

# MUSEOLOGIA E TECNOLOGIA 3D

## APPLICAZIONI SUI REPERTI DEL MUSEO ARCHEOLOGICO DI AIDONE

di Erika Piccillo

Nell'articolo viene presentato un progetto portato avanti dal Museo Archeologico Regionale di Aidone in Sicilia con un approccio interdisciplinare per la documentazione, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio archeologico presente nel Museo.

Il progetto riguarda la scansione e la riproduzione, mediante tecnologia laser scanner 3D, di 19 reperti archeologici (datati dal IV al III secolo a.C.) che, dal Museo Archeologico Regionale di Aidone (Sicilia, Italia) sono stati dati in prestito, dopo il rientro della “*Dea di Morgantina*”, al J.Paul Getty Museum di Malibu (California, USA), dove da aprile 2012 a gennaio 2013 si è tenuta la mostra temporanea “*The Sanctuaries of Demeter and Persephone at Morgantina*” (<http://www.getty.edu/art/exhibitions/morgantina/>). Il caso studio concerne le scansioni, mediante prototipo *David Lasercanner*® dei suddetti reperti. Il lavoro è stato svolto al fine di documentare e riprodurre la copia virtuale dei reperti dati in prestito al J.Paul Getty Museum di Malibu, per poter verificare, al rientro degli stessi, il loro stato dopo gli interventi di restauro eseguiti negli Stati Uniti o eventuali danneggiamenti dovuti al loro trasporto. Tali scansioni potrebbero in seguito anche essere utilizzate per aspetti volti alla promozione, alla fruizione (mostra virtuale *in situ* o itinerante) e la valorizzazione degli oggetti presi in esame.

### STRUMENTI E METODI UTILIZZATI

Per il rilievo dei reperti è stato utilizzato il laser scanner da tavolo *David Laser scanner*® che rientra nella categoria degli scanner a triangolazione; la tecnologia su cui si basa viene definita *Multistripe Laser Triangulation*. Il *Multistripe Laser Triangulation* (Lasercanner a triangolazione) utilizza la luce laser per scansionare la superficie dell'oggetto. Il sistema a triangolazione utilizza una macchina fotografica per individuare e localizzare la posizione del punto laser; a seconda della distanza in cui il laser colpisce la superficie dell'oggetto da scansionare, il punto laser appare in zone diverse all'interno del campo visivo della telecamera. Il punto laser, la macchina fotografica e l'emettitore laser formano un triangolo. Sono così noti, la lunghezza del lato del triangolo, ovvero la distanza tra la macchina fotografica e l'emettitore laser, come anche l'angolo dell'emettitore laser, determinato osservando la posizione del punto laser nel campo visivo della macchina fotografica.

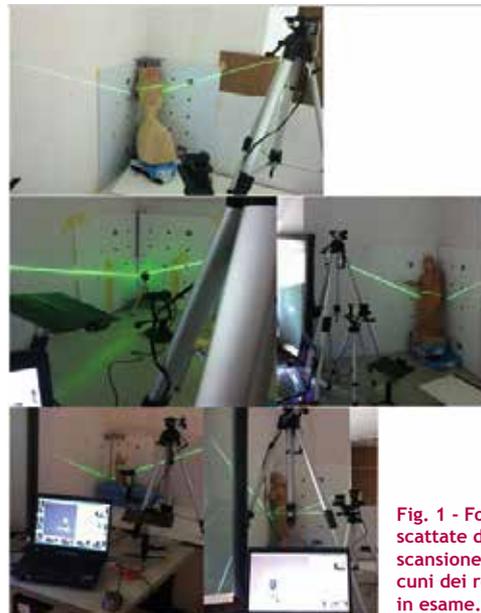


Fig. 1 - Fotografie scattate durante la scansione laser di alcuni dei reperti presi in esame.

Per accelerare il processo di acquisizione delle coordinate, viene utilizzato una striscia laser invece di un singolo punto laser.

Il software utilizzato per l'acquisizione dei dati di scansione è il *David Lasercanner*® e per la “pulitura” e “fusione” delle scansioni il *David Shape Fusion*®.

L'eventuale modellazione semplificata di interni non acquisibili con lo scanner è stata supportata dall'uso di un programma di grafica 3D (*3D Studio Max*® e *Rhinocerus*®).

Il ritocco mimetico della texture delle parti integrate e la correzione dei difetti della texture fotografica (riflessi, variazioni di tonalità), sono state eseguite con un software di grafica (*Adobe Photoshop CS5*®).

L'elaborazione finale dei reperti scansionati in 3D possono essere visualizzati e studiati grazie ad un software *open source* (*Meshlab*®).

### FASI DI LAVORO

La possibilità concessa dal direttore del Parco Archeologico Regionale di Morgantina e del Museo Regionale di Aidone arch. Enrico Caruso, è stata importante al fine di poter sperimentare una metodologia di rilevamento e riproduzione ormai in uso anche in ambito archeologico e museale (Le scansioni sono state effettuate dalla sottoscritta in collaborazione con lo studio tecnico dell'Arch. Enrico Gennaro dal mese di luglio al mese di agosto 2011, appena prima della partenza dei suddetti reperti per gli Stati Uniti d'America). La difficoltà maggiore del progetto è stata la sperimentazione della strumentazione *David Lasercanner*, prototipo “economico” rispetto a tutti gli altri prodotti presenti sul mercato, con la quale, tuttavia, sono stati ottenuti ottimi risultati, riducendo in modo significativo i costi di scansione e riproduzione 3D dei reperti.

L'obiettivo è stato quello di avere una copia “virtuale” dei reperti, prima che questi fossero spediti al J.Paul Getty Museum di Malibu, in modo da verificare al rientro, che questi non avessero subito danneggiamenti e per un confronto dopo il restauro eseguito negli Stati Uniti.

Un altro importante aspetto è la possibilità di disporre di copie tridimensionali da utilizzare in presentazioni multimediali per musei, siti internet, mostre virtuali, promozione ed altri aspetti importanti che riguardano la comunicazione e la valorizzazione dei beni culturali.

I reperti archeologici scansionati sono diciannove e si differenziano per tipologia e dimensioni; questo ha richiesto un setup diverso in relazione ad ogni reperto scansionato.

### ACQUISIZIONE DEI DATI E SCANSIONE 3D

La *prima fase* è stata quella di acquisire la documentazione pregressa di tipo archeologico e conservativo dei reperti.

La *seconda fase* è stata quella dell'istallazione della postazione di lavoro:

- ▶ posizionamento della base di supporto per i reperti;
- ▶ posizionamento dei pannelli (con i riferimenti metrici per la triangolazione);
- ▶ montaggio dello scanner posto a distanza dai pannelli in relazione alle dimensioni del reperto da scansionare;
- ▶ montaggio e orientamento della telecamera;
- ▶ calibrazione della telecamera in relazione ai pannelli.

La *terza fase* ha riguardato la scansione dei reperti con il laser e l'acquisizione dei dati metrici e della *texture*; ogni lato del reperto viene scansionato per una copertura totale, in questo modo si ottiene un rilievo 3D completo. Ogni scansione 3D viene salvata in formato *file.obj* utile per le ulteriori operazioni da effettuare in laboratorio.



Fig. 2 - Scansione 3D del reperto EX 62-1449 (prima della fusione).



Fig. 3 - Particolare delle mesh di scansione del reperto EX 58-2146.

### RISULTATI E OBIETTIVI

I reperti vengono digitalizzati in 3D e possono avere una duplice versione:

a) Versione HD (*high definition*: 300/350 K mesh raw,  $\pm 0.1\%$  accuracy) per l'analisi scientifica.

La versione ad alta risoluzione è il primo prodotto che si ottiene dopo la 2<sup>a</sup> fase di *post-processing*. Questo model-

lo mantiene tutte le caratteristiche morfologiche del reperto rilevato, garantendo una precisione sub-millimetrica, utile per lo studio e la ricerca da parte della comunità scientifica mediante l'archiviazione in appositi database. L'elevato numero delle *mesh*, di cui è costituita la superficie del modello scansionato, permette di apprezzare e misurare ogni caratteristica morfologica e policromatica del materiale di cui il reperto è costituito.

b) Versione a media risoluzione (low definition: 200/250 K mesh raw,  $\pm 0.5\%$  accuracy) per la divulgazione (mostre virtuali, olografie, siti internet, promozione, etc.)

Le *mesh* possono essere parzialmente semplificate, riducendo il numero dei triangoli, nel caso in cui i dati di partenza abbiano una risoluzione troppo alta:

è possibile semplificare e ridurre la risoluzione del modello decimando i triangoli che costituiscono la superficie. Il risultato può essere utilizzato in applicazioni di museo virtuale nella piena e coerente leggibilità delle forme e della policromia reale del reperto.



Fig. 4 - Illustrazione e riproduzioni 3D del busto fittile di Persefone, 300-250 a.C., terracotta; Museo Archeologico Regionale di Aidone, Sicilia.



Fig. 5 - Illustrazione e riproduzioni 3D della statua fittile di Persefone, 300 a.C., terracotta; Museo Archeologico Regionale di Aidone, Sicilia.



Fig. 6 - Illustrazione e riproduzione 3D dell'oinochoe tribolata, 250-211 a.C., terracotta; Museo Archeologico Regionale di Aidone, Sicilia.

### CONCLUSIONI

Il primo scopo della ricerca è stato quello di indagare le metodologie tecnologiche più avanzate per lo studio e l'analisi di reperti archeologici; il progresso di questo ampio e complesso settore disciplinare deve stimolare gli esperti all'utilizzo e all'aggiornamento sulle nuove tecnologie disponibili, integrabili con le tradizionali tecniche di indagine. Il processo di rielaborazione dei dati e della ricerca stessa, deve permettere a tutti il libero accesso al "bene culturale", in un processo di "democratizzazione" e facilitazione all'accesso e alla fruizione/studio del bene.

La metodologia di rilievo mediante laser scanner 3D rappresenta, fino ad oggi, uno dei più efficaci strumenti per la catalogazione dei beni archeologici e culturali; i modelli che ne derivano possono essere inseriti e collegati a specifici database (che divengono così interrogabili e modificabili nel corso delle ricerche e dell'avanzamento delle indagini sul sito/monumento).

Ogni museo, parco archeologico, sito, monumento, dovrebbe disporre di specifici database dove inserire dati, scansioni e riproduzioni 3D; in questo modo, oltre a rendere lo studio più semplice e veloce, si garantirebbe la tutela del reperto/monumento, perché ne viene ridotta la sua manipolazione.

**MODELLAZIONE 3D DI REPERTI ARCHEOLOGICI DA MORGANTINA: ALCUNE DECLINAZIONI CREATIVE**  
di Flavia Zisa

L'obiettivo prioritario del lavoro di Erika Piccillo, come dichiarato dalla stessa studiosa, è stato quello di pervenire tramite la scansione 3D, alla certezza delle condizioni di alcuni prestigiosi reperti del Museo Archeologico di Aidone, prima che gli stessi partissero in prestito per una mostra al J. Paul Getty Museum. Al di là delle innumerevoli applicazioni della modellazione 3D, il suggerimento proposto di utilizzare questa tecnologia nelle fasi pre-post exhibition risulta particolarmente interessante sia come elemento di verifica ma anche a scopo assicurativo: la sua adozione, infatti, può costituire un originale elemento di decompressione delle resistenze spesso presenti nei delicati rapporti tra i musei impegnati nel lancio di mostre attraverso prestiti e scambi. Ma in realtà, la modellazione 3D condotta sui materiali da Morgantina acquista un obiettivo valore aggiunto in considerazione del fatto che esso si innesta in un contesto culturale, sociale, politico ed economico caratterizzato per decenni da altissima criticità. Il materiale proviene, infatti, da uno dei luoghi più abusati dagli scavi clandestini della criminalità organizzata, diventato recentemente un simbolo mondiale di legalità nel momento in cui, dopo una lunga fase processuale e mediatica tra Italia e Usa, al Museo di Aidone sono rientrati opere illegalmente sottratte alla città antica di Morgantina (per un'analisi della complessa vicenda (ivi, bibliografia): P. WATSON - C. TODESCHINI, *THE MEDICI CONSPIRACY: THE ILLICIT JOURNEY OF LOOTED ANTIQUITIES, FROM ITALY'S TOMB RAIDERS TO THE WORLD'S GREATEST MUSEUMS*, PUBLICAFFAIRS 2006; F. ZISA, *ADDICTED. MUSEI TRA ARTE E CRIMINE*, KORE UNIVERSITY PRESS 2009. J.FELCH - R. FRAMMOLINO, *CHASING APHRODITE. THE HUNT FOR LOOTED ANTIQUITIES AT THE WORLD'S RICHEST MUSEUM*, HOUGHTON MIFFLIN, 2011).

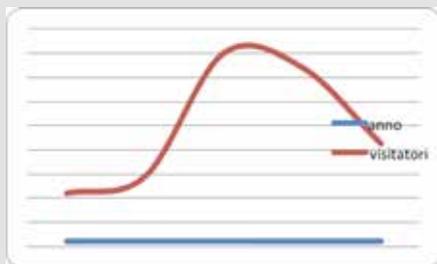
Nello specifico, le opere non fanno parte del lotto degli oggetti trafugati e poi restituiti dal Getty e Metropolitan, ma provengono da scavi regolari e quindi da contesti attestati con precisione.

Va da sé però che un'iniziativa di questo tipo, in tale contesto, amplifica la concentrazione dell'interesse scientifico multidisciplinare estendibile sull'intero patrimonio culturale dell'area e può rappresentare un volano utile ad accelerare, soprattutto in campo economico, la stagnante politica culturale sui BBCC, particolarmente prossima alla morte in Sicilia, pur essendo forse mai nata. Il problema fondamentale che ci poniamo è, infatti, come rendere attrattiva l'offerta culturale di un territorio che si presenta così violato, proprio nei suoi elementi di più alta eccellenza. E' quindi opportuna una riflessione sulle possibili proiezioni che la modellazione 3D eseguita sui materiali da Morgantina potrebbe generare sia come strumento di protezione ma anche come propulsore nel campo della fruizione e valorizzazione.

In altre parole, questo tipo di ricerca non può estinguersi meramente in un esercizio tecnologico riservato ad una area specialistica di approfondimento ma si presta a fornire un contributo di primo livello a qualsiasi ipotesi di valorizzazione e promozione dell'intero territorio. Tutto ciò grazie alle implicazioni e alle potenzialità che tale tecnologia può offrire, nelle sue declinazioni più creative.

Occorre precisare che, a dispetto della grande risonanza mondiale a seguito del rientro ad Aidone tra il 2010 e il 2011 delle opere trafugate, attualmente l'appeal del sito e delle collezioni museali registra un forte calo nel gusto dei visitatori, che si avvicina progressivamente al trend precedente ai grandi eventi succitati. Inoltre, rispetto alle grandi superstar del turismo siciliano, il territorio è difficilmente raggiungibile sul piano dei trasporti e della viabilità, e si trova immerso in un contesto socio-economico tipico di una piccola comunità rurale lontana dall'attenzione della politica regionale siciliana. Il che giustifica la necessità di interrogarsi sulle migliori strategie da mettere in atto per svincolare dall'oblio l'eccellente patrimonio di Morgantina, solo per un attimo balzata all'interesse della collettività, come visibile dai seguenti prospetti:

*Trend visitatori-incassi Parco Archeologico Morgantina - Museo di Aidone  
Quinquennio 2009-2013:*



2009	2010: anno arrivo Argenti	2011: anno arrivo "Dea"	2012: 1 anno dopo i rientri	2013 Il dopo i rientri
25.000 euro 22.000 visitatori	42.000 euro 29.000 visitatori	190.000 euro 80.000 visitatori	128.000 euro 74.000 visitatori	57.000 euro 42.500 visitatori

La tabella è stata realizzata tenendo conto del flusso dei visitatori nel periodo pre/post le due grandi mostre che hanno coinvolto il Museo e il Parco: l'esibizione degli argenti ellenistici illegalmente trafugati e restituiti dal Metropolitan Museum of Art, e la presentazione della cd. "Dea" di Morgantina, scultura colossale di età classica, acquistata illegalmente nel 1988 dal J. Paul Getty Museum e restituita alla Regione Siciliana nel 2012.

E' evidente l'inesorabile discesa della frequentazione turistica nel territorio. Ci viene in aiuto proprio la modellazione 3D.

L'adozione, infatti, di alcune sue declinazioni creative, realizzate in altri contesti culturali ed archeologici in particolare, risulterebbe assai proficua per riparare alle tre principali lacune in cui versa il patrimonio della zona: a) lontananza dai circuiti culturali dominanti; b) mancanza di divulgazione; c) assenza di economia prodotta dal settore culturale. In particolare, alcune specifiche soluzioni ci aiutano a configurare e ad auspicare il seguente scenario per Morgantina e per il Museo di Aidone.

Per quanto riguarda l'obiettivo di una più vasta divulgazione e circolazione della conoscenza rivolta al grande pubblico, è particolarmente opportuno l'indirizzarsi verso formule capaci di veicolare i contenuti in forma ludica e/o social. A tal proposito, risulterebbe promettente, in una ipotesi di realtà aumentata, dotare Morgantina di una piattaforma Second Life, molto duttile sia come apprendimento che come socializzazione di una comunità che si incontra a distanza nel parco archeologico e/o presso il museo di Aidone (Per una lista dei musei dotati di una Second Life: [http://secondlife.wikia.com/wiki/List\\_of\\_museums\\_and\\_galleries\\_in\\_Second\\_Life](http://secondlife.wikia.com/wiki/List_of_museums_and_galleries_in_Second_Life)). Questo tipo di elaborazione permetterebbe una straordinaria penetrazione dei visitatori nel tessuto e nella cronologia storica, suscitando in loro l'emozionale esperienza con i significati e le tematiche archeologiche, insieme al desiderio di tornare nel luogo per interagire e sperimentare occasioni di conoscenza e socialità.

Da un punto di vista meramente educativo, le proiezioni possono variare dal classico calco per workshop nelle scuole, prima o successivamente la visita *in situ*, fino alle riproduzioni per cataloghi online tematiche.

Sotto il profilo economico, si sottolinea l'utilità rappresentata dalla creazione di mostre ed eventi "mirror" in contemporanea e parallele a quelle in loco, particolarmente proficue per svincolare qualsiasi tipo di progettazione culturale locale dal confine territoriale e/o da restrizioni economiche dell'amministrazione.

La modellazione 3D, inoltre, se applicata alla creazione di gadget e riproduzioni fedeli sia a stampo che come poster rielaborati, riuscirebbe a coprire l'attuale assoluta assenza del settore non solo sul sito interessato ma in tutta la Sicilia: a tal proposito risulta economicamente interessante l'esperienza condotta dal Museo Van Gogh di Amsterdam, il cui profitto economico acquista un livello profondamente auspicabile per tutti i beni culturali siciliani (<http://www.fujifilm.eu/news/article/news/premium-three-dimensional-replicas-of-van-gogh-masterpieces/>).

Ma, tornando alle peculiarità del territorio, gravato -come già accennato- dalla presenza di una criminalità organizzata che non ha mai arrestato la propria attività clandestina di spoliazione, due sono le declinazioni virtuose della modellazione 3D: prevenzione e investigazione. Le modellazioni delle opere, consegnate a tutti gli organi di investigazione internazionale sui beni trafugati, possono infatti costituire quel riferimento basilare di confronto con eventuali rinvenimenti, sempre cercato e desiderato per accertare la provenienza o quantomeno la pertinenza dei materiali rintracciati nel mercato. Il riferimento principale è ovviamente assegnato alla più prestigiosa struttura mondiale dedicata alla lotta al traffico clandestino di opere d'arte: il Comando dei Carabinieri per la Tutela del Patrimonio Culturale. Fondato nel lontano 1969, il Nucleo è autore non solo delle più importanti azioni investigate del settore (circa 150.000 opere ritrovate) ma anche della più vasta banca-dati al mondo di oggetti trafugati.

In definitiva, per tutte le motivazioni brevemente succitate e riferite alle numerose e particolari criticità del territorio da cui provengono i materiali, risulta oltremodo interessante seguire ed incentivare l'utilizzo della modellazione 3D sui reperti di Morgantina, così come già avviato dalla Piccillo, valutandone successivamente ogni declinazione, sia in campo di creatività e divulgazione, sia come strumento nella lotta contro il fenomeno del mercato clandestino delle opere archeologiche.

L'applicazione del laser scanner è molto importante anche in fase di studio preliminare del reperto, prima che esso venga restaurato, poichè può suggerire le parti in cui intervenire.

La comunicazione del bene culturale, diviene così più moderna e più rapida, facilitando il rapporto bene-fruitori, anche per quanto riguarda gli altri processi comunicativi inseribili nella sfera dell'apprendimento e dell'istruzione/formazione; va evidenziato però che, nonostante i progressi tecnologici, la maggior parte delle applicazioni dedicate alla comunicazione dei beni archeologici e culturali, sia *in situ* che nel web, presentano limiti nel coinvolgimento del pubblico; questo avviene soprattutto per la mancata interazione tra il reperto/monumento e lo spazio reale del museo/sito.

Il giusto approccio deve avere come obiettivo la riproduzione e l'elaborazione delle informazioni del bene culturale, intesi come amplificazione delle potenzialità comunicative del bene anche attraverso un loro trattamento virtuale, agevolando così la comprensione del messaggio culturale che esso veicola ai fruitori.

Utilizzando tecniche diverse nel campo archeologico, nell'ambito di un approccio multidisciplinare, bisogna considerare le esigenze specifiche di ogni settore di ricerca, tentando di raggiungere un equilibrio tra le informazioni tipiche dell'archeologia e i precetti tecnologici, peculiari delle applicazioni virtuali.

Un altro vantaggio risiede nella possibilità di stampare in 3D le scansioni con qualsiasi materiale, nelle dimensioni reali o in scala ridotta, in modo da poter studiare il reperto manipolando il meno possibile: in questo modo se ne tutela la sua integrità e incolumità.

## ANALISI E CRITICA

La tecnologia laser scanner deve essere il mezzo e non il fine dello studio archeologico. In questo senso, è auspicabile una stretta collaborazione tra studiosi dell'antichità e geomatici. Una fusione tra le differenti discipline può avere un forte impatto comunicativo mantenendo vive le istanze scientifiche dell'archeologo.

L'obiettivo principale delle scansioni dei reperti in prestito al J. Paul Getty Museum, è stato lo studio, la verifica d'integrità e il confronto al loro rientro in sede: i reperti, infatti, sono stati in mostra per dieci mesi nel museo americano, dopo essere stati analizzati e restaurati.

Potenzialmente, le scansioni potrebbero anche essere utilizzate per altri scopi: ad esempio come uno specifico database spaziale correlato alla specifica documentazione archeologica e conservativa di ogni singolo reperto o di tutta la collezione museale.

## BIBLIOGRAFIA

- 1] Antinucci F.; *Musei virtuali. Come non fare innovazione tecnologica*, Roma-Bari, Laterza, 2007.
- 2] Arrighetti A.; *Tecnologie fotogrammetriche e registrazione 3D della struttura materiale: dal rilievo alla gestione dei dati*, in Curci - Fiorini, 2012, pp.283-296.
- 3] Bell III M.; *Morgantina studies: the terracottas*, Princeton, (S.n.), 1981.
- 4] Bitelli G.; *Moderne tecniche e strumentazioni per il rilievo dei beni culturali*, in geomatica e l'ambiente, il territorio e il patrimonio culturale, atti della VI Conferenza Nazionale ASITA - Maggioli vol. 1, IX-XXIV, Perugia, 2002.
- 5] Bonora V., Algostino F., Tucci G., *Reptiche, modelli solidi e prototipazione rapida nei progetti di comunicazione*, in: Jasink A. M., Tucci G., Bombardieri L. (a cura di), *MUSINT. Le Collezioni egee e cipriote in Toscana. Ricerche ed esperienze di museologia interattiva*, Firenze, Firenze University Press.
- 6] Brienza E.; *Archeologia e Beni Comuni, in Tempo di Beni Comuni. Studi multidisciplinari*, Annali della Fondazione Basso, 2010-2012/7, 2013, pp.495-530.
- 7] Campana S.; Francovich R. (eds.); *Laser scanner e GPS. Paesaggi archeologici e tecnologie digitale 1*, Atti del Workshop (Grosseto, 4 marzo 2005), Firenze, 2006.
- 8] Crosilla F.; Galetto R. (a cura di); *La tecnica del laser scanning. Teoria ed applicazioni*, Udine, (S.n.), 2003.
- 9] Curci A.; Fiorini A.(eds.); *Documentare l'archeologia 2.0*, Atti del Workshop (Bologna, 19 aprile 2012), ACALC 23, 2012, pp. 210-326.
- 10] De Felice G.; Sibilano M.G.(eds.); *ArcheoFOSS Open Source, Free Software e Open Format nei processi di Ricerca Archeologica*, Atti del V Workshop (Foggia, 5-6 maggio 2010), Bari, 2011.
- 11] Drap P.; Seinturier J.; Chambelland J.C.; Gaillard G.; Pires H.; Vannini G.; Mucciotti M.; Pruno E.; *Going to shawbak (Jordan) and getting the data back: toward a 3D GIS dedicated to medieval archaeology*, in Remondino, F - Hel Hakim, S. - Gonzo, L. (eds.), 3D-ARCH 2009: 3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures, Proceedings of the 3rd ISPRS International Workshop (Trento, 25-28 febbraio 2009), XXVIII-5/W1, pp. 320-338. ([http://www.isprs.org/proceedings/XXXVIII/5-W1/pdf/drap\\_etal.pdf](http://www.isprs.org/proceedings/XXXVIII/5-W1/pdf/drap_etal.pdf))
- 12] Fiorini A.; Archetti V.; *Fotomodellazione e stereofotogrammetria per la creazione di modelli stratigrafici in archeologia dell'architettura*, in ACALC 22, 2011, pp.119-216.
- 13] Fiorini A.; *Tablet PC, fotogrammetria e PDF 3D: strumenti per documentare l'archeologia*, in Curci - Fiorini, 2012, pp.213-227.
- 14] Frammolino R.; *Chasing Aphrodite. The Hunt for Looted Antiquities at the World's Richest Museum*, Houghton Mifflin, 2011.
- 15] Garberi M.; *Gli orientamenti della critica tra museo reale e museo virtuale*, in Piva (a cura di), (S.l.), 1995.
- 16] Manacorda D.; *Informatica sì, ma con metodo*, in *archo309*(11-2010).
- 17] Remondino F.; Campana S. (eds.); *3D surveying and modeling in archaeology and cultural heritage. Theory and best practices*, BAR international series 2598, Oxford, 2014.
- 18] Russo M.; Guidi G.; Remondino F.; *Principali tecniche e strumenti per il rilievo tridimensionale in ambito archeologico*, ACALC 22, 2011, pp.169-198.
- 19] Sassatelli G.; Augenti A.; Campana S.; Capra A.; Manacorda D.; *Il ruolo delle tecnologie nella formazione dell'archeologo*, Atti della Tavola rotonda (Bologna, 12 aprile 2008), in Giorgi, 2009.
- 20] Serlorenzi M.; *ArcheoFOSS. Free, Libre and Open Source Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica*. Atti del VII Workshop (Roma, 11-13 giugno 2012), ACALC suppl. 4, (ed.) 2013.
- 21] Sgrenzaroli M.; Vassena G.; *Tecniche di rilevamento tridimensionale tramite laserscanner*, Brescia, StarrylinkEditrice, 2007.

## ABSTRACT

The project involves the scan and reproduction using 3D laser scanner technology of 19 archaeological finds (dating from the fourth to the third century BC), that the Regional Archaeological Museum of Aidone (Sicily, Italy) have been loaned, after the return of "goddess of Morgantina", to the J. Paul Getty Museum in Malibu (California, USA), where from April 2012 to January 2013 was held the exhibition "the Sanctuaries of Demeter and Persephone at Morgantina". The case study concerns the scans, using prototype David Lasercanner® of these finds. The work was carried out in order to document and reproduce the true virtual copy of the exhibits on loan to the J. Paul Getty Museum in Malibu, to be able to check their status after the restoration carried out in the United States or any damage due to their transport. These scans may then also be used for promotion, the fruition (virtual exhibition in situ or traveling) and enhancement of the objects studied. and enhancement of the objects studied.

## PAROLE CHIAVE

MUSEOLOGIA; MODELLAZIONE 3D; DAVIDLASERSCANNER; DEA DI MORGANTINA; PREVENZIONE

## AUTORI

ERIKA PICCILLO,

[erikapiccillo@gmail.com](mailto:erikapiccillo@gmail.com)

LAUREATA IN ARCHEOLOGIA DEL MEDITERRANEO PRESSO L'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ENNA "KORE"

ARCHEOLOGA PRESSO LO STUDIO TECNICO GENNARO DI ENNA

[WWW.STUDIOTECNICOGENNARO.IT](http://WWW.STUDIOTECNICOGENNARO.IT)

FLAVIA ZISA

[flavia.zisa@unikore.it](mailto:flavia.zisa@unikore.it)

PROFESSORE ASSOCIATO DI ARCHEOLOGIA CLASSICA

PRESIDENTE DEL CORSO DI LAUREA IN ARCHEOLOGIA DEL MEDITERRANEO

RESPONSABILE DELLE MISSIONI ARCHEOLOGICHE DELL'UNIVERSITÀ DEGLI

STUDI DI ENNA "KORE"

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ENNA "KORE"