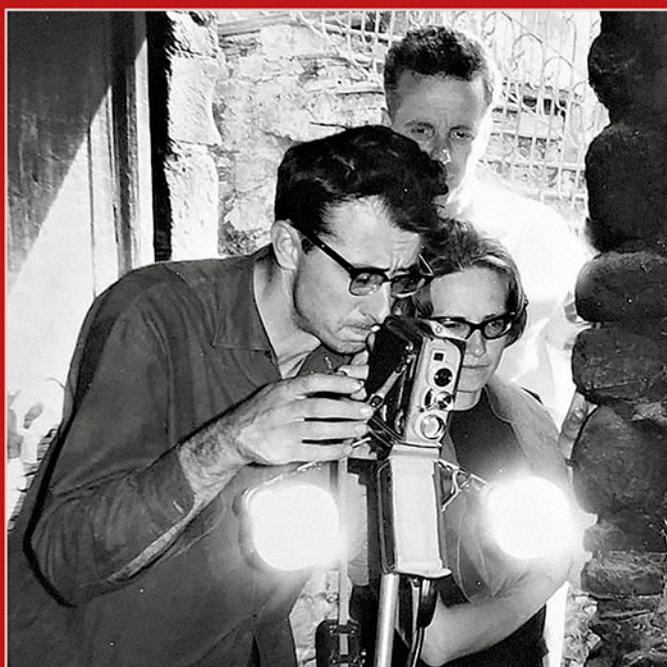


TIZIANO MANNONI
Attualità e sviluppi
di metodi e idee

A CURA DELL'ISCUM



Volume 2

SEZIONI:

4. ARCHITETTURE E INSEDIAMENTI
5. TERRITORIO
6. CONOSCENZA E CONSERVAZIONE
7. ALTRI TEMI E PROBLEMI



All'Insegna del Giglio

TIZIANO MANNONI
Attualità e sviluppi
di metodi e idee

A CURA DELL'ISCUM

Volume 2

SEZIONI:

4. ARCHITETTURE E INSEDIAMENTI
5. TERRITORIO
6. CONOSCENZA E CONSERVAZIONE
7. ALTRI TEMI E PROBLEMI



All'Insegna del Giglio

In copertina: Tiziano Mannoni e la moglie Luciana ad Agnola (SP) nel 1965 (Archivio ISCUM).

ISSN 2039-067X
ISBN 978-88-9285-072-9
e-ISBN 978-88-9285-073-6
© 2021 – All’Insegna del Giglio s.a.s.

Edizioni All’Insegna del Giglio s.a.s
www.insegnadelgiglio.it
redazione@insegnadelgiglio.it
Stampato a Sesto Fiorentino (FI)
Ottobre 2021, BDprint

INDICE*

Volume 1

- 1 Presentazione
- 3 Intervento di Cristina Mannoni all'incontro telematico *Tiziano Mannoni: metodi e idee* (17 ottobre 2020)
- 5 Nota biografica
- 8 Un percorso per immagini

1.

RICORDANDO TIZIANO: LEZIONI E PROSPETTIVE

- 15 Tiziano Mannoni e il “lavoro culturale”
Sauro Gelichi
- 19 Archeologia globale come percorso e prospettiva
Enrico Giannichedda
- 27 Tiziano Mannoni e la rivista «Indice»: il dibattito sui beni culturali tra anni Settanta e Ottanta e il tema dell'artigianato
Lauro Magnani
- 33 Tiziano Mannoni e l'archeologia dell'architettura: dagli esordi a Genova a nuove potenzialità da esprimere
Ferdinando Bonora
- 38 Appunti sul contributo di Tiziano Mannoni alla fondazione dell'archeologia dell'architettura
Andrea Fiorini
- 44 *Il fantasma della Ripa*. Una recensione con chiose dell'autore
Chiara Davite
- 53 Il Centro Storico di Genova e *Il fantasma della Ripa*: Expo 1992, il Porto Antico e il dibattito sui moli storici
Francesco Gastaldi, Gian Luca Porcile
- 58 Scavare, studiare, restaurare, valorizzare: San Caprasio di Aulla, cronaca di un'esperienza di provincia
Riccardo Boggi
- 63 L'evoluzione degli studi sulla ceramica romana in Liguria: archeologia e archeometria. Dalla lezione dei Maestri ai progetti attuali
Daniela Gandolfi, Claudio Capelli
- 70 Mannoni e la “scuola ligure” di archeologia
Nicola Cucuzza
- 74 Storia della cultura materiale e risorse ambientali. Percorsi e incontri
Diego Moreno, Anna Maria Stagno

* L'indice riporta i contributi presenti nei due volumi, commercializzati anche separatamente.

- 82 «È sempre meglio un'ipotesi da correggere che una mancanza di ipotesi». L'Archeologia globale e l'attualità di Tiziano Mannoni oggi
Simonetta Menchelli
- 88 La lezione dell'archeologia globale. Retrospective e prospettive di una metodologia della ricerca storica
Marco Milanese
- 93 Una disciplina indisciplinata. La Arqueología de Mannoni y tendencias de futuro desde una perspectiva española
Juan Antonio Quirós Castillo
- 102 Ricordando Tiziano: riflessioni sull'archeologia a cavallo di due secoli
Daniele Manacorda

2.

PRODUZIONI

- 113 Il reperto racconta. L'importanza dell'analisi tecnologica per la lettura delle evidenze archeologiche
Giorgio Gaj, Orietta Maestro
- 120 Ergonomia nella produzione antica: una chiave di lettura delle evidenze archeologiche
Francesco M.P. Carrera
- 128 Accensioni preistoriche fra tracce e tecno-tipologie litiche
Giorgio Chelidonio
- 135 Riflessioni in margine ai processi produttivi del sito estrattivo dell'età del Rame di Valle Lagorara (Maissana, La Spezia)
Fabio Negrino
- 141 I letti funerari in osso di *Placentia* romana, produzione e diffusione
Lucia Di Pierro
- 145 Per un'archeologia delle produzioni musive
Romina Pirraglia, Enrico Giannichedda
- 153 Economia e scambi nel Mediterraneo tra la fine dell'Antichità e l'Altomedioevo: dall'ordine tipologico al 'Chaos' archeometrico
Giovanni Murialdo, Claudio Capelli, Carlo Falcetti, Michel Bonifay
- 161 La pietra ollare nell'economia valdostana tra tarda antichità e alto medioevo. Dai laboratori di produzione di Saint-Jacques des Allemands (Ayas) al consumo dei manufatti nel sito di Messigné (Nus)
Mauro Cortelazzo, Gabriele Sartorio
- 169 Pietra ollare, cloritoscisto granatifero e cristalli di granato: una proposta di ricerca multidisciplinare
Laura Vaschetti
- 176 La distribuzione di macine in calcare nell'Appennino tosco-romagnolo nel Medioevo
Enrico Cirelli
- 180 Elementi di continuità e innovazione nelle produzioni ceramiche di Mazara in età islamica
Antonino Meo
- 184 Il bello del falso: la zecca clandestina di Godano (SP) e l'archeologia della produzione monetale
Monica Baldassarri

- 193 Approccio transdisciplinare e multi-scala per l'interpretazione degli indicatori diretti di attività vetraria in contesti produttivi
Maria Pia Riccardi, Simone Giovanni Lerma
- 199 «*et porter a la pluye / beau mantellet de joncq*»: testimonianze, iconografia e produzione di mantelli in erba in Piemonte dal medioevo all'età contemporanea
Massimiliano Caldera, Francesco Rubat Borel
- 207 Il rame e l'argento delle Colline Metallifere (alta val di Pecora) nel XIII secolo. Metodologie multidisciplinari per lo studio dei bacini di approvvigionamento e del ciclo di produzione dei solfuri misti
Luisa Dallai, Laura Chiarantini, Sofia Iacopini, Caterina Sergenti, Vanessa Volpi
- 215 La miniera impossibile: trovare miniere dove non esistono
Marco Tizzoni
- 223 La funzione delle fonti storiche d'archivio nell'affinamento della cronologia dei siti minerari, metallurgici e mineralurgici di età preindustriale e protoindustriale sottoposti a scavo archeologico
Maurizio Rossi, Anna Gattiglia
- 232 La produzione tradizionale della tonalite (Trentino): ricadute per l'archeologia del territorio e dell'architettura nell'arco alpino
Prisca Giovannini
- 236 Il Maglietto di Molini di Fraconalto vent'anni dopo: documentazione della situazione attuale e approfondimento sullo studio dei modelli degli attrezzi
Mirella Maestri
- 242 Etnoarcheologia tra supporto alla ricostruzione di antichi cicli produttivi e conservazione della memoria: il caso della Fonderia Picasso di Avegno
Lucia Ferrari

3.

MATERIALI E TECNICHE COSTRUTTIVE

- 253 Tracciabilità delle fonti di materie prime. Un'esperienza di collaborazione transdisciplinare per la gestione della complessità dei materiali geologici
Maria Pia Riccardi, Sandro Baroni, Marica Forni, Angelo Landi, Roberto Reis
- 261 Identificare uno stile tecnologico nella produzione di malte e intonaci
Alessandra Pecci, Donatella Barca, Raffaella De Luca, Gino Mirocle Crisci, Luis Barba, Domenico Miriello
- 265 L'enigma del mattone graffiato. Il contributo degli studi mineralogico-petrografici
Marco Giamello, Francesca Droghini, Fabio Gabbrielli, Andrea Scala, Maria Grazia Nardelli, Alessandro Terrosi
- 268 La lettura delle tracce materiali per un approccio archeologico integrato allo studio delle murature storiche di Venezia
Angela Squassina
- 276 Roma – “Bagni di Elagabalo”: un approccio di lettura del cantiere severiano
Emanuele Brienza, Lorenzo Fornaciari
- 280 “Archeologia del costruire” in laterizi di reimpiego tra tarda antichità e medioevo: pratiche, esiti e metodi di indagine
Marie-Ange Causarano, Paola Greppi
- 288 Verso una mensiocronologia dei laterizi dell'Umbria centro-orientale
Stefano Bordoni
- 297 L'uso di mattoni nell'Abruzzo aquilano. Primi riscontri mensiocronologici
Carla Bartolomucci

- 304 Fortificazioni medievali e tecniche costruttive murarie. Percorsi induttivi e abduktiv
per la datazione dell'architettura storica della Sardegna
Caterina Giannattasio, Silvana Maria Grillo, Valentina Pintus, Maria Serena Pirisino
- 312 Le tecniche edilizie nell'*insula* 104 di *Hierapolis* di Frigia: problematiche e metodologie
di indagine
Raffaella Bortolin
- 317 Per un atlante del romanico nel Verbano e nell'Ossola. Cultura architettonica e tecniche
costruttive tra X e XII secolo
Eleonora Casarotti, Chiara Ribolla
- 321 Murature "a cantieri": osservazioni e prospettive di ricerca in Liguria
Anna Boato
- 329 Organizzazione e conduzione dei lavori nelle fortificazioni regie di età alfonsina: il castello
di Gaeta nelle poste della Real Camera della Sommaria (1449-1453)
Marina D'Aprile
- 333 Entre archéologie de l'architecture et archéologie de la production : le cas singulier de l'adoption
de la " génoise " dans la construction provençale
Philippe Bernardi
- 340 Repertori e dizionari tecnici del Settecento: un possibile supporto per la storia e l'archeologia
della produzione
Alberto Grimoldi, Angelo Giuseppe Landi

Volume 2

4.

ARCHITETTURE E INSEDIAMENTI

- 351 De cómo la arquitectura tardoantigua y altomedieval Hispánica se convirtió en arqueología hace
25 años
María de los Ángeles Utrero Agudo
- 359 Archeologia della casa rurale. Riflessioni e spunti per un'agenda della ricerca
Aurora Cagnana
- 367 La cronotipologia dei portali urbani si può fare?
Anna Decri, Simona Scrivano, Federica Sivori
- 376 Il contributo della storia dell'architettura all'analisi del costruito
Silvia Beltramo
- 383 Geomorfologia e speleologia urbana a supporto di ricerche geo-archeologiche: il caso del Bastione
dell'Acquasola a Genova
Roberto Bixio, Francesco Faccini, Stefano Saj, Martino Terrone, Mauro Traverso
- 387 Archeologia globale e campione vesuviano
Antonella Coralini
- 392 Una stazione di sosta di età imperiale romana in località Casalgismondo (Aidone)
Carmela Bonanno
- 397 Santa Maria Nova (Via Appia Antica, Roma), II-XX sec. d.C. Riflessioni metodologiche a margine
dell'analisi di un edificio pluristratificato
Luigi Oliva, Francesca Romana Paolillo, Stefano Roascio

- 401 Esperienze di Archeologia tardo antica e alto medievale in contesti urbani della Campania
Marcello Rotili, Silvana Rapuano
- 405 Fonti cartografiche e iconografiche per la topografia di Porto Pisano medievale
Fabio Redi
- 412 Spazio urbano e relazioni territoriali di un insediamento della Puglia settentrionale medievale: applicazioni digitali nell'indagine archeologica in corso a Montecorvino
Angelo Cardone, Luca D'Altilia, Pasquale Favia
- 420 Studiare e comunicare il costruito di una città medievale dei Monti Dauni (Montecorvino)
Roberta Giuliani, Giulio D'Amelio, Marco Maruotti
- 424 Il problema dei rifiuti nelle città dell'Italia nordorientale. Prime considerazioni su di un particolare sistema di smaltimento: le camere da butto
Chiara Guarnieri
- 432 Una singolare ghiacciaia di epoca moderna alla Caffarella (Roma). Riflessioni sul ciclo di produzione del ghiaccio e il commercio del freddo in epoca moderna
Stefano Roascio
- 436 L'analisi archeologica per la conoscenza e la conservazione delle strutture del XX secolo
Daniela Pittaluga
- 444 I Gigli di Nola. Da "architettura effimera" a testimonianza di "archeologia dell'uomo"
Saverio Carillo, Emanuele Navarra

5.

TERRITORIO

- 455 La complessità dell'archeologia alpina: il sito di Orgères (La Thuile, AO) tra storia e territorio
Giorgio Di Gangi, Chiara Maria Lebole, Gabriele Sartorio
- 463 Progetto europeo nEU-Med: una ricerca complessa per un'archeologia globale di un paesaggio di pianura (Val di Pecora, Scarlino, GR)
Giovanna Bianchi, Mauro Buonincontri, Luisa Dallai, Lorenzo Marasco
- 471 Metodi e strumenti per la ricostruzione del paesaggio industriale antico di Populonia
Giorgio Baratti, Martina Sciortino
- 480 Archeologia dei paesaggi 4.0. Cercando nuovi orizzonti
Franco Cambi
- 487 Archeologia globale e lo studio dei paesaggi di età preistorica nella Sicilia centrale
Enrico Giannitrapani
- 492 Appennino e Apuane: due aree montane vicine ma diverse. Dinamiche di popolamento tra la fine del Pleistocene e il primo Olocene
Marco Serradimigni, Carlo Tozzi, Marta Colombo
- 500 Ricerche d'archeologia globale nelle valli Taro e Ceno (Appennino parmense)
Angelo Ghiretti
- 507 Il territorio di Caggiano (Salerno) fra tarda antichità e medioevo: nota preliminare per un "approccio globale" allo studio degli insediamenti e delle infrastrutture postantiche nella bassa valle del Tanagro
Nicola Busino, Lester Lonardo
- 512 Paesaggi del potere in età comunale. Villaggi abbandonati e nuove fondazioni in area ravennate nel XIII secolo: fonti archeologiche e scritte a confronto
Marco Cavalazzi

- 516 La ricerca archeologica in Repubblica di San Marino
Gianluca Bottazzi, Paola Bigi
- 521 Un approccio globale al concetto di sistema territoriale. Alcune riflessioni di metodo
Umberto Tecchiati, Cristiano Putzolu
- 524 Il lato nascosto delle zone umide: archeologia ambientale e archivi biostratigrafici in Liguria
Andrea De Pascale, Roberto Maggi, Carlo Montanari, Diego Moreno
- 533 Per un'archeologia delle alluvioni. Eventi alluvionali in Val Fontanabuona e Val Graveglia (GE) tra XVII e XVIII secolo
Fabrizio Benente, Enrico Cipollina, Giada Molinari, Andrea Pollastro
- 537 La piana di Filattiera attraverso i documenti del consorzio dei fiumi Magra e Caprio
Rita Lanza
- 541 Studio e narrazione del paesaggio montano della Lunigiana: due progetti per la Val di Vara (SP)
Monica Baldassarri, Letizia Chiti, Enrica Salvatori
- 546 Note per uno studio dei percorsi della pastorizia nella piana di Piombino (LI)
Giorgio Baratti, Daniele Dapiaggi
- 550 Uomini, animali, idee lungo le vie dei pascoli. La rete tratturale in Italia centro-meridionale tra ricerca, tutela e valorizzazione
Francesca Romana Del Fattore
- 558 Archeologia delle aree di montagna. Storie di costruzione e abbandono
Alessia Frisetti

6.

CONOSCENZA E CONSERVAZIONE

- 567 L'eredità di Tiziano Mannoni nello studio dei materiali da costruzione tradizionali e nello sviluppo dei materiali moderni
Giovanni L. Pesce, Cecilia Pesce
- 573 Archeologia e archeometria: esperienze interdisciplinari nelle attività finalizzate alla conservazione e al restauro. Aspetti metodologici
Simona Pannuzi
- 580 «... per conoscere meglio le costruzioni e soprattutto gli uomini». L'insegnamento di Tiziano Mannoni nell'attività dell'architetto conservatore: riflessioni ed esperienze
Mariangela Carlessi, Alessandra Kluzer
- 583 L'analisi stratigrafica per il restauro del patrimonio costruito. Esperienze dalla Basilicata
Rossella de Cadilhac, Maria Antonietta Catella
- 587 Conoscenza e modellazione delle strutture storiche. Relazioni disciplinari tra restauro e tecnica delle costruzioni
Rita Vecchiattini, Chiara Calderini
- 595 L'archeologia dell'architettura come indagine propedeutica alle verifiche di vulnerabilità sismica negli edifici storici
Michela Tornatore, Enrico Zunino
- 599 Da Balestrino in poi. Dalla tesi di laurea in architettura alla libera professione: applicazioni GIS nell'architettura storica per un percorso metodologico originale
Enrico Zunino
- 607 Costruzioni del passato e trasformazioni del presente. La ricerca archeologica per la trasmissione delle identità costruttive
Francesco Doglioni

- 615 Ricordo e memoria: archeologia e coesione del tessuto sociale. Riflessioni in calce a un progetto sulle Memorie Recenti a Matera
Isabella Marchetta
- 619 Prospettive e nuove traiettorie per le letture archeologiche sul soprassuolo al tempo del “bonus facciate” e del “cappotto termico”
Gianfranco Pertot
- 623 Tiziano Mannoni e l’archeologia del territorio: conservare, conoscere
Marta Conventi, Stefano Costa, Alessandro Panetta, Claudio Capelli
- 630 Dall’archeologia globale alla tutela olistica
Lorenza Comino, Marta Conventi, Simona Giovanna Lanza
- 634 Tra pianificazione territoriale e recupero della memoria: un approccio globale per una tutela diffusa
Pierluigi Giroladini
- 639 Archeologia dell’uomo e conoscenza del costruito
Lucina Napoleone

7.

ALTRI TEMI E PROBLEMI

- 649 La morte del primitivismo
Roberto Maggi
- 657 Qualche nota riguardo alle strutture lignee in ambiente conservativo, non necessariamente solo pre-protostoriche, nel loro rapporto con la stratificazione
Giovanni Leonardi
- 665 Riflettendo ancora sul matrix di Harris: una vita (professionale) dopo
Enrico Zanini
- 672 Il reperto archeologico tra riproducibilità e feticismo
Valentina Cabiale
- 679 *Biocultural Approaches*: ricostruire le interazioni sociali attraverso la bioarcheologia
Elena Dellù, Angela Sciatti
- 686 Tra Archeologia Globale e Archeologia 2.0: il ruolo dell’informatica nella ricerca archeologica
Andrea D’Andrea
- 693 Dalla Storia della Cultura Materiale al *Material Turn*. Strade convergenti o parallele?
Gabriele Gattiglia
- 700 Stratigrafico, tipologico e funzionale: un faro metodologico per la lunga notte hegeliana
Vasco La Salvia
- 705 La scienza dei materiali e la “cultura esistenziale”: una via possibile per la ricerca in archeometria
Elisabetta Neri

LA SCIENZA DEI MATERIALI E LA “CULTURA ESISTENZIALE”: UNA VIA POSSIBILE PER LA RICERCA IN ARCHEOMETRIA

Elisabetta Neri*

L'articolo sintetizza la nozione di archeometria secondo Tiziano Mannoni e rilegge i risultati di tre casi studio tratti da ricerche personali sulla policromia delle statue antiche, le tessere musive e i reperti vitrei per dimostrare come il dato fisico-chimico ottenuto sui dati archeologici possa portare ad interpretare dei fenomeni culturali, senza limitarsi alla ricostruzione dei fenomeni tecnici ed economici.

Le indagini fisico-chimiche volte a caratterizzare la natura composizionale e strutturale dei manufatti archeologici sono sempre più praticate per definire criteri di datazione, provenienza e saper fare. Rispetto a quando Tiziano Mannoni incitava all'utilizzazione dei metodi di indagine delle scienze esatte in diversi ambiti dell'archeologia (archeologia dell'architettura, archeologia della produzione, geoarcheologia, archeologia funeraria), l'archeometria è diventata una disciplina a pieno titolo. Il suo ambito epistemologico si allarga sempre di più: ingloba non solo i metodi di datazione e di caratterizzazione dei manufatti e dell'ambiente, ma anche la biologia umana e molecolare, la statistica e i metodi computazionali, le prospezioni geofisiche e geochemiche, il telerilevamento. Guardando, tuttavia, i più recenti manuali di archeometria in inglese (BROTHWELL, POLLARD 2001; ARTIOLI 2010), in francese (DILLMANN, BELLOT GURLET 2014; REGENT, GUERRA 2016), in spagnolo (CHAPOULIE *et al.* 2018), in italiano (SIBILLA, CASTELLANI, MANTINI 2008) e le ricerche pubblicate dalle principali riviste archeometriche, emerge come il modo di fare archeometria, peculiare e orientato alla ricostruzione dei processi culturali, di Tiziano Mannoni sia una via quasi interamente da percorrere.

In questo articolo in un primo tempo si riepiloga la concezione di archeometria di Tiziano Mannoni e in un secondo si rileggono alcune ricerche personali effettuate in anni recenti in diversi laboratori di archeometria (C2RMF, MONARIS, LAMS, IRAMAT-CEB, CEA), per interrogarsi sulle possibili prospettive culturali che questi studi tecnici possono aprire.

* Université de Liège, Centre Européen d'archéométrie, elisabetta.neri.fr@gmail.com

1. LA FINALITÀ DELL'ARCHEOMETRIA SECONDO TIZIANO MANNONI

Dalle prime (MANNONI 1991, 1993, 1994a, 1994b) alle ultime prese di posizione metodologiche di Mannoni sul ruolo dell'archeometria (MANNONI 2007a), viene definito un metodo di lavoro in cui l'archeometria diventa il mezzo essenziale, tramite il quale le tracce materiali del passato (cultura materiale) possono diventare una fonte per conoscere il sistema di valori, comportamenti e significati dell'uomo (cultura esistenziale), mettendo i manufatti – unione di materia, tecnica e significato – al centro della comprensione della storia culturale e della storia delle mentalità.

Dai suoi scritti emerge un metodo strutturato in tre momenti. In un primo tempo le indagini fisico-chimiche, caratterizzando i materiali, svelano le scelte tecniche di chi seleziona e trasforma le materie prime. In un secondo tempo, la seriazione cronologica e geografica dei dati sui materiali e sulle tecniche permette di comprendere l'organizzazione della produzione. Infine, le fonti scritte o iconografiche, che rappresentano un pensiero soggettivo, possono essere vagliate criticamente alla luce dell'oggettività dei dati misurabili in maniera esatta. Questo metodo permette di valutare le logiche di importazione e circolazione di materie, uomini e saperi, la nascita delle innovazioni, nonché lo sviluppo dei saperi empirici e la loro trasmissione prima della trasmissione nella scrittura dei trattati tecnici antichi, per arrivare a capire come l'uomo trasforma la materia per veicolare le sue idee. Secondo questa prospettiva, la *nouvelle histoire* della scuola degli *Annales* – neofondata da Jacques Le Goff e Pierre Nora ai tempi in cui Mannoni cominciava a riflettere, e a cui faceva forse riferimento usando il termine “nuova storia” – diventa

innovativa non solo per le tematiche scelte (storia del quotidiano, storia economica, storia sociale) e l'apertura ai diversi approcci delle scienze umane (archeologia, antropologia culturale e religiosa, demografia, arte, politica), ma anche per i metodi utilizzati, uscendo da una narrazione puramente intellettuale dei fenomeni e radicando le sue riflessioni in dati oggettivi e concreti.

L'archeometria secondo Mannoni era quindi una scienza da applicare ai manufatti: prodotti dell'arte e dell'artigianato, ma anche materiali utilizzati per l'architettura e il suo decoro (MANNONI, GIANNI-CHEDDA 1996; MANNONI 2007a).

Considerata in quest'ottica, l'archeometria si posizionava alla convergenza di tre discipline:

- l'archeologia della produzione, che riprendeva e ampliava l'approccio francese centrato sulle *chaînes opératoires* (LEROI-GOURHAN 1943, 1963) e proseguito in seguito dall'*archéologie des techniques* (BRUN, JOCKEY 2001);
- i *material cultural studies*, di stampo anglosassone (HICKS, BEAUDRY 2010), se applicata ai manufatti di uso comune;
- i *performative studies* (DE MARRAIS 2014), se perseguita nei manufatti artistici e architettonici.

Questa visione larga e globale, strutturata su delle domande molto semplici (come, quando e dove è stato fatto un manufatto? con che materiali? come veniva usato e recepito?), è rimasta una finalità spesso evasa nell'ultimo passaggio: mettere la scienza dei materiali archeologici al centro della *nouvelle histoire*. L'archeometria è infatti considerata una scienza cardine nella definizione della storia della tecnica e della storia dell'economia, ma non ancora, come voleva Mannoni, della storia culturale dell'uomo, definita da Mannoni stesso "cultura esistenziale" (l'insieme di mentalità, valori e comportamenti che associano un gruppo di individui).

Nel panorama attuale della ricerca mi sembrano due i punti di criticità che non permettono di procedere in questa direzione e che la figura così speciale di Mannoni riusciva a superare.

Il primo riguarda la reticenza degli storici dell'arte a trattare le produzioni artistiche come prodotto di una tecnica che riguarda spesso gli stessi materiali delle produzioni artigianali, studiate dagli archeologi. Le opere artistiche, come pure gli edifici e i loro apparati decorativi, spesso oggetto di interventi di diagnostica conservativa con analisi archeometriche, sono raramente considerate come il prodotto di uno stesso sistema tecnico in cui, a diversi livelli, si producevano manufatti di uso comune e opere d'arte. Il secondo consiste nella specializzazione in archeometria su un solo tipo di materiali: chi si occupa di vetro non si occupa di metallurgia, chi si occupa di metallurgia delle leghe del rame non si occupa dioreficeria o di ferro, chi si occupa di marmi non si

occupa di pigmenti... Questo deriva dal fatto che gli archeometri dei manufatti sono essenzialmente fisico-chimici o geologi che per loro formazione si specializzano o su un tipo di analisi o su un solo materiale, per studiarne le caratteristiche in termini quantitativi e strutturali, lasciando all'archeologo l'interpretazione culturale del dato. Il dato oggettivo viene così raramente letto in relazione al contesto archeologico e storico, perché raramente gli archeologi riescono a valutare criticamente il dato analitico e gli archeometri il dato storico. Di conseguenza, sono sempre più numerosi i dati fisico-chimici non valutati in base al contesto di provenienza, di produzione e di ricezione dell'oggetto, e l'archeometria sembra in un certo senso evolversi in una direzione quasi indipendente dall'archeologia e dalla storia dell'arte, senza essere in senso proprio «uno dei metodi pluridisciplinari che contribuisce all'archeologia»¹; inoltre la complessità dei manufatti polimerici, come l'interazione tra più materiali e i transfert tecnici tra diversi cicli sono raramente considerati nella complessità di un sistema unitario. Solo delle figure che praticano l'interdisciplinarietà possono essere capaci di interpretare i dati in maniera culturale per ricostruire l'insieme tecnico che per periodi caratterizza una società, perché «l'insieme: tecniche, industrie e mestieri forma il sistema tecnico di una società» (A. Leroi-Gourhan) e «perché anche le tecniche più semplici di una società qualsiasi sono frutto di un sistema culturale più generale» (C. Levi-Strauss).

Queste criticità dovrebbero essere prese in considerazione nella programmazione dell'avvenire delle scienze del passato, con la coscienza che il legame tra materiale e culturale non è un'equazione, come nell'archeologia processuale, ma una tendenza, una domanda, un dialogo aperto a più punti di vista che porta ad interrogarsi sulla complessità dei fatti culturali.

2. ESEMPI DI UNA RIFLESSIONE CULTURALE A PARTIRE DAL DATO ARCHEOMETRICO

2.1 *L'imitazione del metallo nella policromia dei ritratti romani (I-III sec.)*

La collezione di statuaria del Bardo vanta per alcune statue uno stato di conservazione eccezionale della policromia ed è rappresentativa dell'intera Proconsolare, perché si è costituita a seguito degli scavi, effettuati tra XIX e XX secolo, nelle città principali di questa provincia romana, prima che nascessero i musei regionali. Essendo il riflesso di

¹ Definizione del GMCPA: *Groupe des méthodes pluridisciplinaires contribuant à l'archéologie*, fondato nel 1970 da Maurice Picon.

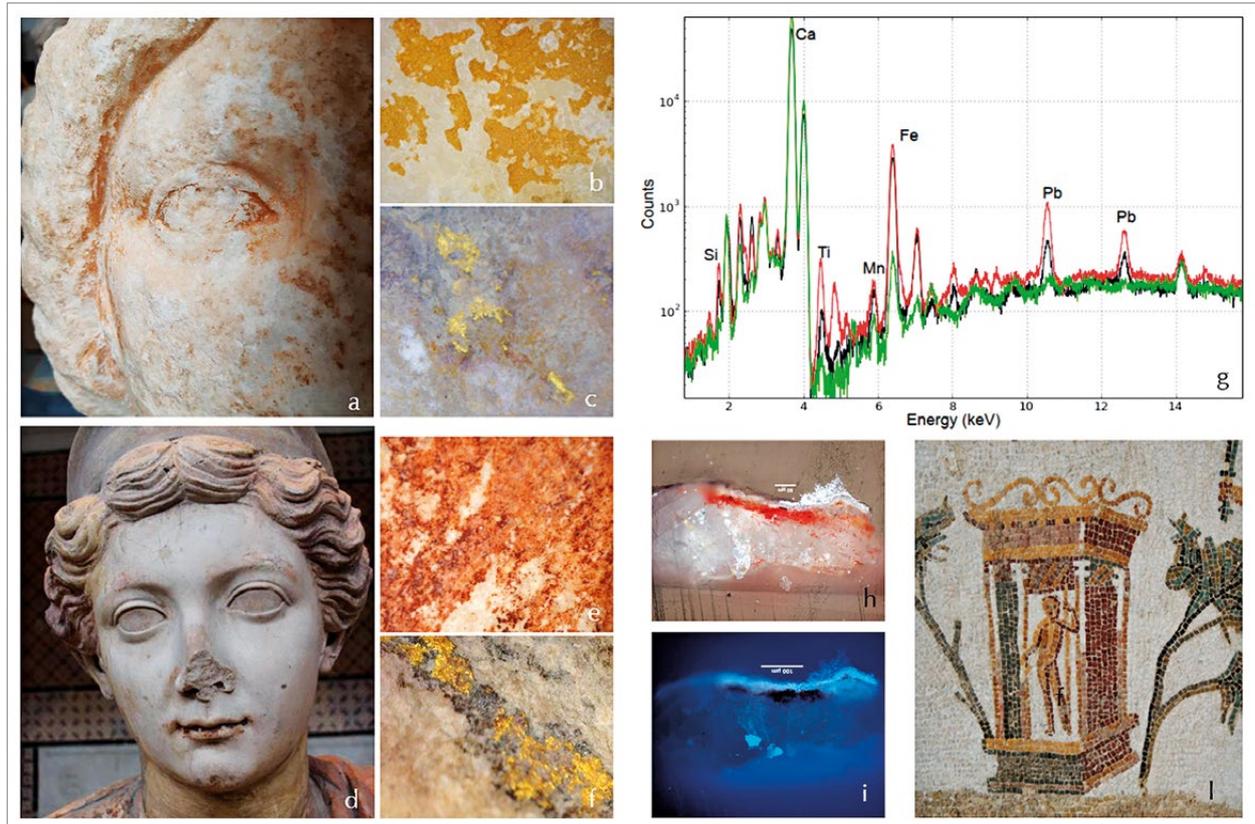


fig. 1 – Museo del Bardo (Tunisi): dettaglio di ritratto di Giulia Domna (a) con tracce di pittura gialla e di Livia (d) con tracce di pittura rossa; micrografie ottiche (300x) di tracce di pittura gialla e rossa (b, e) e doratura alla foglia (c, f); spettro XRF indicatore dell’uso del minio o di una terra rossa su preparato bianco (g); *cross-section* osservate in microscopia ottica con luce bianca e UV (h, i), rappresentazione di una statua gialla con ombre rosse (l).

una provincia con un’*élite* che, per autorappresentarsi, importa opere d’arte e marmi per la statuaria in cambio del commercio di marmi di Chemtou e di altri prodotti – come il relitto di Mahdia e altre fonti sottolineano –, la collezione offre alcuni esempi della produzione artistica di più aree dell’impero (l’Asia Minore, l’Italia, la Grecia e l’Egitto), oltre che della produzione locale (BARATTE, CHAISEMARTIN 2015). Seguendo la via aperta da progetti faro in questo ambito, come quello della Glyptotek di Copenaghen (www.trackingcolour.com) 35 statue di età romano-imperiale (I a.C.-IV d.C.) apparentemente bianche sono state analizzate da chi scrive per determinare le policromie, nell’ambito del progetto *Corpus raisonné des sculptures du Musée du Bardo – Tunis*, diretto da F. Baratte e F. Bejaoui. Il protocollo multianalitico non invasivo (videomicroscopio, MSI, HyI, pXRF e pRaman) identifica la distribuzione delle tracce di colore e la loro composizione (KOPCZYNSKI *et al.* 2017). Uno dei risultati più interessanti e originali è stata l’individuazione di un’utilizzazione del colore non incentrata sul realismo, ma volta a riprodurre dei materiali preziosi, il cui utilizzo era giuridicamente autorizzato e controllato dalle autorità civili. La riproduzione, o meglio, l’allusione a questi materiali

attraverso il colore assume un significato particolare perché veicola in maniera immediata il ruolo sociale e religioso di personaggi e divinità.

In particolare una serie di ritratti imperiali e di privati cittadini con un ruolo pubblico (dai sacerdoti ai proconsoli), ma difficilmente identificabili, risultano interamente coperti, anche sulle parti nude, da strati di pittura gialla o rossa e in alcuni casi da dorature con foglie metalliche (fig. 1). L’analisi tecnica non solo rivela che questi strati pittorici sono applicati con una varietà di tecniche e di pigmenti che sottolineano una varietà di atelier e di livelli di committenza, ma che queste finiture erano probabilmente volte a imitare i bronzi policromi interamente o parzialmente dorati (BARATTE, NERI, BÉJAOUÏ c.s.; NERI *et al.* 2021), di cui ormai si conosce la resa policromia (LAHUSEN, FORMIGLI 2001). Nella società romana, l’imitazione del metallo attraverso la pittura assume per di più un significato particolare, spiegato in maniera esplicita da Plinio, che sottolinea come la pittura realistica sia già completamente caduta in desuetudine all’epoca in cui scrive – il I sec. a.C. –, e che la finalità della pittura non sia di imitare la realtà rendendosi riconoscibili, ma di «attirare l’attenzione sul materiale impiegato», per «evocare l’immagine della propria fortuna» (*Naturalis historia*, XXXV, II, 1).

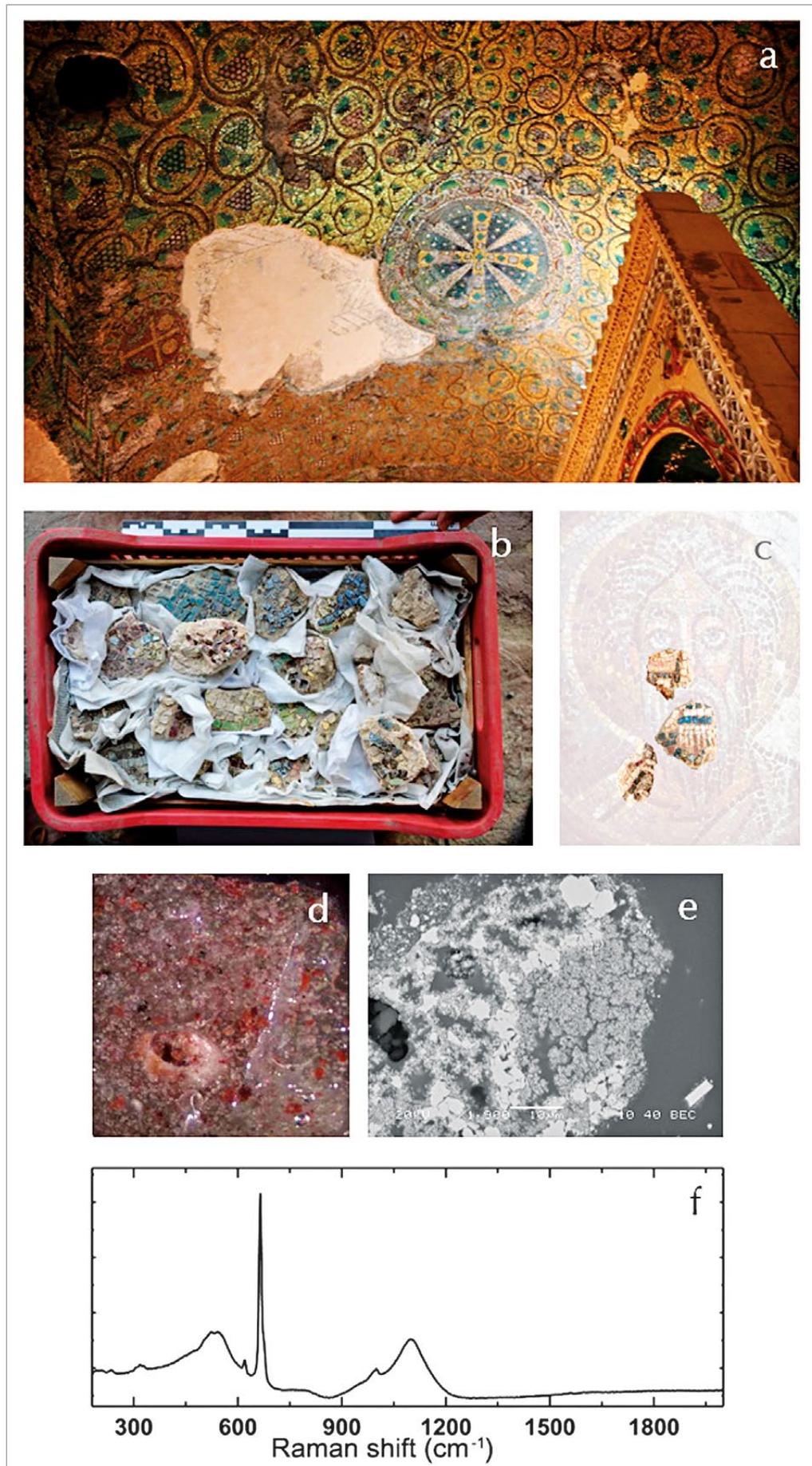


fig. 2 – I materiali vitrei del mosaico e l'analisi degli opacizzanti: mosaico parietale di Mar Gabriel (Tur Abdin) (VI sec.) (a), frammenti di mosaici parietali da Elbasan-Albania (b) e da Hierapolis-Turchia (c), micrografia ottica della sezione lucida di una tessera vitrea opacizzata con fosfato di calcio (d), immagine SEM/EDS di una tessera opacizzata con cassiterite (e), spettro Raman dell'antimoniato di calcio di una tessera analizzata (f).

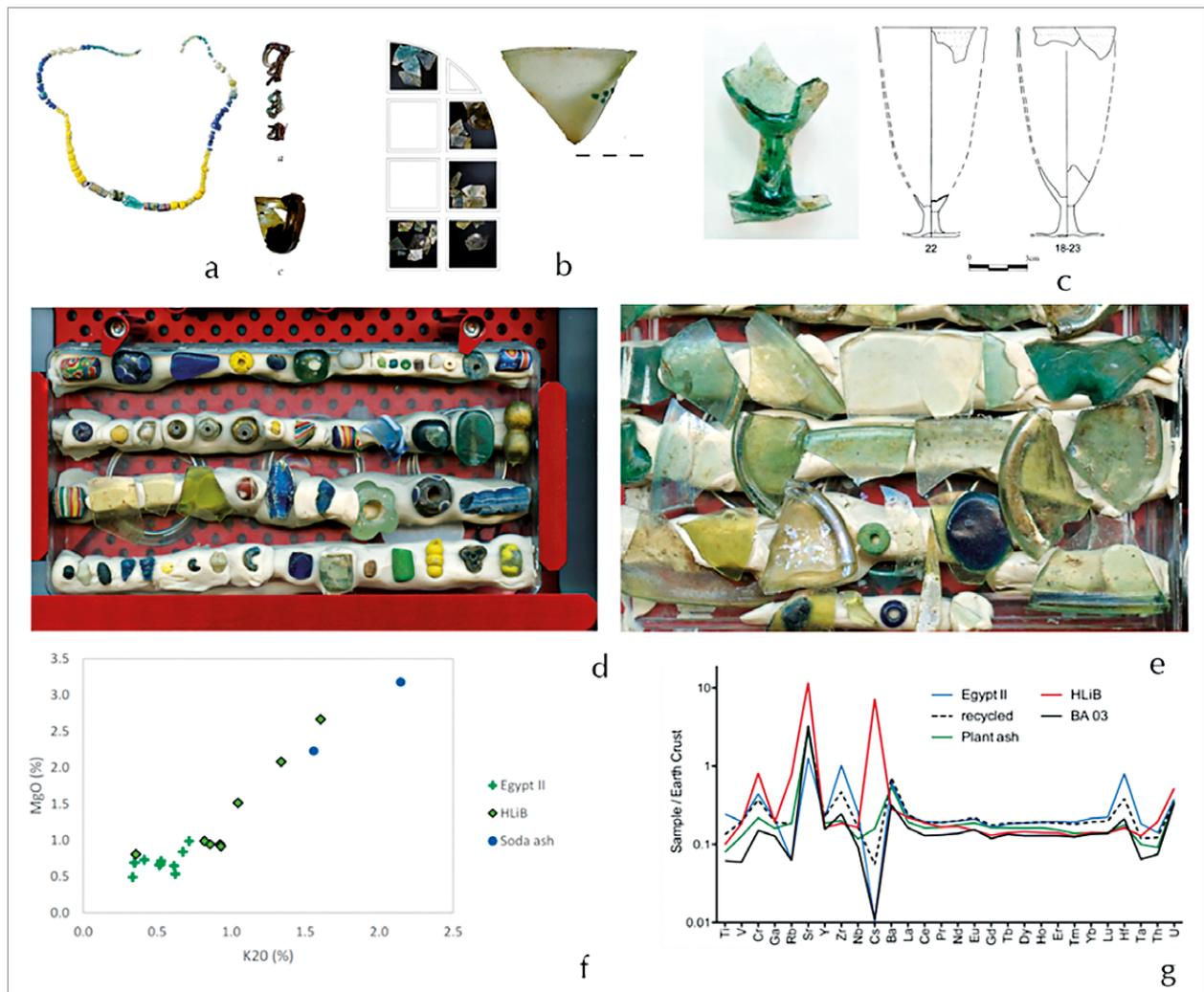


fig. 3 – I materiali vetri e la loro analisi fisico-chimica. Materiali significativi per la cronologia e la tipologia tra i campioni analizzati: perle e lampade da Komani IX sec. (a), lampada Is.96 e vetri da finestra da Sibari (b), calici da Apigliano (c), cellula di ablazione laser delle perle di Komani (d) e dei vetri di Vaste (e); risultati delle analisi composizionali dei reperti analizzati per l'Italia meridionale datati VIII-XI sec., in cui si riconoscono tre fondenti: natron-gruppo Egypt II, alto litio e in boro di provenienza anatolica (HLiB) e ceneri sodiche (f). Tutti dimostrano la produzione anatolica o egiziana dei vetri. Gli elementi in traccia (REE) confermano quest'analisi (g).

Anche nelle pitture e nei mosaici che rappresentano le statue, in particolare nelle collezioni africane, i *simulacra* sono così rappresentati in giallo con le ombre rosse, come sembra di poter ricostruire attraverso le osservazioni sulle statue di marmo dipinto.

Non soltanto il marmo e la pietra diventano un supporto per la pittura, che a differenza del metallo ha la facilità di poter rendere le ombre e la profondità, ma lo scopo della pittura sembra essere quello di imitare un materiale più prezioso per comunicare il ruolo sociale del personaggio rappresentato. Una prima analisi sul diritto alla doratura (BARATTE, NERI, BÉJAOUÏ c.s.) dimostra, per esempio, che la doratura era attribuita solo alle divinità e all'imperatore generalmente *post-mortem*. In rari casi, con l'accordo della classe sacerdotale provinciale e del senato, privati cittadini illustri potevano ottenere una doratura parziale.

Questo spiega meglio le reazioni cristiane davanti agli idoli e ai loro colori, che si spingono fino a degli atti di vandalismo come quello della dedoratura delle statue (Agostino, *Sermo* 24), di cui si trovano anche tracce materiali su alcuni esemplari (BARATTE, NERI, BÉJAOUÏ c.s.). In questo contesto si sviluppa la polemica contro gli idoli e i loro colori, che si dilavano sotto la pioggia se nessuno li restaura (Arnobio, *Adversus nationes*, VI, 16, 6). Per i primi cristiani dell'Africa, il colore sembra diventare sinonimo di vita terrena e di impurità, contrapposto alla purezza eterna del bianco e della luce di Dio. Pertanto è in questo contesto che una prima cancellazione o non manutenzione dei colori, ben prima di Winckelmann, è stata effettuata. L'interpretazione dei colori delle statue, allo snodo del tardoantico, influenza così la concezione ulteriore. Fin dalla tarda antichità (come per esempio

nelle pitture del *mythreum* di Huarte) il diavolo viene descritto come rosso, nero, oro, ovvero con gli stessi colori delle statue romane contro cui era rivolta l'invettiva dei primi autori cristiani. Un nodo della storia del colore e della sua interpretazione che, senza l'osservazione a scala microscopica della pittura gialla e rossa sulle statue e le domande sul loro significato, ci sarebbe sfuggito.

2.2 Le monete nei mosaici a fondo d'oro

Nella ricerca di criteri di datazione dei mosaici tardoantichi e bizantini, spesso soggetti a delle interpretazioni discordi basate unicamente su criteri stilistici, uno dei miei risultati più importanti è stato quello di dimostrare la correlazione tra l'oro monetato e le foglie d'oro utilizzate nelle tessere tra I e XII sec. d.C. Seguendo le indicazioni dei trattati tecnici tardomedievali, circa 200 tessere di siti occidentali e orientali ben datati (I-XII sec.) sono state analizzate con un protocollo multi analitico (SEM/EDS e PIXE/PIGE e SyXRF) (NERI 2019 con bibliografia). Le analisi hanno dimostrato che non solo i tenori della lega aurea (Au-Ag-Cu) delle foglie sono identici a quelli delle monete e differenti da quelli dei gioielli, ma che variano negli stessi intervalli cronologici, seguendo l'andamento del valore del tenore d'oro della moneta dettato dalle leggi economiche. Questo dimostra il controllo della produzione delle foglie, legata a quella delle zecche, sotto il diretto controllo imperiale. Il colore dell'oro è stabile e senza variazioni, perché le quantità di rame e argento dell'oro monetato sono troppo povere per conferire una colorazione. Questo limita la ricerca di effetti luministici, così importanti secondo le *ekphraseis* che descrivono i mosaici (JAMES 1996). Proprio questa ricerca cromatica e i limiti dettati dall'uso dell'oro monetale potrebbero aver spinto i vetrai ad allargare la tavolozza degli ori variando il colore del vetro di supporto alle foglie nelle tessere, controllando temperature e atmosfera di fusione o colorando il vetro di supporto alla foglia d'oro, creando fino a sei sfumature a partire dal VI secolo. La costrizione dettata dal tipo di materiale utilizzato, unita dalla domanda derivata da una necessità culturale di esprimere attraverso il mosaico la luce divina, causa un'innovazione nei processi della produzione del vetro? Allo stesso modo l'atto di riusare le monete, che ha un'utilità pragmatica legata al monopolio imperiale sulla circolazione dell'oro, può assumere valori differenti, alla luce della teologia politica bizantina, strutturata a partire dal IV secolo da Eusebio di Cesarea, secondo cui l'imperatore è un rappresentante diretto di Dio sulla terra? Utilizzando la moneta per fabbricare la luce divina, l'imperatore rinforza questo discorso così chiaramente espresso dalle fonti da lui stesso commissionate, in cui l'imperatore è presentato come il

costruttore della luce divina (e.g. Paolo Silenziario, *Descriptio Sanctae Sophiae*, vv. 362 ss.)? Anche se è impossibile rispondere a queste domande, le descrizioni di queste decorazioni possono essere lette alla luce dei materiali che le costruiscono, pensando che l'imperatore lasciasse il suo "marchio di fabbrica" nelle tessere d'oro e che chi le metteva in opera dovesse probabilmente passare per delle fabbriche che erano sotto il suo controllo.

2.3 La produzione del vetro tra IV e XI secolo nelle decorazioni musive, negli ornamenti, nei manufatti di uso comune: un mondo in transizione

I recenti programmi interdisciplinari sul mondo del vetro nella seconda metà del primo millennio d.C. hanno ben evidenziato come l'industria vetraria attraversi una transizione tecnologica, sempre meglio individuabile nelle sue scansioni cronologiche e nella sua distribuzione geografica. La decentralizzazione progressiva dell'industria produttiva del vetro al *natron* si manifesta in un primo tempo con la moltiplicazione di gruppi compositivi che segnalano la provenienza da più centri di produzione sempre localizzati sulle coste egiziane e palestinesi, e in un secondo con una lenta e progressiva sostituzione delle produzioni con fondenti a base di ceneri (e.g. ROSENOW *et al.* 2018; DE JUAN *et al.* 2019 per la Spagna; SCHIBILLE *et al.* 2019 per l'Egitto; UBOLDI, VERITÀ 2003 per l'Italia settentrionale; NOYÉ *et al.* 2021 per l'Italia meridionale). Le origini di questi cambiamenti sono ricondotte genericamente al mutato assetto geopolitico e economico, a dei cambiamenti climatici, al transfert di nuovi saper fare che dal mondo sasanide si affacciano sul Mediterraneo. All'interno di questo cambiamento generale, si osservano altri cambiamenti nell'industria del vetro per le produzioni indirizzate al decoro (tessere di mosaico), agli ornamenti (le perle) e ai manufatti di uso comune. Per quanto riguarda le tessere si osserva una variazione delle tecniche di opacizzazione e colorazione (e.g. NERI *et al.* 2017; NERI, GRATUZE, SCHIBILLE 2017): l'antimoniato di calcio di tradizione romana è sostituito dalla cassiterite e dal fosfato di calcio, usato in un primo tempo in ambito orientale (*fig. 2*). Questo cambiamento sembra essere generato da un mutamento nella possibilità di approvvigionamento delle materie prime, in particolare dell'antimoniato, la cui area d'estrazione in periodo romano sembra essere limitata al Caucaso (DEGRYSE *et al.* 2015). Nello stesso arco cronologico la produzione del cobalto, probabilmente estratto dalle miniere di Qamsar (Kāshān, Iran) in epoca romana (MATIN, POLLARD 2016), subisce dei cambiamenti nell'utilizzo e nella trattazione delle materie prime, fino ad essere sostituito nel corso del VIII-IX al cobalto legato allo

zinco. La mutata geografia dell'impero e le tensioni alla frontiera orientale accentuata nel V secolo, fino alla guerra bizantino-persiana di Giustiniano, avevano probabilmente influito sulla geografia delle aree di estrazione. Uno degli effetti delle nuove tecniche di opacizzazione e colorazione, sebbene la qualità sia nettamente più scadente rispetto a quelle con l'antimonio, è la translucenza. Questo induce a domandarsi se la riflessione culturale e la concezione del colore come luce, su cui insistono le *ekphraseis* che descrivono i mosaici e le tessere stesse come fonte di luce, possa aver contribuito a questa innovazione tecnologica, che non sarebbe solo derivata da un deficit delle materie prime, dovuta dalla perdita del controllo dei territori di estrazione da parte dell'impero, ma anche dalla ricerca di un effetto estetico.

Nello stesso momento storico le perle, lungamente interpretate come indicatore etnico e di datazione nelle tombe alamanne, merovinge, longobarde (GIOSTRA 2012), diventano grazie alle analisi archeometriche un veicolo per tracciare le relazioni internazionali che le popolazioni intrattenevano durante il periodo delle migrazioni. Costruendo una tipologia dei reperti non dal punto di vista formale, ma da quello tecnico (PION, GRATUZE 2016; NERI, GRATUZE, SCHIBILLE 2018; BOSCHETTI, GRATUZE, SCHIBILLE 2020) si riscontrano due grandi famiglie: le perle realizzate per colatura e quelle tirate da una bacchetta tagliata a caldo o a freddo. La composizione chimica di queste ultime ha dimostrato che sono di provenienza indiana e che sono importate in Occidente insieme ai granati tra IV e VI secolo (PION, GRATUZE 2016). Un monopolio islamico nella produzione e circolazione delle perle si instaura in seguito; dal VIII sec., le perle segmentate composte con vetro a ceneri sodiche sono importate dal califfato abbaside in Occidente, dove è attestata una produzione locale che le imita. Le perle, fabbricate in area mesopotamica, circolano in questo modo dal Marocco alla Scandinavia, passando per i Balcani. L'analisi specifica delle perle della necropoli di Komani (Albania) ne è una dimostrazione. Il sito è caratterizzato da un'estesa necropoli in cui l'*inhumation habillée* rimane in uso fino al XI secolo secondo un costume conservativo, ma aperto a diverse influenze, pur in un territorio prevalentemente sotto la dominazione bizantina. Le perle, direttamente importate dal centro del califfato abbaside (NERI, GRATUZE, SCHIBILLE 2018), sono parte del corredo femminile per tutto l'arco cronologico di vita della necropoli (IV-XI sec.) (NALLBANI, NERI 2021). In alcuni contesti di VIII-IX sec. si osserva l'impiego di perle incolore colate prodotte con vetro al natron del VI secolo, utilizzate in posizione centrale nelle collane (fig. 3a). La loro cronologia potrebbe suggerire la pratica di offrire un oggetto o una parte dell'oggetto in eredità durante il rituale funerario, attestata

dalla presenza nelle tombe di oggetti frammentati o oggetti simbolici di secoli precedenti (PION 2012) e riportata dalle fonti in altri contesti culturali, come quello longobardo (LA ROCCA 2005). Antropologicamente questo gesto perpetua la forza del defunto e assicura la sua eredità per chi diventa il nuovo possessore dell'oggetto. A Komani, la suppellettile liturgica in vetro rinvenuta negli edifici ecclesiastici, è per tipologia formale e composizione archeometrica importata dall'area bizantina, sottolineando un percorso di approvvigionamento diverso per l'élite ecclesiastica e l'élite civile. Il caso-studio delle perle dimostra che i commerci a lungo raggio rimangono attivi e non è la riduzione dei commerci che genera una riduzione delle forme da mensa e da illuminazione, constatata tra tardoantico e altomedioevo. La produzione e il consumo del vetro necessitano un legame diretto con l'Oriente: non solamente fino alla fine dell'VIII secolo il vetro grezzo è principalmente prodotto in Egitto e Palestina, ma anche dopo questo orizzonte cronologico l'approvvigionamento di fondenti – natron microasiatico (SCHIBILLE 2011) o fondenti a ceneri sodiche egiziane (SCHIBILLE *et al.* 2019), levantine (KATO, NAKAI, SHINDO 2010) o mesopotamiche (SHORTLAND, ROGERS, EREMIN 2007) fino a che Venezia installi il suo monopolio commerciale sull'Adriatico (VERITÀ 2013) e che si sviluppi la produzione con fondenti a ceneri potassiche. La continuità di rapporti con l'Oriente perdura più a lungo in Italia Meridionale (NOYÉ, COSCARELLA, NERI 2021) (fig. 3 b-c, e, f, g), dove la tecnologia di produzione medievale con vetro a ceneri sodiche viene introdotta nel XII secolo: sei secoli dopo l'area insulare nord-europea (FREESTONE, STAPLETON, HUGHES 2008) e quattro secoli dopo il nord Italia (UBOLDI, VERITÀ 2003) e l'oriente arabo (SCHIBILLE *et al.* 2019).

Se la ragione della riduzione della varietà formale dei manufatti vitrei non è quindi legata ad una localizzazione della produzione, bisogna forse interrogarsi sull'uso e la funzione delle forme che vengono introdotte allo snodo del tardoantico. La ragione dell'introduzione del calice, per esempio, forma dominante sulla tavola, ancora oggi utilizzato, resta in gran parte da scoprire sondando i suoi nuovi usi liturgici (UBOLDI 2003, nota 4) e i cambiamenti nelle abitudini alimentari (la modalità di consumo del vino, servito caldo o tiepido in epoca romana, e freddo a partire dal IV secolo).

3. CONCLUSIONE

In maniera sporadica e senza pretesa di discutere il risultato di un dato oggettivo, come si fa in un articolo di archeometria, i casi studio presentati sottolineano la possibilità di condurre una ricerca archeometrica, non solo integrata all'archeologia,

ma aperta a interpretare i dati in un sistema culturale che ingloba anche la storia delle mentalità. Mannoni l'avrebbe detto così: «Tutto questo ci convince sempre di più che l'uomo deve essere il vero punto di partenza e di arrivo della ricerca archeologica, perché essa non ha come finalità la storia della Terra, anche se non può esistere un uomo senza l'ambiente, ed anche la stessa storia della produzione è soltanto uno degli aspetti della storia dell'uomo, che nella sua realtà non ha mai vissuto in modo separato come *homo faber* e *homo politicus*, nel senso degli antichi, carico di problemi esistenziali» (MANNONI 2007b).

BIBLIOGRAFIA

- ARTIOLI G., 2010, *Scientific Methods and Cultural Heritage: An introduction to the application of materials science to archaeometry and conservation science*, Oxford.
- BARATTE F., CHAISEMARTIN N., 2015, *Roman Sculpture in North Africa*, in E.A. FRIEDLAND, M.G. SOBOCINSKI, E.K. GAZDA (a cura di), *The Oxford Handbook of Roman Sculpture*, Oxford.
- BARATTE F., NERI E., BÉJAOU F., c.s., *Une statue à l'héroïque de militaire: l'Hadrien controversé de l'Odéon de Carthage*, in G. BRIARD, V. GAGGADIS ROBIN (a cura di), *Actes des IIIes rencontres autour de la sculpture romaine* (Arles, 8-9 novembre 2019), Bordeaux.
- BOSCHETTI C., GRATUZE B., SCHIBILLE N., 2020, *Commercial and social significance of glass beads in migration-period Italy: the cemetery of Campo Marchione*, «Oxford Journal of Archaeology», 39, 3, pp. 319-342.
- BROTHWELL D.R., POLLARD A.M., 2001, *Handbook of Archaeological Sciences*, Oxford.
- BRUN J.P., JOCKEY P., 2001, *Techniques et sociétés en Méditerranée*, Aix-Marseille.
- CHAPOULIE et al. 2018 = CHAPOULIE R., SEPULVEDA M., DEL SOLAR N., WRIGHT V., *Arqueometria. Estudios analíticos de materiales arqueológicos*, Lima.
- DE JUAN et al. 2019 = DE JUAN ARES J., VIGIL-ESCALERA GUIRADO Q., CÁCERES GUTIÉRREZ Y., SCHIBILLE N., *Changes in the supply of eastern Mediterranean glasses to Visigothic Spain*, «Journal of archaeological science», 107, pp. 23-31.
- DEGRYSE et al. 2015 = DEGRYSE P., LOBO L., SHORTLAND A., VANHAECKE F., BLOMME A., PAINTER J., GIMENO D., EREMIN K., GREENE J., KIRK S., WALTON M., *Isotopic investigation into the raw materials of Late Bronze Age glass making*, «Journal of archaeological science», 62, pp. 153-160.
- DE MARRAIS E., 2014, *Introduction: the archaeology of performance*, «World Archaeology», 46, 2, pp. 155-163.
- DILLMAN P., BELLOT GURLET L., 2014, *Circulation et provenance des matériaux dans les sociétés anciennes*, Paris.
- FREESTONE I.C., STAPLETON C., HUGHES M.J., 2008, *The Composition and Production of Anglo-Saxon Glass*, *Catalogue of Anglo-Saxon Glass in the British Museum*, edited by Sonja Marzinzik, London.
- GIOSTRA C., 2012, *Le perle vitree. Studio tipologico e analisi archeometrica a confronto*, in C. GIOSTRA, S. LUSUARDI SIENA (a cura di), *Archeologia medievale a Trezzo sull'Adda. Il sepolcreto longobardo e l'oratorio di S. Martino. Le chiese di S. Stefano e S. Michele in Sallianense*, Milano, pp. 379-382.
- HICKS D., BEAUDRY M.C., 2010, *The Oxford Handbook of Material Cultural Studies*, Oxford.
- JAMES L., 1996, *Light and Colour in Byzantine Art*, Clarendon Studies in the History of Art, 15, Oxford.
- KATO N., NAKAI I., SHINDO Y., 2010, *Transitions in Islamic plant ash glass vessels: on-site chemical analyses conducted at the Raya/Al Tur area on the Sinai Peninsula, Egypt*, «Journal of archaeological science», 37, pp. 1381-1395.
- KOPCZYNSKI et al. 2017 = KOPCZYNSKI N., DE VIGUERIE L., NERI E., NASR N., WALTER P., BEJAOU F., BARATTE F., *Polychromy in Africa Proconsularis: investigating Roman statues using X-ray fluorescence spectroscopy*, «Antiquity», 91 (355), pp. 139-154.
- LA ROCCA C., 2005, *Rituali di famiglia: pratiche funerarie nell'Italia longobarda*, in F. BOUGARD, C. LA ROCCA, R. LE JAN, *Sauver son âme et se perpétuer. Transmission du patrimoine et mémoire au haut Moyen Age*, Roma, pp. 431-457.
- LAHUSEN G., FORMIGLI E., 2001, *Römische Bildnisse aus Bronze. Kunst und Technik*, Monaco.
- LEROI-GOURHAN A., 1943, *L'homme et la matière*, Paris.
- LEROI-GOURHAN A., 1963, *Milieu et techniques*, Paris.
- MANNONI T., 1991, *Archeometria. All'incrocio delle storie*, «Sapere», 57 (n. 3), pp. 46-54.
- MANNONI T., 1993, *Dai dialoghi di Pantalone*, «Tema», 4/1993, pp. 63-67.
- MANNONI T., 1994a, *Dai dialoghi di Pantalone. Experimentum crucis*, «Tema», 2/1994, pp. 61-64.
- MANNONI T., 1994b, *Dai dialoghi di Pantalone. Utilità della nuova storia*, «Tema», 4/1994, pp. 69-73.
- MANNONI T., 2007a, *The transmission of craft technique according to the principles of the material culture: continuity and rupture*, in L. LAVAN, E. ZANINI, A. SARANTIS, *Technology in transition A.D. 300-650*, Boston-Leiden, pp. xli-lx.
- MANNONI T., 2007b, *A proposito del libro "De campanis fundendis. La produzione di campane nel medioevo tra fonti scritte ed evidenze archeologiche": considerazioni di metodo*, in S. LUSUARDI SIENA, E. NERI (a cura di), *Del fondere campane. Dall'archeologia alla produzioni. Quadri regionali per l'Italia settentrionale*, Atti del Convegno (Milano, 23-25 febbraio 2006), Firenze, pp. 15-19.
- MANNONI T., GIANNICCHEDDA E., 1996, *Archeologia della produzione*, Torino.
- MATIN M., POLLARD A.M., 2016, *From Ore to Pigment: A Description of the Minerals and an Experimental Study of Cobalt Ore Processing from the Kāshān Mine, Iran*, «Archaeometry», 59/4, pp. 731-746.
- NALLBANI E., NERI E., 2021, *Les routes de circulation du verre en Illyricum (VIe-XIe s.). Une étude préliminaire sur deux sites en Albanie du nord: Lezha et Komani*, in NOYÉ, COSCARELLA, NERI 2021, pp. 266-289.

- NERI E., 2019, *Les sources de l'or du décor entre Orient et Occident (IVe-XIIe s.)*, in N. MINVIELLE LAROUSSE, M.-CHR. BAILLY-MAÎTRE, G. BIANCHI (éds.), *Les métaux précieux en Méditerranée médiévale. Exploitations, transformations, circulations*, Actes du congrès (Aix-en-Provence, 6-8 octobre 2016) (Archéologie et Culture), Aix-en-Provence, pp. 271-288.
- NERI E., GRATUZE B., SCHIBILLE N., 2017, *Dating the mosaics of the Durrës amphitheatre through interdisciplinary analysis*, «Journal of Cultural Heritage», 28, pp. 27-36.
- NERI E., GRATUZE B., SCHIBILLE N., 2018, *The trade of glass beads in early medieval Illyricum: towards an Islamic monopoly*, «Archaeological and Anthropological Sciences», 11, pp. 1107-1122.
- NERI et al. 2017 = NERI E., JACKSON M., O'HEA M., GREGORY T., BLET-LEMARQUAND M., SCHIBILLE N., *Analyses of glass tesserae from Kilise Tepe: new insights and a reassessment of an early Byzantine production technology*, «Journal of archaeological science: Reports», 11, pp. 600-612.
- NERI et al. 2021 = NERI E., BOUVIER C., DE VIGUERIE L., BRUNELLE A., NASR N., BÉJAOUÏ F., BARATTE F., WALTER P., *Wax finishing in Roman polychrome statuary: Ganosis on the colossal head from Dougga (Tunisia)*, «Journal of Cultural Heritage», 51, pp. 29-36.
- NOYÉ G., COSCARELLA A., NERI E., 2021, *Il vetro in transizione (IV-XII secolo). Produzione e commercio in Italia meridionale e nell'Adriatico*, Themata, 2, Bari.
- PION C., 2012, *La pratique du remploi dans les sépultures mérovingiennes de Belgique. Entre recyclage, esthétique et symbolique*, «Cahier des Thèmes transversaux ArScAn», X, pp. 47-55.
- PION C., GRATUZE B., 2016, *Indo-Pacific glass beads from the Indian subcontinent in Early Merovingian graves (5th-6th century AD)*, «Archaeological Research in Asia», 6, pp. 51-64.
- REGENT M., GUERRA M.F., 2016, *Physico-chimie des matériaux archéologiques et culturels*, Paris.
- ROSENOW et al. 2018 = ROSENOW D., PHELPS M., MEEK A., FREESTONE I., *Things that Travelled: Mediterranean Glass in the First Millennium AD*, London.
- SCHIBILLE et al. 2019 = SCHIBILLE N., GRATUZE B., OLLIVIER E., BLONDEAU É., *Chronology of early Islamic glass compositions from Egypt*, «Journal of archaeological science», 104, pp. 10-18.
- SHORTLAND A., ROGERS N., EREMIN K., 2007, *Trace element discriminants between Egyptian and Mesopotamian Late Bronze Age glasses*, «Journal of archaeological science», 34(5), pp. 781-789.
- SIBILLA E., CASTELLANI A., MANTINI M., 2008, *Elementi di archeometria. Metodi fisici per i beni culturali*, Milano.
- UBOLDI M., VERITÀ M., 2003, *Scientific analyses of glasses from Late Antique and Early Medieval archaeological sites in Northern Italy*, «Journal of glass studies», 45, pp. 115-137.
- VERITÀ M., 2013, *Venetian soda glass*, in K.H.A. JANSSENS (a cura di), *Modern methods for analysing archaeological and historical glass*, 1, Chichester, pp. 515-536.

ISCUM-BIBL-4-2



€ 70,00
ISSN 2039-067X
ISBN 978-88-9285-072-9
e-ISBN 978-88-9285-073-6

