

e-Journal
degli
Scavi di Pompei



2026.
02

Mosaici di produzione laziale tra Campania e Marche. Il caso di un emblema con scena erotica recuperato in Germania e consegnato al Parco archeologico di Pompei

Giulia D'Angelo¹, Celestino Grifa², Simona Boscia³, Andrea Lepore³, Chiara Germinario³, Mariano Mercurio³, Gianluca Fria⁴, Alessandro Russo⁵, Gabriel Zuchtriegel⁵

Nel mese di luglio 2025, è stato presentato a Pompei un mosaico con scena erotica che, stando alla ricostruzione del Nucleo Tutela Patrimonio Culturale dell'Arma dei Carabinieri, era stato trafugato da un capitano della Wehrmacht durante la Seconda guerra mondiale. Il capitano che lo portò in Germania potrebbe esserne venuto in possesso durante la sua attività come addetto alla catena dei rifornimenti militari in Italia nel 1943/44. Lo donò a un amico, un cittadino tedesco, i cui eredi hanno deciso di restituirlo allo Stato italiano (*fig. 1*).

In mancanza di dati sulla provenienza del mosaico, il Ministero della Cultura aveva deciso di assegnarlo al Parco archeologico di Pompei, considerando che mosaici simili per tecnica e stile sono noti dall'area vesuviana. Una ricerca approfondita avviata dal Parco archeologico ha però portato a un risultato inatteso: il mosaico non c'entra nulla con Pompei. Le analisi archeometriche eseguite in collaborazione con il Dipartimento di Scienze e Tecnologie dell'Università del Sannio suggeriscono che si tratti di una produzione laziale che veniva



fig. 1

¹ Sapienza Università di Roma, Dipartimento di Scienze dell'Antichità; Universidad de Alicante, INAPH.

² Università del Sannio, Dipartimento di Scienze e Tecnologie; SHerIL, Samnium Heritage Innovation Lab.

³ Università del Sannio, Dipartimento di Scienze e Tecnologie.

⁴ Università di Ferrara, Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra.

⁵ Parco Archeologico di Pompei.

commercializzata a livello sovraregionale. Ma non solo: un incontro fortunato, in occasione della presentazione del 2025, con Giulia D'Angelo, archeologa di origine marchigiana e co-autrice di questo contributo, ci ha condotti alla vera origine del mosaico: proviene da Rocca di Morro, frazione del Comune di Folignano (AP) nelle Marche, dove è attestato già alla fine del Settecento. Doveva far parte dell'arredo di una villa romana da quelle parti.

Nelle more di valutare, insieme alla comunità e agli enti locali del territorio di provenienza, future iniziative di valorizzazione (per esempio tramite una mostra), sottoponiamo i risultati delle nostre ricerche al pubblico, con la soddisfazione che grazie al lavoro interdisciplinare di Carabinieri, funzionari del Ministero della Cultura, archeologi e archeologhe nonché ricercatori e ricercatrici specializzati nell'archeometria, si è riusciti a ricostruire una vicenda travagliata con un lieto fine.

G.Z.

Il mosaico: piaceri e noie dell'amore domestico

L'*emblema* con scena di *symplegma* erotico doveva in antico decorare il fuoco compositivo di una pavimentazione a mosaico. Il piccolo quadro composto con minutissime tessere policrome (1-3 mm) è stato realizzato secondo una tecnica ben nota, che permetteva alle botteghe dei mosaicisti (*musivarii*) di produrre queste composizioni in laboratorio, e di collocarle successivamente nei tappeti più ampi eseguiti sul posto. La scena musiva è montata all'interno di una cassa di travertino (37.3 x 37.3 cm), ottenuta intagliando un incasso profondo qualche centimetro, sulla faccia principale di una lastra spessa circa 5 cm, in cui è stata stesa la malta di allettamento delle tessere. La balza marginale di tre file di tessere nere (1 cm) fa da cornice alla scena, che si svolge in un interno.

L'uso del termine *emblema* per la tecnica del mosaico è attestato in Varrone (*De re rustica*, III, 2, 4) e in Cicerone (*Orator*, 43-44) il quale, citando Lucilio, paragona le orazioni elegantemente preparate ai tasselli inseriti con fine magistero nel quadro musivo (*arte pavimenti atque emblemate vermiculato*). La tecnica con minutissime tessere, utilizzate per simulare la qualità cromatica di un dipinto anche in composizioni destinate alle pavimentazioni, viene definita *opus vermiculatum*, nonostante quest'ultima parola, solitamente messa in relazione alle dimensioni delle tessere, potrebbe riferirsi alla cromia screziata (Gioseffi 1975, pp. 30-33). I temi legati a questo tipo di rappresentazioni sono diffusi in epoche diverse e in località distanti tra loro, grazie alla circolazione di repertori che riproducevano modelli tratti dalla produzione pittorica ellenistica (Pappalardo, Ciardiello 2010, pp. 46-47). Numerosi sono gli esemplari provenienti da Pompei e relativi a tale tipo di realizzazioni, tra gli altri quello di recente rinvenimento presso una fontana di un edificio di Via di Vesuvio, in cui è riprodotta la stessa scena del fregio della Villa dei Misteri con Dioniso disteso in grembo ad Arianna (*fig. 2*). Altri replicano modelli tratti da scene teatrali come i notissimi esemplari dalla



fig. 2



fig. 3

Villa di Cicerone (MANN, inv. 9985, 9987; De Caro 2001, pp. 12-13) e quello conservato nei depositi di Pompei (fig. 3) oppure scene e figure mitologiche come gli esemplari con divinità delle acque e con Sirena (MANN, invv. 9984, 9981; Caso 2020), con Teseo e il Minotauro, con le Leucippidi, con Anfitrite e Poseidone (Pernice 1938, pp. 174-178); altri ancora riprendono semplici temi di natura morta con pesci e cacciagione (MANN, inv. 109371; De Caro 2001, pp. 28), ritratti (MANN inv. 124666; De Caro 2001, p. 36) e allegorie come il celebre caso del *memento mori* della conceria di Pompei (I 5, 2; MANN, inv. 109982; De Caro 2001, p. 31). A testimonianza della circolazione di modelli diffusi che replicano scene di repertorio l'*emblemata* con *symplegma* erotico dalla casa del Fauno trova un diretto confronto con un esemplare rinvenuto a Tell Timai in Egitto (Daszewski 1985, pp. 160-163). Al di là dei temi iconografici ciò che accomuna parte di questi esemplari è la peculiare

tecnica d'esecuzione, in cassa di travertino, che permetteva la composizione in bottega e la commercializzazione su larga scala (Donderer 2001, pp. 104-108, cita altri coevi esempi da Agrigento Gubbio, Roma, Tor Bella Monaca). Le recenti indagini archeometriche permettono di ipotizzare una comune provenienza da bottega urbana, da dove gli *emblemata* già composti all'interno delle relative cassette di travertino venivano trasportati al luogo di destinazione, quali elementi "prefabbricati" da inserire in pavimenti realizzati sul posto.

Altri esempi noti, al di fuori della Campania, sono quelli del mosaico di Centocelle, oggi a Vienna, con scena di conversazione (Pappalardo, Ciardiello 2010, p. 47) (fig. 4) o quello con scena di caccia all'orso rinvenuto nella Casa del Mosaico di Taureana di Palmi in Calabria (fig. 5). A testimonianza del perdurare di tecniche analoghe, in ambiti cronologici successivi, si cita un gruppo di *emblemata* a mosaico



fig. 4



fig. 5

ostiensi, databili al II sec. d.C., tutti da contesti funerari, realizzati in cassa fittile e incassati nelle pavimentazioni dei monumenti funerari (Bragantini 2005).

La scena rappresentata sul mosaico restituito dal Nucleo Tutela mostra un uomo sdraiato su un letto, nudo sotto la coperta, appoggiato su un cuscino; il braccio sinistro pende dal letto, mentre con la mano destra alza la coperta per fare spazio a una donna, in piedi davanti al letto, così che la vediamo di spalle. I capelli neri raccolti in una crocchia sulla nuca, è vestita solamente con un reggiseno (*strophium*) e con un mantello giallo che le è scivolato dai fianchi, in maniera tale da mostrare le terga. Ha tolto i sandali e li ha messi su un poggiatesta bronzeo, con piedi a zampa di leone, davanti al letto. Con la sinistra tiene ancora il mantello, giusto per coprire i propri genitali, mentre tende la destra verso la mano dell'uomo, come se volesse aiutarlo nel sollevare la coperta. Evidentemente, è l'inizio di un incontro amoroso, che si sta per consumare nello spazio

intimo di un *cubiculum*, come indicano non solo i mobili (letto, poggiatesta), ma anche due corone appese sullo sfondo grigio del quadro, che così rivela di essere la parete di una stanza. E in un vero *cubiculum* potrebbe essere stato posizionato il mosaico, quale *emblema* centrale di un pavimento musivo. Le dimensioni modeste di 37,3 x 37,3 centimetri sarebbero in linea con tale ipotesi.

Se così fosse, avremmo a che fare con un ambiente paragonabile al *cubiculum* 28 della casa del Fauno, che mostrava al centro la già citata scena erotica con satiro e ninfa (Pesando, Guidobaldi 2006, pp. 39-43; fig. 6). L'uso di decorare le stanze da letto con simili rappresentazioni era diffuso, soprattutto tra l'élite romana, che in questa maniera ostentava la propria conoscenza (e padronanza) delle raffinatezze erotiche di derivazione greca: opere d'arte, ma anche manuali erotici come quello di Elefantide, che contenevano illustrazioni "esplicithe" di varie posizioni e tecniche. Come è noto, la tradizione



fig. 6

della manualistica greca, di cui non abbiamo testimonianze dirette, trova in ambito latino il suo massimo riflesso nell'*Ars amatoria* di Ovidio. Ed è proprio Ovidio che ci fornisce uno sfondo socio-culturale per questo tipo di raffigurazioni, quando dice nei *Tristia* (II 521-524):

*Scilicet in domibus nostris ut prisca virorum
artificis fulgent corpora picta manu,
sic quae concubitus varios Venerisque figuras
exprimat, est aliquo parva tabella loco.*

“Come, certo, nelle nostre case rifulgono antichi corpi di eroi dipinti da mano di artista, così quella piccola tavoletta che raffigura i vari atti d’amore e scene erotiche trova spazio in un qualche luogo.” Esiste, dunque, un contesto culturale coerente e unitario per la presenza di scene erotiche negli spazi domestici romani dell’epoca: “piccole tabelle in un qualche angolo della casa”, il che è in linea sia con la rappresentazione nella casa del Fauno, sia con il mosaico in questione, poiché

non si tratta di grandi opere che dominavano lo spazio, a differenza degli “antichi corpi di eroi, dipinti da mano d’artista.” Eppure, quanta distanza tra il mosaico nella casa del Fauno e quello qui presentato! Innanzitutto, esiste una distanza cronologica: il *cubiculum* nella casa del Fauno risale al II secolo a.C., mentre il nostro mosaico può essere datato, sulla base di confronti stilistici, tra la metà del I sec. a.C. e il secolo successivo (cfr. De Caro 2001). Ma non è solo una distanza cronologica; è anche tematica e, per così dire, atmosferica. Nel primo caso abbiamo a che fare con due esseri mitologici: satiro e ninfa, che incorporano certi aspetti della sessualità umana senza essere totalmente sovrapponibili ai comportamenti di uomini e donne reali. L’impulsività sessuale del satiro, la promiscuità della ninfa sono trasfigurazioni artistiche di aspetti che nella vita reale dovevano essere per forza molto più contenuti e mitigati. Sono dunque dei modelli, ma in un senso molto relativo. Nel secondo caso, invece, abbiamo a che fare con

una scena di vita reale, ambientata nello spazio intimo di una casa, presumibilmente proprio in un cubicolo. Come nel caso dell'affresco erotico proveniente dalla casa di Cecilio Giocondo e oggi conservato presso il Museo Archeologico di Napoli (fig. 7), che decorava la parete antistante l'ingresso di un *cubiculum* come ha mostrato John Clarke (cfr. Clarke 2003), anche nel mosaico recentemente restituito vediamo l'intimità domestica di due amanti, marito e moglie, o forse no, chissà. In ogni caso, sono persone che si conoscono, a differenza di satiro e ninfa, che si incontrano in sempre nuove costellazioni; e pertanto, ogni incontro diventa una lotta, un *symplegma*, un misto di violenza, passione, resistenza e godimento, essenzialmente, un'avventura, una sorpresa dall'esito incerto. Nulla di tutto ciò si trova nelle scene domestiche più recenti che si aggiungono al repertorio erotico di stampo mitologico. In quella della casa di Cecilio Giocondo si percepisce una certa tensione, è vero; ma sembra essere la tensione tra

due che si conoscono, forse fin troppo bene, e che sono abituati a nascondere certe dinamiche di coppia dalla serva che appare dietro il letto, anche se questa probabilmente ha capito tutto da molto tempo. Ma chissà, forse è proprio questo gioco di segretezza, la finzione di dover nascondere qualcosa, che tiene viva la fiamma di una vecchia passione? Leggermente diversa è l'atmosfera nel nuovo mosaico, come si evince in particolare dalla figura dell'uomo. Non è giovanissimo, come indicano la stempiatura e il fisico un po' pesante. Ma è soprattutto l'espressione del suo volto a determinare la tonalità dell'intero quadro, a dargli un tocco di noia, di routine, quasi di freddezza. Anche la gestualità disinvolta è atta a convincerci: questo non è un uomo appassionato, non è un'avventura, i due prevedono già l'esito di questo *symplegma*, sono una coppia affiatata. Non vuol dire che sarà un incontro privo di gioie, ma sono gioie oramai sperimentate e misurate. E questo, dopo l'esuberanza ellenistica delle passioni (e tutto ciò che di distruttivo ne è



fig. 7

derivato), non è necessariamente percepito come un male, in un'epoca in cui filosofi come Seneca predicano la moderazione e la "tranquillità dell'anima". Proprio nell'opera che porta questo titolo, Seneca inserisce una specie di sentenza, concisa e lapidaria, che potrebbe quasi fungere da didascalia per il nostro mosaico: *Cibus famem domet, potio sitim, libido qua necesse est fluat*, ovvero "Che il cibo domi la fame, la bevanda la sete; che il piacere fluisca dove altro non può" (*De tranquillitate animi*, 9,2).

G.Z., A.R.

Da Rocca di Morro a Pompei: vicende di un *emblemata**

Tuttavia, questo raffinato *emblemata* non è solo un reperto di eccezionale pregio e rarità: è anche una preziosa testimonianza che consente di ricostruire, attraverso documenti e dati archeologici, la complessa vicenda della sua provenienza.

La prima attestazione risale al 1790, quando Baldassarre Orsini lo segnala tra le antichità del marchese Federico Malaspina, conservate all'interno del palazzo omonimo di Ascoli Piceno: "un mosaico antico, grande un palmo e mezzo, dissotterrato presso Rocca di muro, ove si dice, che fosse già un Tempio del Gentilesimo" (Orsini 1790, pp. 126-127). La descrizione che ne segue, sorprendentemente puntuale, mette in risalto la raffinatezza compositiva di due figure contrapposte: un uomo seduto su un letto, ai cui piedi sono collocati un "cuscino" e un paio di sandali, e una giovane donna raffigurata di spalle, avvolta da un manto giallo sotto la vita e ornata sul petto da una fascia rossigna. Lo sfondo grigio e la presenza di "due grandi anelli" inducono l'autore a ipotizzare un significato di carattere matrimoniale.

Quasi ottant'anni più tardi, la memoria del manufatto riemerge nella produzione del pittore e archeologo ascolano Giulio Gabrielli (1832-1910). Questi lo riproduce in un taccuino manoscritto (ca. 1868), oggi conservato nella Biblioteca Comunale di Ascoli Piceno. A corredo dello schizzo, l'autore fornisce annotazioni sul soggetto e sulla località di rinvenimento (*fig. 8*). Egli interpreta la scena come quella di un uomo "che offre colla d[estra] una borsa di danaro... ad una bella donna che mezza ignuda gli sta davanti", proponendo come titolo *Il congedo di un'etera* e riportando che il reperto "venisse trovato in un podere della famiglia Malaspina a Rocca di Morro" (Gabrielli [s.d.], 7^v-8^r). Va tuttavia sottolineato che lo schizzo di Gabrielli fu eseguito quasi a memoria, circostanza che giustifica alcune discrepanze rispetto all'originale, tra cui l'aggiunta, nella

* Si ringraziano il Dott. Roberto Palumbo, Direttore della Biblioteca Comunale "Giulio Gabrielli" di Ascoli Piceno, per aver reso possibile la consultazione del taccuino e la riproduzione del disegno, e il Dott. Giuseppe Dell'Anno, Direttore dell'Archivio di Stato di Ascoli Piceno, con il personale, per l'assistenza nella consultazione dei documenti.



fig. 8

sua versione, di una borsa di denaro nella mano dell'uomo o l'assenza dell'oggetto che Orsini aveva descritto come cuscino, oggi identificato come un poggiapiiedi a zampe leonine.

Gabrielli ricostruisce anche le vicende collezionistiche del manufatto: dalla famiglia Malaspina, liquidato l'asse, il mosaico sarebbe passato "a un imbroglione" e quindi a Giovanni Tranquilli (1827-1923), imprenditore ascolano e pioniere dell'industria bacologica nel Piceno (Di Bello 2004, pp. 103-104). Nell'indice dello stesso Taccuino, tuttavia, egli annota: "Mosaico Malaspina ora Silvestri", lasciando intendere che l'ultimo proprietario fosse in realtà la famiglia Silvestri, e non più i Tranquilli. Questa informazione trova conferma in una serie di documenti della Consulta del Museo Patrio di Archeologia di Milano, nei quali è registrato il tentativo di Lucia Silvestri (nata Carzini) di vendere all'istituzione un mosaico antico proveniente dalla provincia di Ascoli Piceno (La Guardia 1989, pp. 23-24). Una lettera del 1866 permette di precisarne i dettagli: l'opera, definita "mosaico greco ad uso di Pompei", era stata rinvenuta già da tempo a Rocca di Morro ed era stata acquistata due anni prima da Antonio Silvestri, marito di Lucia e collega di Giovanni Tranquilli. L'emblema misurava 48 × 38 cm, era incassato su una lastra di travertino "romano" e conservava colori "vivissimi e bene armonizzati", nonostante la perdita di un piccolo frammento della coperta del letto. Nel proporre l'acquisto per 6.000 lire, Lucia Silvestri ne sottolineava l'eccezionale valore artistico ed esecutivo, definendolo "uno dei pochi che ci restano di quell'epoca", e affidava all'avvocato Antonio Gadoli la trattativa con il museo. La vendita non ebbe tuttavia esito positivo, non solo per l'elevato prezzo richiesto, ma anche perché la Consulta privilegiava l'acquisizione di reperti provenienti dal territorio lombardo. Silvestri non fornì una descrizione diretta del mosaico, ma allegò una riproduzione fotografica, restituita alla proprietaria al termine delle trattative. Di questa immagine non resta oggi alcuna traccia. Tuttavia, grazie all'acquerello ottocentesco di Gabrielli, alla descrizione di Orsini e, soprattutto, al recente recupero del mosaico, si può affermare con certezza che si tratta dello stesso manufatto. Non è invece chiaro quali vicende abbia attraversato il mosaico a partire dalla rappresentazione di

Gabrielli nel suo taccuino fino alla sua sottrazione, durante la Seconda Guerra Mondiale, da parte di un capitano della Wehrmacht; questo vuoto documentario si spera possa essere colmato mediante future ricerche.

Per quanto riguarda la provenienza del mosaico, le fonti storiche offrono indicazioni toponomastiche fondamentali per definirne con precisione il luogo di rinvenimento. Pur con lievi discrepanze, esse consentono di collocare il ritrovamento nel territorio di Folignano (Ascoli Piceno). La conferma definitiva che collega la testimonianza di Gabrielli (“Rocca di Morro”) a quella di Orsini (“Rocca di Muro”) deriva dal Catastico Rustico del Comune di Folignano (ASAP 1833, vol. 16, p. 294), dal quale risulta che, sul finire del Settecento, il Marchese Federico Malaspina — citato da Gabrielli come proprietario del fondo della scoperta — possedeva terreni presso Rocca di Morro, nei vocaboli Falaretta e S. Vito (fig. 9). In una precedente ricognizione, Nora Lucentini aveva incluso il mosaico tra i rinvenimenti di Folignano; riprendendo la testimonianza di Orsini e pubblicando lo schizzo di Gabrielli, sottolineava tuttavia l'impossibilità di precisarne il punto esatto e il fatto che, al momento, il

mosaico risultasse irreperibile (Lucentini 2003, pp. 389-390).

Se da un lato le fonti storiche e catastali consentono di localizzare il rinvenimento a est dell'odierna Rocca di Morro, dall'altro i dati archeologici provenienti dal medesimo settore rafforzano ulteriormente questa identificazione. Le indagini condotte nel 2004, immediatamente a sud dei terreni un tempo appartenuti ai Malaspina, hanno infatti messo in luce una cavità colma di materiali riferibili a una villa di età romana: blocchetti laterizi in *opus spicatum*, tegole, pietre con tracce di malta, lacerti pavimentali in *opus signinum* e frammenti di ceramica comune acroma. La concentrazione e la tipologia dei reperti suggeriscono che il deposito costituisse uno scarico antico, probabilmente connesso a interventi di rifacimento o restauro delle strutture (SABAP Marche 2020). In questo quadro, la presenza dell'*emblema* rappresenta un'ulteriore conferma dell'esistenza *in loco* di una villa di una certa importanza, dotata di ambienti pavimentati con rivestimenti decorativi (Rosa 1869, p. 35).

G.D.A



fig. 9

Le analisi archeometriche sul mosaico con scena erotica e confronto con un mosaico pompeiano.

Al fine di verificare l'autenticità del mosaico raffigurante una scena erotica con coppia di amanti di tipo emblema figurato, al quale ci si riferirà come MOS1, sono state eseguite delle indagini archeometriche non invasive sulle tessere, ascrivibili a: i) microscopia digitale (DM), per classificare dal punto di vista litologico le tessere; ii) fluorescenza di raggi X portatile (pXRF), per determinare la loro composizione chimica qualitativa. All'occorrenza è stata utilizzata la spettroscopia di riflettanza con fibra ottica (FORS), per ricavare uno spettro UV-Vis-NIR delle differenti tessere nel range 380-1050 nm. Sono state misurate 13 diverse aree del mosaico in base alla stima autoptica del colore e alle diverse sfumature del disegno (*fig. 10*).

A scopo comparativo, lo stesso approccio analitico è stato adottato su 21 aree di un mosaico pompeiano (denominato MOS2) con Dioniso e Arianna (*fig. 10*).

All'analisi non distruttiva e non invasiva delle tessere, sono stati effettuati microprelievi sulle due cassette di travertino. I campioni sono stati sottoposti a osservazioni a microscopia digitale, ad analisi mineralogiche mediante Spettroscopia Infrarossa in Trasformata di Fourier con il modulo di Riflettanza totale attenuata (ATR-FTIR) e ad analisi isotopiche di $\delta^{13}\text{C}$ e di $\delta^{18}\text{O}$. Le indagini non distruttive sono state condotte presso il Laboratorio di Scienze Applicate del Parco Archeologico di Pompei dai ricercatori del Dipartimento di Scienze e Tecnologie dell'Università del Sannio, presso i cui laboratori sono state invece effettuate le analisi ATR-FTIR, mentre le analisi isotopiche sono state condotte presso il Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra dell'Università di Ferrara.

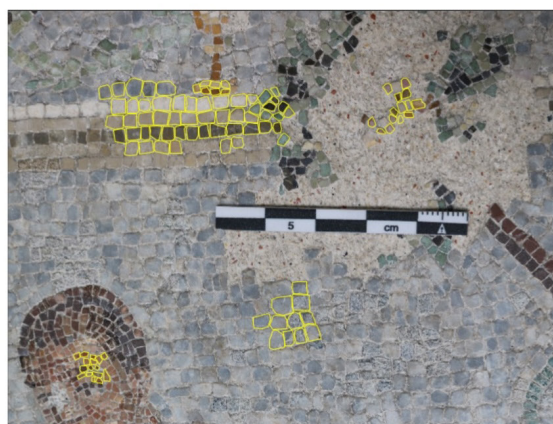
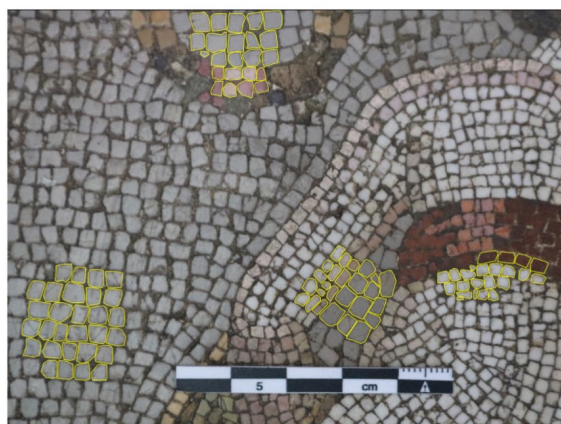


fig. 10

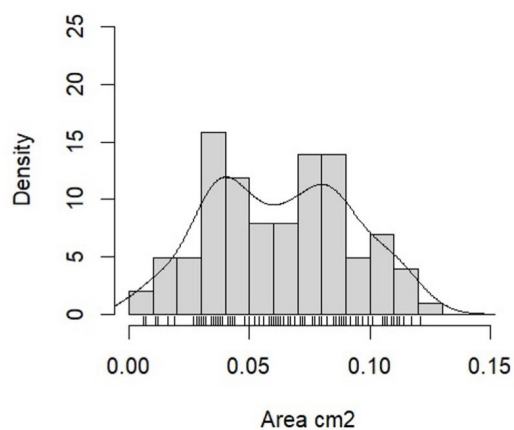
Risultati

Le tessere del mosaico MOS1 hanno una grandezza (area) variabile da 0,01 a 1,12 cm² con una media di 0,062 cm²; la distribuzione statistica delle

dimensioni areali delle tessere è bimodale (fig. 11). Le tessere di MOS2 coprono lo stesso range dimensionale, sebbene la distribuzione statistica evidenzia una maggiore presenza di tessere di piccole dimensioni (ca. 0,02 cm², fig. 11).



Area MOS1



Area MOS2

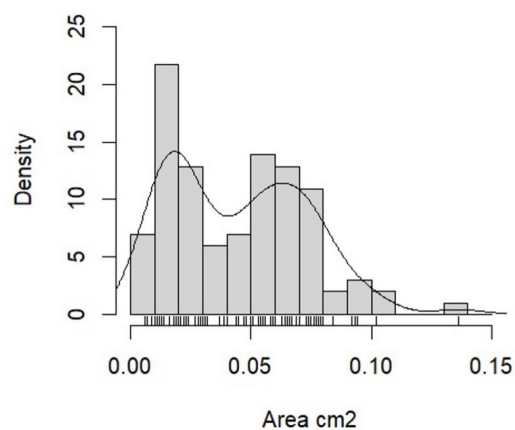


fig. 11

Le tessere sono legate da una malta interstiziale di colore variabile dal bianco al grigio, che, in MOS2, presenta un aggregato fine costituito da minerali traslucidi e minerali scuri, cocchiopesto e cristalli di blu egizio (*fig. 12*).

L'analisi litologica e chimica delle tessere del mosaico con scena erotica evidenzia una grande varietà di lapidei naturali e, in via subordinata, di materiali artificiali. Le tessere nere della cornice MOS1_1 (*fig. 13a*) e MOS1_10 (*fig. 13b*) nei dettagli del letto, sono ricavate da rocce vulcaniche microcristalline, con una pasta di fondo di colore scuro in cui sono immersi cristalli di colore chiaro. L'analisi pXRF mostra, tra gli elementi principali, Fe, Ca, Ba e Sr (*fig. 14a*).

Marmi di diverse tonalità, con tessitura variabile da microcristallina a cristallina, sono stati utilizzati per le tessere bianche e grigie nelle aree MOS1_3, MOS1_9, MOS1_13 (*fig. 13c, d, e*), rispettivamente per lo sfondo, l'incarnato della figura femminile e le lenzuola. Le tessere sono

chimicamente caratterizzate da elevati contenuti di Ca e Sr, con Fe in concentrazioni minori (*fig. 14b*). Da notare che alcune sfumature del colore grigio delle lenzuola (MOS1_12) sono ottenute tramite la lavorazione di una calcilutite (*fig. 13f*). Le tessere gialle usate per le corone (MOS1_4) sono realizzate in un marmo giallo (*fig. 13g*), i cui principali elementi sono ancora Ca e Sr, con concentrazioni più elevate di Fe (*fig. 14c*).

Due diverse sfumature del colore rosso della fascia indossata dalla figura femminile sono state ottenute utilizzando tessere in ceramica (MOS1_6) e il calcare rosso (MOS1_7) (*fig. 13h, i*); coerentemente, i due materiali si differenziano per i diversi contenuti di calcio e ferro (*fig. 14c*).

In aggiunta, un calcare oolitico di colore rosa (MOS1_5, *Fig. 4l*), ancora caratterizzato da elevati conteggi di Ca (*fig. 14c*), completa le sfumature nella fascia indossata. Il porfido rosso (MOS1_8, *Fig. 4m*), invece, è stato utilizzato per la capigliatura e, di contro, evidenzia concentrazioni

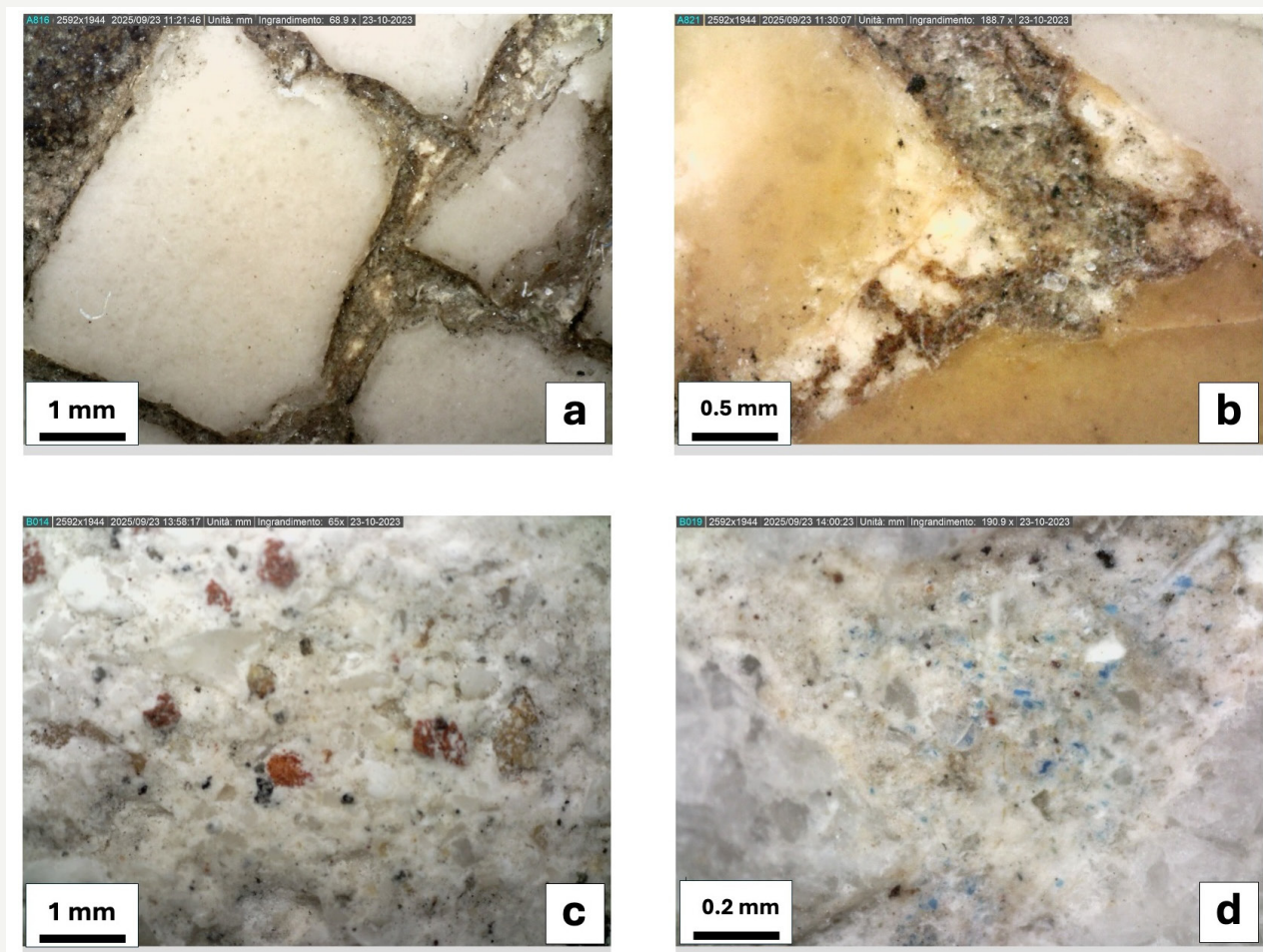


fig. 12

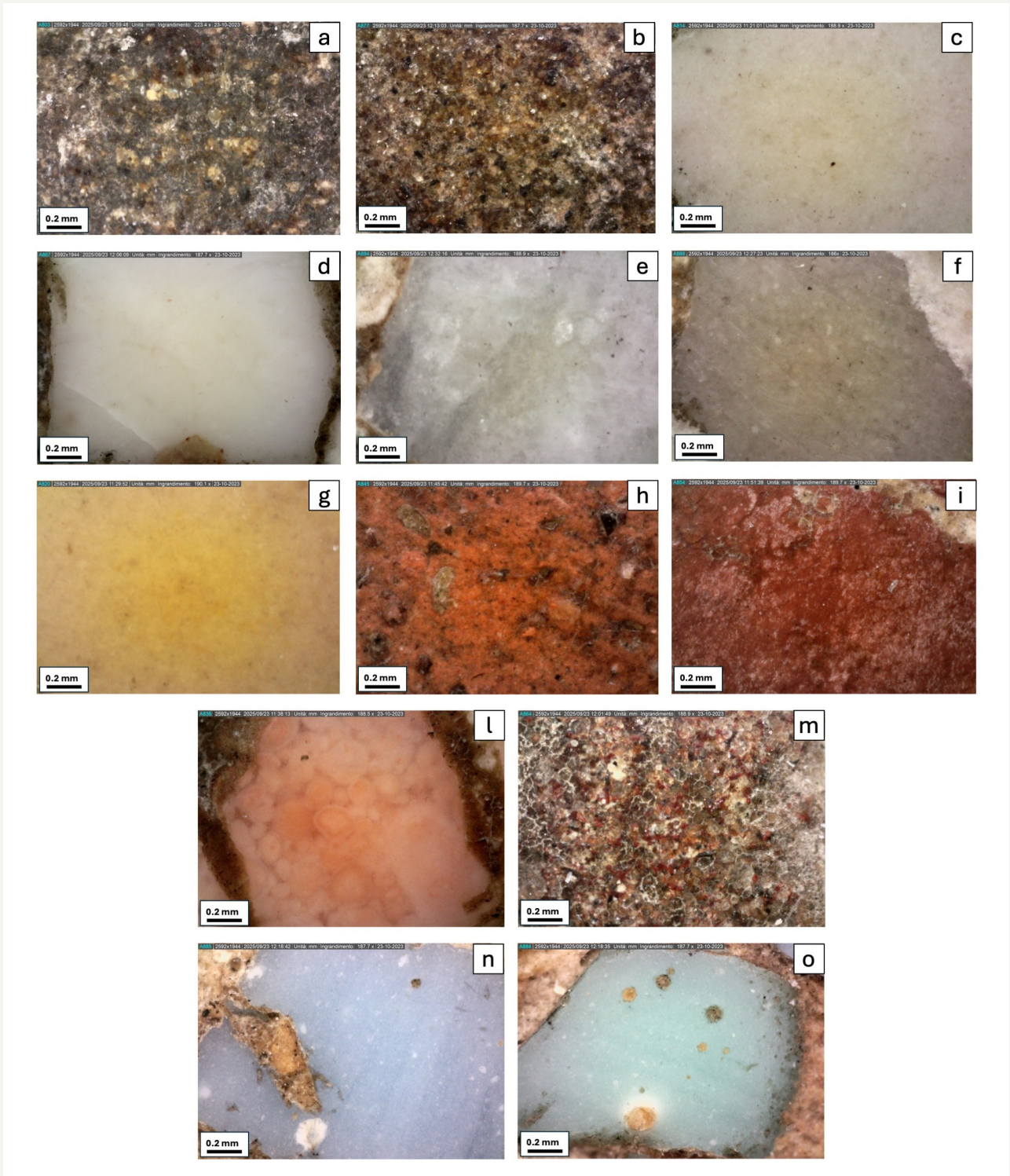


fig. 13

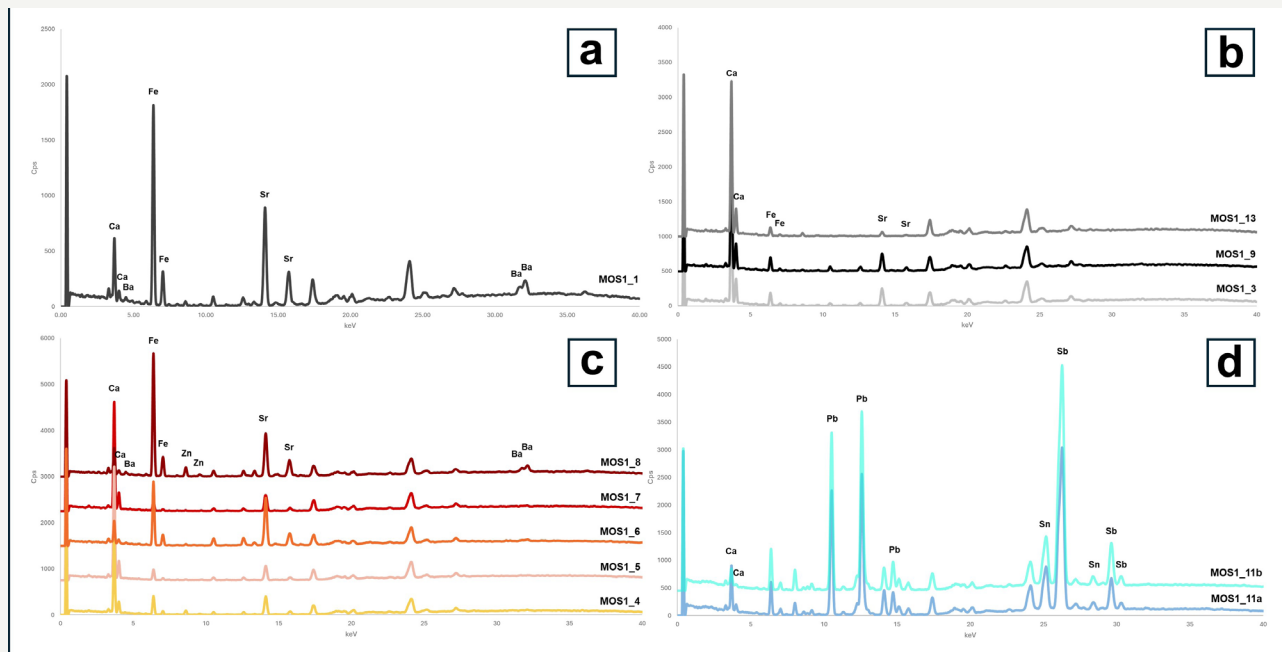


fig. 14

più elevate di Fe, Sr, Ba e Zn (fig. 14c). Infine, le tessere di colore azzurro (MOS1_11a) e celeste (MOS1_11b) (fig. 13n, o), che definiscono alcuni dettagli del pannello delle lenzuola, sono realizzate in pasta vitrea, la cui analisi chimica evidenzia la presenza di calcio (Ca), antimonio (Sb), piombo (Pb) e stagno (Sn). Le differenti tonalità sono dovute a un diverso contenuto di Ca e Sb, che mostra conteggi più alti nelle tessere celesti (fig. 14d).

Il confronto con il mosaico MOS2 mostra interessanti similitudini, sia litologiche che chimiche, tra i diversi tipi di tessere. Le tessere nere (MOS2_1, fig. 15a) utilizzate per la cornice sono anche in questo caso ricavate da una roccia vulcanica; le tessere gialle (MOS2_4, fig. 15b) che disegnano gli archi sono in marmo giallo, come nelle stesse raffigurazioni architettoniche, mentre le tessere bianche sono in marmo (MOS2_5, fig. 15c). Un marmo leggermente più scuro è stato usato per la veste della figura di togato a sinistra (MOS2_10, fig. 15d).

Altre interessanti similitudini possono essere riscontrate nell'utilizzo del calcare oolitico rosa (MOS2_12, Fig. 6e), usato per l'incarnato del togato, e della calcilutite per la sfumatura più

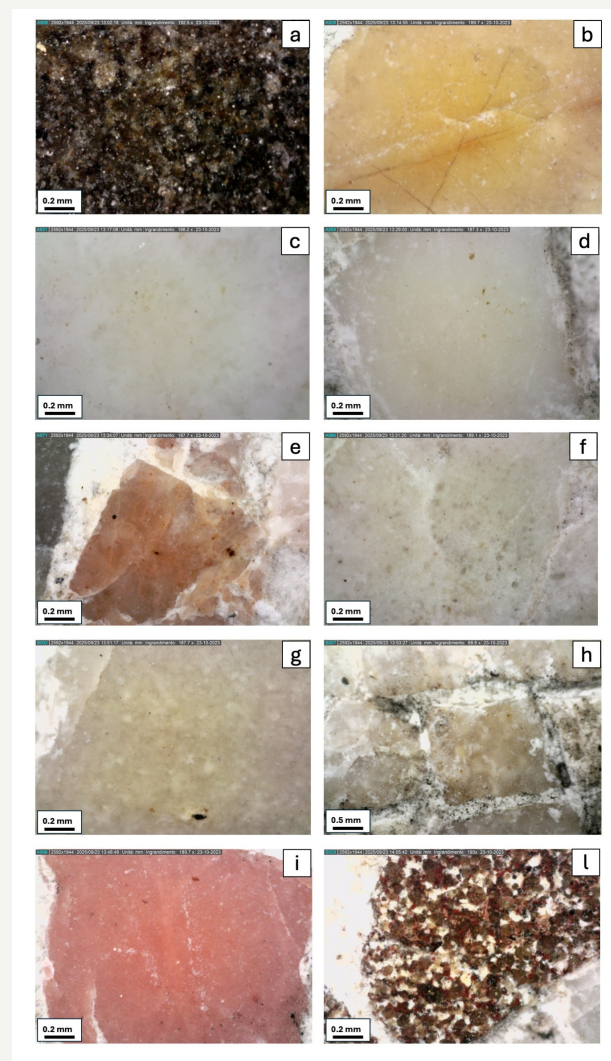


fig. 15

scura della colonna (MOS2_11, Fig. 6f) e per la base della sedia (MOS2_18 e 19, *fig.* 15g, h).

Anche per le tessere di colore rosso, si verificano delle strette similitudini tra i due mosaici. Sono presenti, infatti, sia il calcare rosso nella realizzazione di una figura nella parte bassa del mosaico (MOS2_17, *fig.* 15i), che il porfido rosso nelle parti più scure dell'incarnato della figura a sinistra (MOS2_21, *fig.* 15l).

Il mosaico pompeiano, però, mostra una più ricca varietà di materiali lapidei. Le tessere verdi, ad esempio, che compongono ancora la decorazione architettonica dell'arco e il nastro avvolto al tirso sono state ottenute, rispettivamente, con litomarga verde (MOS2_6, *fig.* 16a) e tessere vitree (MOS2_9, *fig.* 16b). Questa differenza è evidenziata in modo chiaro dalle misure pXRF che riportano alti conteggi per Ca, Fe, Cu e Sr per la litomarga e Cu, Ca, Sn per le tessere vitree (*fig.* 17a).

Le sfumature del colore blu sullo sfondo del mosaico sono riconducibili in un marmo di colore grigio-azzurro (MOS2_7, *fig.* 16c); in altre zone di campionamento, invece, il litotipo non è riconoscibile a causa di un deposito superficiale di colore bianco che nasconde la tessitura del materiale (MOS2_8, *fig.* 16d). La composizione chimica risulta comunque comparabile per gli elementi più rappresentativi (Ca e Sr, *fig.* 17b).

Una particolare varietà è stata osservata nella scelta delle tessere lapidee di colore rosa e viola per la veste di Arianna e per il suo incarnato. Le sfumature viola chiare della veste sono realizzate in marmo rosa (MOS2_13, *fig.* 16e), mentre una varietà di marmo rosa più scura è impiegata per le sfumature che delineano il drappeggio della veste (MOS2_14, *fig.* 16f). La composizione chimica di queste due rocce è molto simile per il loro contenuto in Ca; le stesse, però, si differenziano per conteggi più alti di Fe e Sr nelle tessere più scure (*fig.* 17c). Per quanto riguarda l'incarnato, le parti più scure (MOS2_15, *fig.* 16g) sono realizzate con un calcare fine, mentre le porzioni più chiare sono realizzate con un calcare più chiaro, ma coperte superficialmente da un deposito superficiale bianco (MOS2_16, *fig.* 16h); la loro composizione chimica resta

comunque molto simile, con Ca e Sr come elementi dominanti (*fig.* 17d).

I contenitori di entrambi i mosaici sono stati realizzati in travertino (MOS1_2 e MOS2_2), e il travertino è presente anche in MOS2 nella parte bassa (MOS2_20).

Le osservazioni in microscopia digitale effettuata sui frammenti prelevati mostrano tessiture diverse per i due campioni (*fig.* 18a, b), generalmente più fine per MOS1 che, inoltre, mostra una patina di colore grigio sulla superficie esterna (*fig.* 17c). Dal punto di vista mineralogico, la calcite è il costituente principale per entrambi i campioni, mentre la patina di colore grigio di MOS1 appare costituita da calcite, gesso, tracce di ossalati e altri silicati (*fig.* 17d).

I dati isotopici sono riportati in Tabella 1 e mostrano valori comparabili tra i due campioni in entrambi i punti di campionamento; i valori di $\delta^{13}\text{C}$ variano da 9,06 a 10,87‰ e quelli di $\delta^{18}\text{O}$ da -4,73 a -5,72‰.

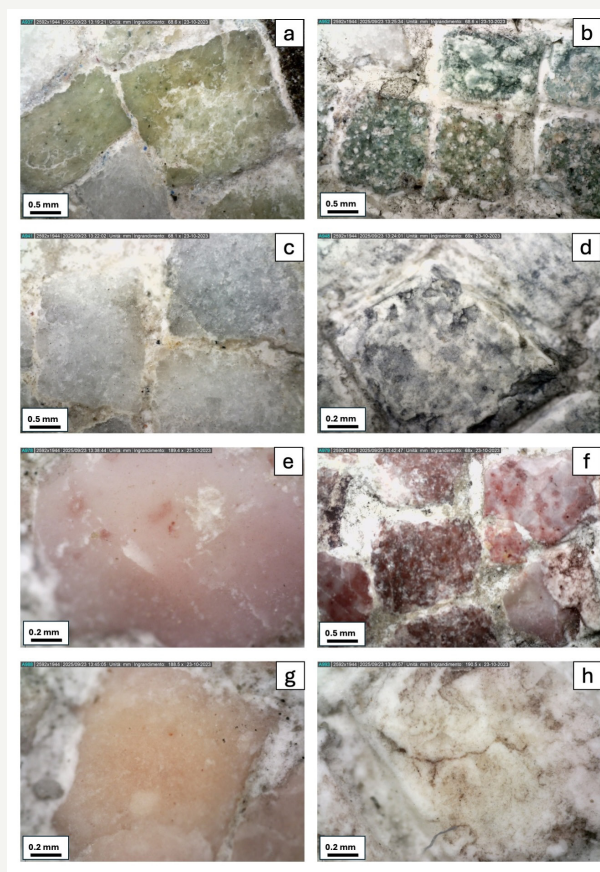


fig. 16

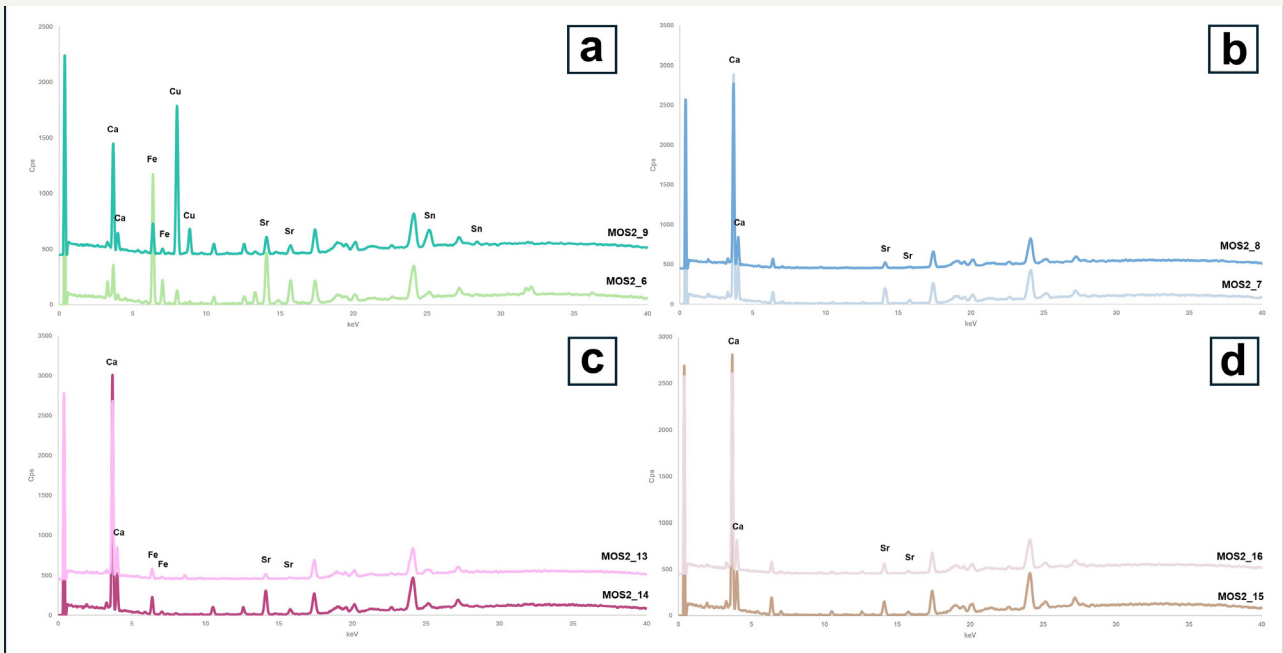


fig. 17

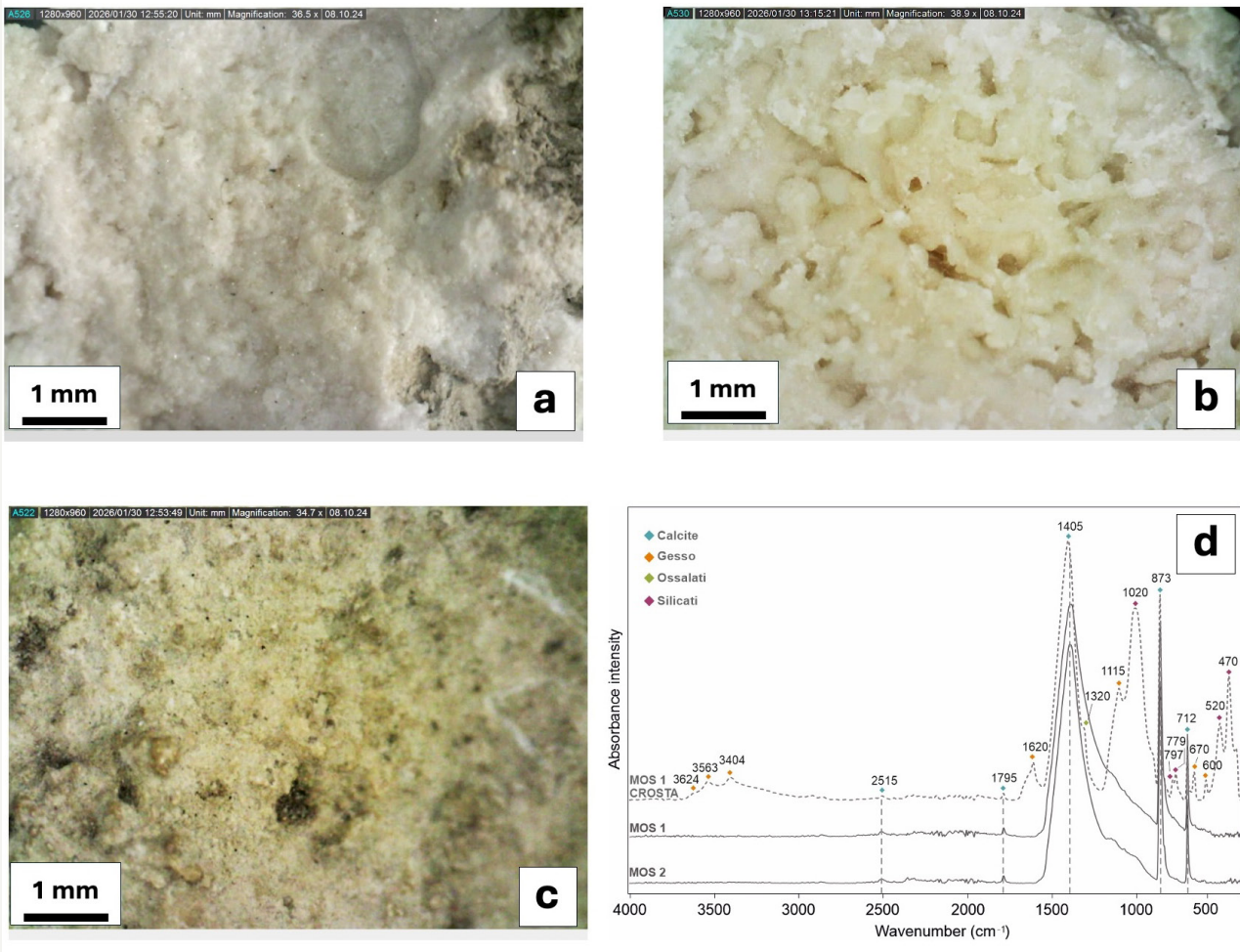


fig. 18

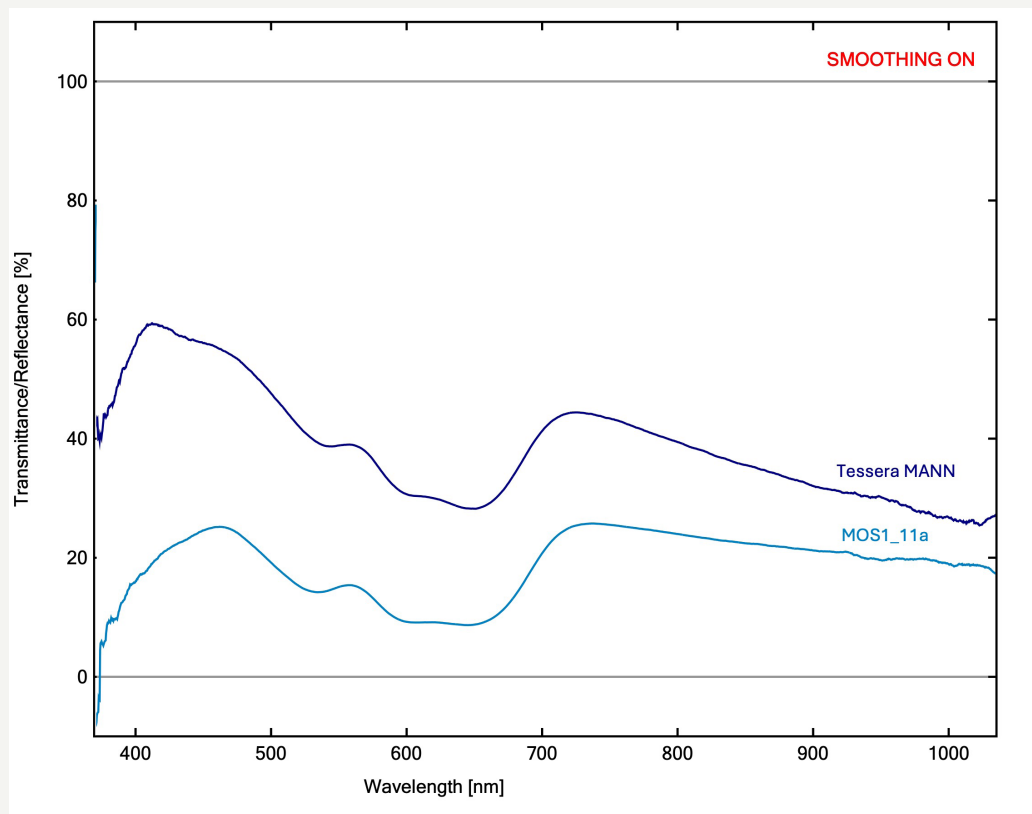


fig. 19

Discussione

I risultati delle analisi archeometriche evidenziano come il mosaico MOS1 presenti caratteristiche tecnologiche, materiche e stilistiche pienamente coerenti con la tradizione musiva romana di età imperiale, mostrando forti analogie con il mosaico pompeiano di confronto (MOS2) e come riscontrato per altri mosaici pavimentali dell'antica Pompei, come il famoso Mosaico di Alessandro (Balassone *et al.*, 2025).

Dal punto di vista dimensionale, la distribuzione bimodale delle tessere di MOS1 suggerisce un uso intenzionale di tessere di dimensioni diverse, probabilmente finalizzato alla resa dei dettagli figurativi e delle sfumature cromatiche. Il confronto con MOS2, che mostra una maggiore concentrazione di tessere di piccole dimensioni, indica una lavorazione complessivamente più raffinata nel mosaico ritrovato a Pompei. Tuttavia, il fatto che i due mosaici coprano lo stesso intervallo dimensionale rafforza l'ipotesi di una comune tradizione tecnica.

La malta interstiziale rappresenta un altro elemento discriminante: la presenza in MOS2 di cocciopesto, aggregati minerali e cristalli di blu egizio è indicativa di una tecnologia ben documentata nei cantieri romani, mentre la maggiore semplicità della malta di MOS1 potrebbe riflettere una funzione diversa del manufatto, senza necessariamente indicare una cronologia o un'autenticità discordanti.

Le analisi litologiche e chimiche delle tessere di MOS1 rivelano un'ampia varietà di materiali naturali e artificiali tra quelli più diffusi all'epoca, utilizzati in modo tecnicamente e iconograficamente coerente. L'impiego di rocce vulcaniche per le tessere nere, di marmi per bianchi, grigi e gialli (verosimilmente Giallo Antico), di calcilutiti e calcari oolitici per le sfumature cromatiche, così come l'uso combinato di materiale ceramico, calcare rosso (Rosso Ammonitico) e Porfido Rosso per le tonalità rosse, riflette una conoscenza avanzata delle proprietà cromatiche e materiche dei litotipi. Questo approccio è del tutto analogo a quello osservato nel mosaico MOS2.

Località/Campione	$\delta^{13}\text{C}$ (‰ V-PDB)	$\delta^{18}\text{O}$ (‰ V-PDB)	Riferimento
MOS1A	10.52	-2.33	
MOS1B	9.94	-5.72	
MOS2A	9.06	-4.73	
MOS2B	10.87	-4.91	
Prima Porta	7.9 → 11.8	-2.66 → -3.60	Brilli e Giustini (2023)
Lapis Tiburtinus (Sn1)	8.70 → 11.36	-8.66 → -5.02	Mancini et al. (2024)
Lapis Tiburtinus (Sn2)	8.43 → 12.29	-8.06 → -5.03	Mancini et al. (2024)
Unità di Bullicame (Viterbo)	6.9 → 8.6	19.3 → 27.1	N. III. Carta Geologica - Foglio 345
Grotte di S. Stefano (Viterbo)	7.4	26.5	N. III. Carta Geologica - Foglio 345
Travertini Pompeii e aree limitrofe	-2.69 → -0.22	-7.29 → -6.01	Kastenmeier et al., 2018
Sondaggi Pompei-Mariconda, Scafati	-1.69 → -0.74	-6.32 → -6.03	Kastenmeier et al., 2018
Travertini Sarno / San Marzano / Nuceria $\delta^{13}\text{C} \sim +1\text{‰}$ (pos., medie locali)		$\delta^{18}\text{O} \sim -5.50\text{‰}$	Kastenmeier et al., 2018

Tabella MOS 1

Particolarmente significativo è l’uso della pasta vitrea per le tessere azzurre e celesti di MOS1, con una composizione chimica (Ca, Sb, Pb, Sn) compatibile con quella dei vetri antichi opacizzati con antimonio. Le variazioni cromatiche ottenute modulando i contenuti di Ca e Sb indicano una produzione intenzionale e controllata, coerente con le tecnologie vetrarie romane e difficilmente riconducibile a imitazioni moderne.

Inoltre, mediante la spettroscopia FORS, è stato effettuato un confronto tra le tessere vitree di un mosaico interamente realizzato con tessere vitree esposto presso il Museo Archeologico Nazionale di Napoli (MANN). Queste mostrano spettri di riflettanza analoghi (fig. 19), caratterizzati da assorbimenti a ca. 530–540 nm e 590–600 nm, attribuibili verosimilmente allo ione cobalto (Co^{2+}) (Yatsuk et al., 2023), che probabilmente non è rilevabile in XRF a causa dei bassi conteggi. Il confronto diretto con MOS2 rafforza ulteriormente queste osservazioni: la presenza degli stessi litotipi (rocce vulcaniche nere, marmi bianchi, gialli e grigi, calcare oolitico rosa, calcilutite, calcare rosso, porfido rosso) suggerisce non solo un approccio tecnologico comune, ma anche l’accesso a circuiti di approvvigionamento simili. Le differenze riscontrate, come la maggiore varietà litologica di MOS2 (litomarga verde, tessere vitree verdi e marmi grigio-blu), sembrano piuttosto riflettere un diverso livello di ricchezza iconografica e cromatica più che una distanza cronologica o culturale.

Le analisi sulle cassette in travertino rappresentano un ulteriore elemento di confronto. In entrambi i casi, la mineralogia dominata dalla calcite e i valori isotopici di $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{18}\text{O}$, pienamente sovrapponibili, indicano una provenienza compatibile e rafforzano l’ipotesi di una produzione coerente con materiali lapidei largamente utilizzati in ambito romano (tabella 1).

In base ai valori isotopici comparativi dei travertini italiani studiati, è possibile formulare un’ipotesi sull’area di estrazione del travertino, confrontando i dati di $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{18}\text{O}$ riportati per i materiali del mosaico ($\delta^{13}\text{C}$ da +9,06 a +10,87‰; $\delta^{18}\text{O}$ da -4,73 a -5,72‰) con le firme isotopiche note di travertini italiani.

Il travertino utilizzato per ricavare le cassette dei mosaici MOS1 e MOS2 presenta un profilo isotopico compatibile con i travertini laziali; in particolare, i valori rientrano negli intervalli della successione del Lapis Tiburtinus (da 8,70 a 11,36 ‰ di $\delta^{13}\text{C}$ e da -8,66 a -5,02 ‰ di $\delta^{18}\text{O}$), come riportato da Mancini A. e coautori (2024). È, pertanto, probabile che la produzione avesse luogo in area laziale.

Inoltre, valori simili sono riscontrati negli studi geochimici sui travertini pleistocenici dell’area di Prima Porta (Valle del Tevere, Roma), condotti da Brilli e Giustini (2023), che mostrano un intervallo di $\delta^{13}\text{C}$ alto positivo (tra ca. +7,9 e +11,8‰) e di $\delta^{18}\text{O}$ compreso in un intervallo simile a quello misurato per i travertini dei mosaici MOS1 e MOS2.

Il confronto con i dati di letteratura disponibili di valori isotopici di altri travertini italiani (tabella 1) permette di escludere altre successioni di travertini quali quelli dell'area di Viterbo (Note illustrative della carta geologica d'Italia, Foglio 345) e l'area vesuviana che include la città di Pompei (Kastenmeier *et al.*, 2018).

La presenza di una patina di gesso, ossalato e silicati rinvenuta su MOS1 può essere interpretata come il risultato di processi post-deposizionali e di alterazione, anziché come un indizio di modernità.

Nel complesso, i dati dimensionali, litologici, chimici, mineralogici e isotopici convergono verso una forte coerenza tecnologica e materica tra MOS1 e MOS2. Tali risultati sembrano supportare l'ipotesi di autenticità del mosaico con scena erotica, collocandolo all'interno della tradizione musiva romana. Ulteriori conferme potrebbero venire dall'analisi delle malte di allettamento, predisponendo la rimozione di qualche tessera al fine di prelevare pochi milligrammi della preparazione del mosaico.

C.G., S.B., A.L., C.G., M.M., G.F.

Bibliografia

Archivio di Stato di Ascoli Piceno (ASAP) 1833, *Catasto Pio-Gregoriano, Comune di Folignano. Catastino Rustico*, vol. 16.

Balassone G., Cappelletti P., De Bonis A., De Simone A., Di Martire D., et al. 2025 *From tiny to immense: Geological spotlight on the Alexander Mosaic (National Archaeological Museum of Naples, Italy) using non-invasive in situ analyses*. PLOS ONE 20(1): e0315188. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0315188>.

Bragantini I. 2005, *Gli emblemata in contesti funerari di età imperiale*, in *La mosaïque greco-romaine*. IX, 2, pp. 1155-1166.

Brilli, M.; Giustini, F. 2023, *Geochemical Stratigraphy of the Prima Porta Travertine Deposit (Roma, Italy)*. Minerals, 13, 789. <https://doi.org/10.3390/min13060789>

Caso L. 2020, *Due emblemata, l'uno con sirena e l'altro con divinità delle acque, dall'area vesuviana*, in *Atti del XXV Colloquio dell'Associazione Italiana per lo Studio e la Conservazione del Mosaico*, pp. 505-514.

Clarke J. 2003, *Roman Sex: 100 B.C. to A.D. 250*, New York.

Daszewski W. A. 1985, *Corpus of Mosaics from Egipt I*, Mainz.

De Caro S. 2001, *I mosaici, la Casa del Fauno. Museo Archeologico Nazionale di Napoli*, Napoli.

Di Bello G. 2004, *I protagonisti della bacologia ascolana di fine Ottocento*, in "Proposte e Ricerche", 53, pp. 100-117.

Donderer M. 2001, *Mosaikemblemata-Rationelles herstellungsverfahren und schwunghafter gebrauchtwarenhandel*, in *Bulletin Archéologique du Comité des travaux historiques et scientifiques*, 28, Paris, pp. 100-132.

Gabrielli G. [s.d.], *Taccuino 33*, Biblioteca Comunale "Giulio Gabrielli", Ascoli Piceno.

Gioseffi D. 1975, *Terminologia dei sistemi di pavimentazione nell'antichità*, in *Mosaici in Aquileia e nell'alto Adriatico* p. 23-38.

Kastenmeier P., Di Maio G., Balassone G., Boni M., Joachimski M., Mondillo N. 2010, *The source of stone building materials from the Pompeii archaeological area and its surroundings*. Periodico di Mineralogia, 79 (Special Issue), 39-58. DOI: 10.2451/2010PM0020.

La Guardia R. 1989, *L'archivio della consulta del Museo patrio di archeologia di Milano (1862-1903)*, Milano.

Lucentini N. 2003, *Folignano*, in "Picus", XXIII, pp. 386-394.

Bibliografia

- Mancini A., Cornacchia I., Lamal J., Capezzuoli E., Swennen R. and Brandano M. 2024, *Using stable isotopes in deciphering climate changes from travertine deposits: the case of the Lapis Tiburtinus succession* (Acque Albule Basin, Tivoli, Central Italy). *Front. Earth Sci.* 12:1355693. doi: 10.3389/feart.2024.1355693.
- Orsini B. 1790, *Descrizione delle Pitture, sculture, architetture ed altre cose rare della insigne città di Ascoli Piceno nella Marca opera di Baldassarre Orsini Pittore ed architetto, socio onorario dell'Accademia Clementina di Bologna ed Etrusco di Cortona*, Perugia.
- Pappalardo U., Ciardiello R. 2010, *Mosaici Greci e Romani. Tappeti di pietra in età ellenistica e romana*, Verona.
- Pernice E. 1938, *Pavimente und Figürliche Mosaiken: Die Hellenistische Kunst in Pompeji*, Band VI, Berlin.
- Pesando F., Guidobaldi M.P. 2006, *Gli ozi di Ercole*, Roma 2006.
- Rosa G. 1869, *Disegno della Storia di Ascoli Piceno. Tomo Primo. Dalle origini all'anno 1421*, Brescia.
- SABAP Marche 2020, Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio delle Marche, *sito non identificato (fossa)*, in "Catalogo Generale dei Beni Culturali" <https://catalogo.beniculturali.it/detail/ArchaeologicalProperty/1100373520>, [consultato il 16/08/2025].
- Yatsuk O., Koch L., Gorghinian A., Fiocco G., Davit P., Giannossa L. C., Mangone A., Francone S., Serges A., Re A., Giudice A. Lo Ferretti M., Malagodi M., Iaia C., & Gulmini M. 2023, *An archaeometric contribution to the interpretation of blue - green glass beads from Iron age Central Italy*. *Heritage Science*, 1–26. <https://doi.org/10.1186/s40494-023-00952-1>.

Immagini



fig. 1



fig. 2



fig. 3



fig. 4



fig. 5



fig. 6

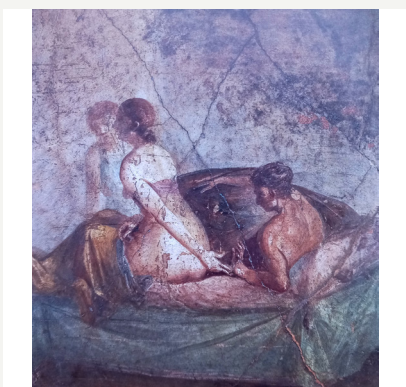


fig. 7



fig. 8



fig. 9



fig. 10

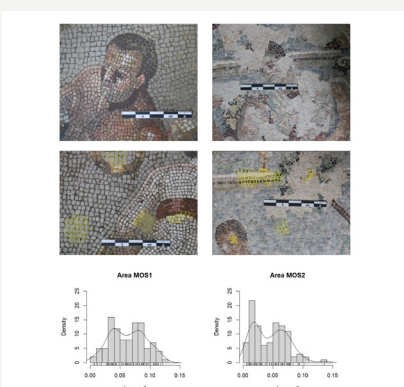


fig. 11



fig. 12

Immagini

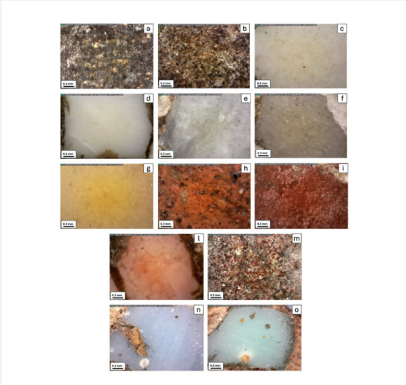


fig. 13

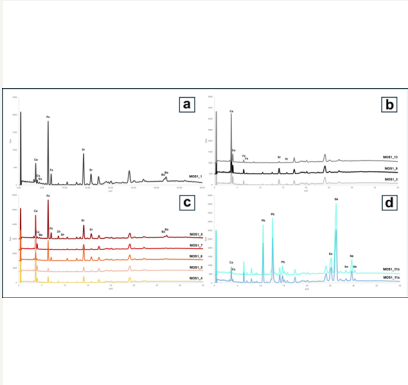


fig. 14

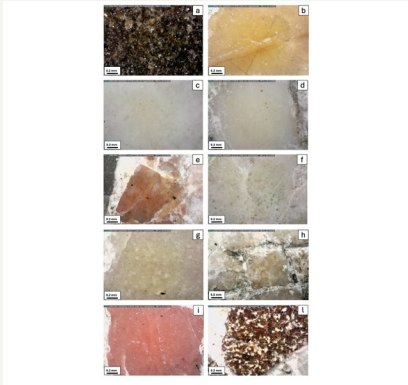


fig. 15

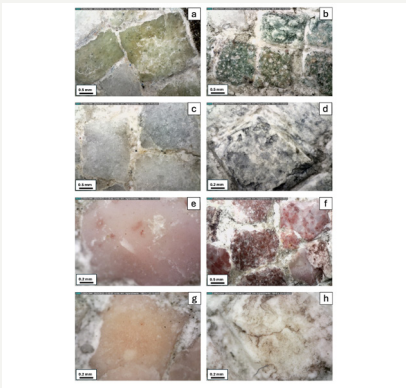


fig. 16

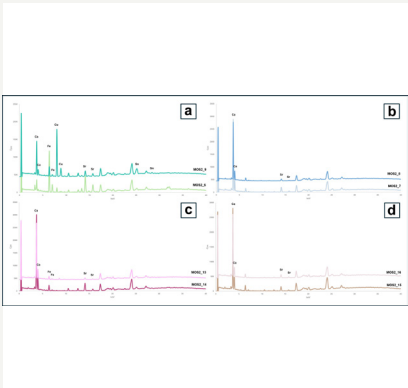


fig. 17

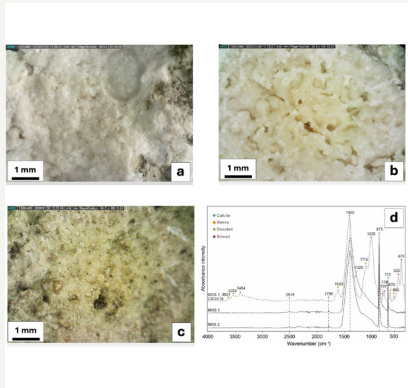


fig. 18

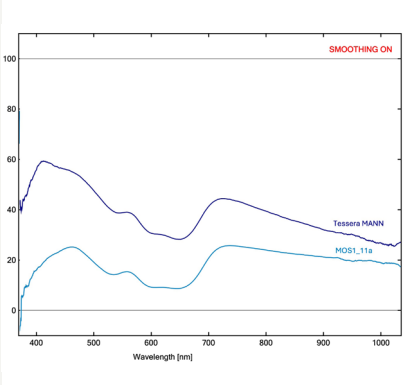


fig. 19

Didascalie

Fig. 1: *emblema* a mosaico con scena di *symplegma* erotico, PAP, restituzione.

Fig. 2: *emblema* a mosaico con Dioniso e Arianna, PAP, inv. 20.M444-1.177.

Fig. 3: *emblema* a mosaico con scena teatrale, PAP, inv. 17735.

Fig. 4: *emblema* a mosaico con scena di conversazione, Vienna, Kunsthistorisches Museum, inv. nr. II, 9.

Fig. 5: *emblema* a mosaico con scena di caccia, da Taureana di Palmi, Museo Nazionale di Reggio Calabria.

Fig. 6: *emblema* a mosaico con satiro e ninfa, da Pompei, casa del Fauno, Museo Archeologico Nazionale di Napoli, inv. 27707.

Fig. 7: quadro con scena erotica da Pompei, casa di Cecilio Giocondo, Museo Archeologico Nazionale di Napoli, inv. 110569

Fig. 8: acquerello dell'*emblema* con nota esplicativa di G. Gabrielli (Gabrielli, Taccuino 33, 7^v-8^r)

Fig. 9: proprietà Malaspina in vocabolo S. Vito presso Rocca di Muro (oggi Rocca di Morro), particelle nn. 95–100, 103 (ASAP, Catasto Pio-Gregoriano, Mappa di Rocca di Muro, Foglio II, ca. 1833).

Fig. 10. Aree analizzate dei mosaici MOS1 (a sinistra) e MOS2 (a destra).

Fig. 11. Analisi dimensionale delle tessere dei due mosaici: due dettagli di MOS1 e MOS2, e istogrammi relativi alla size distribution delle tessere.

Fig. 12. Microfotografie delle malte di allettamento delle tessere musive, di MOS1 (a, b) e MOS2(c, d).

Fig. 13. Immagini in microscopia digitale delle tessere del mosaico MOS1: a) MOS1_1 tessere in roccia vulcanica microcristallina, b) MOS1_10 tessera in roccia vulcanica microcristallina, c) MOS1_3 tessere in marmo cristallino, d) MOS1_9 tessere in marmo microcristallino, e) MOS1_13 tessere in marmo cristallino, f) MOS1_12 tessere in calcilutite, g) MOS1_4 tessere in marmo giallo, h) MOS1_6 tessere in ceramica, i) MOS1_7 tessere in calcare rosso, l) MOS1_5 tessere in calcare oolitico rosa, m) MOS1_8 porfido rosso, n) MOS1_11a tessere in pasta vitrea azzurra, o) MOS1_11b tessere in pasta vitrea celeste.

FIG. 14. Spettri pXRF indicanti le intensità relative agli elementi presenti nelle tessere di MOS1: a) MOS1_1, b) MOS1_9, c) MOS1_4, MOS1_5, MOS1_6, MOS1_7 e MOS1_8, d) MOS1_11a e MOS1_11b.

Didascalie

Fig. 15. Immagini in microscopia digitale delle tessere del mosaico MOS2: a) MOS2_1 tessere in roccia vulcanica, b) MOS2_4 tessere in marmo giallo, c) MOS2_5 tessere in marmo, d) MOS2_10 tessere in marmo, e) MOS2_12 tessere in marmo oolitico rosa, f) MOS2_11 tessere in calcilutite, g) MOS2_18 tessera in calcilutite, h) MOS2_19 calcilutite, i) MOS2_17 tessere in marmo rosso, l) MOS2_21 marmo in porfido rosso.

Fig. 16. Immagini in microscopia digitale delle tessere del mosaico MOS2: a) MOS2_6 tessere in litomarga verde, b) MOS2_9 tessere vitree verdi, c) MOS2_7 marmo grigio-azzurro, d) MOS2_8 tessere di litotipo non riconoscibile a causa di un deposito superficiale di colore bianco, e) MOS2_13 tessere in marmo rosa, f) MOS2_14 marmo rosa, g) MOS2_15 tessere in calcare fine, h) MOS2_16 tessere in calcare ricoperte da un deposito superficiale bianco.

Fig. 17 Spettri pXRF indicanti le intensità relative agli elementi presenti nelle tessere di MOS2: a) MOS2_6 e MOS2_9, b) MOS2_7 e MOS2_8, c) MOS2_13 e MOS2_14, d) MOS2_15 e MOS2_16.

Fig. 18 Microfotografie e spettri FTIR dei frammenti di travertino prelevati dalle cassette; a) MOS1; b) MOS2; c) patina grigia su cassetta di MOS1; d) spettri ATR-FTIR.

Fig. 19 Spettro FORS rappresentativo di una tessera azzurra di MOS1 confrontato con quello di una tessera blu del mosaico in tessere vitree esposto al MANN.

Tabelle

Tabella 1. Risultati delle analisi isotopiche e confronti bibliografici.