

Museo Regionale di Aidone

**MORGANTINA  
DUEMILAEQUINDICI**  
La ricerca archeologica  
a sessant'anni dall'avvio  
degli scavi

*a cura di*

**Laura Maniscalco**

**REGIONE SICILIANA**

Assessorato dei beni culturali e dell'identità siciliana

Dipartimento dei beni culturali e dell'identità siciliana

**PALERMO**

**2015**







*A Brian e William*

In copertina: *Mosaico della Casa della Cisterna ad Arco*

Museo Regionale di Aidone  
Istituendo Parco Archeologico di Morgantina

Morgantina duemilaequindici.  
La ricerca archeologica a sessant'anni dall'avvio  
degli scavi

a cura di

Laura Maniscalco



REGIONE SICILIANA  
Assessorato dei beni culturali e dell'identità siciliana  
Dipartimento dei beni culturali e dell'identità siciliana  
PALERMO  
2015



REGIONE SICILIANA

Assessorato dei beni culturali e dell'identità siciliana  
Dipartimento dei beni culturali e dell'identità siciliana  
Museo Regionale di Aidone

*Redazione*

Laura Maniscalco

*Referenze fotografiche e grafiche*

Museo Regionale di Aidone  
Museo Archeologico Regionale "Paolo Orsi" di Siracusa  
Missione Archeologica Americana di Morgantina  
Missione Archeologica della "Kore" a Morgantina

*Progetto grafico, impaginazione, elaborazione delle immagini*

Tera Print srl



Questo volume è stato realizzato nell'ambito del progetto PO-FESR 2007/2013 – Asse III – Linea d'intervento 3.1.1.1 - "Aidone- Area archeologica di Morgantina – dalla città di pietra alla sua immagine virtuale". Responsabile Unico del Procedimento e Direttore dell'Esecuzione arch. Angelo Giunta

Morgantina duemilaequindici : la ricerca archeologica a sessant'anni dall'avvio degli scavi / a cura di Laura Maniscalco. - Palermo : Regione siciliana, Assessorato dei beni culturali e dell'identità siciliana, Dipartimento dei beni culturali e dell'identità siciliana, 2015.

ISBN 978-88-6164-288-1

1. Morgantina. I. Maniscalco, Laura.

937.8122 CDD-22

SBN Pal0284614

CIP - Biblioteca centrale della Regione siciliana "Alberto Bombace"

Il sito archeologico della Morgantina è una delle aree archeologiche più importanti della Sicilia.

L'insediamento ed il vicino Museo di Aidone, che espone una selezione dei più importanti ritrovamenti del sito, costituiscono una straordinaria testimonianza scaturita dall'incontro nell'Antichità tra la comunità greca e le popolazioni indigene che risiedevano nel cuore della Sicilia.

Il recupero di importantissimi reperti, che a seguito di scavi clandestini erano finiti all'estero, gli Acroliti, argenti della casa di Eupolemos e la Dea di Morgantina hanno portato alla ribalta nazionale ed internazionale il Museo.

Quanto conosciamo del sito lo dobbiamo però alla tenace ricerca di archeologi che, nel corso degli ultimi decenni, ed in particolare degli ultimi sessant'anni, hanno preso parte ad un'appassionante scoperta.

Alcune indagini sono state condotte all'epoca di Paolo Orsi, ma è solo con l'avvio della ricerca nel 1955, ad opera della Missione Americana, che il sito di Morgantina ha avuto l'attenzione che meritava e la sua conoscenza è stata diffusa grazie ad una vasta serie di pubblicazioni scientifiche. Alla Missione Americana si è da poco affiancata quella dell'Università Kore di Enna, che ha avviato le ricerche lo scorso anno.

Il volume, parte di un progetto a cofinanziamento europeo coordinato dal RUP Arch. Angelo Giunta, è curato dal direttore del Museo Regionale di Aidone, la Dott.ssa Laura Maniscalco, che con professionalità e dedizione sta convogliando attorno all'istituzione museale numerose attività scientifiche e culturali.

I risultati di oltre mezzo secolo di scavi e di accurata ricerca archeologica meritano di essere resi noti attraverso pubblicazioni che, come questa, si pongono il duplice obiettivo di catalizzare l'interesse della comunità scientifica e l'attenzione dell'utenza.

La particolare cura con cui l'approfondimento è stato realizzato ci inducono dunque ad auspicare larga diffusione all'opera ed a rinnovare il ringraziamento all'Autrice.

AVV. CARLO VERMIGLIO  
Assessore dei beni culturali e dell'identità siciliana



Il presente volume è nel contempo documento antologico ed indirizzo progettuale per l'evento culturale legato al progetto PO FESR 2007-2013, *Morgantina: dalla città di pietra alla sua immagine virtuale* che ho seguito come R.U.P. e quindi direttore dell'esecuzione, collaborato dal responsabile scientifico Dott.ssa Laura Maniscalco, direttrice del Museo di Aidone.

L'esigenza di valorizzare Morgantina e di aggiornare la conoscenza e il sistema museale di Aidone, ristorando l'apprezzamento dei reperti archeologici in esso contenuti con un legame più organico al sito archeologico da cui provengono e da cui traggono sostanza, ha delineato una progettualità con approntamento di una diversificazione di strumenti di comunicazione, convegno, mostra, tecnologia di realtà migliorata, pubblicazione.

Spesso i luoghi della cultura, musei, aree archeologiche, soccombono alla connotazione negativa di "zoo" delle opere d'arte e dei documenti storici. La tecnologia contemporanea ha contribuito ad offrire mezzi che consentono un approccio all'offerta culturale e un apprezzamento dei valori con ulteriori potenzialità di studio, educazione ma anche di diletto. Internet, le visualizzazioni virtuali, la "realtà aumentata" con i suoi strumenti tecnologici diversificati e soprattutto il rilievo 3D, spalancano un nuovo modo di conoscere, approfondire e godere i luoghi, le cose e viverne amplificati i valori. Una missione ineludibile di un'istituzione culturale contemporanea.

Esperienze pregresse e variegata di importanti istituzioni, ricercatori e cultori della materia, oggetto finale di uno specifico convegno, sono stati assunti come riferimento a supporto dell'esperienza di rilievo e di restituzione tridimensionale della realtà di alcuni fra i più rappresentativi luoghi di Morgantina, la fontana monumentale, le stoà est e nord, i magazzini, la fornace, il bouleterion, le terme e più genericamente l'ekklesiasterion, il teatro, l'agorà. Il tutto, coniugato con le restituzioni in 3D di specificità artistiche, già acquisite, del museo quali gli argenti e gli acroliti, è stato compattato in un documento scientifico di supporto ed è divenuto sunto di un realistico-immaginario della città antica.

Ma tale scienza non è stata senza coscienza; ineludibile e prezioso è stato l'apporto di decenni di studi e ricerche, di tappe di conoscenza, tra le carte d'archivi, la letteratura, i magazzini, i reperti e gli scavi, di passioni che di seguito in questo testo sono evincibili dai contributi di eccellenze e specialisti, coordinate dal responsabile scientifico. Ci piace annotare il raggiungimento di un obiettivo: aver superato tanti ostacoli incontrati per gli adempimenti amministrativi e impregnati di farraginoso burocrazia, e un auspicio: aver contribuito con la passione di tutti a che in questo luogo "*tornino a passeggiare gli dei*".

ANGELO GIUNTA

Direttore Museo Interdisciplinare di Enna

<i>Un sito, un museo...tante problematiche,</i>	
di LAURA MANISCALCO.....	11
<i>Memorie di Morgantina,</i>	
di R. ROSS HOLLOWAY.....	15
Morgantina e il suo territorio nella preistoria,	
di ENRICO GIANNITRAPANI.....	19
Scavi nel santuario tesmoforico di San Francesco Bisconti a Morgantina. Topografia e ritualità,	
di CATERINA GRECO.....	32
Spazi del sacro a Morgantina. Il santuario di San Francesco Bisconti,	
di SERENA RAFFIOTTA.....	44
Breve nota sugli acroliti del <i>thesmophorion</i> di San Francesco Bisconti,	
di LAURA MANISCALCO.....	53
Some Graffiti from Archaic Morgantina,	
di CARLA ANTONACCIO e TIM SHEA.....	59
Gli dei dell'agora,	
di MALCOLM BELL.....	68
Recenti scavi nei granai monumentali di Morgantina,	
di ALEX WALTHALL.....	82
Le terme sud di Morgantina: impianti idrico e di riscaldamento,	
di SANDRA K. LUCORE.....	92
South Baths at Morgantina: Comparative Assessment of the Heating System,	
di MONIKA TRÜMPER.....	102
The Pottery found in the Excavations of the South Baths in Area VI (Contrada Agnese), Morgantina,	
di SHELLEY STONE.....	115
The city walls of Morgantina,	
di LARS KARLSSON.....	123
La misura del tempo a Morgantina. Un orologio solare dal <i>thesmophorion</i> di San Francesco Bisconti,	
di LAURA MANISCALCO.....	129
Le ricerche archeologiche dell'Università di Messina a Serra Orlando, Morgantina. Campagne di scavo 1987-1992,	
di LORENZO CAMPAGNA e FRANCESCA VALBRUZZI.....	138
Alcune considerazioni sugli argenti della casa di Eupolemos,	
di LAURA MANISCALCO.....	145
Indagini non invasive per l'analisi diagnostica e il monitoraggio degli argenti di Morgantina,	
di SALVATORE SCHIAVONE, MARIA FRANCESCA ALBERGHINA e FILIPPO ALBERGHINA.....	153
Un approccio multidisciplinare per lo studio del tesoro degli argenti di Morgantina,	
di DARIO ALLEGRA, FRANCESCO DI PAOLA, FILIPPO L.M. MILOTTA e FILIPPO STANCO.....	159
Monili ed oggetti di ornamento rinvenuti a Morgantina,	
di ANGELA MARIA MANENTI.....	167

Nuove ricerche sul <i>macellum</i> di Morgantina. Funzioni pratiche e metaforiche, di HENRY K. SHARP.....	172
Missione archeologica a Morgantina dell'Università degli Studi di Enna Kore: Survey 2014, di FLAVIA ZISA.....	179
Il survey sistematico della missione: metodologie, tecniche e primi risultati, di EMANUELE BRIENZA.....	185
Il rilievo tridimensionale della morfologia del sito, di MARIANGELA LIUZZO.....	190
Piano di comunicazione web della missione archeologica a Morgantina della Kore, di MATILDE CIVITILLO.....	193
La drastica riduzione della risorsa idrica a Morgantina nel periodo greco-romano, di GIOVANNI BRUNO.....	195
Culti greci in area sicula: riflettendo su alcune terrecotte al di là della Piana di Catania, di ROSARIO P.A. PATANÉ.....	204
Costruzioni monumentali del periodo arcaico a Morgantina e a Palikè, di BRIAN E. McCONNELL.....	219
<i>Elenco delle abbreviazioni delle riviste e dei periodici.....</i>	<i>231</i>

*Tav. I Morgantina, Planimetria Generale*

*Tav. II San Francesco Bisconti, Planimetria Generale*

### ***UN SITO, UN MUSEO...TANTE PROBLEMATICHE***

Il 19 settembre del 1955 viene aperta la prima trincea degli scavi della missione della Princeton University a Serra Orlando. Queste indagini hanno avviato senza dubbio un capitolo nuovo nella storia della ricerca archeologica del Mediterraneo, ma non possiamo dire che hanno costituito il



Erik Sjöqvist e re Gustavo VI Adolfo di Svezia a Morgantina

primo approccio al sito.

Serra Orlando entra, infatti, nella storia dell'antiquaria e della proto-archeologia già nel XVI secolo con Tommaso Fazello che, recatosi sui luoghi, visiona i resti di un *theatrum quadratum* da identificare probabilmente con l'*ekklesiasterion*. Fazello propone anche, sia pur in forma dubitativa, la prima interpretazione dei resti dell'abitato da lui identificati con quelli di Herbita dando il via in tal modo ad una interpretazione che avrà nei secoli successivi ampio seguito. Nel Settecento il sito di Serra Orlando diventa meta di diversi "appassionati" che cominciano a rifornire il giro dei trafficanti di oggetti antichi dando l'avvio ad una attività, purtroppo, continuata anche nei secoli successivi.

L'interesse suscitato dal sito porta infine nella seconda metà dell'Ottocento alle prime indagini archeologiche condotte dal Cavallari che ne dà notizia nel 1875, e poco dopo alla scoperta

fortuita di un pavimento a mosaico pubblicata dall'Ispettore Pappalardo e relativo alla casa ellenistica che ha poi preso il suo nome. Nel 1912 vengono effettuati dei saggi in alcuni settori del sito su iniziativa di Paolo Orsi che aveva avuto modo di acquisire per il Museo di Siracusa alcuni reperti di notevole interesse.

L'avvio di indagini sistematiche ad ampio respiro e con regolare cadenza iniziano però solo nel 1955 con la concessione di scavo alla Princeton University e sotto la direzione di Erik Sjöqvist che si alterna nella direzione sul campo con Richard Stilwell e con l'appoggio del re Gustavo VI Adolfo di Svezia che provvede borse di studio per gli studenti svedesi.

Come riportato nel ricordo di Ross Holloway si trattò davvero di un'avventura pionieristica ma che fin dal primo momento faceva prevedere dei risultati straordinari.

In pochi anni si mettono in luce gli elementi principali dell'abitato: i grandi edifici pubblici l'agorà, le stoai, i granai, il teatro i santuari e le eleganti case ellenistiche. Gli scavi degli anni Cinquanta hanno il grandissimo pregio di venire immediatamente resi pubblici con una serie di rapporti di scavo che appaiono puntualmente sull'*American Journal of Archaeology* a partire dal 1957 e che poi continuano, anche se meno regolarmente, fino al 1988.

Si avvia anche ben presto il primo nucleo dell'area archeologica con l'acquisto da parte della Princeton University dei terreni ove sorge l'agorà e dell'area circostante e che vengono subito ceduti allo stato italiano.

Dopo appena un paio di anni l'anonima città su Serra Orlando riceve già il suo nome: si tratta di Morgantina centro noto da alcune fonti antiche e ora identificata grazie all'interpretazione di Kenan Erim delle numerose monete a legenda HISPANORUM restituite dal sito e al collegamento con la notizia di Tito Livio della cessione della città di Morgantina a mercenari iberici.

Negli anni Settanta con la direzione di Hubert Allen dell'Università dell'Illinois si riprende l'indagine sulla Cittadella con la messa in luce di importanti strutture di età protostorica, si procede all'indagine di una ampia porzione della necropoli arcaica e viene avviato lo scavo nel settore di Contrada Agnese dove vengono messi in luce i due complessi termali.

Dopo qualche anno di stasi le indagini a Morgantina vengono riprese negli anni Ottanta ad opera di Malcolm Bell con la University of Virginia che da allora mantiene la titolarità della ricerca scientifica attraverso una serie di convenzioni con l'Assessorato Regionale dei Beni Culturali nel frattempo subentrato, come è noto, allo Stato nella gestione dei Beni Culturali dell'Isola.

Malcolm Bell da allora ha diretto, affiancato in seguito da Carla Antonaccio, le ricerche archeologiche operando con enorme dedizione e con grande lungimiranza riuscendo a convogliare attorno al sito di Morgantina un gran numero di studiosi di diverse università statunitensi ed europee. La sua monografia sulle terrecotte figurate fornisce non solo una ricchissima documentazione delle numerosissime terrecotte rinvenute nell'abitato di Morgantina ma anche approfondite analisi e interpretazioni sugli aspetti culturali e rituali dei santuari della città. Le sue più recenti indagini sono state indirizzate a "riscavare" e riprendere alcune delle strutture messe in luce negli anni cinquanta e magari ricoperte o dimenticate. Rivedendo con enorme pazienza i dati degli scavi passati è stato possibile reinterpretare e riscoprire aspetti che magari allora non erano stati compresi o trascurati. Questo "scavo nello scavo" ha condotto Malcolm Bell ad importanti risultati come la identificazione dell'altare ad Estia nella stoà nord e le proposte di identificazione delle divinità titolari di alcuni luoghi di culto di Morgantina (vedi contributo in questo volume) o ancora l'interpretazione delle vicende storiche che hanno portato

alla demolizione del grande altare di età arcaica i cui pezzi sono stati poi in parte inglobati nel teatro ellenistico.

Nell'ultimo decennio sono state riprese le indagini, avviate nei primi anni Settanta, dell'area di Contrada Agnese dove Sandra Lucore e Monika Trümper stanno effettuando ricerche sulle Terme e sul santuario ovest e Alex Walthall su un vasto edificio, probabilmente a carattere pubblico, identificato di fronte alle terme.

Fra le attività di scavo e ricerca effettuate direttamente dalla Soprintendenza prima di Agrigento e poi di Enna di grande importanza è l'indagine avviata da Graziella Fiorentini e poi ripresa da Caterina Greco, del Santuario di S.F. Bisconti che, posto in una valle tra Cittadella e Serra Orlando, costituisce sia dal punto di vista topografico che da quello cronologico un fondamentale nesso tra i due insediamenti di Morgantina. Altre indagini vengono avviate dall'Università di Messina in un settore dell'abitato i cui risultati vengono in questa sede preliminarmente presentati da Lorenzo Campagna e Francesca Valbruzzi.

Di recente anche l'Università Kore di Enna ha avviato un programma di ricerche diretto da Flavia Zisa che con la sua equipe presenta in questa sede i primi dati.

Dopo tanti lavori e tante indagini possiamo dire che di Morgantina adesso si conosce tantissimo: è uno dei siti più investigati della Sicilia, esistono numerose pubblicazioni sia monografiche che articoli su riviste specializzate. Nello stesso tempo è un sito di cui si sa poco se consideriamo tutto quello che ci piacerebbe sapere e che ancora non conosciamo.

Si conosce ancora poco dell'abitato arcaico, non abbiamo sufficienti dati sulla ricostruzione dell'ambiente nell'antichità anche attraverso analisi paleo-nutrizionali su quella porzione di popolazione documentata nelle sepolture. Gli scavi degli ultimi anni attraverso un approccio multidisciplinare stanno producendo una mole di dati che ben presto potranno colmare anche molte di queste lacune.

Di Morgantina in età ellenistica si conoscono peraltro moltissime cose: la sua pianta, i suoi principali edifici pubblici, le sue case eleganti, i suoi santuari. La città è un documento unico e irripetibile in quanto conserva molto bene ciò che non è più possibile vedere a Siracusa.

Il suo impianto urbano e i suoi edifici pubblici, i suoi spazi sacri con la ricchissima produzione artigianale costituiscono una pietra miliare nella storia dell'ellenismo. I due complessi termali fra i più antichi e meglio conservati del Mediterraneo con inediti (per l'epoca) sistemi strutturali e di riscaldamento studiati accuratamente da Sandra Lucore e Monika Trümper, il sistema di distribuzione e smaltimento delle acque, le testimonianze nel campo medico attestate da strumenti chirurgici e bottigliette per medicine, ma anche semplici oggetti come compassi o orologi solari costituiscono una preziosa e per certi versi unica testimonianza della tecnologia e della scienza del tempo. La stessa pianta ortogonale della città presuppone la conoscenza e l'utilizzo di tecniche e strumenti di rilevamento, le volte e la cupola delle terme la conoscenza e l'utilizzo di tecniche di progettazione ed edificazione, gli orologi solari la conoscenza della tecnica di misurazione del meridiano. In sostanza a Morgantina possono essere intravisti gli effetti di quella straordinaria rivoluzione scientifica e tecnologica che coinvolse nel III sec. a. C. i centri ellenistici del Mediterraneo e che a Siracusa fu personificata dalla figura di Archimede.

Il sito di Morgantina con i suoi numerosi e preziosi reperti conservati ed esposti presso il Museo di Aidone pone certamente notevoli problemi e numerose sfide. Naturalmente la sfida maggiore per chi

dirige Questa Istituzione è riuscire a sopravvivere alla mancanza di fondi, attrezzature e personale e nello stesso momento mantenere aperti ogni giorno due siti tra continue ed innumerevoli difficoltà senza scivolare nella disperazione. Le problematiche che affrontiamo ogni giorno, per lo più in totale solitudine, rientrano anche in un ambito più vasto che coinvolge il significato che in questi ultimi tempi viene dato alla istituzione museale o al parco archeologico e alla visione ampiamente diffusa che tende a privilegiare gli aspetti per così dire più consumistici o di mercato su quelli scientifici, didattici e di conservazione.

E' pertanto con estrema consapevolezza delle grandissime difficoltà affrontate che desidero ricordare l'attività di Enrico Caruso, direttore del Parco di Morgantina dal 2010 al 2013, che è stato in grado di realizzare, pur nei limiti imposti dalla struttura seicentesca del convento che ospita il museo, una sala degna di una dea, la famosa Dea di Morgantina trionfalmente rientrata in Italia nel 2011.

I grandi "rientri" degli ultimi anni hanno fortemente trasformato il museo di Aidone che era stato aperto già nel 1984. L'arrivo degli Acroliti, poi degli argenti e infine della dea hanno fatto balzare il Museo agli onori della cronaca e hanno certamente contribuito in modo decisivo a fare conoscere il museo ad ampi strati della popolazione.

Negli ultimi due anni nei rari momenti che si riesce a dedicare alla ricerca e alla riflessione archeologica è stato possibile realizzare anche diverse attività come convegni, giornate di studi, mostre e attività didattiche grazie alla grande disponibilità e spirito di servizio di tutto il personale del Museo. Si sono anche avviate indagini diagnostiche e restauri su alcuni dei reperti del Museo. Nel 2014 è stato realizzato il progetto argenti grazie ad un finanziamento del Servizio Attività ed Interventi per Musei e Biblioteche del Dipartimento dei Beni Culturali che ha permesso un completo monitoraggio di tutti e sedici i reperti che compongono il servizio vascolare attraverso la scansione 3d e analisi non distruttive a raggi X, XRF e indagini UV. Il Metropolitan Museum of Art di New York, dove gli argenti si trovano adesso per il periodo di prestito temporaneo previsto negli accordi del 2006, ha anche intrapreso il restauro di alcuni dei reperti. Attraverso uno scambio, in realtà non previsto negli accordi allora presi, abbiamo ottenuto in cambio dal Metropolitan il prestito per quattro anni di una selezione del Tesoro di Kourion, parte della collezione Cesnola, che è adesso in esposizione al Museo di Aidone.

Nel 2015 è stato possibile completare, ad opera del Centro Regionale per la Progettazione e il Restauro, il restauro degli acroliti avviato nel 2009. Questa pubblicazione è stata possibile grazie al continuo supporto del Responsabile Unico del Procedimento e Direttore dell'Esecuzione arch. Angelo Giunta. Si ringraziano per la collaborazione Antonio Arrabito, Adriana Acciaro, Salvina Nicosia, Maria Pisasale, Filippo La Tora e Salvatore Velardita. La documentazione fotografica è stata realizzata da Giuseppe Barbagiovanni, Brian McConnell, Angelo Tilaro e in gran parte dagli stessi autori degli articoli. Sono grata a tutti per il prezioso contributo e in particolare a Brian E. McConnell che con grande pazienza ha rivisto alla fine l'intero volume.

In questo volume sono raccolti i contributi dei colleghi protagonisti della incredibile avventura delle indagini archeologiche di Morgantina e desidero ringraziare tutti per avere accettato di partecipare a questa pubblicazione che vuole essere un tributo a chi sessanta anni fa ha avviato le indagini ma anche a chi ha brillantemente continuato la ricerca nel corso di tutti questi anni.

LAURA MANISCALCO  
Direttore Museo Regionale di Aidone

## ***MEMORIE DI MORGANTINA***

Primavera del '59, da giovane assistente seguivo lo scavo del teatro di Morgantina, monumento della fiorente città del terzo secolo a.C. Gli operai portavano in luce un filare dei sedili della cavea. Ad un certo momento vidi due lettere greche incise sulla faccia a vista di una delle pietre. Rimasi quasi senza fiato e subito mi precipitai verso il centro dell'agora, dove il codirettore degli scavi, Prof. Erik Sjöqvist, tutto insaponato, si faceva fare la barba e il taglio dei capelli dal barbiere sceso all'appuntamento a dorso d'asino. Gridai ad alta voce, "Professore, ci sono delle lettere!" Fu il momento della scoperta dell'iscrizione dedicatoria del teatro, "Archelas, figlio di Eucleidas, a Dionisio". E fu una scoperta tanto più preziosa perché, essendo la pietra calcarea poco adatta ad ospitare iscrizioni, i documenti pubblici della Sicilia greca erano iscritti in genere su tabelle di bronzo che poi sono andate quasi universalmente perdute in tempi posteriori per recuperare il metallo.



Teatro di Morgantina



E senza scritti che riportavano il nome della città, come è stato possibile sapere che gli scavi di Serra Orlando erano in effetti gli scavi di Morgantina? Sono state le monete emesse dai mecenari ispanici venuti in possesso della città in seguito alla Seconda Guerra Punica, che hanno dato la giusta risposta. Lo studio che ha portato a questo importantissimo risultato, pubblicato sul *American Journal of Archaeology* nel 1958, è opera di Kenan Erim, il futuro direttore degli scavi della ricchissima città antica di Afrodisia in Turchia. E questo non fu il risultato di un lungo itinerario di ricerca bensì la conferma di una felice intuizione. Nel 1955, anno della prima campagna di scavo, Kenan Erim aveva la direzione di una zona di scavo da dove le monete uscivano dalla terra in buone condizioni come d'altra parte era normale a Morgantina. Fra tante monete di Siracusa e di Roma apparve un pezzo insolito, un bronzo di Morgantina del quarto secolo. Erim lo teneva in mano e disse ad un compagno dell'equipe, «Scommetto che qui c'è Morgantina.»

Sugli scavi degli anni '50 lavoravano cento e più operai diretti da caposquadra assegnati alla missione dalla Soprintendenza alle Antichità come si chiamava allora l'amministrazione dipendente dal Ministero della Pubblica Istruzione. Il principale caposquadra era il Sig. Antonino Giucastro, maestro disegnatore e allievo di Rosario Carta, a suo tempo disegnatore di quel grande personaggio dell'archeologia siciliana che fu Paolo Orsi. Era necessaria una forza operativa di tali dimensioni per poter liberare i monumenti dell'agora: lo scalone o *ekklesiasterion*, struttura a corpo centrale con due ali angolari ai lati, ancora oggi l'elemento più vistoso dell'agora, il teatro, le due magnifiche *stoai*, ognuna lunga m. 90, che delineavano l'agora a est ed ad ovest, il granaio, e il "ginnasio" che chiudeva il lato settentrionale di questo spazio grande come l'agora di Atene. La terra di scarico veniva rimossa per mezzo di carretti a mulo o per mezzo di una ferrovia Decauville comprata di secondo mano da qualche miniera di zolfo. I carrelli carichi di terra facevano la discesa allo scarico in autonomia con un operaio a bordo pronto ad applicare il freno che consisteva in un grosso ramo d'albero inserito fra la struttura del carrello e la ruota. Al ritorno si utilizzava un mulo.

La base della missione si trovava alla Villa Toscano situata sulla strada nazionale che scende da Aidone lungo le falde meridionali di Serra Orlando. Gli archeologi alloggiavano al piano nobile della villa e avevano a disposizione un magazzino costruito appositamente sul basamento di una grossa cisterna andata in disuso. Era una vita quasi familiare, tutti a tavola insieme, tutti insieme nel salone per prendere il caffè dopo cena. Non era, certamente, una vita di lusso. La doccia si faceva una volta la settimana al Jolly Hotel di Piazza Armerina e la luce veniva fornita da lampade a petrolio o a gas. Ma si stava in buona compagnia.

La catena di avvenimenti e personaggi che ha portato all'avvio degli scavi di Morgantina risale al 1944 quando il Prof. Sjöqvist, allora direttore dell'Istituto Svedese di Studi Classici a Roma, ricevette l'incarico di tutela della grande biblioteca archeologica dell'Istituto Archeologico Germanico dopo il ritiro delle forze tedesche dalla città. In seguito lo Sjöqvist assunse come assistente bibliotecario Dinu Adamesteanu, ex stipendiario dell'Istituto di Romania e poi ufficiale di collegamento fra l'aeronautica rumena e le forze aeree italiane in servizio sul fronte orientale durante la Seconda Guerra Mondiale. L'Adamesteanu, che aveva fatto la ritirata insieme con i suoi colleghi italiani, era arrivato a Roma da apolide. Poi, ottenuta la cittadinanza italiana, aveva vinto il concorso della Direzione Generale di Antichità e Belle Arti per diventare ispettore alle Antichità e assumere con Piero Orlandini le responsabilità di ispettore a Gela. Nel frattempo il Prof. Sjöqvist, chiamato alla Princeton University, cercava un sito per una nuova ricerca archeologica nel campo della civiltà ellenistica. Pensava alla

Sicilia orientale, patria, in quell'epoca, del regno di Agatocle e di Ierone II. Lo Adamesteanu prestava aiuto e accompagnò Sjöqvist in visita al sito di Serra Orlando. *Alea iacta est*.

Il Prof. Richard Stillwell, codirettore degli scavi, ha portato alla ricerca una grande esperienza da architetto-archeologo acquistata in Grecia e sugli scavi di Princeton ad Antiochia in Siria (territorio poi diventato turco). Gli scavi si sono subito estesi fuori dall'agora ellenistica per abbracciare le zone ivi attigue dove si trovano case signorili e due santuari dedicati alle divinità Demetra e Kore. In seguito, dietro l'impulso dato dal Re Gustavo di Svezia, vecchio compagno di scavo dello Sjöqvist in Cipro, visitando gli scavi nel 1957, sono iniziate le indagini sulla Cittadella, il cocuzzolo all'esternità orientale di Serra Orlando, dove importanti resti dell'epoca arcaica nonché preistorica sono venuti alla luce.

La vita di archeologo in quelli anni a Morgantina era pure esperienza di vita ad Aidone. E per me le due sono confluite in una memorabile esperienza teatrale. In una sera di freddo e di nebbia nel marzo del '59 coi miei compagni della missione sono salito ad Aidone dove una grande tenda era stata montata per ospitare lo spettacolo. Avevamo capito che si trattava di uno spettacolo di circo, termine certamente esagerato per lo spettacolo penoso della prima metà della serata. Poi però tutto cambiò. Dopo l'intervallo la stessa compagnia di buffoni, uomini e donne, interpretò in prosa «Cavalleria Rusticana.» Dire che gli attori recitarono con *core e passione* dice poco di fronte all'altezza della loro recitazione. Per quella mezz'ora fu come se fossimo stati tutti trasportati a Vizzini, paese che quasi si vede dall'altura di Aidone. Eravamo tutti, noi seduti ai posti d'onore, bambini, vecchi, donne e uomini sui gradini in dietro, presi dalla forza del racconto e dalle voci degli attori. Nel momento finale al grido "Han ammazzato Turridu," eravamo tutti distrutti nel cuore. Scavando il teatro di Morgantina spesso richiamavo alla mente l'emozione della quella serata e meditavo sulla mia fortuna d'aver avuto un'esperienza di teatro paragonabile a quella degli spettatori delle tragedie greche recitate anticamente in quel luogo. Non sentivo più le voci di Santuzza e di Lucia. Sentivo le voci di Antigone, di Creusa e di Elettra.

R. ROSS HOLLOWAY  
Professor Emeritus  
Brown University



## UN APPROCCIO MULTIDISCIPLINARE PER LO STUDIO DEL TESORO DEGLI ARGENTI DI MORGANTINA.

DARIO ALLEGRA, FRANCESCO DI PAOLA, FILIPPO L.M. MILOTTA, FILIPPO STANCO

### Introduzione



Fig. 1 – Acquisizione digitale di due oggetti della collezione tramite tecnica 3D Scanning.

Lo studio si inserisce nell'ambito della tutela e della valorizzazione del patrimonio artistico culturale, mettendo a servizio di metodiche tradizionali già consolidate lo sviluppo di nuove Tecniche per l'Informazione e la Comunicazione (TIC) dei Beni Culturali.

In questa sede si descrivono alcune delle fasi di indagini di un progetto scientifico di ricerca pluridisciplinare che ha come finalità la tutela, la conservazione e il monitoraggio nel tempo di un prezioso nucleo di reperti in argento del cosiddetto "Tesoro di Eupolemo". La collezione appartenente al Museo archeologico di Aidone, rappresenta un'inestimabile testimonianza del ricco patrimonio della nostra cultura isolana, di età ellenistica (III sec. a.C.).

Lo studio prende l'avvio un anno fa in previsione dell'imminente movimentazione della collezione per il trasferimento programmato per un periodo di quattro anni al *Metropolitan Museum of Art* di New York.

Nella prima fase di indagine conoscitiva si è avviata una campagna di rilevamento indiretto ad alta densità informativa con l'obiettivo di realizzare una banca dati 3D della collezione degli Argenti (fig. 1).

A trasferimento della collezione avvenuto i risultati

acquisiti costituiscono un archivio digitale di supporto al processo di conoscenza intrapreso e garantiscono, attraverso l'installazione di nuovi dispositivi di fruizione olografica, la visita virtuale al pubblico in ambito museale durante il periodo di assenza<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> In parallelo alle attività di acquisizione della conformazione geometrico-superficiale, importanti risultati sono stati forniti da una serie di campagne integrate di indagini diagnostiche non invasive (radiografiche, a fluorescenza UV, a ultrasuoni) che hanno fornito informazioni estremamente utili per un approfondimento sulla tecnologia di produzione dei reperti e per un'identificazione univoca di ogni oggetto indagato. La campagna diagnostica è stata condotta dalla S.T.Art-Test.

## Acquisizione digitale della collezione e realizzazione di una banca dati 3D

I risultati raggiunti da esperienze pregresse che hanno efficacemente impiegato le TIC, esperibili dalla letteratura scientifica, garantiscono indubbi vantaggi sulla completa comprensione fisico-materica e geometrica dell'opera e offrono molteplici approcci di approfondimento (anastilosi virtuale, riproposizione virtuale di opere non più esistenti o temporaneamente non accessibili, progettazione di interventi strutturali di rinforzo, analisi geometrico-formali, simulazioni di ammaloramento e di invecchiamento, ect.) con efficaci ricadute operative che interessano due principali tipologie di final user: gli addetti ai lavori (restauratori, archeologi, architetti, ingegneri, tecnici amministrativi) e i fruitori dell'opera, ultimi interlocutori dell'intero processo di conoscenza (visitatori museali -anche a distanza nel caso del recente filone dei musei virtuali-, turisti, appassionati e cultori).

L'impiego sperimentale di metodologie e strumenti avanzati per applicazioni di studio ai Beni Culturali rappresenta un esempio significativo di come ambiti originariamente distanti, quali quello della conservazione, quello della ricerca e quello dell'industria delle tecnologie, possano trovare un terreno di interesse comune. Tra le metodiche di indagine sensoria la tecnica *3D scanning*, non invasiva e ad alta densità informativa, è ormai efficacemente adottata per procedure di analisi dati geometrico-dimensionali, di restauro e di monitoraggio strutturale (Limoncelli 2012, Arbace et al 2013).

Ai fini della realizzazione di modelli digitali 3D rispondenti alla complessità geometrico-formale della lavorazione di finitura dei 16 oggetti costituenti la Collezione e alla presenza di decorazioni in rilievo di elementi in forma organica, si è ritenuto imprescindibile l'impiego di strumentazione hardware/

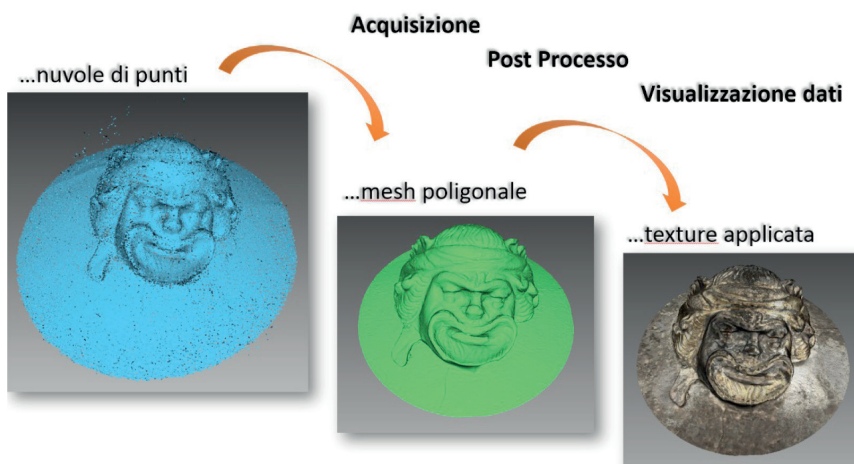


Fig. 2 – Schema sinottico che descrive il processo digitale di scansione 3D, di registrazione ed elaborazione dati.

software che acquisisca dati ad alta densità informativa.

Il processo di indagine avviato sui modelli fisici si definisce *Reverse Engineering* e la tecnica impiegata è la *3D Scanning*. La metodica non distruttiva si basa sull'acquisizione della posizione spaziale di punti che compongono la superficie di un oggetto fisico, restituendo un modello tridimensionale

digitale con un elevato grado di corrispondenza geometrica all'oggetto reale (fig.2).

Il particolare sistema impiegato rientra nella categoria di scansione "a luce strutturata" (modello Scanner 3D impiegato: *Artec Spider*), cioè che ricorre alla luce come mezzo di indagine per ottenere una scansione 3D di un oggetto fisico<sup>2</sup>. Il sistema si rileva particolarmente idoneo per l'acquisizione digitale di oggetti metallici riflettenti e di dimensioni contenute<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Il sistema a luce strutturata lavora con una fonte di luce (blu led) proiettando una serie di pattern luminosi stabili e precisi sull'oggetto da scansionare; l'immagine riflessa viene catturata da una o più telecamere e dall'analisi della distorsione dei pattern viene calcolata la posizione di ogni punto della superficie da acquisire.

<sup>3</sup> Lo scanner Spider è progettato per eseguire la scansione di piccoli oggetti con geometrie complesse, spigoli e nervature sottili;

Le coordinate della nuvola dei punti appartenenti alle differenti scansioni grezze sono poi georeferenziate nello stesso sistema di riferimento, determinando un unico modello CAD.

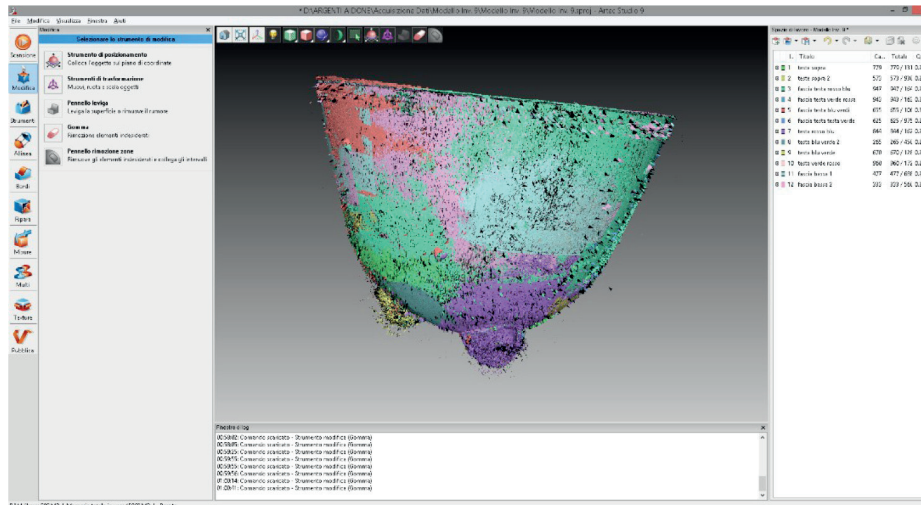


Fig. 3 – Screenshot della sessione di lavoro del software Artec Studio. Fase di allineamento dei frames di scansione.

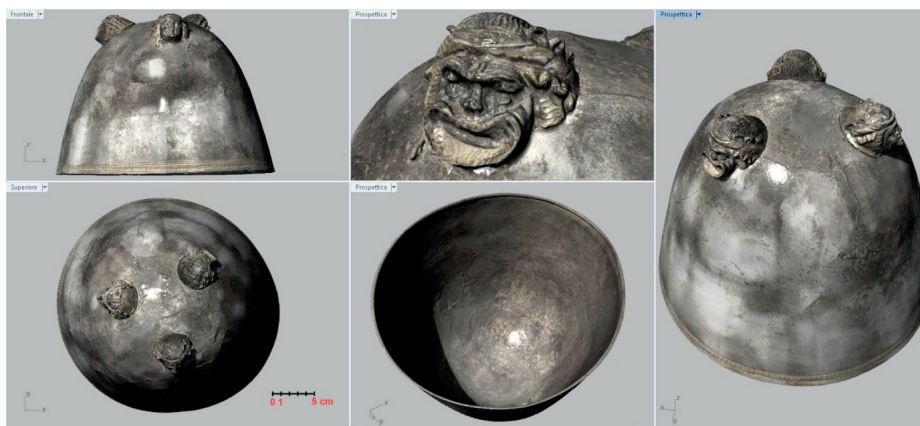


Fig. 4 – Viste ortogonali e prospettiche del modello digitale, Inv. 9 della collezione: contenitore tronco conico per mescolare il vino e l'acqua con cornice dorata e peducci forgiati configuranti maschere teatrali. Fine IV-III sec. a.C.

Le dimensioni degli oggetti della collezione sono molto variabili: i più voluminosi sono i due recipienti tronco-conici per mescolare il vino, con tre appoggi forgiati come maschere teatrali (diametro 26 cm, altezza 20 cm) (fig.4); le tre coppe concave (diametro di circa 22 cm) costituiscono i pezzi di media grandezza; tra i più piccoli, l'Émblema figurato a sbalzo raffigurante Scylla avvolta da un mostro serpentiniforme (diametro 10,5 cm, altezza, 2 cm).

La mesh poligonale risultante dei modelli digitali elaborati, esportata in un formato di dati editabile, viene elaborata nella fase di post-processo attraverso l'impiego di algoritmi semi-automatici che, tenendo conto della geometria superficiale (curvatura, adiacenza dei bordi, densità della maglia poligonale), rimuovono gli artefatti di scansione (figg.5-6-7).

Ogni qual volta la Collezione viene spostata in una nuova collocazione, la visualizzazione e

---

precisione 3D fino a 0,05 millimetri, risoluzione 3D fino a 0,1 millimetri. Il risultato finale è strettamente dipendente dalle condizioni di luce del contesto di presa, dalle procedure di acquisizione che potrebbero influenzare la capacità strumentale di mantenere un allineamento preciso e forti punti di riferimento tra il proiettore, le videocamere e l'oggetto da acquisire, e, soprattutto, dalla qualità dei software utilizzati per costruire l'immagine tridimensionale finale.

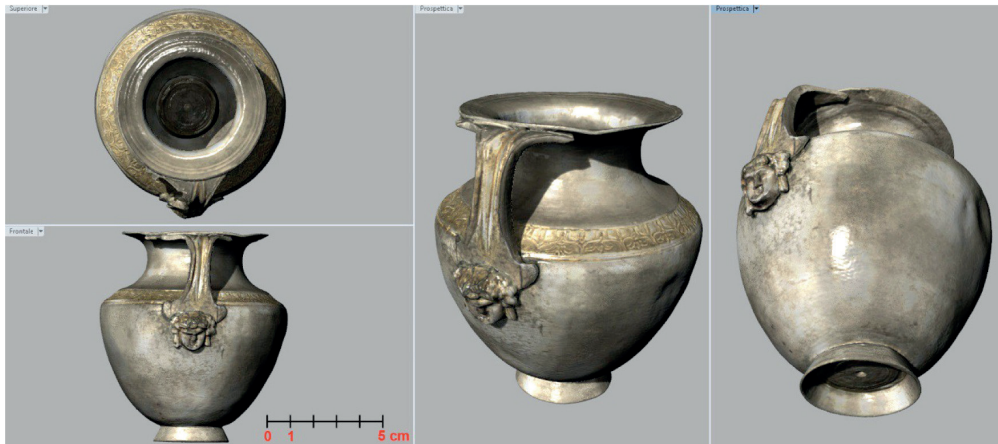


Fig. 5 – Viste ortogonali e prospettiche del modello digitale, Inv. 5 della collezione: olpe a corpo ovoidale: altezza cm 9,1, diametro cm 8. Fine IV-III sec. a.C.



Fig. 6 – Viste ortogonali e prospettiche del modello digitale, Inv. 11 della collezione: pisside con lamina decorata a sbalzo: diametro cm 10,5, raffigurazione di Eirene con cornucopia e il piccolo Pluto. Fine IV-III sec. a.C.



Fig. 7 – Viste prospettiche del modello digitale dell'Inv. 4 della collezione: Émblema figurato a sbalzo raffigurante Scylla avvolta da un mostro serpentiforme (diametro 10,5 cm, altezza, 2 cm).

l'interrogazione dei dati geometrici acquisiti fornisce al team di lavoro un indispensabile supporto per valutare e registrare, attraverso un sistematico programma di monitoraggio, lo stato di conservazione materico delle porzioni interne ed esterne degli oggetti studiati (Di Paola et al 2014, 2011).

## Web Platform

Un apposito sistema con interfaccia sul web è stato realizzato affinché tale collezione potesse essere fruibile in modo semplice ed efficace. Le sue principali funzionalità sono la catalogazione di manufatti digitalizzati, già esistenti o totalmente nuovi, e la gestione dei metadati aggiuntivi ad essi associati. Uno degli obiettivi principali del sistema è infatti quello di arricchire la versione digitalizzata di un artefatto con relative note, informazioni storiche, dati relativi a misurazioni specifiche, commenti di esperti e così via (Marchand et al 2014, Stanco et al 2012).

Altri vantaggi nell'uso del sistema proposto sono i seguenti: la possibilità di suddividere la mesh acquisita, ognuna delle quali mostri aspetti diversi del manufatto; la possibilità di implementare un archivio delle versioni, per monitorare e preservare lo stato del bene culturale col passare del tempo; la possibilità, grazie all'implementazione orientata al web, di aumentare la sinergia e la collaborazione di ricercatori in tutte le parti del mondo, poiché i dati digitalizzati memorizzati in rete sono disponibili ovunque e immediatamente (Stanco et al 2013, Allegra et al 2015, Stanco et al 2011).



Fig. 8 – Un esempio di modello 3D senza tessitura mostrato nella modalità “visualizzazione” del Sistema proposto. I dettagli geometrici risultano facilmente visibili.



Fig. 9 – Un esempio di modello 3D con tessitura mostrato nella modalità “visualizzazione” del Sistema proposto. La sfere rosse sul piatto rappresentano i marcatori che indicano la presenza di una annotazione.

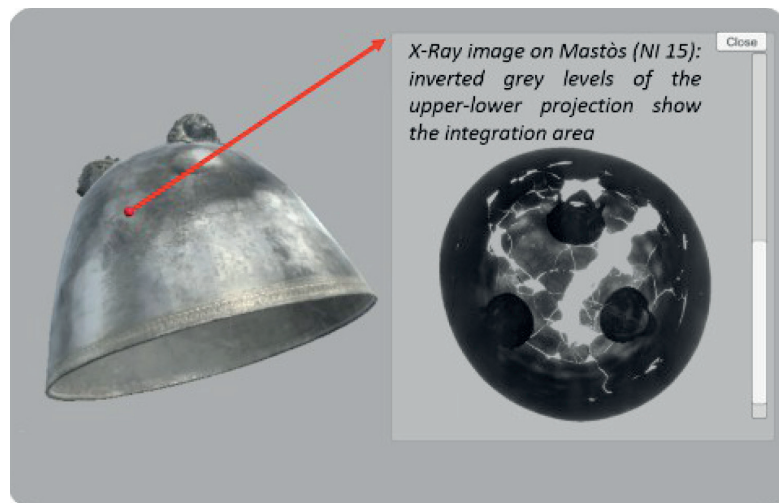
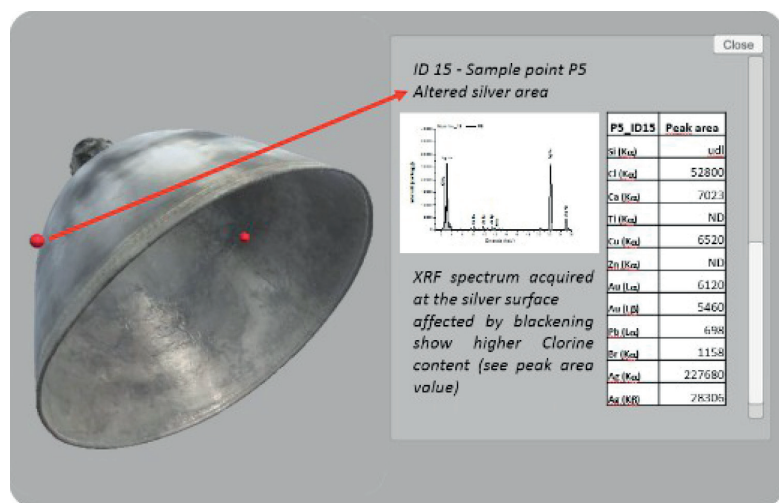
Il prototipo del sistema è stato sviluppato con il motore *UNITY*, versione 5.0. *Unity* è una piattaforma di sviluppo con un motore (grafico) di gioco integrato, realizzato dalla *Unity Technologies*. *Unity* è adottato principalmente nello sviluppo di applicativi videoludici per diverse piattaforme, come PC, console, dispositivi mobile e siti web, e permette di gestire modelli 3D e asset di altro genere, come materiali, luci, immagini e video. *Unity* 5.0 è provvisto di un *IDE* (ambiente di sviluppo integrato) chiamato *Mono Develop*, per sviluppare codice in due diversi linguaggi di programmazione: *JavaScript* e *C#*, quest'ultimo utilizzato in questo lavoro. Come detto, *Unity* è impiegato solitamente nello sviluppo di videogiochi, ma si è rivelato idoneo per lo sviluppo di un'applicazione generica relativa alla modellazione e visualizzazione di oggetti digitali 3D. Tramite il software sviluppato, è possibile selezionare gli Argenti di Morgantina da una lista di manufatti acquisiti in versione digitale. Ciascun reperto viene visualizzato in un



ambiente 3D indipendente, in cui la mesh apposita compare inizialmente al centro. Traslazione, rotazione e zoom (le tipiche azioni di navigazione) sono state implementate: risulta pertanto possibile analizzare la superficie e i dettagli dei manufatti da qualsiasi punto di vista.

L'utente, avrà la possibilità di navigare attorno al modello dell'artefatto utilizzando i comandi forniti nell'interfaccia grafica o, se preferisce, con il semplice ausilio del mouse.

Il software, presenta inoltre due modalità di visualizzazione: *Shaded* e *Textured*. Nella modalità *Shaded* (fig.8), il modello 3D apparirà privo di tessitura e di "materiale", per cui solo le informazioni sulla geometria saranno presenti. Questo aiuterà nelle analisi visuale dei dettagli geometrici, che appariranno più evidenti senza la presenza dei colori (es: deformazioni, parti mancanti, fessure).



Figg. 10-11 – Due esempi di annotazione semantica testuale.

La tipologia delle annotazioni varia dalle notizie storiche ai risultati di analisi scientifiche, tra cui: raggi X per l'analisi delle fratture e l'identificazione delle tecniche manifatturiere usate; analisi UV per il rilevamento di precedenti restauri del bene; analisi XRF per lo studio della composizione dei materiali e l'individuazione di sostanze corrosive; microscopia ottica per lo studio dettagliato delle tecniche di produzione.

La modalità *Textured* (fig.9), è pensata per dare informazioni sul colore e sullo stato di conservazione del materiale costituente la superficie dell'oggetto. Questa modalità può essere molto utile per individuare la presenza di reazioni chimiche (es: ossidazione) o scrostature dei pigmenti.

La caratteristica fondamentale del software è tuttavia rappresentata dalle annotazioni semantiche sui modelli 3D, che consentono una rapida consultazione di informazioni sia testuali che visuali. Tra queste, ci sono ad esempio i grafici che sintetizzano i risultati di numerose tipologie di analisi.

L'annotazione semantica arricchisce il contenuto informativo fornito dal solo modello 3D, ed è implementata attraverso l'uso di marcatori che enfatizzano le regioni in cui sono presenti le informazioni aggiuntive.

Quando l'utente seleziona un marcatore, un pannello con le relative informazioni compare al lato dell'interfaccia (figg.10-11).

Lo studio prevede di etichettare ogni annotazione semantica con uno o più tag. Ad esempio, tutte le regioni relative a zone corrose potrebbero essere etichettate con il tag “alterazione”. Questa funzionalità sarà utile nelle future versioni del programma, poiché si sta pensando allo sviluppo di un sistema di interrogazione per selezionare solo le annotazioni relative ad una specifica tipologia di informazione (individuata appunto dai tag).

### **Conclusioni e futuri approfondimenti**

L’indagine conoscitiva articolata in diverse fasi intende sperimentare un protocollo operativo con nuove tecnologie disponibili che possa permettere una lettura critica attenta dei reperti archeologici costituenti il Tesoro di Morgantina.

Lo studio indaga sullo stato di conservazione della materia, sulla forma geometrico-spaziale e sulla genesi costruttiva dei manufatti, offrendo agli specialisti del settore (tecnici restauratori, studiosi e cultori) ulteriori contributi di conoscenza.

Le tecnologie strumentali di rilievo digitale hanno costituito il materiale di un database d’archivio ricco di informazioni info-grafiche utili a futuri approfondimenti disciplinari. I modelli tridimensionali creati, rappresentati in realtà virtuale con il linguaggio *VRML* (Virtual Reality Modeling Language), sono esplorabili interattivamente e in maniera immersiva.

Tra gli obiettivi futuri di ricerca si prevede di implementare la piattaforma di visualizzazione ed interrogazione dati che consentano, ad esempio, di poter accedere alla geometria dei modelli 3D selezionandone alcune parti (i manici della tazza biansata, le iscrizioni sulla base dell’altare miniaturistico, le teste forgiate dei peducci dei crateri tronco conici, ecc.). Un altro aggiornamento consisterà nell’aggiunta di uno strumento di *editing* che permetterà ad ogni utente di aggiungere le annotazioni al proprio modello 3D.

Per garantire a un più ampio pubblico la visualizzazione delle opere d’arte strutturata e integrata con contenuti multimediali di intrattenimento (foto e notizie storiche, itinerari correlati, percorsi da impostare, informazioni istruttive sui processi di costruzione delle opere, sulle tecniche di lavorazione e di produzione, sugli interventi di restauro e consolidamento, sulle indagini diagnostiche del degrado e sullo stato conservativo delle superfici), si sta considerando di sviluppare il software per diverse piattaforme (smartphone o tablet) e sfruttare un motore grafico diverso da *Unity*. Un esempio sono le librerie *WebGL*, pensate specificatamente per la gestione di modelli 3D su Web.

DARIO ALLEGRA, FILIPPO L.M. MILOTTA, FILIPPO STANCO  
Università degli Studi di Catania

FRANCESCO DI PAOLA  
Università degli Studi di Palermo  
IEMEST, Palermo, Italia

Il presente contributo è stato redatto congiuntamente dagli autori. Francesco Di Paola ha curato il paragrafo “Acquisizione digitale della collezione e realizzazione di una banca dati 3D”. Dario Allegra, Filippo L.M. Milotta, Filippo Stanco hanno curato il paragrafo “Web Platform”.

Per lo svolgimento della prima fase di indagine, si è stipulata una convenzione tra l’Assessorato Regionale

dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana e il Dipartimento di Architettura della Scuola Politecnica di Palermo. I firmatari della convenzione furono: l'Arch. Salvatore Giglione, Dirigente generale pro tempore del Dipartimento Beni Culturali e dell'Identità Siciliana, l'Arch. Guido Meli, Dirigente responsabile pro tempore del Servizio V dell'Assessorato Regionale "Attività e Interventi per i musei e per i Beni Culturali" e l'Arch. Marcella Aprile, Direttore pro tempore del Dipartimento di Architettura.

Il video che mostra i risultati dell'esperienza condotta è consultabile al sito:

<https://www.youtube.com/watch?v=lwEMuObyXEY>

### Riferimenti Bibliografici

ALLEGRA D., CILIBERTO E., CILIBERTO P., MILOTTA F. L. M., PETRILLO P., STANCO F., TROMBATORE C. 2015, *Virtual Unrolling Using X-Ray Computed Tomography*, European Signal Processing Conference (EUSIPCO).

ARBACE L. ET ALII 2013, *Innovative uses of 3D digital technologies to assist the restoration of a fragmented terracotta statue*, in *Journal of Cultural Heritage* 14, Elsevier, pp.332-345, <http://dx.doi.org/10.1016/j.culher.2012.06.008/>

DI PAOLA F., LO PRESTI S., MINEO S. 2011, *Artificial stone in architecture: new techniques of intervention in the Utveggiro Castle in Palermo*, in *Conservation Science in Cultural Heritage* 11, pp.195-217, DOI: 10.6092/issn.1973-9494/2698.

DI PAOLA F., PEDONE P., INZERILLO L., SANTAGATI C. 2014, *Anamorphic Projection: Analogical/Digital Algorithms*, in *International Nexus Network Journal Architecture and Mathematics* 16, Kim Williams Books, Turin. ISSN (online): 1590-5896, Springer.

GUZZO P. G. 2003, *A Group of Hellenistic Silver Objects in the Metropolitan Museum*, *Metropolitan Museum Journal* 38.

LIMONCELLI M. 2012, *Il restauro virtuale in archeologia*, Carocci Editore, Roma.

MARCHAND G., GUILMINOT E., LEMOINE S., ROSSETTI L., VIEAU M., STEPHANT N. 2014, *Degradation of archaeological horn silver artefacts in burials*, *Heritage Science* 2, p.5.

RAFFIOTTA S. 2013, *Caccia ai tesori di Morgantina*, EditOpera.

STANCO F., BATTIATO S., GALLO G. 2011, *Digital Imaging for Cultural Heritage Preservation - Analysis, Restoration, and Reconstruction of Ancient Artworks*, Series: Digital Imaging and Computer Vision, published July 28th 2011 by CRC Press – 523 pages, ISBN: 978-1-4398217-3-2.

STANCO F., TANASI D. 2013, *Beyond virtual replicas: 3D modeling and maltese prehistoric architecture*, *Journal of Electrical and Computer Engineering*, art. no. 430905.

STANCO F., TANASI D., GALLO G., BUFFA M., BASILE B. 2012, *Augmented perception of the past - The case of Hellenistic Syracuse*, *Journal of Multimedia* 7 (2), pp.211-216.

