

## “FRUIRE IL NON FRUIBILE”

### LA FRUIZIONE DIGITALE DEL PATRIMONIO CULTURALE NON VISIBILE NELLE SALE DEI MUSEI E L'ANASTILOSIS DIGITALE

di Paola Perozzo e Edoardo Zanollo



Fig. 1 - Esempi di reperti inaccessibili fisicamente ma potenzialmente fruibili in digitale.

Questa ricerca affronta il tema della fruibilità dei beni culturali attraverso lo strumento digitale, è stata sviluppata come tesi del Master Digital Exhibit dell'università IUAV di Venezia e fa seguito all'esperienza lavorativa degli autori presso il Museo Civico di Bassano del Grappa, in collaborazione con l'azienda madrilena Factum Arte.

#### BENI CULTURALI INVISIBILI

“Con l'espressione 'beni culturali invisibili' si intende la sommaria delle opere d'arte, delle testimonianze storiche, culturali, sociali, tecnico-scientifiche e di costume che, allo stato attuale, non godono di adeguata visibilità e fruizione, perché nascoste, non adeguatamente conosciute e valorizzate. L'espressione si può declinare in vari modi, facendo riferimento a quei siti culturali scarsamente (o per nulla) visitati, oppure all'arte invisibile che giace nei depositi dei musei italiani, un patrimonio artistico di cui difficilmente il pubblico può fruire.” (Carmignani, Cavazzoni & Però, 2012).

#### MANCATA VALORIZZAZIONE DELLA TOTALITÀ DEL PATRIMONIO

In molti musei (sia storico-artistici che siti archeologici), in Italia così come in altre parti del mondo, una parte considerevole dei beni posseduti non viene esposta; in molti casi rimane accessibile solamente agli studiosi. Il problema principale riguarda pertanto la mancata valorizzazione della totalità del patrimonio posseduto.

Come scrivono Candela e Scorcu (2004), “Uno degli aspetti maggiormente problematici della gestione museale è la scarsa valorizzazione del capitale del museo, in particolare per quello che riguarda il tasso di esposizione della collezione. Mentre per i musei minori una buona parte della collezione viene esposta e solo alcuni pezzi sono rinchiusi nei magazzini, per i maggiori musei la quota dei beni esposti è

molto bassa”. Ad esempio, l'Hermitage di San Pietroburgo, il Guggenheim Museum di New York e il Museo Nacional del Prado di Madrid espongono rispettivamente il 7%, l'8% e il 9% delle opere da loro possedute. In questi anni sono nate nuove iniziative per rendere accessibile al pubblico il maggior numero di oggetti d'arte posseduti dai singoli musei. Una di queste sono gli *open storages*, dei “veri e propri magazzini che, a differenza dei depositi dei musei tradizionali, sono liberamente accessibili dal pubblico” (Chiavarelli, 2010). Ad esempio, nel 2006, il Birmingham Museum and the Art Gallery ha inaugurato il Museum Collections Centre, un magazzino visitabile che permette al pubblico di visitare più dell'80% delle opere del museo.

#### ALCUNI DATI IN ITALIA

Secondo i dati pubblicati da Istat in un'indagine del 2009 sui 3.409 musei non statali (contro i 424 statali), nei quali sono compresi i musei comunali (come il Museo di Bassano del Grappa) la percentuale di beni esposti rispetto ai beni posseduti dalla metà dei musei è compresa tra il 76 e il 100%, ma l'altra metà espone sotto il 75% dei beni posseduti (oltre 500 musei espone addirittura meno del 25%). Un primo passo verso la valorizzazione dell'intero patrimonio potrebbe essere la catalogazione. Ad oggi non esiste una catalogazione definitiva della totalità dei beni culturali dei musei italiani. Gli oggetti presenti nei depositi spesso non sono catalogati e quindi continuano a rimanere invisibili.

## INACCESSIBILITÀ DEL PATRIMONIO COMPLETO: LO STRUMENTO DIGITALE COME SOLUZIONE

L'inaccessibilità al patrimonio completo non dipende solo da una questione di spazio o di non catalogazione delle opere, ci sono dei casi in cui le opere d'arte non possono essere portate "fisicamente" nelle sale museali, o possono rimanere per periodi molto brevi.

I motivi di questa inaccessibilità, che risolvibili con la digitalizzazione e/o la fruizione digitale delle opere, posso essere suddivisi in tre categorie (Fig. 1):

- 1) Problema conservativo, nei casi in cui le condizioni di temperatura, umidità o luce in cui devono essere mantenute le opere d'arte o i reperti archeologici non possano essere garantite nelle sale museali (ad esempio gli album di disegni di Antonio Canova, custoditi al Museo Civico di Bassano del Grappa, oppure reperti di archeologia marina non ancora restaurati o che giacciono in fondo al mare, oppure siti non più accessibili come alcune tombe egizie, ecc...);
- 2) Problema di difficoltà di fruizione e fragilità dell'opera, che riguarda quelle opere che per essere visualizzate dovrebbero essere in continuazione toccate (come degli album che raccolgono disegni, incisioni, libri o altro);
- 3) Problema di non completezza delle opere, distrutte o danneggiate da bombardamenti, terremoti o incuria, che sono quindi conservate a pezzi e per vari motivi non possono essere fisicamente ricomposte (come ad esempio perché le parti perdute sono troppo estese rispetto a quelle rimaste).

### LO STRUMENTO DIGITALE APPLICATO NEI MUSEI

Come anticipato all'inizio, prima di questa ricerca abbiamo potuto affiancare Factum Arte al Museo di Bassano del Grappa per la realizzazione di lavori quali scansioni fotogrammetriche di alcune sculture di Antonio Canova, come un bozzetto in terracotta delle Tre Grazie, e la digitalizzazione della collezione dei circa duemila disegni canoviani del museo per la riproduzione di fac-simili. In particolare, abbiamo contribuito alla scansione fotogrammetrica e con scanner a luce bianca (Breuckmann) la versione canoviana del modello in gesso in scala 1:1 del monumento bronzeo a Ferdinando I di Borbone, ultimato da uno degli allievi di Canova; il gesso si trova attualmente sezionato in circa 25 pezzi e molti frammenti nei depositi comunali, dopo che negli anni Sessanta la direzione del museo decise di togliere il cavallo dalle sale museali.

### RICOSTRUZIONE DI OPERE IN FRAMMENTI: "ANASTILOSIS DIGITALE"

Nella Fig. 2, si possono vedere i tipi di opere d'arte, su cui abbiamo lavorato al museo di Bassano, in riferimento alle tre categorie di non fruibilità del patrimonio precedentemente esplicate. Si può notare come per tutti esista ovviamente un problema di tipo conservativo. Per gli album di disegni, inoltre, sussiste anche un problema di difficoltà di fruizione perché dovrebbero essere toccati in continuazione per essere sfogliati e la luce delle sale museali contribuirebbe ad un deterioramento repentino della carta. Per quanto riguarda, invece, il caso del cavallo del monumento a Ferdinando I e i busti in gesso, che stiamo per descrivere nelle prossime righe, siamo di fronte ad opere che, per diversi motivi, non sono integre e/o alcuni pezzi sono andati per sempre perduti. In questo caso, lo strumento digitale si dimostra ancora più efficace per rendere fruibile le opere e ricostruirle, praticando una vera e propria "anastilosi digitale".

		PROBLEMA CONSERVATIVO	DIFFICOLTÀ DI FRUIZIONE E FRAGILITÀ OPERA	NON COMPLETEZZA DELLE OPERE
01	Bozzetto Tre Grazie	x		
02	Album disegni	x	x	
03	Gesso sezionato del cavallo	x		x
04	Tersicore in frammenti	x		x

Fig. 2 - Tabella di confronto tra tipi di opere d'arte e problemi di fruizione, risolvibili con lo strumento digitale.

### CASO STUDIO: TERSICORE

A dimostrazione di come uno strumento digitale possa essere una valida soluzione per la fruizione di opere d'arte altrimenti non fruibili fisicamente abbiamo preso come esempio un'opera canoviana: il busto in gesso di Tersicore, musa della danza e del canto corale (Fig. 3), conservato nei depositi del museo di Bassano del Grappa (INVENTARIO S67 - rif. TUA 83).

Esso fu danneggiato durante il bombardamento del 1945 che distrusse parte del museo civico e a noi sono arrivati due frammenti: il primo costituisce la parte anteriore della testa e il basamento in legno, mentre il secondo è la coda di capelli; parte della nuca e alcuni riccioli di capelli sono andati perduti.

Nelle sale museali è esposta un'altra versione di questo soggetto (INVENTARIO S35) ma è evidentemente molto diversa anche se alcuni dettagli rimangono gli stessi e saranno fondamentali per la ricostruzione della versione danneggiata. Probabilmente questi busti erano degli studi per la statua marmorea di Tersicore (a figura intera) della quale esistono due copie, oggi conservate alla Fondazione Magnani Rocca a Parma e al Cleveland Art Museum.

### DUE VERSIONI A CONFRONTO

Il busto di Tersicore, di cui andiamo a fare la ricostruzione (INV. S 67) è un busto in gesso e legno alto circa 50 cm e con un diametro di circa 20 cm. Il basamento in legno è evi-



Fig. 3 - Busto in gesso di Tersicore, Antonio Canova. Confronto dell'opera con un'altra raffigurante lo stesso soggetto.

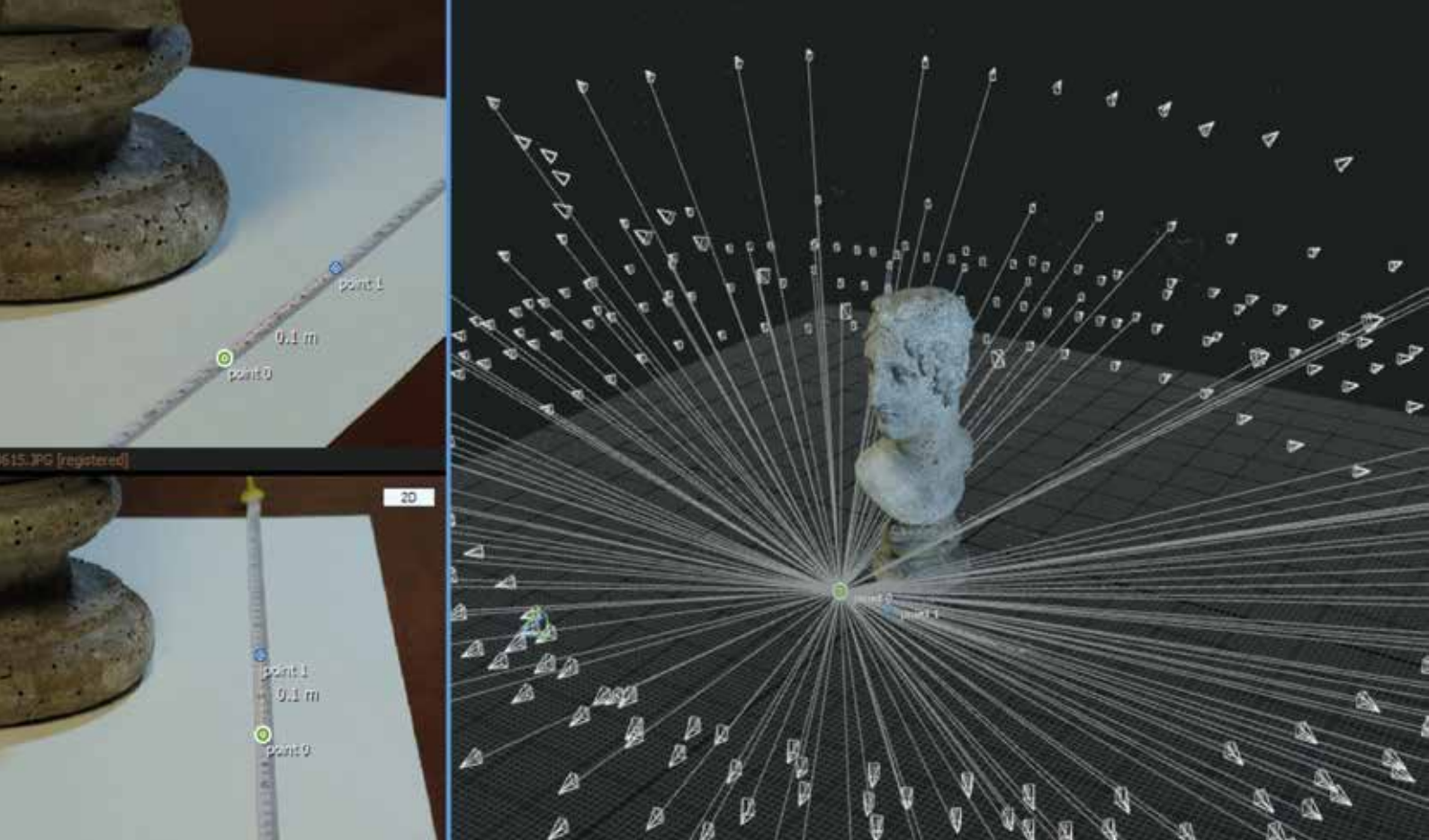


Fig. 4 - Nuvola di punti con allineamento delle foto e misura di riferimento nel software Reality Capture.

dentemente compromesso dalla presenza di tarli, mentre la parte in gesso, in particolare sulla sommità della testa, mostra segni di concrezioni calcaree dovute all'esposizione a pioggia e umidità.

Il gesso in esame presenta (Fig. 03):

- ▶ l'inclinazione della testa più marcata verso destra;
- ▶ la bocca chiusa e non dischiusa;
- ▶ l'ovale del viso e il mento più morbidi;
- ▶ il naso meno appuntito e il profilo naso-fronte più dritto;
- ▶ gli occhi più aperti e l'iride non scolpita;
- ▶ il basamento diverso: questo è in legno con una base attica e due piccole volute sopra.

I capelli e il nastro (con motivo a reticolo) sono invece molto simili e si possono riconoscere anche le corrispondenze delle singole ciocche di capelli.

Il confronto tra le due statue sarà importante in fase di ricostruzione perché la seconda servirà come modello per ricostruire le parti mancanti della prima.

### RILIEVO FOTOGRAMMETRICO

La campagna di rilievo fotogrammetrico è stata svolta seguendo principalmente due metodi, anche per permettere il confronto dei risultati, i quali sostanzialmente non variano in maniera apprezzabile.

1) Foto scattate con macchina Canon EOS 5DSR su cavalletto con due luci fisse. Le impostazioni della macchina erano le seguenti: tempo scatto 1/30, apertura diaframma F 8.0, ISO 100, con obiettivo da 50 mm.

2) Le foto all'altro busto sono state scattate con la stessa macchina ma senza cavalletto e con flash. Le impostazioni della macchina erano le stesse tranne che per il tempo di scatto, portato a 1/160. Questo cambiamento di metodo ha comportato una sensibile diminuzione del tempo impiegato nel rilievo della statua.

### MODELLO DIGITALE

La ricostruzione digitale è stata sviluppata con il software Reality Capture (Fig. 4), con il seguente flusso di lavoro:

- ▶ caricamento foto;
- ▶ allineamento delle foto e creazione della nuvola di punti;
- ▶ verifica della posizione delle foto intorno al soggetto e delle corrispondenze tra uno scatto e l'altro;
- ▶ inserimento del riferimento metrico (di solito si individuano due punti su alcune foto, alla cui distanza si dà una dimensione reale, in questo caso 10 cm) quindi è bene predisporre un metro vicino all'opera d'arte in fase di rilievo fotogrammetrico (Fig. 4);
- ▶ creazione del modello di mesh, visualizzabile in tre modalità: nuvola di punti, modello di mesh bianco, *sweet*, ossia un modello di mesh con una anteprima delle informazioni colore dei punti o texture.
- ▶ texturizzazione del modello (se necessario);
- ▶ esportazione del modello (nel nostro caso, senza texture perché le informazioni del colore dell'opera originale, non ancora restaurata, non erano significative per il nostro scopo).

Con il software Geomagic sono state poi pulite le mesh e uniformate, togliendo il rumore derivato dal metodo di acquisizione dei dati.

Il frammento della coda di capelli è stato rilevato in due fasi, corrispondenti ai due lati, quindi per avere un modello 3D unico a tutto tondo abbiamo dovuto, con lo stesso software, unire le due metà del frammento (il lato superiore, rilevato nella prima fase, e il lato inferiore, rilevato per secondo). Le due metà sono state quindi unite, facendo attenzione ai punti di giunzione per renderli il più omogenei possibile.

Alla fine, prima dell'esportazione, i modelli sono stati deci-



mati: si tratta della riduzione del numero di mesh mantenendo inalterata la superficie del modello. Quest'operazione viene fatta per facilitare la manipolazione successiva della mesh in altri software di modellazione. In questo caso abbiamo utilizzato il modello con un quarto delle mesh rispetto all'originale.

### ALLINEAMENTO E RICOSTRUZIONE

Con il software Rhinoceros sono stati allineati i due frammenti, prendendo come riferimento le prove di ricostruzione fatte con i frammenti in gesso, in maniera da replicare al meglio il posizionamento delle varie parti. Abbiamo unito i frammenti accostati, ricostruendo la mesh lungo i punti di giuntura e abbiamo poi ricreato le parti mancanti utilizzando il modello dell'altro busto di Tersicore (ottenuto sempre mediante la fotogrammetria), adattando le proporzioni laddove necessario (Fig. 5).



Fig. 5 - Allineamento e ricostruzione digitali dei frammenti con Rhinoceros a confronto con l'allineamento dei frammenti originali.

### APPLICAZIONE ANDROID PER TOUCH SCREEN

Attraverso il software Unity, abbiamo sviluppato un'applicazione esportabile per sistema operativo mobile Android, per la visualizzazione e la navigazione del modello ricostruito della Tersicore su touch screen o dispositivi mobili.

Il modello 3D della statua è immerso in un ambiente neutro, con illuminazione diffusa e diretta proveniente dal punto di vista dell'osservatore; si riescono quindi ad apprezzare le variazioni delle ombreggiature sulla statua e la comprensione delle forme è più immediata.

La navigazione dell'ambiente risponde ai comandi touch:

- ▶ un tocco con trascinamento per far orbitare la camera (quindi il punto di vista del fruitore) intorno all'oggetto;

- ▶ due tocchi e *gesture pinch* per lo *zoom in* e lo *zoom out*;
- ▶ due tocchi e trascinamento per la funzione *pan* (leggera traslazione dell'immagine).

Nell'interfaccia utente sono stati anche creati dei pulsanti di navigazione interattiva per accendere o spegnere le parti ricostruite dell'opera, per evidenziarle con un colore diverso, o per far comparire più informazioni sull'opera analizzata in modo da rendere ancora più chiara la fruizione dell'opera e la sua ricostruzione.

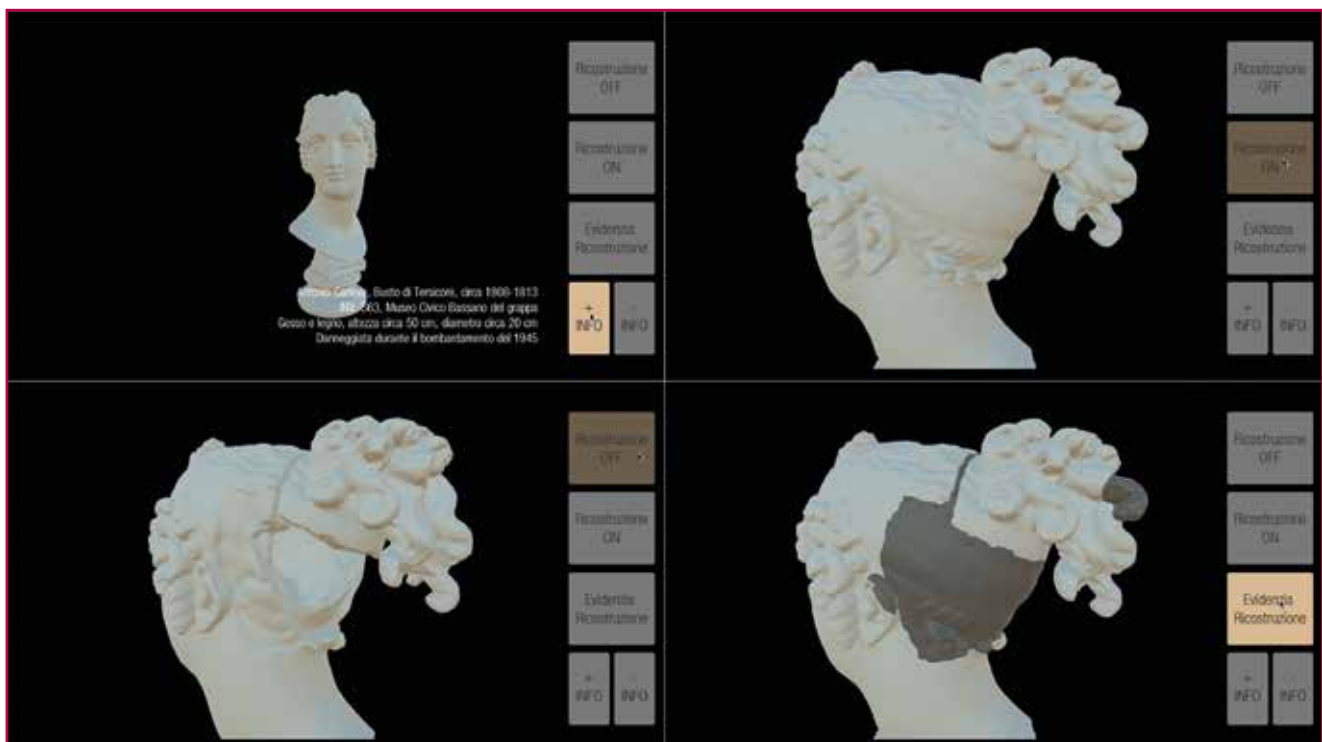


Fig. 6 - Interfaccia di fruizione dell'app sviluppata in Unity e funzionalità dei tasti.

## BIBLIOGRAFIA

Carmignani M., Cavazzoni F. & Però N. (2012) *Un patrimonio invisibile e inaccessibile. Idee per dare valore ai depositi dei musei statali* da briefing paper di Istituto Bruno Leoni [http://www.brunoleonimedia.it/public/BP/IBL-BP\\_111-Musei.pdf](http://www.brunoleonimedia.it/public/BP/IBL-BP_111-Musei.pdf)

Bagdali S. (1997) *Il Museo come azienda*, Milano: Etas

Baia Curioni S. (2010) *Standard museali e trasformazione dei musei* in Cannada Bartoli M. (a cura di), *Professioni e mestieri per il patrimonio culturale*, Milano: Guerini e Associati Spa

Candela G. & Scorcu A. (2004) *Economia delle arti*, Bologna: Zanichelli

Corte dei Conti (2011) *Indagine sullo stato di manutenzione dei siti archeologici*

Chiavarelli I. (2010) *Il prestito e lo 'scambio'*, in Casini L. (a cura di), *La globalizzazione dei beni culturali*, Bologna: il Mulino

Forte P. (2011) *I musei statali in Italia: prove di autonomia*, Aedon, n. 1, <http://www.aedon.mulino.it/archivio/2011/1/forte.html>

Forte F. & Mantovani M. (2004) *Manuale di economia e politica dei beni culturali*, Soveria Mannelli: Rubbettino

Frey B. (2003) *Arts & economics. Analysis & cultural policy*, Berlin: Springer

ICCD (s.d.), Rapporto n. 2. *La catalogazione statale, censimento ed elementi di analisi*

ICCD (2007) Rapporto n. 3. *Osservazione, studio e analisi dei processi di catalogazione: verso un Osservatorio per lo Stato e le Regioni*

ICCD (2009) Rapporto n. 4. *Osservatorio partecipato: le articolazioni del Catalogo nazionale*

ISTAT (2009) *Il patrimonio museale non statale. Anno 2006*

Levy Orelli R. (2007) *Gestire la Cultura*, Milano: Franco Angeli

Marini Clarelli M.V. (2011) *Il Museo nel mondo contemporaneo. La teoria e la prassi*, Roma: Carocci

MIBAC (2001) *Atti di indirizzo sui criteri tecnico-scientifici e sugli standard di funzionamento e sviluppo dei musei*. D. Lgs. n.112/98 art. 150 comma 6.

Mottola Molino A. (1991) *Il libro dei musei*, Torino: Allemandi

Natali A. (2011) *Uffizi 2011: un anno di record (e di stress)* in Domenica de Il Sole 24 Ore, 8.

Stella G.A. & Rizzo S. (2011) *Vandali. L'Assalto alle bellezze d'Italia*, Milano: Rizzoli

Bassi E. (1959) *Il museo civico di Bassano, I disegni di Antonio Canova*, Venezia: Neri Pozza Editore

Honour H. & Mariuz P. (2007) *Antonio Canova Scritti*, Roma: Salerno Editrice

AAVV (1982) *Disegni di Canova del museo di Bassano* (catalogo mostra 1982), Milano: Electa

Ericani G. & Leone F. (2013) *Canova la bellezza e la memoria*, Roma: Palombi Editore

Ericani G. & Leone F. (2013) *Canova il segno della gloria: disegni, dipinti e sculture*, Roma: Palombi Editore

Androsov S., Mazzocca F., Paolucci A., Grandesso S. & Leone F. (2009) *Canova l'ideale classico tra scultura e pittura*, Milano: Silvana Editoriale

Mariuz A. & Pavanello G. (1999) *Antonio Canova i disegni del taccuino di Possagno*, Cittadella: Edizioni Bertinello Artigrafiche

Guderzo M. (2012) *Canova e la danza*, Vicenza: Terra Ferma

Praz M. & Pavanello G. (1999) *L'opera completa del Canova*, Milano: Rizzoli

Androsov S., Guderzo M. & Pavanello G. (2003) *Antonio Canova*, Milano: Skira

Pastore Stocchi M. (2004) *Canova direttore di Musei : 1. Settimana di studi canoviani*, Bassano del Grappa: Istituto di ricerca per gli studi su Canova e il Neoclassicismo

Pastore Stocchi M. (2004) *Il primato della scultura: fortuna dell'antico, fortuna di Canova: 2. Settimana di studi canoviani*, Bassano del Grappa: Istituto di ricerca per gli studi su Canova e il Neoclassicismo

Mazzocca F. & Venturi G. (2005) *Antonio Canova: la cultura figurativa e letteraria dei grandi centri italiani: 1. Venezia e Roma :3. Settimana di studi canoviani*, Bassano del Grappa: Istituto di ricerca per gli studi su Canova e il Neoclassicismo

Mazzocca F. & Venturi G. (2006) *Antonio Canova: la cultura figurativa e letteraria dei grandi centri italiani: 2. Milano, Firenze, Napoli : 4. Settimana di studi canoviani*, Bassano del Grappa: Istituto di ricerca per gli studi su Canova e il Neoclassicismo

Mazzocca F. & Pastore Stocchi M. (2007) *La gloria di Canova : 5. settimana di studi canoviani*, Bassano del Grappa: Istituto di ricerca per gli studi su Canova e il Neoclassicismo

Ericani G. & Mazzocca F. (2008) *Committenti, mecenati e collezionisti di Canova, 1.: 6. settimana di studi canoviani*, Bassano del Grappa: Istituto di ricerca per gli studi su Canova e il Neoclassicismo

Ericani G. & Mazzocca F. (2009) *Committenti, mecenati e collezionisti di Canova, 2.: 7. settimana di studi canoviani*, Bassano del Grappa: Istituto di ricerca per gli studi su Canova e il Neoclassicismo

## SITOGRAFIA

[musei.beniculturali.it](http://musei.beniculturali.it)

<http://musei.beniculturali.it/wp-content/uploads/2016/04/Atto-di-indirizzo-sui-criteri-tecnico-scientifici-e-sugli-standard-di-funzionamento-e-sviluppo-dei-musei-DM-10-maggio-2001.pdf>

[http://www.ufficiostudi.beniculturali.it/mibac/multimedia/UfficioStudi/documents/1326709603677\\_B2278-4\\_Ministero\\_-\\_Minicifre\\_2011.pdf](http://www.ufficiostudi.beniculturali.it/mibac/multimedia/UfficioStudi/documents/1326709603677_B2278-4_Ministero_-_Minicifre_2011.pdf)

<https://www.internazionale.it/notizie/2016/02/17/musei-opere-arte-nascoste>

<http://www.museibassano.it/>

<http://www.factum-arte.com/>

<http://www.factumfoundation.org/>

<https://www.capturingreality.com/>

<https://unity3d.com/>

<https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>

## ABSTRACT

This research is about the digital tools to make accessible the cultural heritage. It was developed as a thesis of the Master Digital Exhibit of IUAV in Venice after the work experience of the authors at the Museo Civico di Bassano del Grappa, in collaboration with the Madrid-based company Factum Arte. Many museums all over the world have the problem of their heritage not entirely visible in their spaces. The not accessible cultural heritage could be visitable through digital tools in the following cases: if there is preservation problem, where the conditions in which the works of art must be kept, can not be guaranteed in the museum rooms; if there is difficulty in fruition and fragility of artworks, which regards works like drawings or books; if artworks are not intact and stored in pieces and for some reasons can not be physically recomposed. We took as a case study for this third category the plaster bust of Tersicore by Antonio Canova; we rebuilt it digitally and then make it accessible through an Android app for touch screen.

## PAROLE CHIAVE

CONSERVAZIONE; BENI CULTURALI; FOTOGRAMMETRIA; RICOSTRUZIONE DIGITALE; VALORIZZAZIONE; MUSEI; MODELLI 3D; APP

## AUTORE

PAOLA PEROZZO  
PEROZZOZANOLLO@YAHOO.IT  
EDOARDO ZANOLLO  
PEROZZOZANOLLO@YAHOO.IT  
WWW.THEQUICKSLOTH.COM



Soluzioni e Tecnologie  
Geospaziali per  
la Trasformazione  
Digitale

# THE SCIENCE OF WHERE

[www.esriitalia.it](http://www.esriitalia.it)



**esri** Italia  
THE SCIENCE OF WHERE