stato possibile restituire immagini ortografiche ad alta risoluzione di tutte le intere porzioni di pareti decorate ricomposte.

3.4 Brevi considerazioni di metodo

Nell'approccio allo studio delle pitture antiche, una parte fondamentale del lavoro è dunque rappresentata dalla considerazione delle caratteristiche tecniche dei manufatti, che si rivela un efficace strumento utile a ricostruire non solo la trama decorativa, ma anche gli aspetti prettamente produttivi e artigianali che stettero alla base dell'organizzazione del lavoro; nel caso in oggetto il connubio dello studio delle caratteristiche tecniche di costruzione dell'elevato e della stesura dell'intonaco funzionale alla decorazione concorre ad arricchire le informazioni sul *modus operandi* e livello di competenza tecnica delle maestranze e, più in generale, l'organizzazione del lavoro della "bottega" pittorica e la diffusione di modalità e tecniche artigianali e produttive²³.

[F.S.M.]

4. Considerazioni di sintesi

Lo studio proposto in questa sede, avente ad oggetto le evidenze pertinenti agli alzati in crudo di uno dei vani dell'edificio, è ancora in fase di sviluppo ed elaborazione, ma già allo stato attuale ha consentito, attraverso la metodologia sopra esposta, di ricostruire un quadro completo dell'originario assetto dell'ambiente e delle sue dinamiche di crollo. È stato infatti possibile approfondire le conoscenze relative alla tecnica edilizia adottata, rivelando la trama e i valori dimensionali dei corsi e dei mattoni che componevano i perimetrali del vano. Si è così determinato come, sulla base delle tracce rilevate, la larghezza media dei mattoni conservati si attestasse attorno a 22,4 cm, con l'altezza media di 6,9 cm; spesso ca. 1,5 cm era lo strato di legante steso tra i corsi, così come anche i giunti tra i mattoni dello stesso filare erano di ca. 1,6 cm, pure colmati da legante d'argilla.

Nuovi dati sono stati desunti anche in relazione alle dinamiche di crollo e in funzione dello studio dell'apparato decorativo parietale del vano in esame: l'impiego della fotogrammetria ha infatti da una parte permesso di collocare nello spazio la posizione delle varie *plaques* di intonaco dipinto individuate nel corso dello scavo e dall'altra di mappare la sagoma al dritto o la disposizione del retro dei lacerti rinvenuti sul campo. Quest'ultima operazione è risultata funzionale alla successiva ricollocazione e ricomposizione dei frammenti durante la fase di studio in laboratorio e, non di meno, è stato possibile documentare graficamente e geometricamente nelle tre dimensioni la morfologia del retro delle *plaques* per ricavarne una copia digitale da poter liberamente osservare e misurare all'interno di un ambiente virtuale.

[S.B., F.S.M., A.Z.]

Bibliografia

- Asolati M., Bonetto J., Zara A. 2018, Un deposito rituale di antoniniani dal settore orientale dell'abitato di Nora (Sardegna), *AnnIstItNum*, 64, 99-146.
- Barbet A. 1985, *Bolsena V, La maison aux salles souterraines, 2. Décors picturaux*, École française de Rome, suppl. 6, Paris.
- Barbet A. 2016, Recomposition et restitution des peintures murales fragmentaires: méthodologie, principes scientifiques et éthiques, *Revue archéologique*, 62, 2, 361-381.
- Barbet A., Allag Cl. 1997, *La peinture romaine. Du peintre au restaurateur*, Saint-Savin.

23 Esposito 2009; Didonè et al. 2015, 22-23; Salvadori, Scagliarini 2015; Salvadori 2016; Ghedini 2016.

- Bentkowska-Kafel A., MacDonal L. 2017, *Digital techniques for documenting and preserving cultural heritage*, Collection Development, Cultural Heritage and Digital Humanities, 1, Croydon.
- Bonetto J., Mazzariol A., Zara A. 2020, Gennaro Pesce e Nora: la riscoperta e la valorizzazione della città antica, Byrsa, 37-38 (= A. C. Fariselli, C. Del Vais (a cura di) 2021, *Gennaro Pesce in Sardegna: vent'anni di ricerche e scavi archeologici fra Nuragici, Punic e Romani*, Atti del Convegno [Ravenna, 10-11 dicembre 2019], Lugano), 125-146.
- Didonè A., Helg. R., Malgieri A., Salvo G. 2015, Glossario per la schedatura delle decorazioni pittoriche, in Salvadori, Scagliarini 2015, 21-89.
- Di Maio R., La Manna M., Piegari E., Zara A., Bonetto J. 2018, Reconstruction of a Mediterranean coast archaeological site by integration of geophysical and archaeological data: the eastern district of the ancient city of Nora (Sardinia, Italy), *JASc: Reports*, 20, 230-238.
- Donati F. 2020, Pittori e decoratori in Sardegna. Sistemi lineari e gusto "barocco", in Donati, Benetti 2020, 135-148.
- Donati F., Benetti I. 2020, *Sistemi decorativi della pittura antica: funzione e contesto*, Atti del II Colloquio Nazionale AIRPA (Pisa, 14-15/06/2018), Roma.
- Esposito D. 2009, *Le officine pittoriche di IV stile a Pompei. Dinamiche produttive ed economico-sociali*, Studi della Soprintendenza Archeologica di Pompei, 28, Roma.
- Ghedini F. 2016, Iconografia romana: riflessioni e prospettive, *EIDOLA. International Journal of Classical Art History*, 13, 11-13.
- Remondino F., Campana S. 2014, *3D Recording and Modelling in Archaeology and Cultural heritage. Theory and best practices*, BAR, 2598, Oxford.
- Ronchi D., Fortunati S., Limongiello M. 2019, Roman fragmentary painting: surveying technologies and methodological approaches, in *IMEKO TC-4 International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage (MetroArchaeo 2019)*, Proceedings (Florence, 4-6/12/ 2019), 193-198.
- Sabrié R. 2013, Décors des II, III^e et IV^e styles de la rue D du Clos de la Lombarde à Narbonne, in J. Boislève, A. Dardenay, Fl. Monier (dir.), *Peintures murales et stucs d'époque romaine. De la fouille au musée*, Actes des 24^e et 25^e colloques de l'AFPMA (Narbonne, 12-13/11/2010; Paris, 25-26/11/2011), Bordeaux, 27-45.
- Salvadori M. 2016, Nuove prospettive per lo studio dell'iconografia romana: postille sul tema del paesaggio, *EIDOLA. International Journal of Classical Art History*, 13, 149-154.
- Salvadori M., Scagliarini D. Coralini A., Didonè A., Helg R., Malgieri A., Salvo G., *TECT 1. Un progetto per la conoscenza della pittura parietale romana nell'Italia settentrionale*, Antenore Quaderni, 34, Padova.
- Stella Mosimann F. 2020, Gli intonaci dell'edificio ad est del foro: contesti di rinvenimento e risultati preliminari, *Quaderni Norensi*, 8, 147-155.
- Stella Mosimann F., Zara A. 2019, Lo scavo del crollo di un vano affrescato dell'edificio ad est del foro di Nora. Nuovi contributi dallo studio della pittura parietale, *FOLD&R*, 428, 1-16.
- Stella Mosimann F., Zara A. 2020, La pittura parietale a Nora: nuovi dati dal crollo di un edificio ad est del foro, in Donati, Benetti 2020, 149-158.
- Stella Mosimann F., Secco M. c.s., Lo studio archeometrico della pittura norense: nuovi dati da un vano affrescato dall'edificio a est del foro, in A. Coralini (a cura di), *Pareti dipinte. Dallo scavo alla valorizzazione*, Atti del XIV Convegno internazionale dell'Association Internationale pour la Peinture Murale Antique (Napoli-Ercolano, 9-13/09/2019), 495-503.
- Stylianidis E., Remondino F. 2016, *3D Recording, Documentation and Management of Cultural Heritage*, Dunbeath.
- Varone A. 1995, L'organizzazione del lavoro di una bottega di decoratori: le evidenze dal recente scavo pompeiano lungo via dell'Abbondanza, Mani di pittori e botteghe pittoriche nel mondo romano, in *Tavola Rotonda in Onore di W.J.Th. Peters* (Roma 1994), Roma, 124-136.
- Zara A. 2018, L'edificio ad est del foro, in J. Bonetto, G. Bejor, S. F. Bondi, B. M. Giannattasio, M. Giuman, C. Tronchetti (a cura di), *Nora. Pula*, Sardegna archeologica. Guide e itinerari, 1, Sassari, 27-29.

Riassunto

Lo scavo di un edificio di età medio imperiale ad est del foro romano di Nora (Pula, Sardegna), condotto dal Dipartimento dei Beni Culturali dell'Università degli Studi di Padova, ha restituito in vari ambienti il crollo *in situ* dell'alzato in mattoni crudi. Le attività di documentazione sul campo hanno previsto anche il rilievo delle evidenze tramite fotogrammetria, con particolare riguardo alle *plaques* di intonaco dipinto che rivestivano gli elevati in crudo. L'analisi dei dati pertinenti al vano che meglio conservava le evidenze collassate ha permesso di attribuire le *plaques* ai rispettivi perimetrali, ricostruendo porzioni di parete ed individuando sul retro le tracce in negativo dei ricorsi di mattoni. Questi ultimi sono stati documentati anche sul campo, ove in alcune circostanze mantenevano ancora l'assetto originario per filari regolari. Il riesame integrato del rilievo 3D e della ricomposizione degli intonaci in crollo ha dunque contribuito a ricostruire le dimensioni e la disposizione dei mattoni in opera, a proporre una ricostruzione tanto dei processi costruttivi, sia per quanto riguarda la costruzione degli elevati che il loro rivestimento, quanto delle dinamiche di crollo del vano.

Parole chiave: Sardegna romana, mattone crudo, crollo, rilievo fotogrammetrico, pittura frammentaria

Abstract

The Middle-Imperial building located near the east side of the Roman forum of Nora (Pula, Sardinia) is the subject of the archaeological research carried out by the Department of Cultural Heritage of the University of Padova. The excavation of some rooms of the building has revealed an interesting stratigraphy dealing with the collapse of plastered mudbrick walls and the presence of well preserved regular rows of mudbricks. The graphic documentation of the excavation has been implemented with photogrammetric data, acquired both during the field work and the studying phase in the laboratory. This allowed to reconstruct the painted decoration system of the room with most preserved fragments of painted plaster (room VIII) and to analyse negative imprints of mudbrick on the back side of the *plaques*. The integration of photogrammetric information and reconstruction data of the collapsed painting plasters allowed to identify size and layout of mudbricks and to advance new hypothesis about building and collapsing processes.

Keywords: Roman Sardinia, mudbrick, collapse, photogrammetric survey, fragmentary painting

Simone Berto

Università degli Studi di Padova - Dipartimento dei Beni Culturali: archeologia, storia dell'arte, del cinema e della musica

PhD student

simone.berto.1@phd.unipd.it

Federica Stella Mosimann

Università degli Studi di Padova - Dipartimento dei Beni Culturali: archeologia, storia dell'arte, del cinema e della musica

PhD student

federica.stellamosimann@phd.unipd.it

Arturo Zara

Università degli Studi di Padova - Dipartimento dei Beni Culturali: archeologia, storia dell'arte, del cinema e della musica

Post-Doc

arturo.zara@unipd.it

Estratto