



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE

Università degli studi di Udine

Rappresentare l'opera d'arte con tecnologie digitali: dalla realtà aumentata alle esperienze tattili

Original

Availability:

This version is available <http://hdl.handle.net/11390/1142461> since 2019-01-06T18:41:09Z

Publisher:

Franco Angeli

Published

DOI:

Terms of use:

The institutional repository of the University of Udine (<http://air.uniud.it>) is provided by ARIC services. The aim is to enable open access to all the world.

Publisher copyright

(Article begins on next page)

Ambienti digitali per l'educazione all'arte e al patrimonio

a cura di *Alessandro Luigini e Chiara Pancioli*



FrancoAngeli
OPEN ACCESS

Educazione al patrimonio culturale e formazione dei saperi



Ambienti digitali per l'educazione all'arte e al patrimonio

a cura di *Alessandro Luigini e Chiara Pancioli*



FrancoAngeli

OPEN  ACCESS *Educazione al patrimonio culturale e formazione dei saperi*

Il convegno interdisciplinare *Ambienti digitali per l'educazione all'arte e al patrimonio*, tenutosi presso la Facoltà di Scienze della Formazione di Bressanone della Libera Università di Bolzano il 5 ottobre 2017, è stato organizzato con il coordinamento scientifico di Alessandro Luigini e Chiara Panciroli e patrocinato dalla *UID - Unione Italiana del Disegno*, società scientifica degli studiosi della Rappresentazione. Comitato Scientifico: Paolo Belardi, Stefano Brusaporci, Andrea Giordano, Alessandro Luigini, Elena Pacetti, Chiara Panciroli, Daniele Rossi.

Il volume è stato pubblicato con il contributo della Libera Università di Bolzano.



Immagine di copertina:

*Il Sogno di Soliman, spettacolo di videomapping
al Palazzo arcivescovile di Bressanone*

Copyright © 2017 by Santifaller – Moling, Brixen, Italy.

Copyright © 2018 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

Isbn open access: 9788891773333

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore ed è pubblicata in versione digitale con licenza *Creative Commons Attribuzione-Non Commerciale-Non opere derivate 3.0 Italia* (CC-BY-NC-ND 3.0 IT)

L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/it/legalcode>

Indice

Ambienti digitali e musei: esperienze e prospettive in Italia	pag.	11
<i>Antonio Lampis</i>		
Ambienti digitali per l'educazione all'arte e al patrimonio	»	17
<i>Alessandro Luigini, Chiara Pancioli</i>		
<hr/>		
4DGypsoteca. Un'architettura multimediale per la didattica del disegno	»	35
<i>Paolo Belardi, Valeria Menchetelli</i>		
Tra Storia e Memoria. Tecnologie avanzate per la (ri)definizione partecipativa del significato dei luoghi nella città storica	»	51
<i>Stefano Brusaporci, Pamela Maiezza</i>		
Ambienti aumentati e archeologia dei media	»	64
<i>Mirco Cannella, Fabrizio Gay</i>		
I musei italiani nel Web: analisi, riflessioni e proposte didattiche	»	79
<i>Barbara Caprara, Alessandro Colombi, Claudio Scala</i>		
Toccare l'arte e guardare con altri occhi. Una via digitale per la rinascita dei musei archeologici nell'epoca della riproducibilità dell'opera d'arte	»	97
<i>Paolo Clini, Nicoletta Frapiccini, Ramona Quattrini, Romina Nespeca</i>		

Arte e comunicazione audiovisiva. Possibili scenari per un'educazione all'immagine	»	114
<i>Laura Corazza</i>		
Rappresentare, comunicare, narrare. Spazi e Musei virtuali: riflessioni ed esperienze	»	128
<i>Elena Ippoliti, Andrea Casale</i>		
Teatri urbani e affreschi di luce. Raccontare il territorio con le tecnolo- gie digitali	»	151
<i>Massimiliano Lo Turco</i>		
ViC-CH: un modello di sintesi tra tecno- logie digitali <i>image-based</i> ed educazione	»	172
<i>Alessandro Luigini, Giovanna Massari, Star- light Vattano, Cristina Pellegatta, Fabio Luce</i>		
Ambienti digitali nella prima infanzia per giocare con l'arte	»	190
<i>Elena Pacetti</i>		
Musei virtuali e piattaforme digitali per educare all'arte	»	204
<i>Chiara Panciroli, Anita Macauda</i>		
Sperimentazioni di didattica museale per l'attivazione di processi educativi evoluti nel programma Digital Cultural Heritage- DigitCH	»	221
<i>Paola Puma</i>		
Cose dell'altro mondo. La realtà virtuale immersiva per il patrimonio culturale	»	239
<i>Daniele Rossi, Alessandra Meschini, Ramona Feriozzi, Alessandro Olivieri</i>		

Rappresentare l'opera d'arte con le tecnologie digitali: dalla realtà aumentata alle esperienze tattili » 256

Alberto Sdegno

Insegnare Storia con i diorami digitali e dei materiali cartacei » 272

Marco Tibaldini, László Molnár

Social media per l'educazione al patrimonio del sito Unesco Sacri Monti di Piemonte e Lombardia. » 281

Daniele Villa

Patrimoni e ricerche tra materialità e tecnologia » 294

Franca Zuccoli, Alessandra De Nicola

Il sito web museale: quali obiettivi per la comunicazione digitale? » 307

Irene Di Pietro

Gli ambienti digitali nelle arti performative » 323

Starlight Vattano

L'impatto sociale generato dai musei. L'applicazione della metodologia SROI » 331

Federica Viganò e Giovanni Lombardo

Rappresentare l'opera d'arte con tecnologie digitali: dalla realtà aumentata alle esperienze tattili

Alberto Sdegno

L'opera d'arte e le tecnologie digitali

Nel 1930 viene pubblicato sulla rivista *Der Kreis* il saggio *Original und Faksimilereproduktion* a firma di Erwin Panofsky (Panofsky, 1930). Anticipa di qualche anno il ben più noto articolo scritto da Walter Benjamin intitolato *Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit*, che uscì per la prima volta in traduzione francese sulla rivista *Zeitschrift für Sozialforschung* (Benjamin, 1936)¹ e circa venti anni dopo in originale (Benjamin, 1955). Il tema trattato da entrambi gli autori fu centrale in quel periodo, soprattutto perché solo da qualche decennio gli strumenti tecnologici di diffusione di massa – si pensi al cinema, ed esempio – stavano assumendo un ruolo rilevante all'interno della società, modificando il paradigma comunicativo non soltanto in relazione alla tipologia di opera d'arte, ma anche alla sua fruizione e in riferimento al contesto più ampio dell'uso politico della stessa. Tale ruolo vedrà nel corso del Novecento un'amplificazione dell'utilizzo dei nuovi strumenti aventi medesima finalità, e un aumento nella produzione di apparati critici e teorici riferiti agli stessi argomenti.

Non entreremo nel merito di una descrizione accurata di quanto Panofsky e Benjamin scrivevano in quegli anni, né affronteremo una analisi comparativa di questi testi – cosa che peraltro non è mai stata fatta. Ci basterà ricordare che in entrambi i casi alcuni argomenti sono ampia-

¹ Per una rilettura del saggio di Walter Benjamin attraverso le recenti traduzioni italiane e in relazione ai nuovi paradigmi offerti dalla tecnologia digitale si veda: (Sdegno, 2018).

mente affrontati: dal tema della perdita dell'*aura*, ai rapporti tra produttore e fruitore di oggetti d'arte, alle differenze tra valore culturale e valenza espositiva, alla percezione di questi nuovi media. Dobbiamo ricordare, però, che all'interno di tali questioni aperte va ora ad innestarsi un elemento di mediazione nuovo, vale a dire l'impiego delle tecnologie digitali, che si configura come un vero e proprio nodo operativo tra oggetto e sua comunicazione avanzata: per dirla con il noto richiamo negropontiano, si passa da oggetti composti di atomi a prodotti in formato bit (Negroponte, 1995). Sia che si operi per analizzare un'opera, sia che si intervenga sul piano divulgativo, il *digital divide* contribuisce a determinare quel valore aggiunto che può fare la differenza rispetto agli apparati tradizionali di indagine e disseminazione.

Sulla base di queste considerazioni è stato da tempo avviato presso il Dipartimento di Ingegneria e Architettura dell'Università di Trieste un lavoro su alcune opere significative della storia dell'arte, utilizzando quali strumenti di indagine i nuovi attrezzi messi a disposizione dall'evoluzione delle tecnologie digitali, nelle loro più sofisticate declinazioni: dalla modellazione avanzata, alla scansione tridimensionale, dalla stampa 3D, all'interazione offerta dalle procedure di *Augmented Reality*.

Le due ricerche oggetto di questo approfondimento riguardano un'opera pittorica e due sculture. Si tratta quindi di oggetti molti diversi per forma e dimensione, prodotti a distanza di circa due secoli da artisti che operavano in maniera dissimile sia per quanto concerne l'organizzazione tecnica della produzione, sia per i loro contenuti semantici. Le due opere sono: *Il convito in casa di Levi* di Paolo Caliari, detto il Veronese, realizzato il 1573, presente alle Gallerie dell'Accademia di Venezia e le due sculture rappresentanti volti umani prodotte da Franz Xaver Messerschmidt dopo il 1771, presso la Fondazione Palazzo Coronini Cronberg di Gorizia. In entrambi i casi la sperimentazione è stata condotta grazie a finanziamenti di varia natura e con collaborazioni tra alcune istituzioni², nei tre livelli richiesti dall'ambito accademico che ha coordinato

² La ricerca sul *Convito in casa Levi* di Veronese è stata realizzata all'interno del Dottorato di Ricerca in Ingegneria e Architettura dell'Università di Trieste con la tesi di Silvia Masserano (Masserano 2017), grazie anche ad un assegno di ricerca dal titolo *Rilievo e restituzione prospettica di architetture dipinte in ambito veneto/friulano con l'uso di tecnologie avanzate* emesso dal Dipartimento di Design del Politecnico di Milano (assegnista Silvia Masserano, responsabile del programma di ricerca Prof.ssa Michela Rossi) con un finanziamento nazionale PRIN 2010-2011 (N. 2010BMCKBS) dal titolo *Prospettive Architettoniche: conservazione digitale, divulgazione e studio* responsabile scientifico nazionale Prof. Riccardo Migliari. La sezione relativa alla realtà

le differenti fasi: sul piano della ricerca scientifica, infatti, vi è stata la determinazione di nuovi contenuti rispetto alle conoscenze finora in essere; sul piano della didattica, si è avuto il trasferimento agli studenti di informazioni di ordine tecnologico e procedurale, maturate nel corso della sperimentazione; sul piano della divulgazione, si è provveduto alla disseminazione dei risultati raggiunti all'interno di manifestazioni di larga diffusione³. Sebbene non vi è alcun elemento in comune tra queste opere e i due autori, né tantomeno nei metodi utilizzati per l'indagine, un sottile filo rosso unisce le attività dei singoli artisti: entrambe infatti sono svolte con un livello di *licenziosità* rispetto a quanto dettato dalle regole artistiche del periodo in cui sono realizzate. A conferma di questa tesi, infatti, c'è da un lato il verbale del Tribunale dell'Inquisizione, che registra l'interrogatorio a Paolo Veronese da parte dei delegati del Sant'Uffizio in riferimento all'opera oggetto di studio, a causa degli equivoci figurativi presenti sulla tela; dall'altro, come si vedrà, l'imputazione a Messerschmidt di essere affetto da «disordine mentale» da parte del conte Kaunitz in una lettera all'imperatrice Maria Teresa d'Austria: lettera che, tra l'altro, gli sarà fatale per le sue aspettative di carriera. Una follia latente, sottesa, implicita, ma anche per certi versi esplicitata da alcuni particolari che andremo ad analizzare, aleggia quindi sia nelle

umentata è stata sviluppata grazie ad un finanziamento dell'Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Fondo F.R.A. 2013 (Finanziamento Ricerca di Ateneo) dal titolo *Augmented Architecture*, responsabile scientifico Prof. Alberto Sdegno, con la collaborazione degli archh. Silvia Masserano, Paola Cochelli, Denis Mior, Eleonora Gobbo. La ricerca sulle "teste di carattere" di Messerschmidt è parte del progetto *Gorizia conTatto*, coordinato dalle sezioni goriziane di Italia Nostra Onlus e dell'Unione Italiana dei Ciechi e degli Ipo-vedenti, con il contributo economico della Fondazione Cassa di Risparmio di Gorizia. La sperimentazione relativa all'analisi morfologica delle stesche, alla scansione e trattamento e alla replica fisica sono state coordinate dal Prof. Alberto Sdegno, all'interno del Laboratorio 3D LAB del Dipartimento di Ingegneria e Architettura dell'Università degli Studi di Trieste con la collaborazione degli archh. Paola Cochelli e Veronica Riavis e realizzate dall'arch. Ruben Camponogara dello studio Loudlab. Le due sculture sono di proprietà della Fondazione Palazzo Coronini Cronberg di Gorizia. Si ringraziano la Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici di Venezia e Laguna e il Polo Museale Veneziano e la Fondazione Palazzo Coronini Cronberg per aver concesso la disponibilità a lavorare rispettivamente sul telero di Veronese e sulle sculture di Messerschmidt.

³ Oltre alle molte iniziative di ambito locale e regionale in cui sono state presentate, la ricerca su Veronese è stata esposta anche a Trieste Next 2014, Salone Europeo della Ricerca Scientifica, tenutosi in piazza Unità d'Italia a Trieste dal 26 al 28 settembre 2014 nello spazio dedicato al tema "Architettura e Realtà Aumentata", mentre la ricerca su Messerschmidt è stata presentata in occasione della XXIV edizione del Salone del Restauro-Musei svoltosi a Ferrara dal 22 al 24 marzo 2017.

opere studiate, che nei due autori: accomunandoli, pertanto, al di là di ogni personale differenza caratteriale e comportamentale.

L'eresia prospettica di Paolo Veronese

Nel 1573 i religiosi dell'Ordine Domenicano della Basilica dei Santi Giovanni e Paolo a Venezia chiedono a Paolo Caliari, detto il Veronese, di realizzare una grande tela (Fig. 1) che avesse il compito di sostituire un' *Ultima cena* di Tiziano andata distrutta.



Fig. 1 – Paolo Caliari, detto il Veronese, *Convito in casa di Levi*, 1573, Gallerie dell'Accademia, Venezia.

Il tema doveva essere il medesimo, ma Veronese – come sua consuetudine – affrontò tale richiesta da un punto di vista fortemente innovativo, traducendo i toni sommessi attesi dalla rappresentazione del difficile momento della storia del Cristo, con un banchetto costellato da espliciti momenti di natura sfarzosa e da soggetti di variegata provenienza, tipici delle feste veneziane che si tenevano in quegli anni. La cornice architettonica, in cui si inquadra la scena, è costituita da un loggiato a tre arcate, con una pavimentazione in fuga prospettica e uno sfondato posteriore che restituisce al telero una profondità di campo dai toni suggestivi. Saranno proprio quei contenuti ambigui a richiamare il pittore di fronte al tribunale del Sant'Uffizio che, a distanza di pochi mesi, interrogherà

l'autore⁴, pretendendo le motivazioni delle sue scelte artistiche: «Se li par conveniente – gli viene chiesto – che alla cena ultima del signore si convenga depingere buffoni imbriachi Thodeschi, nani, et simili scurriti» (Massimi, 2011, p. 180). Veronese sarà esplicito nel corso dell'interrogatorio: “Nui pittori si pigliamo licentia, che si pigliano i poeti e i matti” (Massimi, 2011, p. 180), aggiungendo anche: “Io fazzo le pitture con quella consideration che è conveniente, che ‘l mio intelletto puo capire” (Massimi, 2011, p. 180). Il processo si concluderà imponendo un'unica variazione all'operato di Veronese: di modificare il titolo che diverrà *Convito in casa di Levi*, così da descrivere una scena in cui la presenza del Cristo è motivata dal fatto di essere lì in qualità di giudice che ammonisce un fariseo.

All'eresia esplicita, sottolineata da alcuni soggetti della scena e dalle loro posture, fanno da coronamento altre alterazioni figurative, che solo occhi addestrati alle regole della rappresentazione possono cogliere. L'impianto geometrico-proiettivo apparentemente corretto, infatti, dichiara adattamenti percettivi che permettono di *ingannare* l'osservatore in modo da restituirgli una veduta congrua dal punto di vista ottico, sebbene ricca di *accomodamenti*. Se ne ritrovano nelle tre arcate superiori, tipologicamente uguali, ma di dimensioni diverse se consideriamo che la centrale è più grande rispetto alle due laterali (Fig. 2).



Fig. 2 – Sovrapposizione di circonferenze sugli archi della loggia del telero.

⁴ Il verbale dell'interrogatorio è presente presso l'archivio di Stato di Venezia, Sant'Uffizio, busta 33, ed è stato pubblicato di recente (Massimi, 2011, pp. 179-181).

Ma soprattutto si ritrovano nel tessuto prospettico generale, che prevede una molteplicità di punti di vista (e quindi di punti di fuga) a seconda del tipo di elemento, come d'altronde già sommariamente è stato segnalato in passato⁵.

Le linee del pavimento ad ottagononi e quadrati, infatti, concorrono verso un punto collocato sul volto del Cristo, mentre i capitelli – e cioè la struttura superiore della loggia – convergono punti inferiori, quasi ad accelerare la proiezione, in modo da permettere una migliore rappresentazione sia del pavimento, che dell'intradosso della copertura, pur mantenendo la collocazione sullo stesso asse verticale del quadro (Fig. 3). Altri oggetti segnalano medesimi comportamenti proiettivi, negando il rigore delle note regole prospettiche.



Fig. 3 – Analisi prospettica del telero (elab. S. Masserano).

Una sorta di *eresia proiettiva* aleggia, pertanto, nell'impianto della scenografia dipinta: non tesa ad esaltare alcuni contenuti pittorici – come nel caso delle figure criticate dai giudici del Sant'Uffizio – ma, anzi, utilizzata per permettere una migliore percezione della scena da parte dell'osservatore, in modo da renderla più omogenea al dinamismo della visione binoculare dell'occhio umano. Nonostante le alterità segnalate, i

⁵ Ci riferiamo dell'analisi prospettica condotta da Elisabetta Norbiato (Nepi Scirè, 1984, pp. 121-122).

riferimenti delle singole unità architettoniche sono di grande precisione formale, così da permettere la restituzione delle singole parti e la costruzione altimetrica e planimetrica della scena. Ottenuta la geometria monogiana, si è proceduto con la costruzione digitale tridimensionale della stessa, sia con le finalità di verifica proiettiva del dipinto, sia per permettere un'ulteriore sperimentazione nell'ambito della divulgazione scientifica (Fig. 4).



Fig. 4 – Assonometria del modello digitale della scena (a sinistra) (elab. S. Masserano) e restituzione in Realtà Aumentata (a destra) (elab. S. Masserano, D. Mior., E. Gobbo).

È stata infatti avviata una ricerca tesa ad approfondire le possibilità di comunicazione della complessa operazione di ricostruzione. A tale scopo si è deciso di utilizzare algoritmi di *Augmented Reality* che potessero tradurre immediatamente l'immagine bidimensionale del quadro in un modello tridimensionale. Alla fase di trasformazione è subentrata quella di inserimento dei soggetti figurati, utilizzando la tecnica del *texture mapping* per non aumentare il numero di poligoni della scena. Su alcune facce collocate in posizione verticale e esattamente nel punto in cui è presente ogni singolo personaggio, sono state adattate – con la tecnica dell'*opacity mapping*⁶ – le immagini dei vari soggetti, campionandoli direttamente dall'immagine digitale del dipinto.

Infine è stata eseguita l'associazione tra immagine e modello con un algoritmo di Realtà Aumentata, che utilizza un sistema *markerless* (cioè senza QRcode). Ponendo davanti alla telecamera l'immagine del quadro è stato possibile riprodurre, in modalità *real-time*, l'opera d'arte nella sua

⁶ La tecnica dell'*opacity mapping* prevede che una figura venga scontornata completamente, togliendo i pixel dell'immagine che non appartengono alla stessa.

decodifica stereometrica, permettendo un facile movimento della stessa per comprendere la spazialità del modello. In questo modo l'utente può, letteralmente, entrare nel dipinto, fino ad arrivare al cospetto del Cristo, e simulare – sebbene in maniera virtuale – la partecipazione attiva alla stessa tavola imbandita.

Le «smorfie della follia» di Franz Xaver Messerschmidt

La seconda sperimentazione riguarda l'analisi di due opere scultoree, realizzate nella seconda metà del XVII secolo (Fig. 5). Si tratta di busti eseguiti da una singolare figura di artista, Franz Xaver Messerschmidt, che ha operato nella Mitteleuropa.



Fig. 5 – Franz Xaver Messerschmidt, *L'uomo che guarda il sole* (a sinistra) e *Lo stamuto* (a destra), 1771-83, Fondazione Palazzo Coronini Cronberg, Gorizia.

I due oggetti di studio sono ritratti di volti umani aventi espressioni facciali inconsuete all'interno della tradizionale tipologia statuaria, tanto da indurre un critico autorevole a chiamarle in maniera molto esplicita «smorfie della follia» (Kris, 1993). Scopo della ricerca è stato analizzare le particolari morfologie delle stesse e riprodurle fisicamente – come si trattasse proprio di una operazione di clonazione alla stessa scala – con

l'obiettivo di renderle fruibili sia per quanto riguarda la percezione visiva, sia dal punto di vista tattile. Rendere completamente percepibile la scultura significa, indubbiamente, operare nell'ambito dell'inclusività, considerando quindi anche i non vedenti e gli ipovedenti come possibili fruitori dell'elemento scultoreo.

Indubbiamente queste due opere devono essere analizzate con grande attenzione: non soltanto perché sono parte di un gruppo consistente di artefatti che hanno similarità nell'espressione fisiognomica – di per sé uniche nel loro genere –, ma anche perché alcune di loro sono state quotate sul mercato delle opere d'arte con cifre significative. Basti pensare che il busto intitolato *Ill humored man* (“Uomo di cattivo umore”), coevo e dello stesso autore, è stato venduto, poco più di una decina di anni fa, ad una cifra di poco inferiore ai cinque milioni di dollari dalla casa d'aste Sotheby's.

La stravaganza di queste facce, note con il nome di *Charakter Köpfe* (“Teste di carattere”) è sicuramente l'aspetto più rilevante. Vi sono volti che sbadigliano, che ridono, che mostrano la lingua, che spalancano gli occhi o che li chiudono. In questo sta ovviamente la loro specificità e il valore attribuito. Non a caso sono custoditi nei più importanti musei internazionali, dal Louvre di Parigi, al Victoria e Albert Museum di Londra, al Metropolitan Museum of Art di New York. Ma un altro aspetto è indubbiamente legato all'autore stesso e alle motivazioni che lo hanno condotto a produrre tali opere.

Franz Xaver Messerschmidt – «pazzo problematico», come viene definito da Rudolf e Margot Wittkover (1963, p. 139 trad. it. 1996) – nasce nel 1736 a Wiesensteig e dal 1760, grazie alla sua destrezza e alla sua abilità, diventa scultore alla corte di Maria Teresa d'Austria, dove realizza soprattutto busti, ottenendo anche ulteriori incarichi da molti facoltosi committenti. Anche a causa di questi risultati, venne nominato professore aggiunto di scultura nel 1769 alla scuola dove aveva studiato, l'*Akademie der bildenden Künste* di Vienna. Dopo appena pochi anni, però, mostrò segni di squilibrio e parallelamente anche la sua posizione accademica ne risentì. Non è chiaro quale sia la effettiva relazione di causa/effetto tra questi due avvenimenti: se cioè sia il suo status psichico ad avere determinato l'esclusione dall'attività di insegnamento (che è quanto viene riportato nei documenti ufficiali) o viceversa se non sia l'ambiente accademico ad aver creato quegli scompensi che hanno trasformato la propria personalità. Di fatto c'è un documento che chiarifica

questa situazione: la lettera del conte Kaunitz all'imperatrice Maria Teresa d'Austria, datata 10 ottobre 1774, in cui si parla di Messerschmidt come di un uomo «che per tre anni diede segni di un certo squilibrio, causato dalla sua indigenza o da una sua disposizione naturale» (Kris, 1993, p. 20). Il redattore della missiva continua dicendo che anche per questo motivo non è possibile «consigliare a Vostra Maestà di proporre come maestro per la gioventù accademica in cui in ogni circostanza si potrebbe rinfacciare di essere stato malato di mente e di non essere del tutto guarito» (Kris, 1993, p. 20) suggerendo di «elargire generosamente al signor Messerschmidt una pensione di duecento fiorini» (Kris, 1993, p. 20). Tale proposta fu immediatamente respinta dall'artista che, dopo aver lasciato l'Accademia, si dedicò quasi esclusivamente alla realizzazione delle sue "teste di carattere".

Non si può non concordare con il fatto che la storia dell'autore sia strettamente interconnessa con quella delle sue opere, e in particolar modo col ciclo dei volti espressivi. Certo è che gli "sberleffi" che riproponeva in forma statuaria, pur se realizzati a scopo sperimentale, potevano assomigliare a gesti di grande irriverenza, non soltanto verso i tradizionali canoni figurativi a lui ben noti, ma anche verso gli stessi committenti, che si sarebbero potuti trovare raffigurati *in aeternum* con espressioni ridicole e bizzarre; nonostante i busti siano di fatto quasi tutti autoritratti.

Il lavoro specifico sulle due teste goriziane ha previsto alcuni test iniziali che avevano l'obiettivo di individuare la procedura più opportuna di acquisizione della morfologia. In particolare è stata fatta una prima scansione con scanner manuale che interpola microfotografie (240x320 pixel) restituendo direttamente il reticolo stereometrico, con un grado di accuratezza di circa 1 mm (Fig. 6). Purtroppo alcune caratteristiche dell'oggetto, vale a dire l'essere parzialmente riflettente, a causa del materiale con cui è realizzato – il peltro – e l'averne una cromia omogenea piuttosto scura – che è il colore dello stesso materiale – non hanno permesso il rilevamento delle caratteristiche peculiari, quali le increspature del tessuto cutaneo. Queste ultime, infatti, risultavano notevolmente appiattite nella loro trasformazione digitale, con una smussatura delle rugosità che non permetteva di distinguere la loro particolarità.



Fig. 6 – Fase di scansione 3D a interpolazione di microfotografie.

Abbiamo pertanto utilizzato le procedure di restituzione fotogrammetrica digitale, grazie ad un campionamento fotografico ad alta definizione delle due teste, con la tecnica della ripresa ad assi convergenti a tre riprese (dal basso, frontale e dall'alto), per coprire tutta la superficie. La trasformazione in modello solido, tramite algoritmi di *Image Based Modeling* non ha dato i risultati sperati, a causa delle citate caratteristiche del materiale, dal momento che risultava molto difficile intercettare punti omologhi; d'altronde non era consentita l'applicazione sulla superficie dei consueti marker adesivi a causa della preziosità degli oggetti.

Abbiamo deciso, pertanto, di optare per un rilievo con scansione a luce strutturata (Fig. 7), che fa uso di matrici geometriche regolari proiettate sull'elemento in condizione di bassa illuminazione e, una volta deformate – a seconda della posizione che assumono nell'adattarsi alla morfologia – vengono ad essere contro-deformate per via digitale in modo da restituire la forma originaria. Anche in questo caso è stata adottata una triplice scansione dell'oggetto (dal basso, frontale e dall'alto), per permettere il rilevamento dei sottosquadri, conservando la posizione dello scanner e ruotando in maniera seriale ogni opera. In dettaglio sono

stati utilizzati 27 pattern diversi sui tre canali RGB, che hanno consentito un preciso allineamento delle scansioni.

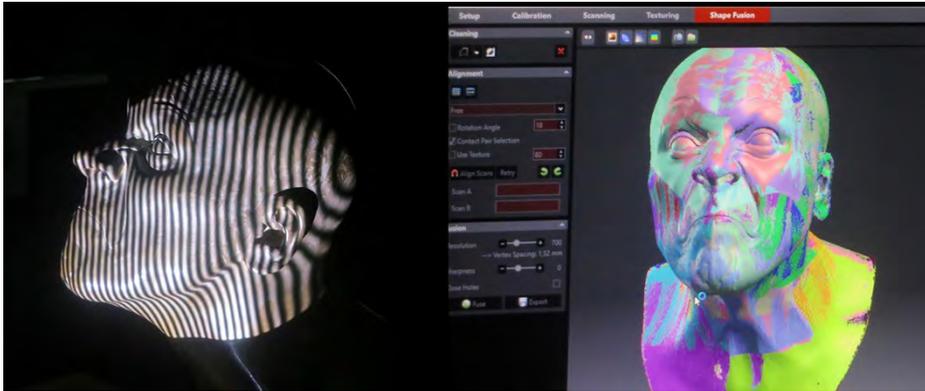


Fig. 7 – Scansione 3D a luce strutturata (a sinistra) e interfaccia del software di elaborazione (a destra).

Con questo accorgimento, quindi, anche le piegature inferiori al millimetro sono state registrate dal software, ottenendo un modello digitale ad alto contenuto informativo. In totale per ogni testa sono state generate circa sessanta scansioni, da cui si è ottenuto un unico modello tridimensionale a geometria poligonale.

Il successivo ridimensionamento, grazie all’algoritmo di ottimizzazione per triangolazione, e quello di occlusione delle aree non accessibili in fase di acquisizione, ha condotto a buon fine il completo *reverse modeling* dei due oggetti, pronti per poter essere ulteriormente trattati con le procedure di prototipazione rapida (Fig. 8).

La fase ulteriore, infatti, è stata la produzione fisica delle sculture, utilizzando una stampante 3D a tecnologia additiva FDM (*Fused Deposition Modeling*), che trasforma un filamento di 1,75 mm di diametro di polimero dell’acido lattico (PLA) in un filo estruso, che ha determinato la struttura esterna e il reticolo interno di irrigidimento, grazie alla fusione a 195°. Il tempo indicativo di produzione per ogni volto è stato di circa 25 ore totali e sono stati impiegati 1125 grammi di materiale plastico, considerando anche i supporti di appoggio generati automaticamente per permettere la costruzione degli elementi sporgenti.



Fig. 8 – Modelli digitali delle due teste (a sinistra) e modelli fisici dopo la stampa 3D (a destra) (elab. R. Camponogara).

L'ultima fase è stata l'installazione vera e propria delle teste all'interno dello spazio espositivo della Fondazione Coronini di Gorizia, dopo la colorazione della superficie (Fig. 9). L'efficacia comunicativa delle stesse e il raggiungimento degli obiettivi di inclusione si sono avuti con la verifica da parte di esperti del settore, tra cui Aldo Grassini⁷, presidente del Museo Tattile Statale "Omero" di Ancona, e Loretta Secchi, curatrice e responsabile del Museo Tattile di pittura antica e moderna "Anteros" di Bologna, nel corso di un seminario sul tema dell'inclusività⁸. Notevoli apprezzamenti nei confronti dell'operazione sono stati espressi dai partecipanti, nonostante siano emerse anche alcune problematiche suscettibili di miglioramento. Se da un lato, infatti, l'alta qualità della resa tridimensionale consente di cogliere il dettaglio delle piegature del tessuto cutaneo (e quindi comprendere pienamente le "smorfie" scultoree), dall'altro lato il *caldo* materiale plastico contrasta con le aspettative di un non vedente, che prevede di toccare un oggetto dalla superficie *fredda*, quale una scultura di pietra, marmo, bronzo, o, come in questo caso, peltro.

⁷ Aldo Grassini, non vedente dall'età di sei anni, dirige il Museo Tattile Statale di Ancona. È autore di studi e ricerche sul tema della percezione tattile e dell'inclusione (Grassini 2015).

⁸ Ci riferiamo al *Seminario sull'accessibilità ai luoghi della cultura da parte delle persone con disabilità visiva* tenutosi il 6 e 7 febbraio 2017 a Gorizia, presso la Fondazione Cassa di Risparmio di Gorizia, organizzato dalle sezioni goriziane di Italia Nostra e dell'Unione Italiana Ciechi e degli Ipovedenti.



Fig. 9 – Installazione delle copie delle due sculture presso la Fondazione Coronini Cronberg di Gorizia.

Conclusioni

Le due ricerche qui presentate affrontano argomenti centrali all'interno del dibattito sull'analisi e la comunicazione delle opere d'arte. Nel primo caso grazie a procedure restitutive si è pervenuti all'analisi prospettica del dipinto e alla sua ricostruzione virtuale. Nel secondo caso l'utilizzo di strumenti hardware e software di acquisizione, trattamento e

produzione fisica, è stato possibile trasformare un'opera di grande preziosità in un artefatto tangibile a tutti.

Le potenzialità che si offrono, quindi, sul piano della disseminazione in ambito espositivo sono, come si può immaginare, innumerevoli. In un caso potremmo a breve entrare in un museo, inquadrare con il nostro *smartphone* o con un *tablet* il dipinto e entrare nell'opera così da scorgere i più intimi dettagli o partecipare attivamente alla scena. Nell'altro caso riusciremo a toccare qualsiasi opera scultorea (di qualunque dimensione) per renderci conto in maniera concreta della qualità di un gruppo statuario, estendendo al pubblico con difficoltà visive la percezione dell'artefatto. Permettendo di cogliere – con maggiore consapevolezza concettuale e adeguata cognizione fisica – gran parte del patrimonio artistico già a disposizione in tutte le strutture museali.

Bibliografia

- Addison A.C., Gaiani, M. (2000), "Virtualized architectural heritage. New tools and technique", *Multimedia IEEE*, 7: 26-31.
- Benjamin W. (1936), "L'Œuvre d'art à l'époque de sa reproduction mécanisée", *Zeitschrift für Sozialforschung*, 5: 40-67.
- Benjamin W. (1955), *Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit*, Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main (trad. it. *L'opera d'arte nell'epoca della sua riproducibilità tecnica*, Einaudi, Torino, 1966).
- Grassini A. (2015), *Per un'estetica della tattilità: ma esistono davvero le arti visive?*, Armando, Roma.
- Kris E. (1993), *La smorfia della follia. I busti fisiognomici di Franz Xaver Messerschmidt*, Il Poligrafo, Padova.
- Marini P., Aikema B., a cura di, (2014), *Paolo Veronese. L'illusione della realtà*, Electa, Milano.
- Masserano S. (2017), *Le prospettive architettoniche di Paolo Caliari, detto il Veronese. Analisi, comparazione e restituzione*, tesi di dottorato, tutor Prof. Alberto Sdegno, Università di Trieste, Trieste, 2017.
- Masserano S., Sdegno A. (2016), *Il Convito in casa di Levi di Paolo Veronese. Analisi geometrica e ricostruzione prospettica*, in Valenti G.M., a cura di, *Prospettive architettoniche. Conservazione digitale, divulgazione e studio*, Sapienza Università editrice, Roma, vol. II, tomo II: 241-264.
- Massimi M.E. (2011), *La Cena in casa di Levi di Paolo Veronese. Il processo riaperto*, Marsilio, Venezia.
- Meschini A., Sicuranza F. (2016), *Per una rappresentazione "sensibile": la comunicazione della forma per la percezione aptica*, in Bertocci S., Bini M., a cura di, *Le*

- ragioni del disegno. Pensiero, Forma e Modello nella Gestione della Complessità*, Gangemi, Roma, 2016: 1515-1522.
- Negroponte N. (1995), *Being digital*, Alfred A. Knopf, New York (trad. it: *Essere digitali*, Sperling & Kupfer, Milano, 1995).
- Nepi Scirè G. (1984), “Il restauro del Convito in Casa di Levi di Paolo Veronese”, *Quaderni della Soprintendenza ai Beni artistici e storici di Venezia*, Venezia, 11.
- Panofsky E. (1930), “Original und Faksimilereproduktion”, *Der Kreis. Zeitschrift für künstlerische Kultur*, 7: 3-16 (trad. it. “Originale e riproduzione in facsimile”, *Eidos*, 7, 1990:4-10).
- Pötzl-Malikova M., Scherf G., eds. (2010), *Franz Xaver Messerschmidt 1736-1783. From Neoclassicism to Expressionism*, Neue Galerie-Musée du Louvre, New York-Paris.
- Sdegno A. (2018), “L’opera d’arte nell’epoca della sua riproducibilità tecnica di Walter Benjamin”, *Disegno*, 2, 2. In corso di pubblicazione sul sito: <https://disegno.unio-neitalianadisegno.it>.
- Sdegno A., Cochelli P., Riavis V., Camponogara R., (2017), *Modellare smorfie. Rilievo e rappresentazione aptica di due teste scultoree di Franz Xaver Messerschmidt*, in Di Luggo A. et al, a cura di, *Territori e frontiere della rappresentazione*, Gangemi, Roma: 969-976.
- Sdegno A., Masserano S., Mior D., Cochelli P., Gobbo E. (2015), “Augmenting painted architectures for communicating cultural heritage”, *SCIRES-IT - SCientific RESearch and Information Technologies*, 5, 1: 93-100. Testo disponibile al sito: <http://caspur-ciberpublishing.it/index.php/scires-it/article/view/11422> (consultato il 15 gennaio 2018).
- Secchi L. (2004), *L’educazione estetica per l’integrazione*, Carocci Faber, Roma.
- Wittkover R., Wittkover M. (1963), *Born under Saturn*, Weidenfeld and Nicolson, London (trad. it. *Nati sotto saturno*, Einaudi, Torino, 1996).