

IMPRONTE DI CALZATURE NEL CANTIERE DEL TEATRO ROMANO DI AQUILEIA: RILIEVO 3D E ANALISI DELLE EVIDENZE ARCHEOLOGICHE

1. LO SCAVO DEL TEATRO E L'INDIVIDUAZIONE DELLE TRACCE DI CALZATURE

1.1 *Il teatro romano di Aquileia*

Il teatro romano di Aquileia, la cui esistenza fu ipotizzata già nel secolo scorso (BERTACCHI 1990; 1994, 163-168; 1995; 2003, 39-41), è stato identificato e indagato solo in tempi recenti grazie a una serie di campagne di scavo archeologico condotte dall'Università di Padova. Le ricerche sul campo si svolgono annualmente, in regime di concessione ministeriale (prot. DG-ABAP n. 18850-P del 24/5/2023) e in stretta collaborazione con la Fondazione Aquileia, all'interno della vasta area archeologica dei fondi ex Comelli-Moro, compresa fra le mura bizantine a N e le Grandi terme a S, nel settore centrale del cosiddetto "quartiere degli spettacoli" (Fig. 1).

Nell'ambito del cantiere archeologico, avviato a partire dal 2015, sono stati aperti diversi saggi di scavo stratigrafico, che hanno permesso di ottenere importanti risultati (GHOTTO 2018, 2019, c.s.; GHOTTO *et al.* 2018, 2020, 2021; BORSATO 2021; GHOTTO, FURLAN 2025). Fra i principali obiettivi sinora raggiunti si possono ricordare: la corretta collocazione del teatro nel contesto topografico urbano; il rilievo e la ricostruzione planimetrica delle strutture murarie; la datazione delle fasi di costruzione, rifacimento, riutilizzo e abbandono dell'edificio; lo studio dei reperti e, in particolare, degli elementi lapidei e marmorei pertinenti alla decorazione architettonica.

Nel complesso la struttura del teatro è apparsa abbastanza ben conservata nella sua porzione inferiore, sopravvissuta a una lunga sequenza di interventi di spoliazione protrattisi fino a tempi relativamente recenti. Ciò ha permesso di ricostruire con un discreto grado di dettaglio la planimetria e l'articolazione architettonica del monumento (Fig. 2). Si tratta di un edificio piuttosto grande, con un diametro di circa 95 m, che nel suo complesso presenta caratteristiche architettoniche pienamente corrispondenti a quelle dell'edilizia teatrale romana.

In questa sede la nostra attenzione si concentrerà su una struttura muraria ubicata nel settore sostruttivo della cavea. Sarà quindi sufficiente una descrizione sintetica di quest'ampia porzione dell'edificio, senza dover passare in rassegna anche le altre sue parti. Essendo realizzata in un contesto totalmente pianeggiante e non potendo quindi sfruttare la presenza di un pendio naturale, nel teatro aquileiese la cavea poggiava interamente su sostruzioni artificiali: il settore dell'*ima cavea* su una struttura piena in opera cementizia, che tuttora

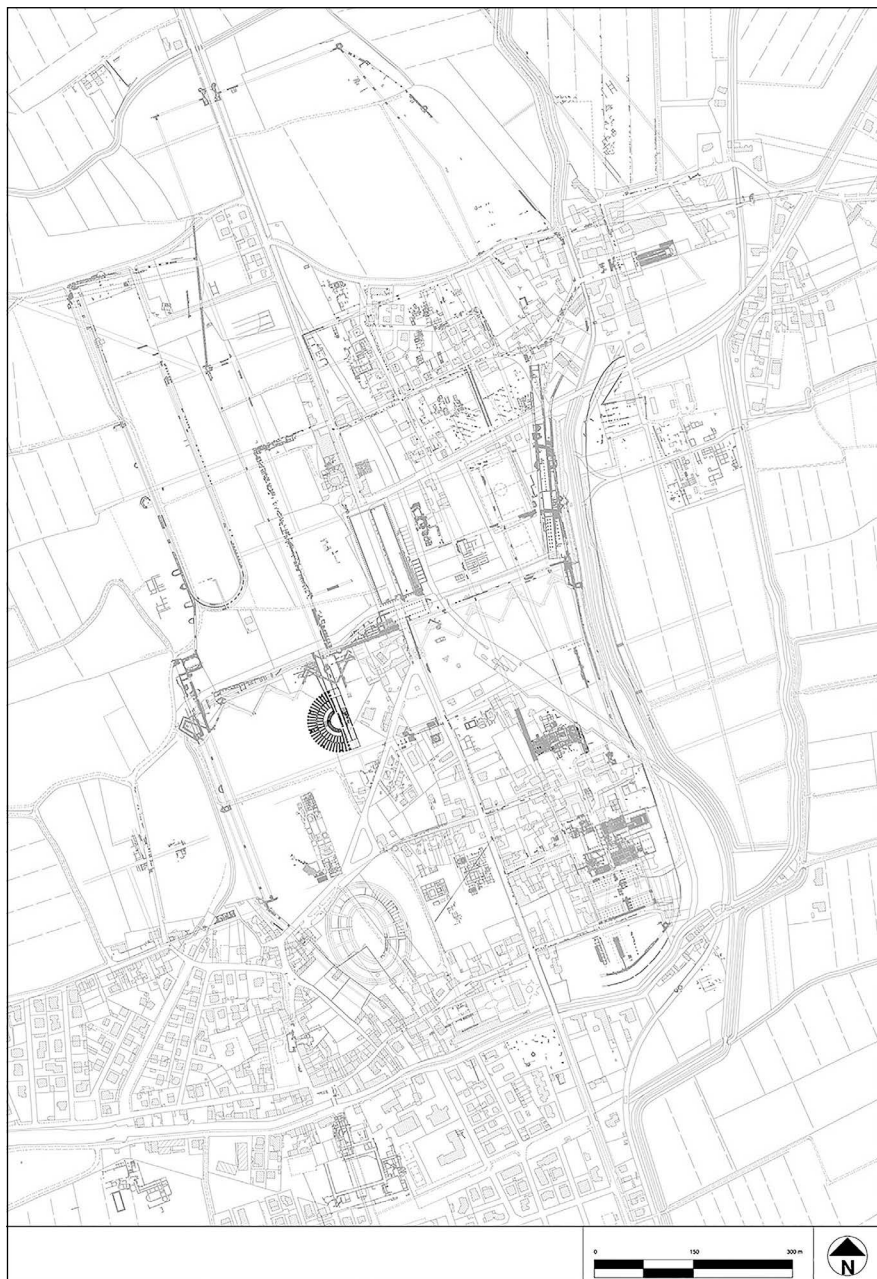


Fig. 1 – Aquileia. Posizionamento topografico del teatro romano (elab. K. Mendola su base cartografica BERTACCHI 2003).

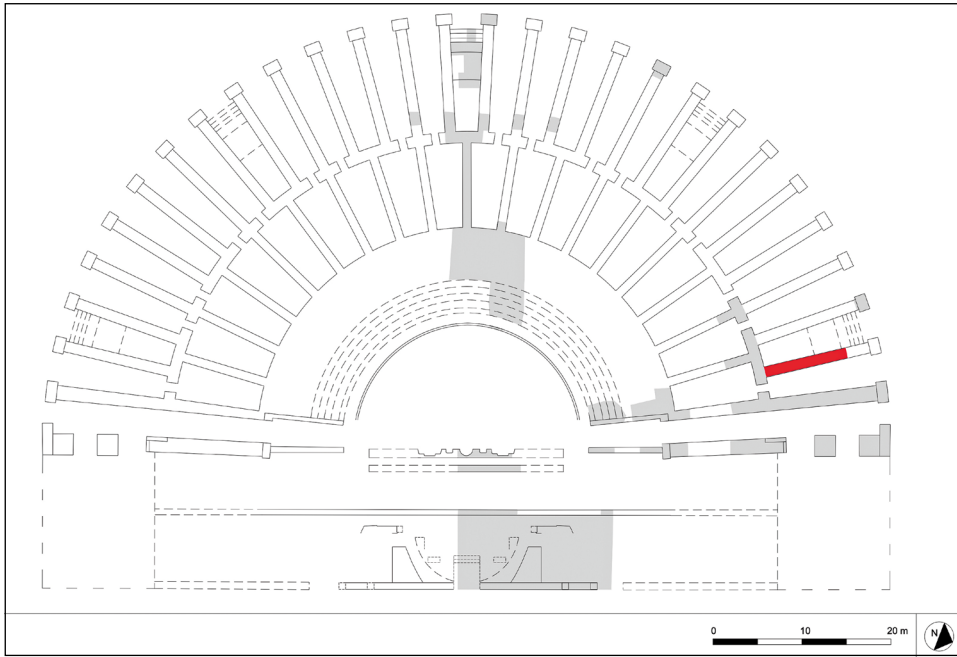


Fig. 2 – Aquileia, teatro romano. Pianta ricostruttiva preliminare, aggiornata alla campagna di scavo 2023; in grigio, le strutture indagate; in rosso, il tratto di muro radiale con impronte di calzature chiodate (rilievo ed elaborazione S. Berto, G. Renesto, K. Mendola).

reca traccia dell'originario profilo a gradoni, funzionale alla posa dei sedili lapidei, non conservati; la *media* e la *summa cavea* su vani sostruttivi cavi, le cui coperture voltate erano sorrette da un'articolata sequenza di muri radiali. Suddivisi in due settori da un muro curvilineo intermedio, alcuni muri radiali si sviluppavano ad intervalli regolari in continuità tra il settore esterno e quello mediano; negli ampi spazi intermedi gli altri muri radiali si disponevano con ritmo alternato. Lungo il perimetro della cavea, pure curvilineo, tali strutture terminavano in appoggio ai rispettivi pilastri in blocchi lapidei, i quali scandivano le aperture dei vani sostruttivi accessibili dall'esterno. Alcuni di questi ambienti ospitavano le scale dirette alle gradinate; altri vani intermedi erano dotati di piccole aperture di servizio ricavate nel muro di fondo, che consentivano il passaggio verso gli spazi sostruttivi più interni.

Tutte le strutture murarie della *media* e della *summa cavea*, sia rettilinee sia curvilinee, presentano un nucleo in opera cementizia e paramenti in blocchetti di calcare grossolanamente squadrati, disposti per corsi orizzontali e legati da malta. Nell'alzato dei muri radiali della serie esterna si riscontra inoltre la presenza di singoli corsi di laterizi posti a quote molto simili tra



Fig. 3 – Aquileia, teatro romano. Fossa di spoliazione del muro radiale con impronte del filare di laterizi (uno dei quali superstite) e delle calzature chiodate indossate dai muratori, vista da NO (foto A.R. Ghiotto).

loro. Si tratta di mattoni sesquipedali rettangolari (30×45 cm, spessore 7-8 cm), talvolta provvisti di protuberanze sul lato inferiore per meglio aderire al piano di posa.

Nella campagna di scavo del 2017, nel settore settentrionale dell'edificio, è stato rimosso per un lungo tratto il riempimento della fossa di spoliazione della struttura muraria oggetto del presente studio (Fig. 3). Per la precisione, si tratta del muro radiale della serie esterna sito immediatamente ad O del potente muro di sostegno della cavea, che costituiva, allo stesso tempo, il limite occidentale dell'*aditus maximus* settentrionale. Lo spoglio della struttura muraria fu condotto, in modo sistematico, sino ad asportare un corso orizzontale di laterizi, del quale rimane traccia nelle impronte dei mattoni asportati (a fronte

di un solo esemplare superstite nell'intero tratto indagato). Nell'occasione, sulla stesura di legante per l'allettamento del corso di laterizi sono state riconosciute anche le tracce delle calzature con suole chiodate indossate dai muratori, rimaste impresse "in negativo" sulla malta ancora fresca al momento della posa dei laterizi. Si tratta di un'evidenza poco appariscente ma sicuramente significativa, poiché direttamente riferibile alla fase di costruzione del teatro e, più specificatamente, al lavoro delle maestranze attive nel cantiere.

Per meglio analizzare questa singolare testimonianza archeologica, si è provveduto dapprima al rilievo tridimensionale delle tracce individuate, ad opera di Simone Berto (GHOTTO *et al.* 2018, 7, 14, fig. 18; 2020, 40-41, fig. 12) e poi di Emanuela Faresin; in secondo luogo, alla loro interpretazione nell'ambito di una tesi di laurea magistrale in Scienze archeologiche (CUZZOLIN 2021-2022). La metodologia impiegata e i risultati del lavoro sono esposti nelle prossime pagine, corredati in chiusura da alcune riflessioni sulle dinamiche del cantiere edilizio.

A.R.G.

1.2 Le impronte di calzature chiodate

Le tracce rinvenute in corrispondenza del muro radiale sopra descritto furono impresse dalle scarpe dei muratori calpestando una stesura di malta ancora umida (Fig. 4). Esse sono state individuate sul piano di allettamento di un filare di mattoni nel settore mediano della struttura, raggruppate in un tratto esteso per circa 4 m, con la sola eccezione di un'impronta isolata sita 1,2 m più a S. In particolare, le impronte si distribuiscono nella porzione



Fig. 4 – Aquileia, teatro romano. Immagine di dettaglio di alcune impronte di calzature chiodate (foto A.R. Ghiotto).

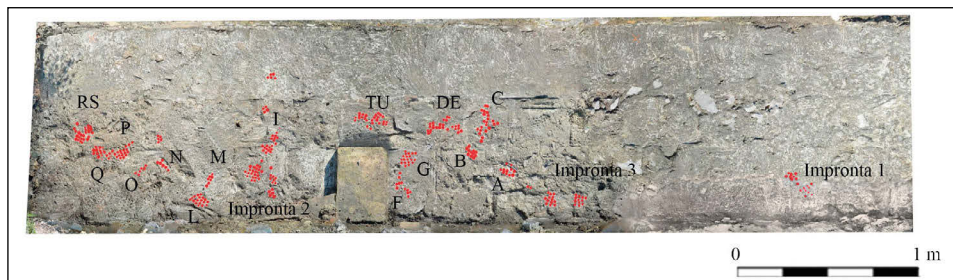


Fig. 5 – Aquileia, teatro romano. Porzione del muro radiale recante le impronte del filare di laterizi (uno dei quali superstite) e delle calzature chiodate; in rosso, le tracce puntiformi relative alle impronte e ai raggruppamenti individuati (elab. M. Cuzzolin su ortofoto S. Berto).

centro-occidentale della struttura, mentre appaiono molto più rade nella porzione orientale. La fascia laterale occidentale riveste un ruolo importante nella nostra analisi in quanto in quest'area si possono osservare raggruppamenti d'impronte che possiedono una forma ben definita, seppur non completa. Le tracce impresse nella fascia centrale risultano invece più caotiche, a causa delle sovrapposizioni di diverse impronte l'una sull'altra, che rendono la lettura più difficile.

A prima vista l'impressione generale è quella di una serie di tracce puntiformi, riferibili ai chiodi (*clavi caligarii*) inseriti a rilievo nella superficie esterna delle suole delle calzature, i quali avevano una doppia funzione: riducevano l'usura delle suole e consentivano alle scarpe di avere una maggiore aderenza al terreno (RODRÍGUEZ MORALES *et al.* 2012, 148). Queste tracce appaiono distribuite nello spazio in una serie di raggruppamenti difficilmente riferibili a singole impronte, talvolta a causa dell'incompletezza delle tracce stesse, talvolta a causa della loro sovrapposizione.

In totale, al termine della nostra analisi, è stata riscontrata la presenza di solo tre impronte ben definite (impronte 1, 2, 3) e di 15 raggruppamenti sparsi di tracce puntiformi, non riferibili a singole calzature (Fig. 5). Il numero minimo di tracce di chiodi considerate per ciascun raggruppamento è pari a 6 evidenze, purché ravvicinate fra loro e sufficientemente leggibili, mentre non sono state prese in esame le tracce puntiformi isolate. Diversamente dalle altre, l'impronta isolata posizionata più a S (impronta 1) ha conservato in modo nitido la sagoma della parte posteriore della suola, probabilmente il tacco, forse a causa della forza maggiore esercitata dell'azione di calpestio. In generale, in assenza di bordi ben definiti, risulta problematico definire con esattezza se tali impronte siano riferibili a un piede destro o a un piede sinistro; nel caso specifico dell'impronta 1 sembrerebbe comunque trattarsi di un piede sinistro.

M.C.

2. ACQUISIZIONE E ANALISI DELLE IMPRONTE

2.1 *Il rilievo 3D*

I costanti progressi delle discipline afferenti all'Information and Communications Technologies (ICT) trovano una sempre maggiore diffusione nell'ambito della documentazione, analisi e comunicazione dei beni culturali e, soprattutto, in ambito archeologico con strumenti digitali di rappresentazione e analisi utili sia per la ricerca scientifica che per la divulgazione. Le metodologie di rilievo diretto tradizionalmente utilizzate per lo studio dei manufatti archeologici, come il disegno, mantengono ancora oggi un ruolo centrale e fondamentale nell'ambito della documentazione grafica archeologica. Con lo sviluppo delle nuove tecnologie, l'approccio di lettura e interpretazione che si attua col disegno è spesso accompagnato dalle metodologie basate sulle tecnologie 3D scanning e su quelle fotogrammetriche della Structure from Motion (SfM) o image/range-based modeling, tramite le quali è possibile ottenere modelli 3D morfologicamente e metricamente accurati. Stanti queste premesse, il rilievo di beni culturali presenta caratteristiche specifiche, che, aldilà dell'indubbio valore, sono difficilmente descrivibili con schemi convenzionali e metodologie standardizzate. Ogni situazione è un caso a sé, e non è raro che l'attuazione del rilievo di un oggetto venga a costituire per l'operatore una sorta di sfida.

La superficie del secondo muro radiale esterno del teatro era stata precedentemente acquisita nella campagna di scavo 2017 in SfM nell'ambito del rilievo 3D generale dell'edificio – curato da Simone Berto – ma alcune aree interessate dalle impronte di calzature risultavano essere in zone d'ombra ed era, quindi, difficile ottenere delle informazioni metriche complete; perciò, tenendo in considerazione la disponibilità di un modello fotogrammetrico già presente con risoluzione pari a 0.5 mm, la scelta del sistema di rilievo si è orientata sull'utilizzare un metodo complementare a quello fotogrammetrico per confrontare e verificare (e possibilmente integrare) le informazioni metriche che erano state dedotte dal precedente rilievo. Per l'acquisizione mirata delle impronte è stato impiegato uno scanner 3D a luce strutturata (Cronos 3D Dual dell'Open Technologies ora Faro rebranded; accuratezza $0.10 \div 0.40$ mm e risoluzione camera 2×1.3 MPixels).

Un primo obiettivo del nuovo rilievo era l'acquisizione delle impronte più significative dal punto di vista diagnostico, ossia quelle quasi complete o che presentavano una parte della suola, come il tacco o la punta, o che rivelavano la distribuzione puntiforme dei chiodi in maniera ben definita. Un secondo obiettivo era rilevare l'impronta più isolata (impronta 1), parzialmente completa, che si distanziava di circa 1,20 m dal gruppo principale e che presentava la particolarità di aver conservato oltre alle tracce dei chiodi che erano distribuiti sulla suola, anche la sagoma di una delle due estremità della

stessa. Questa particolare attenzione per l'impronta 1 era dovuta al fatto che, essendo questa la più completa ma meno leggibile nel rilievo fotogrammetrico, l'analisi morfometrica delle evidenze lasciate sulla malta risultava difficile. Il rilievo con luce strutturata ha quindi integrato il dataset delle impronte consentendone una lettura più completa e dettagliata.

Il primo step in fase di post processing dei dati, effettuato in ambiente software Optical Revenge 2.4 SR 8 Professional, è stato il filtraggio dei punti, procedura con la quale, dai raw data, sono stati eliminati tutti i dati estranei all'area di interesse, al fine di non dover lavorare con una ridondanza di dati nei passaggi successivi. Filtrate le range map, la fase successiva è stata quella di allineamento, prima manuale e poi globale delle singole scansioni, seguita dalla fase di meshing. Infine, la mesh è stata controllata e, laddove necessario, corretta dalla presenza di errori topologici (SALEMI *et al.* 2021).

E.F.

2.2 Studio morfometrico delle evidenze rilevate

La prima fase dell'analisi morfometrica è consistita nell'individuazione delle evidenze lasciate sulla malta, tramite l'utilizzo del rilievo fotogrammetrico inserito in AutoCad, al fine di vettorializzare le tracce. Con questa operazione è stato possibile suddividere in diversi raggruppamenti le singole tracce puntiformi e, al tempo stesso, ottenere le misure relative al loro raggio (Tab. 1) e alle distanze che intercorrevano tra di esse. Il risultato ottenuto dal conteggio è stato di 334 tracce puntiformi, dovute a singoli chiodi, il cui raggio varia da un minimo di 3 mm a un massimo di 8 mm, con una concentrazione maggioritaria di 5 mm, ovvero il 38% del totale. Inoltre, è stato possibile individuare 15 raggruppamenti diversi di tracce puntiformi, formati da un minimo di 6 evidenze, e ulteriori 3 impronte di suole quasi complete (impronte 1, 2, 3).

Delle tre l'impronta 1 è quella che si trova più a S, isolata dalle altre. L'analisi di questa evidenza, maggiormente impressa nella malta, soprattutto in corrispondenza del tallone, è stata effettuata ricorrendo sia al rilievo

Misura raggio (mm)	Quantità tracce di chiodi
3	13
4	74
5	128
6	87
7	28
8	4

Tab. 1 – Ripartizione dei chiodi delle calzature basata sulla misura del raggio, ricavato dalle singole tracce impresse nella malta.

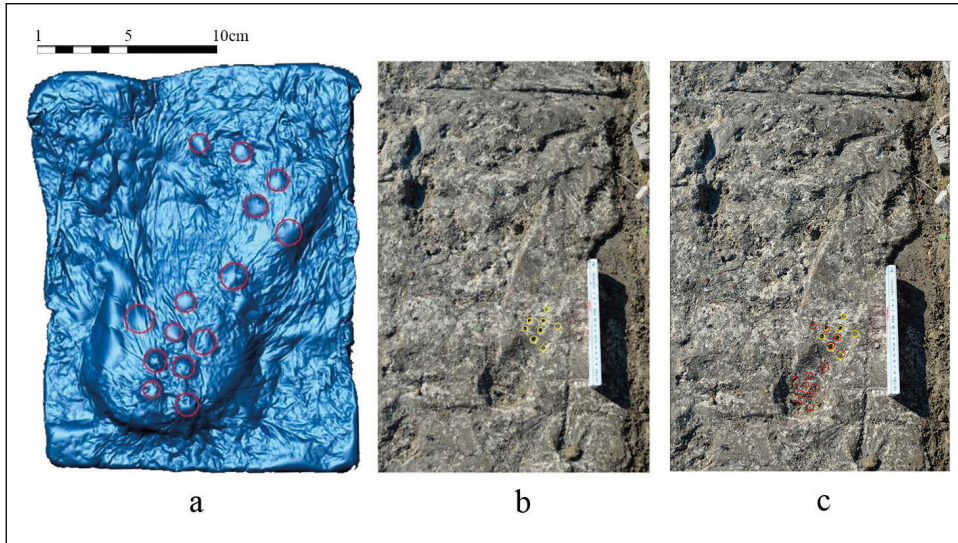


Fig. 6 – Aquileia, teatro romano: a) modello 3D ad altissima risoluzione dell'impronta 1: in rosso le tracce puntiformi rilevate a luce strutturata; b) ortofoto dell'impronta 1: in giallo, le tracce puntiformi individuate mediante rilievo fotogrammetrico; c) profilo completo delle tracce puntiformi relative all'impronta 1 ottenuto mediante sovrapposizione del rilievo a luce strutturata (in rosso) e del rilievo fotogrammetrico (in giallo) (elab. M. Cuzzolin, E. Faresin).

fotogrammetrico e al materiale fotografico, sia al modello 3D tramite rilievo a luce strutturata di un calco in gesso appositamente realizzato. Il confronto tra materiale fotografico e modello 3D ha consentito di individuare tutte le tracce puntiformi di questa suola (Fig. 6), per un totale di 18 evidenze distribuite su una lunghezza di almeno 22 cm. I chiodi erano collocati per tutta la lunghezza della suola, sia attorno al bordo sia all'interno, in due file grossomodo allineate.

L'impronta 2, rinvenuta anch'essa lungo la fascia laterale occidentale del muro, è collocata 35 cm a N dell'unico mattone conservato *in situ*. In questo caso i chiodi (in totale 30) sono distribuiti nella parte anteriore della scarpa, dove si riscontra una maggiore concentrazione, e in quella posteriore. L'impronta si conserva per 21 cm ma, anche in questo caso, è possibile che la suola fosse più lunga. Il pattern di distribuzione dei chiodi non si discosta dal precedente, sia lungo il bordo sia all'interno della suola. Come le precedenti, anche l'impronta 3 si trova nella fascia laterale occidentale del muro, fra il mattone superstite e l'impronta 1. L'impronta 3 presenta 25 evidenze puntiformi e si sviluppa in lunghezza per almeno 25 cm. Le tracce di chiodi si concentrano nella parte anteriore e posteriore della suola, mentre la parte mediana sembra esserne sguarnita. Dal punto di vista della distribuzione

dei chiodi, si può osservare una fitta concentrazione sia lungo il bordo della scarpa sia all'interno.

Il secondo passaggio della nostra analisi è consistito nella sovrapposizione delle singole tracce puntiformi, al fine di cercare di comprendere se le tre impronte individuate trovassero qualche corrispondenza nei 15 raggruppamenti non meglio definiti. Come primo accorgimento per questa operazione si è deciso di ridurre a tre ordini di grandezza le misure del raggio delle tracce puntiformi rilevate: le evidenze che presentavano un raggio di 3 e 4 mm sono state approssimate a un raggio di 3,5 mm; quelle con un raggio di 5 e 6 mm a uno di 5,5 mm e, per ultime, quelle con un raggio di 7 e 8 mm a uno di 7,5 mm. Questo aggiustamento si è reso necessario per tentare di ridurre la distorsione subita dalle dimensioni delle evidenze, a causa di un possibile slittamento durante l'azione di calpestio o di eventi successivi. Le sovrapposizioni considerate valide sono quelle che hanno mostrato una coincidenza di disposizione e di distanza delle tracce puntiformi pari o superiore al 50% di ciascuna impronta selezionata per il confronto, al fine di evitare corrispondenze dovute a un mero fattore di casualità. I risultati di questo lavoro sono schematizzati nella seconda tabella (Tab. 2).

Come si può osservare, le sovrapposizioni che hanno raggiunto la percentuale minima prefissata, sia di sovrapposizione nella disposizione dei chiodi sia di distanza tra essi, ammontano a 10 su un totale di 15 raggruppamenti analizzati. Per l'impronta 1 non è stata riscontrata alcuna corrispondenza con gli altri raggruppamenti, al contrario delle impronte 2 e 3 che invece hanno trovato un grado di corrispondenza adeguato in un totale di 5 casi ciascuno.

Impronta 1	Impronta 2	Impronta 3
Raggruppamento A	6/9 (66%)	
Raggruppamento B		8/11 (72%)
Raggruppamento C		6/22 (27%)
Raggruppamento DE		6/26 (23%)
Raggruppamento F		4/11 (36%)
Raggruppamento G		11/19 (57%)
Raggruppamento I	7/19 (36%)	
Raggruppamento L		12/17 (63%)
Raggruppamento M	6/7 (85%)	
Raggruppamento N		4/6 (66%)
Raggruppamento O	6/6 (100%)	
Raggruppamento P	8/17 (47%)	
Raggruppamento Q		9/13 (69%)
Raggruppamento RS	8/25 (32%)	
Raggruppamento TU	6/26	(23%)

Tab. 2 – Corrispondenza fra le 3 impronte individuate e i 15 raggruppamenti sparsi di tracce puntiformi. In grassetto, le sovrapposizioni attestate con percentuali ritenute valide.

Per quanto riguarda l'impronta 2, si è deciso di ritenere valida la sovrapposizione sia con il raggruppamento I sia con quello RS, nonostante non sia stata raggiunta la soglia minima di sovrapposizione. Nel primo caso questa scelta è dovuta al fatto che 8 delle 19 tracce puntiformi che costituiscono il raggruppamento I sembrano integrare con buona verosimiglianza la parte mediana mancante dell'impronta 2. Infatti, se si escludono le 8 tracce puntiformi in posizione intermedia, si ottiene un corretto riscontro in 7 casi su 11, con una percentuale pari al 64%. Inoltre, il raggruppamento I si trova ad appena 10 cm di distanza dall'impronta 2, quindi è altamente probabile che a lasciare le tracce puntiformi sia stata la stessa suola in entrambi i casi. Nel secondo caso, invece, si è stabilito di convalidare la sovrapposizione perché nel raggruppamento RS sono chiaramente individuabili due impronte diverse, una delle quali sovrapponibile all'impronta 2 con una percentuale del 73%.

Inoltre si osserva che per i cinque raggruppamenti che hanno trovato una sovrapposizione valida con l'impronta 3 non è riconoscibile un'area privilegiata di collocazione, essendo distribuiti uniformemente su tutta la superficie indagata. Diversamente i cinque raggruppamenti che hanno una sovrapposizione adeguata con l'impronta 2 si concentrano maggiormente nella porzione settentrionale. In sintesi, fra tutte le tracce documentate, l'impronta 1 risulta attestata una sola volta, mentre le impronte 2 e 3 sei volte ciascuna (Fig. 7).

M.C.

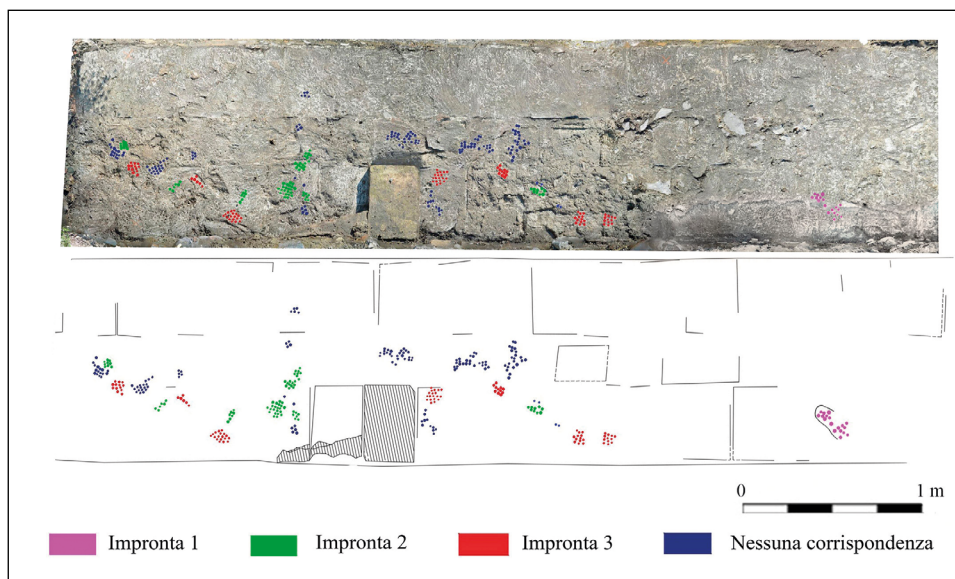


Fig. 7 – Aquileia, teatro romano. Distribuzione spaziale delle evidenze relative alle impronte 1, 2 e 3 e alle altre tracce puntiformi: a) ortofoto; b) rilievo (elab. M. Cuzzolin su ortofoto S. Berto).

3. PROPOSTA DI IDENTIFICAZIONE DELLE CALZATURE

In base alle dimensioni e alle caratteristiche delle impronte 1, 2 e 3 (Fig. 8), quasi complete, si è potuto poi approfondire lo studio delle calzature chiodate utilizzate nel cantiere edilizio del teatro aquileiese. Innanzitutto, per cercare di restringere il campo di indagine è stata presa in considerazione la misura della suola, per determinarne la taglia. L'impronta 3, rispetto alle altre due, è quella che si conserva meglio: la sua lunghezza minima si attesta sui 25,4 cm, una misura corrispondente alla taglia europea moderna 40. Le altre due impronte (1 e 2), più incomplete, possiedono una lunghezza minima rispettivamente di 22 e 21 cm, ma è possibile supporre che la loro lunghezza completa si avvicinasse a quella dell'impronta 3.

Secondo gli studi svolti da VAN DRIEL-MURRAY (2001, 360) sulle scarpe in epoca romana, si deduce che le taglie indossate dai maschi adulti del tempo si aggiravano tra la misura 37 e la misura 40. Le scarpe relative alle impronte attestate presso il teatro di Aquileia appartenevano quindi a muratori maschi adulti, attivi nel cantiere in un periodo che si può collocare nella seconda metà del I secolo a.C. o, al più tardi, entro il primo ventennio del secolo successivo (GHIOOTTO c.s.; GHIOOTTO, FURLAN 2025, 25).

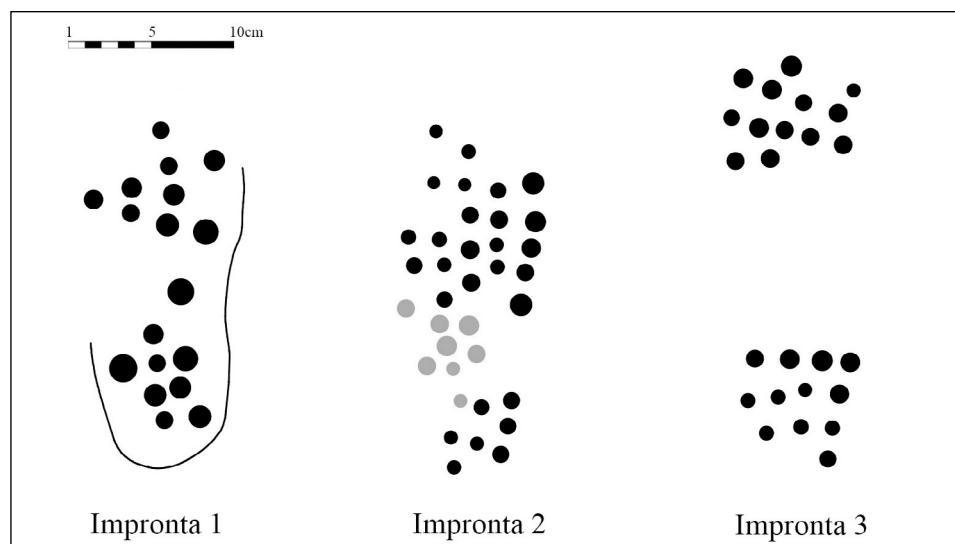


Fig. 8 – Aquileia, teatro romano. Rilievo delle tre impronte di calzature chiodate individuate sulla malta del muro radiale; nell'impronta 1 si distingue anche un tratto del bordo della suola (elab. M. Cuzzolin). Nel caso dell'impronta 2, il rilievo delle tracce puntiformi pertinenti ai singoli chiodi può essere integrato mediante la sovrapposizione con il raggruppamento I (in grigio).

Per quanto riguarda la tipologia delle calzature con suola chiodata, il riferimento più immediato sembrerebbe essere quello alla nota categoria delle *caligae*, un tipo di scarpa chiusa costituita da un pezzo di cuoio tagliato a strisce e da una suola chiodata piatta, particolarmente in uso presso l'esercito romano tra il I secolo a.C. e l'inizio del II secolo d.C. (GOLDMAN 2001, 122-123). Tuttavia nel caso specifico aquileiese, considerando il contesto edilizio di carattere civile e il periodo di costruzione del teatro, si ritiene di escludere che si tratti di questo genere di calzature, che a quel tempo erano prerogativa del mondo militare.

Nel dettaglio, relativamente all'impronta 2, il lavoro di sovrapposizione effettuato, in particolare con il raggruppamento I, ha dimostrato che la suola in questione era molto probabilmente fornita di chiodi sull'intera superficie. Trattandosi quindi di una scarpa a suola piatta, se si tralascia l'ipotesi *caligae*, essa potrebbe piuttosto rientrare nell'ampia categoria delle *carbatinae*, una specie di robusto sandalo a suola piatta, talvolta chiodata, composto da un unico pezzo di cuoio che avvolgeva completamente il piede mediante un sistema di lacci e asole (VAN DRIEL-MURRAY 1987, 34-36; GOLDMAN 2001, 114-116; VOLKEN 2014, 88-111). Conformi a tale attribuzione sarebbero sia la cronologia di questo tipo di calzatura, ben documentata tra il I e il III secolo d.C., sia il suo utilizzo nell'ambito dei lavori pesanti (SETTE 2000, 84).

Diversamente, nel caso dell'impronta 3 si osserva che la zona mediana appare priva delle caratteristiche tracce puntiformi lasciate dai chiodi. Tale particolarità può essere interpretata come un indizio che la suola avesse una parte mediana rialzata, probabilmente per la presenza di un tacco di stivale, come ipotizzato ad esempio per un'analogia impronta rinvenuta sulla superficie di un laterizio ad Albinia, in Toscana (FABRY 2006, 223). Nel cantiere del teatro, la stessa considerazione può essere estesa forse anche all'impronta 1, in ragione della marcata evidenza del tacco impressa nella malta. In definitiva, per le impronte 1 e 3 appare possibile l'attribuzione a due stivali con suola chiodata provvista di tacco, forse riferibili alla categoria dei *perones*, utilizzati da lavoratori e contadini tra il I secolo a.C. e il I secolo d.C. (GOLDMAN 2001, 105).

M.C.

4. ALCUNE CONSIDERAZIONI SUL CANTIERE EDILIZIO DEL TEATRO DI AQUILEIA

L'impiego di metodologie di rilievo ad altissima risoluzione ha permesso di analizzare le tracce delle calzature con soles chiodate rimaste impresse sulla malta, ancora fresca, al momento della posa di un filare di laterizi del muro radiale oggetto del nostro studio. Nonostante la particolarità di questa evidenza archeologica, non mancano attestazioni analoghe in vari contesti

edilizi di età romana. Ad esempio, per restare in Italia settentrionale, risale alla fine del I secolo a.C. l'impronta parziale di una suola chiodata individuata sulla malta dello *specus* del ponte-acquedotto di Pont d'Aël, in Valle d'Aosta (BERTARIONE, JORIS 2012, 88). Un altro caso ben documentato di impronte di calzature chiodate impresse sulla malta riguarda una struttura difensiva di *Hippos* (Sussita), in Israele, datata al I secolo d.C. (EISENBERG 2013, 106-108, 111). Attestazioni simili con diverse datazioni, sempre su stesure di malta, sono note anche in altre località del mondo romano (RODRÍGUEZ MORALES *et al.* 2012, 157).

Ma torniamo al caso di Aquileia. Analizzando il rapporto fra le impronte di calzature e la loro distribuzione sulla superficie del muro radiale, si possono avanzare alcune considerazioni relative alle dinamiche di cantiere. Lo strato di malta sul quale si trovano le tracce esaminate appare scandito longitudinalmente in tre fasce parallele, lungo le quali erano disposti altrettanti allineamenti di mattoni a formare un corso omogeneo di laterizi. La fascia centrale risulta più stretta rispetto alle due laterali (30 cm, anziché 45 cm). I mattoni sesquipedali rettangolari dei due allineamenti esterni erano infatti disposti ortogonalmente rispetto alle pareti, mentre quelli nello spazio intermedio di risulta erano collocati longitudinalmente, secondo la direzione del muro. In totale si può calcolare che in questo filare fosse impiegato un centinaio di mattoni (circa 106).

Nella fascia orientale non sono state trovate impronte di calzature, ad eccezione di alcune minime tracce isolate. Diverso è il caso della fascia centrale e occidentale, dove si concentrano le evidenze rilevate: nella fascia centrale si possono osservare gruppi di impronte che si sovrappongono fra di loro, mentre nella fascia occidentale sono state individuate, in particolare, le tre impronte quasi complete e ben delineate (impronte 1, 2 e 3). La fascia laterale orientale, che quasi non presenta tracce di calpestio, fu molto probabilmente la prima interessata dalla posa dei mattoni, effettuata lavorando all'esterno della struttura o calpestandola nella porzione centro-occidentale. A seguire si dovette procedere con la fascia laterale opposta e, infine, in quella centrale. Quest'ultima, infatti, presenta la massima concentrazione di impronte sovrapposte, dimostrando di essere stata calpestata a più riprese durante le operazioni di cantiere.

Esaminando la distribuzione spaziale delle tracce descritte nei paragrafi precedenti, si evince come i due individui attestati con maggior frequenza, e pertanto maggiormente attivi nella realizzazione del filare di laterizi, fossero quelli che indossavano le calzature corrispondenti alle impronte 2 e 3. Il soggetto cui si riferisce l'impronta 1, attestata in un solo caso, è localizzato nella sola parte meridionale della struttura. La singolarità di questa attestazione lascerebbe supporre che possa trattarsi non di un muratore ma di un supervisore dei lavori, intento nel momentaneo controllo delle attività edilizie.

Nel complesso, questi elementi inducono a ritenere che alla realizzazione del corso di laterizi, e probabilmente dell'intero muro radiale, fosse addetta una squadra composta da tre individui: due muratori e un supervisore dei lavori. Tutti indossavano calzature robuste con suole chiodate.

A.R.G., M.C.

ANDREA RAFFAELE GHIOTTO, MATTEO CUZZOLIN, EMANUELA FARESin
Dipartimento dei Beni Culturali: Archeologia, Storia dell'arte, del cinema e della musica
Università degli Studi di Padova
andrea.ghiotto@unipd.it, matteo.cuzzolin@studenti.unipd.it, emanuela.faresin@unipd.it

BIBLIOGRAFIA

- BERTACCHI L. 1990, *Per l'individuazione del teatro di Aquileia*, «Aquileia Nostra», 61, 177-192.
- BERTACCHI L. 1994, *Aquileia: teatro, anfiteatro e circo*, in *Spettacolo in Aquileia e nella Cisalpina romana, Atti della XXIV Settimana di Studi Aquileiesi (Aquileia 1993)*, «Antichità Altoadriatiche», 41, 163-181.
- BERTACCHI L. 1995, *Il teatro romano di Aquileia*, in G. CAVALIERI MANASSE, E. ROFFIA (eds.), *Splendida civitas nostra. Studi archeologici in onore di Antonio Frova*, Roma, Edizioni Quasar, 119-135.
- BERTACCHI L. 2003, *Nuova pianta archeologica di Aquileia*, Udine, Associazione Nazionale per Aquileia.
- BERTARIONE S.V., JORIS C. 2012, «*Aquis inductis per loca difficilia*» (CIL, II, 5961). *Aggiornamenti sul ponte-acquedotto romano del Pont d'Aël*, «Bollettino della Soprintendenza per i Beni e le Attività Culturali della Regione Autonoma della Valle d'Aosta», 8, 83-93.
- BORSATO A. 2021, *Il riuso artigianale dei vani sostruttivi del teatro romano di Aquileia*, in M. BUORA, S. MAGNANI, L. VILLA (eds.), *Italia settentrionale e regioni dell'arco alpino tra V e VI secolo, Atti del Convegno*, Trieste, EUT, 393-409.
- CUZZOLIN M. 2021-2022, *Acquisizione e analisi di impronte di calzature rilevate nel cantiere del teatro romano di Aquileia*, Tesi di Laurea magistrale in Scienze archeologiche, rel. A.R. Ghiotto, E. Faresin, Università degli Studi di Padova.
- VAN DRIEL-MURRAY C. 1987, *Roman footwear. A mirror of fashion and society*, in O.E. FRIENDSHIP-TAYLOR, J.M. SWANN, S. THOMAS (eds.), *Recent Research in Archaeological Footwear*, «Association of Archaeological Illustrators & Surveyors Technical Paper», 8, 32-42.
- VAN DRIEL-MURRAY C. 2001, *Footwear in the north western provinces of the Roman empire*, in O. GOUBITZ, C. VAN DRIEL-MURRAY, W. GROENMAN-VAN WAATERINGE, *Stepping through Time. Archaeological Footwear from Prehistoric Times until 1800*, Zwolle, Stichting Promotie Archeologie, 337-376.
- EISENBERG M. 2013, *Military architecture*, in A. SEGAL, M. EISENBERG, J. MEYNARCZYK, M. BURDAJEWICZ, M. SCHULER (eds.), *Hippos - Sussita of the Decapolis. The First Twelve Seasons of Excavations. 2000-2011*, I, Haifa, University of Haifa, 86-127.
- FABRY N.B. 2006, *Piedi di uomini tra i forni di Albinia*, «Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae», 57, 219-224.
- GHOTTO A.R. 2018, *Considerazioni sul teatro e sul "quartiere degli spettacoli"*, in P. BASSO (ed.), *L'anfiteatro di Aquileia. Ricerche d'archivio e nuove indagini di scavo*, Quingentole, SAP, 253-260.
- GHOTTO A.R. 2019, *Il teatro romano di Aquileia: la riscoperta di un edificio perduto*, in G. CUSCITO (ed.), *Aquileia. Una fortuna lunga più di duemila anni, Atti della XLIX Settimana di Studi Aquileiesi (Aquileia 2018)*, «Antichità Altoadriatiche», 91, 183-199.

- GHIOTTO A.R. c.s., *Il teatro romano di Aquileia: nuovi dati*, in *Aquileia e Luni. Il destino di due colonie dell'Italia romana affacciate sul Mediterraneo*, Atti del Convegno (Aquileia 2023), in corso di stampa.
- GHIOTTO A.R., BERTO S., DEIANA R., FIORATTO G., FURLAN G. 2018, *Il teatro romano di Aquileia: l'individuazione dell'edificio e lo scavo della cavea*, «Fasti Online Documents & Research», 404, 1-20 (www.fastionline.org/docs/FOLDER-it-2018-404.pdf).
- GHIOTTO A.R., BERTO S., FIORATTO G., ZANUS FORTES V. 2020, *Lo scavo del teatro romano di Aquileia: ricerche in corso*, «Quaderni Friulani di Archeologia», 30, 27-46.
- GHIOTTO A.R., FIORATTO G., FURLAN G. 2021, *Il teatro romano di Aquileia: lo scavo dell'aditus maximus settentrionale e dell'edificio scenico*, «Fasti Online Documents & Research», 495, 1-24 (www.fastionline.org/docs/FOLDER-it-2021-495.pdf).
- GHIOTTO A.R., FURLAN G. 2025, *Il teatro romano di Aquileia: strutture originarie e successive trasformazioni architettoniche*, in J. BONETTO, A.R. GHIOTTO, B. MARCHET (eds.), *Architetture e sistemi costruttivi dei teatri e degli anfiteatri antichi in area adriatica / Architectures and Building Techniques of the Ancient Theatres and Amphitheatres in Adriatic Area*, Atti del Convegno internazionale (Padova 2023), Roma, Edizioni Quasar, 21-38.
- GOLDMAN N. 2001, *Roman footwear*, in J.L. SEBESTA, L. BONFANTE (eds.), *The World of Roman Costume*, Madison, University of Wisconsin, 101-129.
- RODRÍGUEZ MORALES J., FERNÁNDEZ MONTORO J.L., SÁNCHEZ SÁNCHEZ J., BENÍTEZ DE LUGO ENRICH L. 2012, *Los clavi caligarii o tachuelas de cáliga. Elementos identificadores de las calzadas romanas*, «Lucentum», 31, 147-164.
- SALEMI G., FARESIN E., OLIVIERI L.M. 2021, *Landscape analysis techniques applied to a buddhist carved rock sculpture*, «The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences», 43, 863-867.
- SETTE G. 2000, *L'abbigliamento*, Roma, Edizioni Quasar.
- VOLKEN M. 2014, *Archaeological Footwear. Development of Shoe Patterns and Styles from Prehistory till the 1600's*, Zwolle, SPA Uitgevers.

ABSTRACT

On the mortar of a radial wall of the cavea of the Roman theatre in Aquileia, evidence of footwear with hobnailed soles was observed. This evidence, which was still fresh when the bricks were laid, took the form of an impression on the mortar. This is a significant finding from an archaeological perspective, as it can be directly linked to the construction phase of the theatre and, more specifically, to the activities of the workers who were active on the site. The objective of this study is to document and interpret the archaeological evidence using three-dimensional surveying methodologies, such as Structure from Motion and structured light system, for the analysis of the most significant impressions from a diagnostic and analytical perspective. This will firstly identify the type of footwear that left impressions on the mortar and secondly investigate the dynamics of the theatre's building site, such as the number of people involved in the construction of the wall and their working areas.