

UNIVERSITÀ DI NAPOLI L'ORIENTALE
DIPARTIMENTO DI ASIA AFRICA E MEDITERRANEO



AION

ANNALI DI ARCHEOLOGIA
E STORIA ANTICA

Nuova Serie | 29



2022 | Napoli

ANNALI
DI ARCHEOLOGIA
E STORIA ANTICA

Nuova Serie 29



UNIVERSITÀ DI NAPOLI L'ORIENTALE
DIPARTIMENTO ASIA AFRICA E MEDITERRANEO

ANNALI DI ARCHEOLOGIA E STORIA ANTICA

Nuova Serie 29



UniorPress
Napoli 2022

ISSN 1127-7130

Abbreviazione della rivista: *AIONArchStAnt*

Quarta di copertina: Cucchiaio in argento. Immagine rielaborata da A. M. Cortenovis,
Sopra una iscrizione greca d'Aquileia offerta a S. E. Il signor cardinale Stefano Borgia
da Angelo M. Cortenovis Barnabita con i disegni di alcune altre Antichità, Bassano 1792 , p. XIV.

Comitato di Redazione

Matteo D'Acunto, Anna Maria D'Onofrio, Luigi Gallo,
Marco Giglio, Fabrizio Pesando, Ignazio Tantillo

Segretario di Redazione
Marco Giglio

Direttore Responsabile
Matteo D'Acunto

Comitato Scientifico

Carmine Ampolo (Scuola Normale Superiore, Pisa), Vincenzo Bellelli (CNR, Istituto di Studi sul Mediterraneo Antico, Roma), Luca Cerchiai (Università degli Studi di Salerno), Teresa Elena Cinquantaquattro (Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per l'Area Metropolitana di Napoli), Mariassunta Cuozzo (Università degli Studi del Molise), Cecilia D'Ercole (École des Hautes Études en Sciences Sociales, Parigi), Stefano De Caro (Associazione Internazionale Amici di Pompei), Riccardo Di Cesare (Università di Foggia), Werner Eck (Accademia Nazionale dei Lincei), Arianna Esposito (Université de Bourgogne, Dijon), Maurizio Giangiulio (Università degli Studi di Trento), Michel Gras (Accademia Nazionale dei Lincei), Gianluca Grassigli (Università degli Studi di Perugia), Michael Kerschner (Österreichische Akademie der Wissenschaften, Vienna), Valentin Kockel (Universität Augsburg), Nota Kourou (University of Athens), Xavier Lafon (Aix-Marseille Université), Maria Letizia Lazzarini (Sapienza Università di Roma), Irene Lemos (University of Oxford), Alexandros Mazarakis Aimian (University of Thessaly, Volos), Mauro Menichetti (Università degli Studi di Salerno), Dieter Mertens (Istituto Archeologico Germanico, Roma), Claudia Montepaone (Università degli Studi di Napoli Federico II), Alessandro Naso (Università degli Studi di Napoli Federico II), Wolf-Dietrich Niemeier (Deutsches Archäologisches Institut, Atene), Emanuele Papi (Scuola Archeologica Italiana di Atene), Nicola Parise (Istituto Italiano di Numismatica), Athanasios Rizakis (National Hellenic Research Foundation, Institute of Greek and Roman Antiquity, Grecia), Agnès Rouveret (Université Paris Ouest Nanterre), José Uroz Sáez (Universidad de Alicante), Alain Schnapp (Université Paris 1 Panthéon Sorbonne), William Van Andringa (École Pratique des Hautes Études)

Comitato d'Onore

Ida Baldassarre, Irene Bragantini, Luciano Camilli, Giuseppe Camodeca, Bruno d'Agostino, Patrizia Gastaldi, Emanuele Greco, Giulia Sacco

I contributi sono sottoposti a *double blind peer review* da parte di due esperti, esterni al Comitato di Redazione

I contributi di questo volume sono stati sottoposti a *peer review* da parte di:
Mario Denti, Luca Cerchiai, Bruno d'Agostino, Emanuele Greco, Laura Ficuciello,
membri del comitato scientifico della rivista e del convegno

INDICE

FRANÇOISE FRONTISI, PAULINE SCHMITT-PANTEL, ALAIN SCHNAPP, BRUNO D'AGOSTINO,
LUCA CERCHIAI, MAURO MENICHETTI, *In ricordo di François Lissarrague* p. ix

BRUNO D'AGOSTINO, <i>Tithonus e la cicala versatile</i>	»	19
CHIARA TARDITI, <i>Un “manico di patera” del Metropolitan Museum di New York</i>	»	37
TERESA ELENA CINQUANTAQUATTRO, <i>Cicale e locuste, edera e vite: la corona da san Biagio alla Venella e il suo contesto</i>	»	41
FABRIZIO PESANDO, <i>Ager Hadrianus, Praetutianus Palmensisque in Plinio il Vecchio, “terroirs” medio-adriatici</i>	»	53
ALFONSO SANTORIELLO, <i>Abellinum, ricerche e studi sull'antico centro dell'Irpinia. Un quadro di sintesi per nuove prospettive di ricerca</i>	»	71
DANIELA MUSMECI, <i>Abellinum, la vita di una città. Note di sintesi e nuovi dati</i>	»	89
LISA MARCHAND, <i>Les architectures protohistoriques du premier âge du fer en Italie méridionale. Questions d'historiographie et perspectives de la recherche</i>	»	97
SALVATORE DE VINCENZO, <i>Considerazioni sui problemi di cronologia e sugli aspetti politico-sociali delle aree sacre dell'Etruria meridionale in età romana</i>	»	115
EUGENIO POLITO, <i>Le insegne della Villa del Casale di Piazza Armerina</i>	»	137
MARCO CAPURRO, <i>Il culto di Zeus Agoraios nel mondo greco: quadro d'insieme, contesti e funzioni</i>	»	151
MARIA LUIGIA D'ANGELO, <i>Eusebiorum dignitas. Nuovo studio sui cucchiai tardoirantichi di San Canzian d'Isonzo</i>	»	179
ANDREA D'ANDREA, <i>L'archeografia digitale: dalla illustrazione alla visualizzazione scientifica</i>	»	201

Sezione tematica: Abitare in Magna Grecia: l'età classica

GABRIEL ZUCHTRIEGEL, <i>Introduzione</i>	»	219
FABRIZIO PESANDO, <i>Domus e curiae nella Pompei medio-sannitica</i>	»	221
MARCO GIGLIO, <i>Abitare a Cuma: evidenze delle abitazioni di epoca classica e alto-ellenistica</i>	»	235
ANTONIA SERRITELLA, <i>Abitare a Caselle in Pittari</i>	»	247

FABRIZIO MOLLO, <i>Contesti abitativi e struttura urbanistica a Caulonia e nell'area ionica calabrese</i>	»	257
OLIVIER DE CAZANOVE, <i>Case a Pastas 'elementari' dell'Italia preromana. Tricarico e oltre</i>	»	277
FRANCESCO ULIANO SCELZA E FRANCESCA LUONGO, <i>Scavi nell'abitato di Poseidonia-Paestum. Nuovi dati dal quartiere residenziale</i>	»	301
GREGORIO AVERSA E ALFREDO RUGA, <i>Abitare a Kroton tra V e IV secolo a.C.</i>	»	317
FRANCESCO MEO, <i>Edilizia domestica e modalità insediative dei popoli della Puglia in età classica</i>	»	327
DIMITIS ROUBIS, <i>Abitare oltre la chora di Metaponto: il villaggio indigeno di Difesa San Biagio</i>	»	347
LAURA FICUCIELLO, <i>La lottizzazione urbana in Sicilia e Magna Grecia tra l'età arcaica e l'età classica: qualche caso di studio</i>	»	355

Recensione

ALIX BARBET, <i>Coupoles, voûtes et plafonds peints d'époque romaine. Ier-ive siècle apr. J.-C.</i> Editions Hermann, Paris 2021, pp. 365, figg. 456 (I. Bragantini)	»	389
--	---	-----

Note e discussioni

LUCA CERCHIAI, <i>Pittura etrusca in 4D: il programma fac-simile</i>	»	395
--	---	-----

<i>Abstracts</i>	»	397
------------------	---	-----

L'ARCHEOGRAFIA DIGITALE: DALLA ILLUSTRAZIONE ALLA VISUALIZZAZIONE SCIENTIFICA

Andrea D'Andrea

The form of a representation cannot be divorced from its purpose and the requirements of the society in which the given visual language gains currency.

PIGGOTT 1965a, p. 7

We shape our tools and thereafter our tools shape us.

CULKIN 1968, p. 60

1. INTRODUZIONE

Lo sviluppo delle tecniche di rilievo digitale e di documentazione fotografica hanno profondamente modificato il modo di lavorare degli archeologi consentendo, per la prima volta, la creazione di un'ampia, quanto infinita, serie di dati relativi ad un insieme multiforme e multidimensionale di informazioni. L'estrema semplificazione delle tecniche di rappresentazione grafica, in termini di dispositivi e di software disponibili, ha permesso di sostituire, in tantissimi contesti di scavo, disegnatori e rilevatori professionisti con archeologi in possesso di adeguate conoscenze nel settore della documentazione archeologica. Una distinta funzione è stata riconosciuta anche nel mondo degli appalti pubblici; il Piano della Conoscenza, finanziato nel quadro del Grande Progetto Pompei, ha previsto l'impiego di archeologi-rilevatori per lavorazioni di rilievo architettonico, archeologico e topografico.

Nonostante i consistenti mutamenti e i significativi progressi introdotti nella metodologia archeologica dall'uso delle tecnologie digitali, la semplificazione nell'impiego delle tecniche di rilievo, associata ad una limitata competenza specialistica, ha reso il disegno digitale una pratica ordinaria, quasi banale, che sembra non richiedere i pur necessari approfondimenti di metodo e teoria. Scorrendo la recente bibliografia sull'argomento, rappresentata soprattutto dagli interventi ai convegni,

emerge l'idea che non tutti gli autori siano sempre consapevoli dell'importanza dell'impiego di una corretta metodologia per l'acquisizione della documentazione grafica e fotografica che lo scavo richiede. Manca spesso una opportuna riflessione sulle modalità di acquisizione del dato e in larga misura la quantità di foto scattate e di tecnologie impiegate sostituisce qualsiasi ragionamento sull'affidabilità geometrica della fonte digitale. L'equazione più foto = modello risoluto, quindi, migliore, sembra riassumere l'atteggiamento che molti studiosi hanno verso il mondo del rilievo digitale, nel quale la quantità di bit acquisiti surroga le opportune riflessioni metodologiche.

Eppure, basterebbe dare uno sguardo alla vecchia manualistica, destinata all'apprendimento degli strumenti analogici (macchine fotografiche, attrezzi per il disegno), per comprendere il valore che la documentazione è stata, in generale, assegnata nella costruzione del discorso archeologico e, quindi, nella successiva interpretazione storica.

Se la fotografia doveva sostituire il disegno basandosi su una maggiore oggettività soprattutto per la riproduzione dei dettagli¹, ci si è poi interrogati su quanto l'inevitabile superiorità del digitale avrebbe determinato la scomparsa definitiva del disegno². Nonostante le previsioni e soprattutto il vantaggio riproduttivo e più speditivo rappresenta-

¹ DEONNA 1922, p. 89.

² PUCHE 2015.

to dalla fotografia digitale, il disegno conserva ancora oggi la sua funzione. Forme di conservatorismo? Pigrizia nell'accettare il nuovo? Non possiamo certamente immaginare un atteggiamento, da parte degli studiosi, unitario e sempre del tutto consapevole sugli effetti che l'uso di una nuova tecnologia produce nell'operare quotidiano. Talvolta il nuovo fatica ad emergere e le implicazioni metodologiche sono derubicate a livello di mera evoluzione delle tecniche, ma non possiamo tacere il fatto che l'archeologia, come tutte le scienze, è sottoposta ad una trasformazione disciplinare alimentata anche da quei cambiamenti della società che impongono un modo diverso di guardare all'antico e, di conseguenza, alle forme della sua rappresentazione grafica e mediazione culturale.

La storia dell'archeologia è anche la storia dello sviluppo dei metodi di ricerca che si è realizzato mettendo in pratica nuove idee e indagando su quelle. Idee e metodi sono, quindi, importanti e potremmo dire che sono la fonte dell'agire quotidiano, come professionisti e storici, e non sono soltanto il campo di interesse di pochi studiosi attenti all'evoluzione disciplinare e metodologica della teoria e della pratica della ricerca sul campo.

L'analisi del metodo necessariamente si intreccia con alcune questioni che più direttamente si connettono ad una generale trasformazione della cultura nella quale opera anche l'archeologia e che mette al primo piano la cosiddetta transizione digitale; concetti come credibilità, proprietà, diritti e riuso diventano termini di un lessico trasversale necessario per quanti navigano in un mare infinito di dati presenti in rete. Il concetto di trasformazione digitale indica un cambiamento tecnologico che registra soprattutto un'innovazione culturale nella gestione delle informazioni digitali. Questo processo consiste nel ripensare i sistemi di lavoro, rinnovare le modalità di interazione e creare nuovi modelli operativi all'interno di un mondo digitale in cui la tecnologia è lo strumento abilitante per il rinnovamento.

La potenza dei calcolatori consente oggi di sviluppare ambienti 3D, disponibili anche online, che superano i tradizionali limiti della documentazione grafica e fotografica bidimensionale; il campo della visualizzazione dell'informazione scientifica estende le facoltà cognitive del ricercatore immer-

gendolo in un mondo virtuale nel quale l'interazione uomo-macchina diventa decisiva per la formulazione di nuove ipotesi e interpretazioni storiche. Per non essere investiti da un diluvio di informazioni che dilatano le capacità degli studiosi, una riflessione metodologica non solo è opportuna, ma decisiva per una corretta condivisione del dato, dalla sua costruzione e registrazione fino alla successiva interpretazione.

In questa prospettiva rientra il presente contributo il cui obiettivo è quello di delineare i confini di un nuovo approccio all'illustrazione, totalmente digitale e fortemente influenzato da un progresso che sollecita una riconsiderazione più complessiva della disciplina, dalle sue fondamenta ai suoi obiettivi e al suo ruolo nella società moderna. La riflessione proposta in questa sede ha una sua particolare ragione poiché la ricerca si caratterizza oggi anche per una adesione ai principi della Scienza Aperta e, quindi, alla condivisione dell'informazione. L'impiego di dati pregressi, anche detti *legacy data*, comporta una rilettura della documentazione e non una semplice conversione analogica-digitale. Senza la conoscenza alla base dell'elaborazione di tali documenti, spesso unici e testimoni di una realtà oramai scomparsa, qualsiasi processo di integrazione rischia di produrre informazioni ingannevoli e, quindi, disorientare lo stesso ricercatore. Una storia delle modalità e delle forme di raccolta e produzione della documentazione archeologica non si configura, in sintesi, come una semplice narrazione dell'evoluzione della disciplina. Essa deve, piuttosto, aiutare lo studioso nell'interpretazione dei dati pregressi e nel corretto riutilizzo di questo patrimonio informativo, di frequente, estremamente prezioso e poco considerato.

2. L'ARCHEOGRAFIA

Se l'archeologo guarda al passato utilizzando fonti che egli stesso produce nel corso del suo lavoro sul campo, lo scavo perde la sua originaria connotazione di attività distruttiva delle tracce del passato per trasformarsi in un momento di forte immaginazione e inventiva finalizzata alla costruzione di un apparato documentario composto da

vari media che fungono da base scientifica per le successive fasi interpretative.

L'attività destinata prevalentemente alla registrazione e alla documentazione del dato archeologico è stata definita da Moberg³ con il termine archeografia (dal greco ἀρχαῖος e γράφειν). Generalmente l'espressione identifica un settore della ricerca orientato all'approfondimento delle forme di acquisizione e restituzione della documentazione archeologica sulle cui basi si fondano le ricostruzioni storiche. Si tratta di un campo di studi che esamina le modalità di rappresentazione, mediante disegno, fotografia e testi, dei monumenti o dei paesaggi antichi. Probabilmente la definizione più corretta di archeografia è fornita da Mannoni⁴ il quale chiarisce che questo approccio si propone di studiare i metodi che servono ad acquisire e descrivere in modo oggettivo i dati stessi. Se da un punto di vista analogico, l'archeografia avrebbe per Mannoni il vantaggio di produrre dati oggettivi su cui elaborare ricostruzioni prive della soggettività dello scrittore, diverso è il tema dell'archeografia digitale poiché le innovazioni introdotte dovrebbero essere esaminate dal punto di vista della trasformazione del metodo e non solo della loro evoluzione tecnica. Giustamente è stato sottolineato come la riflessione sui processi archeografici riguardi in modo paradigmatico l'ambito del rilievo digitale per l'importanza che questo metodo assume nell'intero processo conoscitivo⁵.

Sebbene l'archeografia, in quanto descrizione accurata delle antichità, venga considerata il primo livello scientifico dell'archeologia moderna introdotto da Goethe, Vulpius, Busching e Linden-schmidt fondatori del Romish-Germanishe Zentral Museum a Mainz⁶, oggi lamentiamo una scarsa attenzione alle problematiche sollevate dalle procedure di scrittura del dato archeologico tanto più rilevanti quanto più condizionate da un approccio digitale che estende i tradizionali limiti della ricerca e dei suoi metodi di indagine.

Sappiamo, certamente, che la proclamata oggettività dei dati rivendicata da Mannoni non sia raggiungibile in mancanza di un linguaggio descrittivo

indipendente da un modello ed una teoria già noti⁷; tuttavia, siamo consapevoli che le diverse tecniche di acquisizione e registrazione dei dati, mettono a disposizione dell'archeologo una ampia serie di informazioni e indicazioni, talvolta eccessivamente ridondanti al punto da mettere in crisi la stessa archeografia. Questo diluvio di dati o *data-deluge*, che investe anche l'archeologia⁸, impone una riconsiderazione del ruolo dell'archeologo e della centralità del dato (testuale, tabellare, spaziale, fotografico, grafico, etc.) nel processo di ricostruzione storica e, soprattutto, di condivisione e riuso dell'informazione⁹. Il tema si impone in tutta la sua problematicità se si riflette sul fatto che molto spesso gli studi archeologici vengono effettuati non sugli oggetti, monumenti e/o contesti, ma sulla loro riproduzione grafica, in larghissima misura a stampa, e che l'archeologia è una disciplina che si basa sull'accumulazione continua di dati e informazioni, talvolta incontrollabili e non sempre validabili.

Sulla proclamata oggettività, o presunta tale, della documentazione archeologica esiste un'ampia bibliografia¹⁰ che considera il dato archeologico come il risultato di una azione di trasformazione di ciò che lo scavo svela in informazioni, piuttosto che di scoperta in termini propriamente scientifici. L'archeografia si configurerebbe nelle forme di una trasformazione della pesantezza dei materiali nella leggerezza delle parole, per usare una felice espressione di Carandini¹¹. L'esigenza di documentare lo scavo imporrebbe all'archeologo l'obbligo di scomporre la continuità della storia della terra in segmenti distinti i quali possono essere in tal modo più facilmente memorizzati. La discretizzazione archeologica avrebbe, in definitiva, l'obiettivo di isolare e registrare unità finite associabili a specifici media poiché senza questi il passato non sarebbe conoscibile.

Il passaggio dalla documentazione, cioè dalla archeografia, all'archeologia investe i confini della mediazione culturale, intesa come lo spazio e il tempo moderno nel quale i media, soprattutto quelli digitali, registrano e trasformano le com-

³ MOBERG 1981.

⁴ MANNONI 2000.

⁵ DE FELICE 2013.

⁶ SCHNAPP 1996, pp. 291-292.

⁷ KUHN 1972.

⁸ BEVAN 2015.

⁹ D'ANDREA 2016.

¹⁰ Si veda soprattutto OLSEN *et alii* 2012.

¹¹ CARANDINI 2000, p. 18

plesse testimonianze del mondo antico in oggetti comprensibili e analizzabili; senza tali media non potremmo interpretare il passato. La conoscenza archeologica diventa un processo che non scopre una realtà, ma ne rappresenta la sua traduzione grafica e/o testuale, in modo spesso parziale e frammentario, affinché sia intellegibile. In questa prospettiva la fotografia e il disegno non costituirebbero la prova visiva del ragionamento che l'archeologo ha concepito distruggendo con lo scavo la realtà antica stratificata, ma sarebbero il risultato di una forza creativa che rende visibili all'archeologo gli avvenimenti del passato.

Su questi temi esiste da tempo un appassionato dibattito che investe gli aspetti teorici della disciplina coinvolgendo, in primo luogo, il ruolo che le tecnologie visive o visuali (foto e disegno) hanno all'interno del paradigma indiziario¹².

Fino alla introduzione delle tecniche digitali nella registrazione della documentazione archeologica, questa pratica creativa aveva a disposizione pochi e limitati strumenti. Il progresso dei sistemi di rilevazione grafica della realtà archeologica si è sviluppato parallelamente all'evoluzione tecnologica e da questi approcci è stata profondamente influenzata, al punto che possiamo affermare che la stessa metodologia archeologica sia, oggi, il prodotto delle trasformazioni tecnologiche e dei costanti contatti interdisciplinari con altri domini.

Tradizionalmente l'idea di un disegno archeologico specializzato si fa coincidere con i primi scavi del generale Pitt-Rivers alla fine dell'800. La celebre massima «Describe your illustration dot not illustrate your descriptions» attribuita a Pitt-Rivers chiarisce come il disegno, le annotazioni grafiche, gli schizzi abbiano contribuito alla creazione di una disciplina con un proprio linguaggio visuale. La componente grafica non chiarisce il testo; è il testo che spiega l'illustrazione¹³. Come in altri ambiti scientifici, quali l'anatomia, la botanica, la geologia, anche in archeologia si sviluppa un codice visivo il cui fine è supportare lo studioso nella categorizzazione dell'evidenza. Le raccolte di immagini, a differenza delle collezioni, possono viaggiare ed essere studiate da altri specialisti che

possono, così, identificare relazioni tra gruppi di oggetti, aree di diffusione e/o produzione.

Disegnare vuol dire innanzitutto riconoscere l'oggetto e comprenderne la sua funzione; si tratta di quella capacità di vedere¹⁴ che è alla base di ogni procedura di classificazione e che consente di dare una forma, scientificamente corretta, ad un ritrovamento, sebbene, talvolta, rinvenuto in condizioni frammentarie. Per spiegare l'importanza di disegnare accuratamente le sezioni di scavo per rendere comprensibile la stratigrafia, Wheeler adoperò la singolare analogia di comparare la successione degli strati con una sequenza di lettere non suddivise in parole, in altri termini «the unmeaningless monotony of a sentence spoken without inflection»¹⁵.

Nel Rinascimento il disegno veniva impiegato per trasmettere impressioni e/o giudizi codificati in una rappresentazione visuale condivisa; una illustrazione scientifica consentiva di classificare le evidenze archeologiche e, successivamente, di comparare oggetti, architetture e complessi monumentali. Scriveva nel 1717 William Stukeley, fondatore della Società Antiquaria di Londra, che «without drawing and designing the study of antiquities or any other science is lame and imperfect»¹⁶. Il disegno supportava l'attività degli antiquari nell'organizzare e catalogare oggetti e raccolte trasformandosi in uno strumento scientifico in grado, attraverso le linee, i chiaroscuri della matita e le trame, di isolare ed evidenziare particolari diagnostici. Le immagini delle collezioni vasculari raggruppate in tipi diventavano documenti scientifici che sostenevano gli studiosi nella dimostrazione del significato degli oggetti come indicatori delle culture.

Con il tempo, il disegno archeologico si è specializzato attraverso lo sviluppo di un sistema di rappresentazione grafica che ha incluso restituzioni tecniche come le piante, le sezioni e i prospetti. Problemi di scala, di riproduzione parziale dell'evidenza messa in luce si intrecciavano con i limiti di dimensioni presenti, per esempio, nelle edizioni a stampa. La scelta dello spessore della linea, come del tratto, distingueva un lavoro scientifico di re-

¹² Si veda ad es. il recentissimo OPGENHAFFEN 2021.

¹³ PIGGOTT 1965b p. 174.

¹⁴ MEDRI 2008.

¹⁵ WHEELER 1954 p. 76.

¹⁶ *Ibidem* p. 171.

stituzione grafica da un semplice schizzo. La conquista di un linguaggio visuale spingeva nella direzione di creare mappe molto precise dei rinvenimenti e di realizzare pioneristiche carte archeologiche. L'introduzione della litografia e delle incisioni nel legno determinarono nel XIX sec. la comparsa di nuovi processi di riproduzione delle illustrazioni consentendo un ulteriore perfezionamento dei sistemi di raffigurazione.

Piggott sottolineava, a giusta ragione, che nessun procedimento, per quanto oggettivo, poteva migliorare uno scavo condotto senza rigore o metodo: «No amount of alleged scientific objectivity will make a bad excavator into a good one, nor improve the quality of an unintelligent field survey»¹⁷. Se il disegno è, nello stesso tempo il mezzo e il fine dello scavo, Bradley¹⁸ enfatizza l'attività sul terreno come un processo nel quale l'archeologo impara a vedere e, dunque, a sviluppare una sua specifica e soggettiva conoscenza nella lettura e nella raffigurazione della realtà stratigrafica. L'archeologia da campo non è soltanto una “*visual discipline*”, ma un processo che si fonda sulla capacità di disegnare ciò che si vede e questa capacità è tanto più forte e significativa quanto più sono affinate le competenze diagnostiche del ricercatore. La formazione dello studioso, con il relativo bagaglio di esperienze professionali, condiziona il ricercatore nell'identificare oggetti archeologici e, soprattutto, nel disegnarli accuratamente.

A partire dalla metà dell'800 si avviò anche in campo archeologico la sperimentazione della macchina fotografica per riproduzioni in bianco e nero; la fotografia si ritenne un mezzo più rapido per la registrazione delle iscrizioni che si rinvenivano abbondantemente in Egitto. Con il tempo disegno e fotografia sono diventati strumenti complementari nella costruzione di basi fattuali per l'interpretazione archeologica, mentre una specifica competenza tecnica era richiesta all'archeologo per rendere la documentazione pubblica e disponibile per altri studiosi.

L'introduzione della fotografia venne accolta come un significativo passo verso forme sempre più oggettive di registrazione, comunicazione e trasmis-

sione del dato archeologico in grado, cioè, di ridurre qualsiasi intervento umano nella traduzione della materialità dell'oggetto in codifica visuale. Circa un secolo dopo le prime sperimentazioni, Wheeler sottolineò che il principale problema da superare consisteva nella capacità del fotografo-archeologo di «... induce his camera to tell the truth»¹⁹.

Mentre il disegno si sviluppava come un mezzo per trascrivere le caratteristiche di un oggetto archeologico (dal monumento al frammento ceramico) con un proprio linguaggio tramite convenzioni accettate dalla comunità scientifica, la fotografia veniva adoperata come strumento per oggettivizzare la realtà materiale; al realismo tecnico della riproduzione grafica, si contrapponevano regole di impostazione della ripresa indirizzate ad assicurare una adeguata qualità dello scatto fotografico. Entrambe le tecniche potevano essere insegnate e apprese, sebbene una specifica capacità fosse richiesta per il disegno. L'attenzione accordata agli aspetti della formazione è testimoniata, soprattutto tra gli anni 50 e 70 dello scorso secolo, da una ricca manualistica²⁰, dalla quale emerge l'importanza che gli archeologi assegnavano al tema della documentazione grafica ed all'esigenza di sottrarre la ricostruzione dello scavo a convincimenti o giudizi personali²¹.

Nello stesso tempo viene avviata una riflessione più profonda sulla foto e sul suo impiego come strumento in grado di rendere maggiormente oggettivo il processo di trascrizione della realtà archeologica. Se uno scatto fotografico testimonia la presenza dell'archeologo sul sito e l'attualità del momento della scoperta, la foto, nello stesso tempo, è una nota che illustra e spiega ciò che è stato trovato²². Il presupposto per l'oggettività di una foto risiede nel procedimento meccanico e chimico della sua creazione: scatto, otturatore, impressione e stampa della pellicola sono parti di un procedimento automatico nel quale l'operatore fotografico, a differenza del disegnatore, non ha alcun ruolo attivo. Tuttavia, uno scatto per essere comprensibile, deve necessariamente basarsi sulle conoscenze dell'utente che deve

¹⁷ Ibidem p. 166.

¹⁸ BRADLEY 1997.

¹⁹ WHEELER 1954, p. 200.
²⁰ Ad es. WHEELER 1954, PIGGOTT 1965a e 1965b, HOPE-TAYLOR 1966 e 1967, BARKER 1977.

²¹ ADKINS – ADKINS 1989.

²² SHANKS 1997.

avere familiarità con la struttura retorica che si nasconde dietro al realismo fotografico e le convenzioni adoperate per riprodurre la scena archeologica. Solo in questo modo la ripresa fotografica può divenire un prodotto scientifico la cui oggettività avrebbe origine non dalla tecnica, ma dalla logica persuasiva e congruente di un discorso archeologico fatto di testo, note, tavole, disegni, schizzi, schede, etc. La riproduzione fotografica diventa, in questo modo, parte di una struttura narrativa nella quale l'archeologo, per far parlare l'immagine riprodotta, deve contestualizzarla in una scena costruita in base a precise regole²³.

L'esigenza di lasciare una traccia condivisa e riutilizzabile del lavoro svolto sul campo ha animato un dibattito sui principi di standardizzazione del modo di fotografare e disegnare: se per la fotografia la questione della luce, dell'inquadratura e delle lenti risultavano determinanti per assicurare la leggibilità di una foto, per il disegno le raccomandazioni si concentravano prevalentemente sul tratto, sulla scala e sulla simbologia in grado di evidenziare gli aspetti diagnostici dell'oggetto. L'importanza assunta da tali tecniche spingeva gli archeologi a ritenere che un cattivo disegno o una foto generica fossero in definitiva il prodotto di una scarsa comprensione dell'evidenza scavata e non una imperfezione dell'operatore. Fotografia e disegno sono elementi insostituibili di un processo conoscitivo e costituiscono momenti salienti delle fasi della scoperta del passato al pari della identificazione di uno strato, di un crollo, di un ambiente.

Nonostante gli innumerevoli vantaggi, anche pratici, presenti in uno scatto fotografico, il disegno non è stato abbandonato. La fotografia è rapida, realistica, ma inquadra tutto senza che sia possibile togliere, aggiungere o enfatizzare particolari e soprattutto non consente di ricostruire l'oggetto archeologico; se il disegno egualizza il realismo della resa fotografica, allora diventa poco comprensibile, poiché uno dei principali vantaggi del disegno risiede proprio nella possibilità di selezionare l'informazione da comunicare. La diversità di impiego e dei modi di registrazione delle informazioni ha reso le due tecniche complementari senza che una soppiantasse l'altra.

3. L'ARCHEOGRAFIA NELLE POLITICHE CULTURALI DELLE ISTITUZIONI INTERNAZIONALI

L'archeologia, come sottolineato in precedenza, si caratterizza come una scienza che accumula dati e per tali motivi la cura del patrimonio documentario deve essere assicurata con le stesse modalità e norme che agiscono in favore della salvaguardia del bene fisico descritto. L'esigenza di una corretta e condivisa archeografia si affaccia come tema centrale nella redazione di varie carte, raccomandazioni e convenzioni che, dopo la metà dello scorso secolo, sono state delineate ed approvate dalle più rappresentative istituzioni sovranazionali impegnate nella tutela e nella valorizzazione dei beni culturali (UNESCO, ICOMOS, Consiglio Europeo, etc.).

L'Europa, che provava a riprendersi dopo le devastazioni della Seconda Guerra Mondiale, ricostruiva velocemente città e insediamenti industriali dando impulso, nello stesso tempo, alla ripresa delle indagini archeologiche ad ampio raggio. Un tale dinamismo andava certamente controllato e guidato per evitare seri pericoli di salvaguardia e manutenzione di siti e monumenti culturali. L'attivismo di alcuni organismi internazionali si proponeva di ridurre il pericolo che la ricostruzione post-bellica fosse realizzata a danno del patrimonio nazionale.

Sulla base di tali premesse, negli anni '50 l'UNESCO adottò una importante raccomandazione sui principi applicabili allo scavo archeologico²⁴. Oltre ad inviti generici alla creazione di servizi archeologici nazionali centralizzati (art. 11, comma a) per la conservazione della documentazione degli oggetti mobili ed immobili, la convenzione fissava (art. 24, comma b) l'obbligo di pubblicare i risultati degli scavi, mentre al successivo 25 stabiliva che la documentazione dovesse essere resa disponibile alla comunità scientifica fatti salvi i diritti degli scavatori. Sull'onda di questa prima raccomandazione e del relativo dibattito vennero successivamente pubblicate altre risoluzioni. Nel 1965 l'ICOMOS approvò la Carta di Venezia per il restauro e la conservazione di monumenti e siti che all'art. 16 prescriveva la produzione di una ac-

²³ DORRELL 1989; SHANKS 1997.

²⁴ UNESCO 1956.

curata documentazione, in forma di report analitici e critici illustrati con disegni e fotografie, per i lavori di preservazione, restauro e scavo²⁵. Nel 1990, dopo il successo della Carta di Venezia, l'ICOMOS adottò la “*Charter for the protection and management of the archaeological heritage*” che dettava raccomandazioni su differenti aspetti dello scavo archeologico, tra cui la responsabilità delle autorità pubbliche e dei legislatori sulla emanazione di norme che riconoscessero il valore della produzione, raccolta e archiviazione della documentazione archeologica²⁶.

All'incirca negli stessi anni, a La Valletta, il Consiglio Europeo²⁷ approvava la Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico nella quale non troviamo specifiche raccomandazioni sulle modalità di registrazione della documentazione, quanto piuttosto generiche affermazioni sui compiti di ciascuno Stato nella conservazione dei propri beni culturali. Questo atto faceva seguito ad una precedente convenzione²⁸ finalizzata alla promozione della cooperazione e dello scambio in tema di politiche culturali sui beni archeologici e, soprattutto, al contrasto del traffico internazionale di oggetti d'arte.

Le varie regole e raccomandazioni fornite per le evidenze sulla terraferma furono estese alla protezione e gestione del patrimonio culturale sommerso con la “*Charter on the protection and management of underwater cultural heritage*”²⁹ nella quale, all'art. 1 sui principi fondamentali, si precisava che le indagini dovevano essere accompagnate da una adeguata documentazione in quanto parte integrante della progettazione dell'intervento (art. 2) e della metodologia (art. 5); l'art. 8, dedicato specificamente alla documentazione, stabiliva che «All investigation must be thoroughly documented in accordance with current professional standards of archaeological documentation». Per la prima volta un organismo sovranazionale fa esplicito riferimento all'esigenza che la documentazione sia conforme a standard di tipo internazionale. Anche l'UNESCO nel 2001 adotta una carta

per la protezione del patrimonio culturale sommerso nella quale il tema dominante è la responsabilità e la cura di questa parte rilevante dell'eredità culturale in quanto parte integrante delle tracce dell'attività umana³⁰. L'art. 2, comma 10 stabilisce che va incoraggiato l'accesso del pubblico non solo a fini di osservazione, ma anche di documentazione, mentre l'art. 19, comma 1, invita gli Stati a cooperare nella esplorazione e descrizione dei resti sommersi. È interessante segnalare che nell'allegato relativo alle “Regole concernenti gli interventi sul patrimonio culturale subacqueo” viene affermato che un progetto (regola 10) deve prevedere un programma di documentazione. Le regole 26, 27 e 31 sono specificamente dirette a fornire indicazioni sulle modalità di registrazione dei dati che, come l'analogia convenzione dell'ICOMOS, devono essere rispondenti agli standard professionali in vigore; la Carta fa esplicito riferimento alla produzione di fotografie, disegni, planimetrie, oltre a note e ad un inventario accurato dei ritrovamenti. La regola 33, infine, detta norme per la conservazione della documentazione relativa al progetto che deve essere gestita (regola 34) «in conformità con gli standard professionali internazionali».

L'ultimo strumento progettato per proteggere e promuovere il patrimonio culturale europeo è la convenzione di Faro adottata dal Consiglio Europeo nel 2005, ma entrata in vigore soltanto nel 2011 e non ancora ratificata da tutti gli Stati membri³¹. La convenzione, che aveva come scopo principale fornire raccomandazioni su come garantire un accesso diretto all'eredità culturale, non approfondisce il tema della raccolta e custodia della documentazione; soltanto all'art. 14, comma b) si trova un riferimento agli standard internazionali per la valorizzazione e protezione e al comma d) dello stesso articolo si riconosce l'importanza della creazione di contenuti digitali.

Il ruolo assunto progressivamente dalle tecnologie digitali nella sostituzione degli strumenti analogici per la riproduzione del patrimonio culturale è stato riconosciuto dall'UNESCO che nel 2003 ha adottato la carta per la Preservazione del Digital

²⁵ ICOMOS 1965.

²⁶ ICOMOS 1990.

²⁷ CONSIGLIO EUROPEO 1992.

²⁸ CONSIGLIO EUROPEO 1969.

²⁹ ICOMOS 1996.

³⁰ UNESCO 2001

³¹ CONSIGLIO EUROPEO 2005.

Heritage³². L'UNESCO non fornisce specifiche misure su come conservare i dati, ma precisa che il patrimonio digitale, in qualsiasi forma esso si concretizzi (testi, immagini, database, video, etc.) deve essere considerato un capitale culturale condiviso e quindi accessibile al pubblico. La raccomandazione dell'UNESCO è indirizzata a sostenere gli utenti (professionisti, istituzioni culturali, studiosi, etc.) nello sviluppo di strategie e *policies* orientate a identificare quali dati digitali debbano essere prioritariamente conservati e, soprattutto, in che modo.

Dopo una lunga fase, cominciata con gli anni '90 e caratterizzata dalla digitalizzazione degli archivi archeologici e dalla loro utilizzazione in forma di database e/o GIS, anche online, oggi i dati archeologi sono acquisiti direttamente in formato digitale senza alcuna conversione da originali su supporti analogici. Vedremo nei successivi paragrafi come si sia tentato di approcciare e regolamentare il tema della produzione della documentazione digitale e della riutilizzazione degli archivi. L'obiettivo, di straordinaria importanza per le riproduzioni 3D, è quello di arginare la diffusione di modelli inconsistenti, di ricostruzioni arbitrarie e di dati geometricamente non corretti. Al fine di fornire strumenti in grado di validare geometricamente gli archivi a connotazione spaziale si è diffuso un orientamento metrologico, finalizzato a chiarire metodologie, tecnologie e strumenti impiegati nel rilievo digitale.

4. I LEGACY DATA

I *legacy data*, ovvero dati ereditati, sono un prodotto dell'archeologia digitale; gli studiosi definiscono questi dataset come archivi non compatibili con le pratiche e gli standard digitali. Tali risorse includono, ad esempio, i taccuini o i diari di scavo basati su una narrativa descrittiva del lavoro sul terreno, i vecchi database oramai non più aggiornati, le rappresentazioni grafiche con tocco realistico, e, infine, i rilievi cartacei, e quelli disponibili nelle prime versioni digitali. I *legacy data* comprendono anche mappe di ritrovamenti, cataloghi di oggetti, informazioni registrate su carta o

con i primi strumenti digitali a disposizione dei gruppi di ricerca; una componente significativa di questi dati consiste nella letteratura grigia (report) e nel materiale pubblicato, talvolta, in atti di convegni o riviste con limitata diffusione.

La straordinaria varietà di fonti e supporti, nonché l'ampia ricchezza delle testimonianze contenute in questi dati ha incoraggiato gli studiosi al riuso dei *legacy data* e al tentativo di mettere a punto procedure automatiche o semi-automatiche per il loro corretto reimpegno. Tuttavia, la corretta conversione dei *legacy data* non dipende dalle possibilità offerte dagli strumenti o dalla semplice esigenza di integrare dati sviluppati nel corso di differenti interventi. Questo processo si basa su una riformulazione del valore della conoscenza archeologica, cioè di quel sapere implicito, talvolta tecnico, che la documentazione contiene e che non è sempre immediatamente ricavabile dalla lettura dei dati. Spesso questi dati, unici e insostituibili, sono determinanti per una corretta gestione del patrimonio, per una valida pianificazione paesaggistica, per il monitoraggio territoriale delle risorse culturali e per studiare i modelli di insediamento del passato. A causa di una non corretta o, meglio, inesistente preservazione, questi archivi digitali sono a rischio pur rappresentando, di frequente, l'unica sola testimonianza archeologica di un paesaggio oramai profondamente mutato a causa delle trasformazioni moderne.

L'archeologia, come disciplina che studia i dati, ha sempre guardato agli archivi come ad un patrimonio informativo da custodire con cura e trattare con una relativa considerazione e attenzione; l'approccio ai *legacy data* non modifica questa attitudine disciplinare, quanto, piuttosto, la circoscrive perché la gestione finale del dato non è esclusivamente nelle mani di un utente umano, ma anche, e talvolta solo, di una macchina.

Per riutilizzare questo patrimonio digitale di informazioni occorre rivedere i dati e, secondo una fortunata espressione diffusa nella recente letteratura sull'archeologia digitale, sbloccarli. Ma questo percorso è praticabile se i presupposti metodologici che il ricercatore ha seguito nella formulazione dei dati sono noti e se la terminologia impiegata nella descrizione delle informazioni è ancora usata o comprensibile, poiché al termine

³² UNESCO 2003.

della trasformazione, la conversione produce nuovi assemblaggi e significati rendendo inutilizzabili i dati codificati nelle precedenti forme.

I *legacy data* sono una fonte rinnovabile di informazioni³³. Ogni semplice cambiamento tecnologico determina intenzionalmente nuovi dati *legacy* sebbene non tutti i vecchi dati siano *legacy*. La denominazione di dati ereditati si applica, quindi, ai dati che possono essere riutilizzati mediante particolari adattamenti; tuttavia, l'integrazione nuovi e vecchi dati non dipende dalla tecnologia disponibile che, in teoria, potrebbe riadattare qualsiasi dataset esistente, quanto piuttosto dalle esigenze poste dalle nuove domande di ricerca. Gli archivi pregressi si possono suddividere in dati che interessano il ricercatore, il quale cercherà di riutilizzare ogni informazione preesistente ricorrendo a nuove tecnologie e metodologie, e dati dimenticati fino al momento in cui qualche studioso non decida di utilizzarli.

I diari di scavo sono, spesso, una fonte preziosissima, poiché l'archeologo ha registrato nel suo taccuino la metodologia seguita, l'evoluzione delle ricerche sul campo, le ipotesi formulate e le osservazioni e, talvolta, i dubbi che le indagini sollevavano. Questi giornali quotidiani sono uno straordinario racconto che descrive la strategia che l'archeologo ha utilizzato per indagare un'area. Spesso i diari descrivono meglio di una scheda la stratigrafia, i rapporti tra i vari livelli e le preliminari osservazioni e interpretazioni, ma anche i dubbi e gli eventuali errori e le deviazioni da un approccio talvolta troppo tecnico e teorico dello scavo. La documentazione grafica e fotografica generalmente accompagna le note redatte nei taccuini fornendo una dimensione visuale ad un testo. Ancora più interessante è la lettura delle relazioni di scavo che informano il lettore anche sulla divisione interna dell'area in settori, trincee, saggi di approfondimento, una gerarchia di scavo non perfettamente codificata nei manuali, ma lasciata alla libera interpretazione dello studioso che sul campo dovrà chiaramente operare una mediazione tra le domande della ricerca, i fondi a disposizione e la realtà archeologica che non è mai così lineare come è ipotizzabile in fase di avvio delle indagini.

³³ CARAHER - MOORE 2020.

L'operazione di lettura e conversione digitale dei quaderni di scavo non è lineare, né priva di salti, brusche frenate e ripensamenti. Mentre la fase di trascrizione appare una semplice ricopiatura, in un programma di scrittura, delle testimonianze dell'archeologo durante le indagini sul terreno, la trasposizione in schede o, peggio, in record di un database risulta una operazione pericolosa che rischia di generare dati errati soprattutto per l'esigenza di dover dividere la narrativa in blocchi chiusi, autonomi e decontestualizzati (schede, record). La procedura corretta comporta una formalizzazione digitale della conoscenza che considera il formato finale e tutte le sfumature dell'informazione che deve essere registrata salvaguardando anche i dubbi del ricercatore³⁴.

I rischi connessi alla migrazione automatica dei *legacy dati* sono stati evidenziati in un recente articolo sull'impiego di dati CAD per la costruzione di un GIS³⁵; il contributo segnala non solo la difficoltà nella creazione meccanica di oggetti finiti partendo dalle primitive geometriche del rilievo, ma, soprattutto, sottolinea l'assenza di evidenti connessioni concettuali tra gli elementi grafici dei dati CAD e le informazioni sull'evidenza archeologica rilevata. La ricerca chiarisce che senza un adeguato intervento umano, in grado di ripristinare le relazioni tra tutte le informazioni contenute nella documentazione (testi, disegni, foto, etc.), il semplice aggiornamento dei *legacy data*, benché digitali, risulta del tutto inutile e fuorviante.

L'analisi dei *legacy data* mostra, qualora ce ne fosse ancora bisogno, l'importanza dell'uso di buoni metadati e dei paradata per garantire un corretto riutilizzo di archivi pregressi. Nello stesso tempo essi richiedono una conoscenza approfondita delle metodologie e delle tecniche che i ricercatori hanno impiegato nel tempo, sperimentando, accettando o, in taluni casi, rigettando nuovi orientamenti e nuovi approcci. Solo in questo modo i dati ereditati diventano informazioni contemporanee e utilizzabili.

L'attenzione ad una corretta formalizzazione dei dati, inclusi quelli *legacy*, deriva, in sintesi, dalla semplice constatazione che esiste una lar-

³⁴ D'ANDREA 2006.

³⁵ D'ANDREA *et alii* in corso di stampa.

ghissima produzione scientifica che non sempre il ricercatore è in grado di seguire. Già Gardin aveva sottolineato come uno dei maggiori problemi del nostro tempo - in termini di informazione scientifica – fosse lo squilibrio tra la quantità crescente di lavori editi in qualsiasi campo e la quantità quasi immutata di tempo dedicabile alla loro lettura³⁶. Per rispondere alla crescente e quasi schiacciante quantità di dati relativi allo stesso argomento, alcuni archeologi statunitensi³⁷ hanno evidenziato la necessità di un accesso completo online ai dati primari accuratamente descritti, ai report inediti ed a tutta quella documentazione contestuale (inclusa quella grafica e fotografica) essenziale per le analisi comparative.

5. L'ARCHEOGRAFIA DIGITALE

L'innovazione digitale ha modificato il modo di operare degli archeologi sul campo. Due sono i motivi principali di questo cambiamento: il primo legato all'evoluzione intrinseca della tecnologia che ha permesso di immettere sul mercato degli *end-users* strumentazioni digitali di facile impiego e trasportabili sul terreno; il secondo connesso alla semplicità di uso di tali apparecchiature che ha reso quasi del tutto ininfluente una competenza approfondita sui principi di base della fotografia, del disegno, della fotogrammetria e della topografia. Oggi un qualsiasi sensore, incorporato anche in un minuscolo dispositivo come il cellulare, consente di acquisire dati digitali ad alta risoluzione e di renderli immediatamente disponibili per ulteriori elaborazioni o per una rapida pubblicazione. Laser scanner e droni costituiscono, al pari delle cazzuole e delle carriole, gli utensili di base per ogni missione archeologica sul campo. Ai dati *digital born*, acquisiti sul terreno con strumentazioni digitali, si aggiungono gli archivi (cartografici, spaziali, territoriali, alfanumerici) che numerose istituzioni producono e mettono liberamente a disposizione consentendo il riuso, in una qualsiasi applicazione, di dataset amministrativi, topografici, geologici, etc.

L'ampia proliferazione di strumenti, associati

ad una semplificazione dei software e delle relative funzioni, non si è sempre accompagnata ad una comprensione del significato che l'archeografia digitale ha assunto nella costruzione del dato archeologico e questo aspetto è tanto più problematico se collegato all'uso e al riuso acritico dei dataset. L'introduzione delle tecnologie digitali ha esteso, in modo significativo, le forme di documentazione dell'informazione archeologica condizionando l'attività dell'archeologo sul terreno, il cui comportamento oscilla tra il ricorso alle tradizionali e rassicuranti tecniche di registrazione ovvero alla sperimentazione di nuove forme di acquisizione ed elaborazione del record archeologico. Talvolta anche strumenti semplici, come i programmi di fotoritocco, hanno influenzato la produzione della documentazione fotografica che ora può essere facilmente modificata per esempio aumentando luminosità e contrasto per migliorare la lettura dei resti archeologici riprodotti e per ridurre gli errori derivanti dalla sovra o sottoesposizione del fotogramma.

Nonostante ciò, il tema dominante nel recente dibattito archeologico è se il digitale produca dati più o meno oggettivi, rispetto ai dati ricavati con le precedenti tecniche analogiche. La riflessione riguarda soprattutto l'idea che con le tecniche moderne di registrazione possa essere del tutto ridotto o, addirittura annullato, l'intervento umano secondo una prospettiva che ribalta del tutto l'impostazione metodologica che aveva portato alla introduzione delle tecniche di disegno e fotografia nella documentazione agli inizi della definizione della stessa disciplina archeologica.

Pur nella convinzione, largamente condivisa, che gli strumenti hardware e software, adoperati per la registrazione delle indagini sul terreno, non siano stati messi a punto per compiti archeologici, si consolida, da parte dei ricercatori, il convincimento che le tecniche per acquisire e descrivere i dati debbano essere neutrali o oggettive. Sebbene queste tecnologie siano in gran parte di "seconda mano" (CAD, GIS, 3D), cioè sviluppate per attività non archeologiche³⁸, ma rapidamente accettate dalla comunità scientifica in modo del tutto passivo, l'eco di un'onda tecnicista appare ancora pre-

³⁶ GARDIN 1999.

³⁷ KINTIGH *et alii* 2014.

³⁸ BEALE - REILLY 2017.

sente nel settore dell'archeografia. Questo atteggiamento sembra piuttosto evidente nel settore dei dati 3D e delle relative tecniche di acquisizione, processamento e visualizzazione.

Gli oggetti tridimensionali vengono creati con due approcci, talvolta complementari: la modellazione, che presuppone il processo di estrusione per creare l'oggetto solido, e il *data-capturing*, basato su tecnologie (laser scanner, fotogrammetria aerea e terrestre) che acquisiscono coordinate 3D assemblate in forma di nuvole di punti o di mesh. Esiste anche un terzo approccio, meno utilizzato, che prevede l'impiego di algoritmi che utilizzano particolari regole procedurali per creare oggetti 3D solidi. I differenti metodi, sebbene alternativi, sono integrabili soprattutto nel caso di geometrie mancanti che possono essere ricostruite con tecniche di modellazione.

Il primo approccio prende spunto da uno schema, generalmente una pianta, e dalla conoscenza delle dimensioni degli oggetti da ricostruire; dopo la creazione del modello, l'oggetto può essere migliorato con texture e specifici rendering per dare una impronta realistica al prodotto 3D. La conoscenza archeologica, architettonica e strutturale è molto importante. Il parallelismo con monumenti contermini e contemporanei contribuisce alla definizione delle varie fasi della modellazione e della ricostruzione supportando le scelte in termini di strutture, tecniche costruttive e, se necessario, anche modelli decorativi. In questo processo, l'intervento umano è determinante, così come una competenza scientifica specifica sulle varie tipologie di monumenti da rilevare e restituire correttamente. Poco o nulla è lasciato alle macchine il cui compito è tradurre le azioni e le idee dell'operatore in bit.

Il *data-capturing* e *processing* è, invece, un processo affidato quasi interamente alla tecnologia anche se il ricercatore, in base agli obiettivi di ricerca, può variare i parametri delle acquisizioni e del processamento. La scelta della metodologia, laser scanner o fotogrammetria, dipende, di frequente, dagli strumenti utilizzabili e dalle risorse finanziarie disponibili. Le tecnologie 3D *reality-based* producono immagini di grande effetto. I ricercatori, confondendo precisione con accuratezza e risoluzione con dettaglio, realizzano campagne di acquisizione per costruire oggetti in forma

di nuvole composte da milioni di punti 3D³⁹. Questi prodotti sono generalmente valutati sulla base della quantità di foto o scansioni acquisite, mentre scarsa attenzione riceve la pur necessaria fase di controllo il cui obiettivo è verificare l'affidabilità geometrica della risorsa 3D prodotta. I ricercatori impiegano laser scanner con elevate capacità di campionamento o macchine fotografiche con risoluzione pixel superiori alla media, per assicurare la fedeltà della restituzione digitale ignorando che soltanto sufficienti misure di verifica possono consentire di accettare l'accuratezza spaziale dell'elaborazione finale⁴⁰.

Probabilmente, per alcuni ricercatori la registrazione di un errore nel rilievo di pochi centimetri può rappresentare un problema gestibile senza consistenti danni, piuttosto che far riflettere sulla produzione di una documentazione imprecisa e scadente. La velocità di acquisizione e restituzione del dato grafico, unito talvolta ad immagini ad alta risoluzione, può supplire ai rischi conseguenti ad una campagna superficiale di acquisizione priva di controlli sul terreno.

Le indicazioni suggerite dall'Open Science e dai Big Data, incoraggiano i ricercatori a condividere i dati secondo criteri di trasparenza che includono la traccia di tutte le procedure impiegate per la digitalizzazione e il successivo trattamento. Soltanto un buon dataset di metadati consente di comprendere la strategia adottata dall'archeologo nella fase di acquisizione, le strumentazioni impiegate e gli algoritmi selezionati per il trattamento dei dati spaziali. La corretta interpretazione di un oggetto tridimensionale, e quindi il suo riuso, derivano da alcune informazioni associate alla risorsa che contribuiscono alla lettura del modello e rendono comprensibile qualsiasi ricostruzione. Soltanto in questo modo l'oggetto, per quanto accurato e complesso, si trasforma in un documento scientifico⁴¹.

Poiché l'affidabilità spaziale/geometrica dei dati può essere solo stimata, Chapman aveva segnalato che nessuna procedura meccanica può essere consentita su dati privi di metadati⁴². Evidenziando i pericoli presenti in questi metodi,

³⁹ D'ANDREA 2022.

⁴⁰ D'ANDREA et alii 2020.

⁴¹ D'ANDREA 2015.

⁴² CHAPMAN 2001, p. 19.

Chapman giustamente ricordava che «The re-usability of archaeological surveys has important implications in relation to the development of digital data management and archiving». The level of abstraction is important to reduce every possible mistake or misunderstanding».

Corretta geometria del rilievo, uso di metadati appropriati e gestione trasparente del dato spaziale sono i fattori chiave per una comprensibile condizione dell'informazione 3D. Rispetto ai modi e ai principi teorici e tecnici della produzione della documentazione archeologica analogica, il digitale appare fornire multiple strategie e traiettorie per l'acquisizione e il processamento dei dati. Nonostante gli evidenti vantaggi introdotti dalle nuove tecniche, la transizione digitale è avvenuta in un ambiente acritico dove il focus si è concentrato sulla selezione degli strumenti da adoperare e sulla valutazione dei risultati piuttosto che sul metodo⁴³.

L'illustrazione, che nel mondo analogico rappresentava il risultato dell'interpretazione del monumento, di un ritrovamento o di un sito, diventa nella sfera digitale l'esito di una elaborazione eseguita con strumenti informatici. Il processo si oggettivizza estraniando il ricercatore dalle fasi di acquisizione e restituzione grafica e, la riproduzione grafica del record archeologico, così ottenuta, può essere riutilizzata e visualizzata in modo semplice e, soprattutto, senza privilegiare alcuna preliminare e prestabilita prospettiva di ricerca. La risorsa digitale assume una funzione dinamica poiché la visualizzazione facilita la scoperta di reti e relazioni tra grandi quantità di dati e arricchisce la percezione dell'oggetto aiutando il ricercatore nella formulazione delle ipotesi⁴⁴.

6. CONCLUSIONI

«Science is becoming increasingly dependent on data» è una delle più incisive e chiara affermazioni contenute in un volume pubblicato nel 2009 e dedicato alla descrizione di un nuovo approccio scientifico basato sullo sfruttamento dei dati disponibili in

rete⁴⁵. La raccolta di dati digitali è oggi un compito facile e veloce che supera le nostre capacità di validare, analizzare, visualizzare, archiviare e curare informazioni e archivi. Le pratiche di ricerca appaiono modificate da un pensiero computazionale che si fonda sull'idea che le macchine possano diventare un grande amplificatore intellettuale universale. Nonostante il forte ottimismo, non è ancora chiaro in che modo questo pensiero computazionale trasformerà il processo di scoperta scientifica. Certamente una scienza ad alta intensità di dati provocherà un cambiamento nel modo di fare scienza, contribuendo alla definizione di uno scenario futuro caratterizzato da risorse accademiche, testi, banche dati e altro materiale associato, navigabili e integrabili senza soluzione di continuità.

Il tema interessa e interesserà sempre di più anche il mondo dell'archeologia, non soltanto quella digitale, stimolando una necessaria riflessione di metodo e pratiche estesa alle procedure di migrazione degli archivi *digital-born* e *legacy data*⁴⁶. Il nodo centrale di questa trasformazione, che non potrà essere arrestata da resistenze e ostilità, è la comprensione della conoscenza implicita nei processi archeografici; in primo luogo, se la produzione della documentazione, soprattutto disegni, fotografie e modelli, è influenzata dalla conoscenza archeologica oppure orienta i processi di ricostruzione storica. Questo appare il terreno di studio dell'archeologia digitale intesa come disciplina che esplora l'uso pratico del computer e delle tecniche informatiche che possono essere applicate alle informazioni archeologiche acquisite per differenti scopi di ricerca⁴⁷.

Gli strumenti digitali per la registrazione della documentazione archeologica non sono semplici elettrodomestici che sostituiscono l'attività umana in lavori meccanici e ripetitivi, ma rappresentano innovazioni tecnologiche che estendono le facoltà corporee e sensoriali. Il focus sullo scavo si sposta dal processo distruttivo della realtà fisica e materiale alla fase creativa della produzione di dati e dei media che lo studioso elabora per rendere conoscibile il passato; le immagini assumono, così,

⁴³ HUGGETT 2015.

⁴⁴ FRISHER 2008.

⁴⁵ HEY ET ALII 2009.

⁴⁶ NICCOLUCCI 2020.

⁴⁷ HUGGET 2015

un ruolo risolutivo nella definizione delle teorie riguardanti antiche civiltà.

L'archeologia visuale ha incoraggiato negli ultimi anni profonde riflessioni pratiche, ma anche teoriche⁴⁸. L'immagine è una riproduzione grafica, duplicabile con differenti media, e nello stesso tempo un processo interpretativo che include una formazione tecnica - relativa alla capacità di disegnare e scattare fotografie -, ma anche una percezione soggettiva che si sovrappone all'oggetto stesso e che consente di comunicare al fruttore l'aspetto visivo e l'interpretazione del manufatto. In questa direzione la documentazione grafica non è la mera presentazione dell'oggetto, ma un prodotto che contribuisce alla stessa formazione della conoscenza archeologica.

Se l'illustrazione tradizionale conteneva in sé un modello di conoscenza costruito su convenzioni e simboli grafici, la visualizzazione scientifica offre una esperienza cognitiva nuova il cui scopo è superare i vincoli dell'immagine digitale trasformando l'invisibile dei dati in oggetti esplorabili e, quindi, comprensibili. Ad una immagine statica si sostituisce un processo dinamico nel quale dati e idee si integrano e si fondono in forma creativa per costruire una molteplicità di narrative sul passato.

La scienza diventa più collaborativa e grazie alla progettazione ed implementazione di ambienti virtuali (*Virtual Research Environments*) e di infrastrutture online, i ricercatori possono utilizzare le numerose applicazioni messe a disposizione liberamente per una corretta gestione, condivisione e integrazione degli archivi digitali. Sul versante dell'informazione spaziale è, però, necessario che i dati geometrici resi disponibili online siano non soltanto esatti e validi, ma contengano tutte le informazioni

(metadati e paradati) utili per il loro corretto riuso. Non si tratta di un generico richiamo allo spazio della Archeologia Virtuale, pur ricco di connessioni con l'interpretazione e la ricostruzione di monumenti, statue e siti archeologici, anche complessi, quanto piuttosto alla comprensione che acquisizione e validazione del dato geometrico/topografico appaiono elementi insostituibili per una successiva elaborazione ed integrazioni con altri dataset, magari multi-temporali e multidimensionali⁴⁹.

L'evoluzione della computer graphics sta rivoluzionando l'interazione uomo-macchina in numerosi campi applicativi consentendo di percepire e proiettare i dati, anche quelli di vecchie indagini, in funzione di nuove interpretazioni da differenti prospettive; questo approccio crea nuovi dati e metodi di indagine che si muovono in una dimensione totalmente digitale. Si tratta di un cambio di paradigma i cui confini non sono ancora del tutto chiari. Se l'obiettivo della grafica computazionale consiste nella creazione dell'illusione digitale, la visualizzazione scientifica migliora le nostre capacità cognitive e, quindi, la comprensione dei dati favorendo esplorazioni e metafore di indagine mai sperimentate. In questo processo il ricercatore entra in gioco con la sua percezione, la sua conoscenza implicita e i suoi preconcetti che danno un senso, spesso insospettabile, alle immagini. In ciò risiederà probabilmente la modernità dell'archeologo del terzo millennio impegnato nella ricerca storica e nella ricostruzione del passato, ma anche in una dimensione collaborativa che lo spingerà ad un nuovo rapporto con una società più inclusiva e partecipativa e che rivendica con forza un accesso democratico e diretto non solo alla cultura, ma anche ai dati attuali e, soprattutto, passati.

⁴⁸ Si veda soprattutto MOSER 2012, pp. 295-300 con bibliografia.

⁴⁹ FORTE 1993.

Abbreviazioni bibliografiche

- ADKINS – ADKINS 1989 L. Adkins – R.A. Adkins, *Archaeological Illustration*, Cambridge University Press 1989.
- BARKER 1977 P. Barker, *Techniques of Archaeological Excavation*, London 1977.
- BEALE – REILLY 2017 G. Beale – P. Reilly, ‘Digital Practice as Meaning Making in Archaeology’, in *Internet Archaeology* 44, 2017 (<https://doi.org/10.11141/ia.44.13>; ultimo accesso 26.1.2023)
- BEVANI 2015 A. Bevan, ‘The data deluge’, in *Antiquity* 89, 2015, pp. 1473-1484.
- BRADLEY 1997 R. Bradley, ‘To see is to have seen. Craft traditions in British field archaeology’, in B. L. Molyneaux (a cura di), *The Cultural Life of Images: Visual Representation in Archaeology*, London, and New York, 1997, pp. 62–72.
- CARAHER *et. alii* 2020 W. R. Caraher – R.S., Moore R. S., ‘Reflowing Legacy Data from Polis Chrysochous on Cyprus’, paper presented at the 121st meeting of the *Archaeological Institute of America*, January 2-5, 2020, Washington, DC, (<https://hcommons.org/deposits/objects/hc:28082/datasets/CONTENT/content>; ultimo accesso 26.1.2023).
- CARANDINI 2000 A. Carandini, *Storia dalla terra. Manuale di scavo archeologico*, Torino 2000.
- CHAPMAN 2001 H. Chapman, ‘Understanding and Using Archaeological Topographic Surveys – The ‘Error Conspiracy’’, in Z. Stančič Z – T. Veljanovski T (a cura di), *Computing Archaeology for Understanding the Past, CAA 2000*, Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology. Oxford, BAR International Series 931, pp. 19–24.
- CONSIGLIO EUROPEO 1969 Consiglio Europeo, *Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico*, Londra 1969.
- CONSIGLIO EUROPEO 1992 Consiglio Europeo, *Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico*, La Valletta 1992 (<https://rm.coe.int/168007bd45>; ultimo accesso 26.1.2023).
- CONSIGLIO EUROPEO 2005 Consiglio Europeo, *Convenzione di Faro*, Faro 2005 (<https://rm.coe.int/1680083746>; ultimo accesso 26.1.2023).
- CULKIN 1968 J. Culkin, ‘Each culture develops its own senseratio to meet the demands of its environment’, in G. Stearn, G. (a cura di), *McLuhan Hot and Cool*, Harmondsworth 1968, pp. 57-66.
- D'ANDREA 2006 A. D'Andrea, *Documentazione Archeologica, Standard e Trattamento Informatico*, Budapest, Archeolingua 2006.
- D'ANDREA 2015 A. D'Andrea, ‘3DICONS: Oggetti Digitali Archeologici 3D’, in P. Ronzino (a cura di), *L'integrazione dei dati archeologici digitali - Esperienze e prospettive in Italia*, Atti del Workshop, Lecce, Italia, 1-2 ottobre, 2015, pp. 63-70.
- D'ANDREA 2016 A. D'Andrea, *Dall'archeologia dei modelli all'archeologia dei dati*, in *AION, Annali di Archeologia e Storia Antica n.s. 19-20/2012-2013*, 2016, pp. 303-320.
- D'ANDREA 2022 A. D'Andrea, ‘Chi ha paura dei metodi informatici in archeologia?’ in *Il Capitale Culturale*, vol. 25, pp. 269-288.
- D'ANDREA *et alii* 2020 A. D'Andrea - A. Bosco - A. Coralini - A. Fiorini – R. Valentini, *Ercolano. Documentare e studiare siti archeologici storici: il contributo delle tecnologie digitali*, in *FOLD&R*, Italy, 485 (<http://www.fastionline.org/docs/FOLDERR-it-2020-485.pdf>; ultimo accesso 26.1.2023).
- D'ANDREA *et alii* in corso di stampa A. D'Andrea - R. Giunta – A. Pavan, ‘New tools dealing with old issues: from graphical elements to semantic objects’, CAA2021 Digital Crossroad, 14-18 June 2021, Limassol, Cyprus (in corso di stampa).
- DE FELICE 2013 G. De Felice, ‘Il progetto “Archeo3D” per una gestione tridimensionale dei dati archeologici. una prospettiva open?’ in *Archeologia e Calcolatori Supplemento* 4, 2013, pp. 194-201.
- DEONNA 1922 W. Deonna, ‘L’Archeologue et le photographe’, in *Revue Archéologique* 16, 1922, pp. 85–110.
- DORREL 1989 P.G. Dorrell, *Photography in archaeology and conservation*, Cambridge 1989.
- FORTE 1993 M. Forte, ‘Un esperimento di visualizzazione scientifica per l’archeologia del paesaggio: la navigazione nel paesaggio virtuale’, in *Archeologia e Calcolatori* 4, 1993, pp. 137-152.

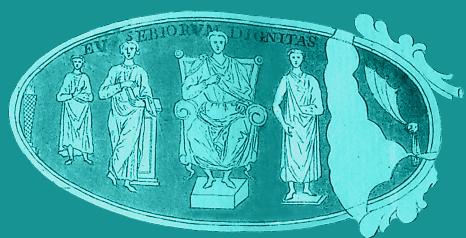
- FRISCHER 2008 B. Frisher, 'Introduction. From Digital Illustration to Digital Heuristics', in B. Frischer – A. Dakouri-Hild (a cura di), *Beyond Illustration: 2D and 3D Digital Technologies as Tools for Discovery in Archaeology*, BAR International Series S1805 2008.
- GARDIN 1999 J.-C. Gardin, 'Calcul et narrativité dans les publications archéologiques', in *Archeologia e Calcolatori*, 10, 1999, pp. 63-78.
- GUIDI 1994 A. Guidi, *I metodi della ricerca archeologica*, Bari 1994.
- HEY et alii 2009 T. Hey – S. Tansley – K. Tolle (a cura di), *The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery*, Microsoft research, Redmond, Washington 2009
- HOPE-TAYLOR 1966 B. Hope-Taylor, 'Archaeological Draughtsmanship: Principles and Practice Part II: Ends and Means', in *Antiquity* 40, 1996, pp. 107-113.
- HOPE-TAYLOR 1967 B. Hope-Taylor, 'Archaeological Draughtsmanship: Principles and Practice Part III: Lines of Communication', in *Antiquity* 41, 1967, pp. 181-189.
- HUGGET 2015 J. Hugget, 'A Manifesto for an Introspective Digital Archaeology', in *Open Archaeology*, 1, 2015, pp. 86-95.
- KINTIGH et alii 2014 K. Kintigh – J. Altschul – M. Beaudry – R. Drennan – A. Kinzig – T. Kohler, T., . . . M. Zeder, 'Grand Challenges for Archaeology', in *American Antiquity*, 79(1), 2014, pp. 5-24.
- ICOMOS 1965 ICOMOS, *International Charter for the Conservation and Restoration of Monuments and Sites*. Paris 1965.
- ICOMOS 1990 ICOMOS, *International charter for the conservation and restoration of monuments and sites*. Venezia 1990.
- ICOMOS 1996 ICOMOS, *Charter on the protection and management of underwater cultural heritage*. Sofia 1996.
- KUHN 1962 T. Kuhn, *The structure of scientific revolutions*, University of Chicago Press 1972.
- MANNONI 2000 T. Mannoni, 'Archeologia e Archeometria', in G. P. Brogiolo (a cura di), *II Congresso Nazionale di Archeologia Medievale*, Brescia 28 settembre – 1° ottobre, 2000, pp. 2-4.
- MEDRI 2008 M. Medri, *Manuale di rilievo archeologico*, Roma 2008.
- MOBERG 1981 C.A. Moberg, *Introduzione all'archeologia*, Milano 1981.
- MOSER 2012 S. Moser, 'Archaeological visualization. Early artifact illustration and the birth of the Archaeological Image', in I. Hodder (a cura di), *Archaeological Theory Today*, Chichester 2012, pp. 292-322.
- NICCOLUCCI 2020 F. Niccolucci, 'From Digital Archaeology to Data-Centric Archaeological Research', in *Magazén*, 1(1) 2020, pp. 35-54.
- OLSEN et alii 2012 B. Olsen – M. Shanks – T. Webmoor, *Archaeology. The Discipline of Things*, University of California 2012.
- OPGENHAFFEN 2021 L. Opghenafften, 'Visualizing Archeologists: A Reflexive History of Visualization Practice in Archaeology', in *Open Archaeology*, 7, 2021, pp. 353-377.
- PIGGOTT 1965A S. Piggott, *Antiquity depicted: aspects of archaeological illustration*, London 1965.
- PIGGOTT 1965B S. Piggott, 'Archaeological Draughtsmanship: Principles and Practice Part I: Principles and Retrospect', in *Antiquity* 39, 1965, pp. 165-176.
- PUCHE 2015 J. Puche, 'Al di là della morte del disegno archeologico. I Massive Data Acquisition Systems (MDAS) in archeologia', in *Archeologia e Calcolatori* 26.0, 2015, pp. 189-208.
- SCHNAPP 1996 Schnapp A. 1996, *The discovery of the past: the origins of archaeology*, British Museum Press 1996.
- SHANKS 1997 M. Shanks, 'Photography and archeology', in B.L. Molyneaux (a cura di), *The Cultural Life of Images: Visual Representation in Archaeology*, London and New York 1997, pp. 73-107.
- UNESCO 1956 UNESCO, *Recommendation on International Principles Applicable to Archaeological Excavations*, New Delhi 1956.
- UNESCO 2001 UNESCO, *Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage*, Paris 2001.
- UNESCO 2003 UNESCO, *Charter on the Preservation of the Digital Heritage*, Paris 2003.
- WHEELER 1954 M. Wheeler, *Archaeology from the earth*, Baltimore, Maryland 1954.



IL TORCOLIERE • Officine Grafico-Editoriali d'Ateneo
Università di Napoli L'Orientale
stampato nel mese di maggio 2023

AION

Nuova Serie | 29



ISSN 1127-7130