MUSEOLOGIA SCIENTIFICA MEMORIE • N. 15/2016 • 136-139 ISSN 1972-6848

Allestire per comunicare nei Musei scientifici
Venezia, 13-15 novembre 2013
a cura di Mauro Bon, Raffaella Trabucco, Cecilia Vianello

"FACCE. I molti volti della storia umana": progettare una mostra Open Source basata sulla Computer Vision

Alessandro Bezzi, Luca Bezzi, Cicero Moraes
Arc-Team s.a.s, Cles (TN)

Nicola Carrara
Museo di Antropologia, Università degli Studi di Padova. E-mail: nicola.carrara@unipd.it

Telmo Pievani
Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Padova

Moreno Tiziani
Antrocom Onlus, Roma

RIASSUNTO
I visi - umani e dei nostri antenati - sono i protagonisti e, al tempo stesso, il filo conduttore della mostra temporanea "FACCE. I molti volti della storia umana", prevista a Padova presso il Centro culturale Altinate/San Gaetano[1] a partire da ottobre 2014. Essi diventano l'occasione per presentare al pubblico, in un allestimento apposito, alcuni dei reperti più significativi del Museo di Antropologia dell'Università di Padova, in attesa dell'apertura del Museo di Storia Naturale a Palazzo Cavalli. La Mostra punta sulla semplicità dell'idea e sulla sua possibilità di essere condivisa da un pubblico ampio, giovane e adulto. Tutti riconosciamo intuitivamente i volti, fin da piccolissimi. Tutti cerchiamo di interpretarli, per capire e prevedere le intenzioni dell'altro. La diversità umana si rispecchia nei volti, ma anche l'unità profonda della nostra storia evolutiva vi ha lasciato le sue tracce.
La Mostra sarà arricchita in ogni sezione da exhibit interattivi multi-utente, basati essenzialmente sulla tecnologia della Computer Vision e della Realtà Aumentata, che avranno il compito di avvicinare attivamente il visitatore al percorso espositivo, rendendo unica e personalizzata la visita. La Mostra sarà "Open Source" (una delle prime a livello mondiale) e quindi il materiale prodotto potrà essere rilasciato liberamente con licenze aperte.

Parole chiave:
mostra temporanea, Museo di Antropologia, ricostruzione forense del viso, realtà aumentata, prototipazione rapida.

ABSTRACT
"FACCE. I molti volti della storia umana": design an Open Source exhibition based on Computer Vision.

The human and hominin faces are the protagonists and, at the same time, the leitmotif of the exhibition "FACCE. I molti volti della storia umana", that will set up in Padua at the Centro culturale Altinate/San Gaetano starting in October 2014. They get the opportunity to present to the public, in a special exhibition, some of the most significant findings of the University of Padua Museum of Anthropology, before the opening of the Natural History Museum in Palazzo Cavalli. The exhibition focuses on the simplicity of the idea and its ability to be shared by a wide audience, young and adult. We all intuitively recognize faces, since as children. We all try to interpret them, to understand and anticipate the intentions of the other. Human diversity is reflected in faces, but also the profound unity of our evolutionary history has left its traces. The exhibition will be enriched in every section from multi-user interactive exhibits, essentially based on Computer Vision and Augmented Reality technologies, with the aim of bring the visitor actively to the exhibition, making an unique and personalized visit. The exhibition will be "Open Source" (one of the first in the world) and the material produced will be released freely under open licenses.

Key words:
temporary exhibition, Museum of Anthropology, forensic facial reconstruction, augmented reality, rapid prototyping.

[1] La mostra si è poi tenuta presso le sale espositive del Centro di Ateneo per i Musei dell'Università di Padova dal 14 febbraio al 13 dicembre 2015.

Le idee che stanno alla base del progetto per la mostra temporanea "FACCE. I molti volti della storia umana", prevista a Padova presso il Centro culturale Altinate/S. Gaetano[1] dal 18 ottobre 2014 al 25 gennaio 2015, si fondano tutte su una "forma" semplice e familiare: quella del viso umano. I visi, infatti, sono la relazione tra noi e il mondo: riconosciamo, veniamo riconosciuti, ci riconosciamo grazie ad essi. I visi, molto spesso, dicono chi siamo, da dove veniamo e come stiamo.
Oltre a questi modi intuitivi, oggi ci si può avvicinare ai visi anche in modo scientifico: grazie alle ricostruzioni facciali forensi di ultima generazione e alle tecniche di morfometria, è possibile riportare in vita i volti del passato con grande precisione e immediatezza, in contesti criminali identificare con alto grado di certezza una persona solo dal cranio e ricostruire con un'elevata accuratezza scientifica le fattezze degli ominini nostri antenati. I visi offrono, inoltre, lo spunto per affrontare tematiche care all'antropologia, evidenziando come le frontiere di studio di questa disciplina siano molto cambiate nel tempo, arrivando spesso a ribaltare oggi quello che veniva asserito nel passato.
La mostra diviene l'occasione per presentare al pubblico, in un allestimento apposito, alcuni dei reperti più significativi del Museo di Antropologia dell'Università degli Studi di Padova, anticipando alcune scelte tematiche ed espositive del progetto del Museo di Storia Naturale dell'Università di Padova di Palazzo Cavalli.

IL PERCORSO

La mostra si articola in sei sezioni.
1) "Guardiamo in faccia la diversità umana". Il tema di questa sezione è l'evoluzione umana, con l'obiettivo di fare il punto sullo stato attuale delle conoscenze sui numerosi ominini scoperti finora. Verranno esibiti i calchi dei principali ominini fossili e le loro ricostruzioni facciali.
2) "Una faccia, una razza? Non proprio". La sezione inizierà esibendo la divisione dell'umanità in razze proposta da diversi autori nel '700-'800, che avrà gli effetti più deleteri nelle prime decadi del '900. La smania classificatoria degli antropologi del tempo sarà testimoniata da diversi strumenti antropometrici. Il prosieguo degli studi sulla questione negli anni successivi e il decisivo apporto della genetica umana permettono oggi di affermare che la divisione della specie *Homo sapiens* in razze è una costruzione culturale e sociale, senza alcun corrispettivo biologico.
3) "Una faccia, un destino?" In questa sezione verranno presentati gli albori della criminologia, prestando particolare attenzione alla fisiognomica e alla frenologia. L'interesse del viso nella moderna criminologia, scevro

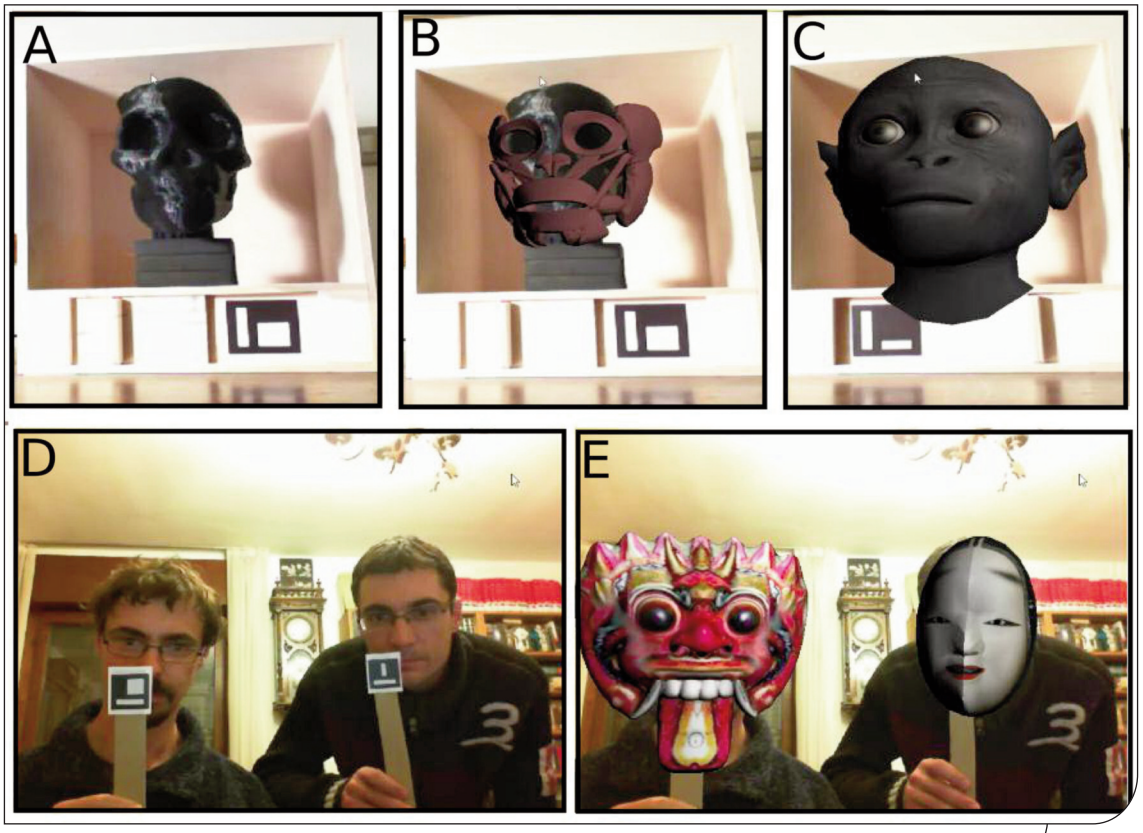

Fig. 1. Esempi di applicazioni con Realtà Aumentata: a) materiale esposto (calco di cranio), b) primo livello virtuale (ricostruzione della muscolatura), c) secondo livello virtuale (ricostruzione facciale), d) utenti durante l'interazione con l'applicazione, e) realtà aumentata restituita dall'applicazione.

degli orpelli delle vecchie teorie, verrà evidenziato presentando casi di ricostruzione facciale e creazione di identikit, oltre a casi di studio di antropologia forense, per far comprendere al pubblico le metodologie e le informazioni che questa branca di studio, quasi assente in Italia, può fornire.
4) "Il volto del santo". Questa sezione è l'highlight centrale della Mostra e ha come protagonisti alcuni affascinanti visi del passato, legati alla città di Padova: quello di un sacerdote egizio di epoca tolemaica, quello di Francesco Petrarca, quello di Sant'Antonio, quello del beato Luca Belludi e quello di Gianbattista Morgagni.
5) "Ma che faccia fai?". Il tema sviluppato in questa sezione è quello delle espressioni delle emozioni nella specie umana. I reperti esposti racconteranno la complessità del viso umano, capace di esprimere un ventaglio incredibile di emozioni. Il tutto verrà posto nel contesto evolutivo che già Charles Darwin proponeva ne "L'espressione delle emozioni nell'uomo e negli animali" del 1872.
6) "Dalla faccia alla maschera: il volto simbolico". Questa sezione vuole approfondire uno degli aspetti che maggiormente distingue l'uomo dagli altri animali: l'atto di coprirsi la faccia per nascondersi agli altri, rimanendo però in interazione con essi, dando al volto un significato simbolico. Grazie alla preziosa collaborazione con il Museo Internazionale della Maschera "Amleto e Donato Sartori" di Abano Terme, verrà sottolineato l'uso della maschera nel teatro, confrontando il teatro nostrano di Ruzzante e della Commedia dell'Arte con quello di Cina e Giappone.

DESIDERATA, PROBLEMI E SOLUZIONI

Realizzare nel concreto una mostra dall'argomento così vasto come quello proposto, il volto umano, presenta ovviamente una serie di difficoltà oggettive, che sono state affrontate cercando di mantenere un equo compromesso tra il budget a disposizione, la tempistica e le possibilità offerte nel campo delle tecniche museali, tenendo allo stesso tempo nella giusta considerazione i punti fissi concordati con gli ideatori dell'evento: la fruizione dell'esposizione attraverso le nuove tecnologie, la valorizzazione degli aspetti ludici nel processo di apprendimento ed il mantenimento di un elevato grado di accessibilità da parte del pubblico.
La soluzione che si è prospettata sin dal principio prevede un ampio utilizzo di installazioni scientifiche interattive, una prassi di per sé non particolarmente innovativa nel campo della museografia, ma che presenta alcune criticità. Una veloce analisi dello stato dell'arte ha permesso di mettere ulteriormente a fuoco tre problematiche principali, lamentate dagli utenti durante precedenti esperienze espositive: la fruizione singola delle installazioni (una persona alla volta), la lentezza dell'interazione uomo-macchina (veloce input umano, lento output computazionale) e la limitata accessibilità per i portatori di handicap. Alle criticità rilevate dal pubblico si aggiunge una, non secondaria, problematica sollevata dalle istituzioni museali, ovvero l'alto costo delle installazioni stesse.
Per ovviare a tali difficoltà si sono percorse strade differenti. Innanzitutto sono stati parzialmente ripensati alcuni dispositivi prototipali, utilizzati con successo in altri progetti, ma ottimizzati per una fruizione singola da parte del pubblico. In questi casi si è passati da un rapporto tra installazione e utenza di uno a uno (una installazione per un utente) ad un più equilibrato rapporto di uno a molti (installazioni multiutenti) o, qualora questo non fosse possibile, di uno a uno più molti, ovvero ad installazioni fruite interattivamente da un singolo utente, ma con la possibilità di assistere da parte di un pubblico più ampio. Ad esempio, un prototipo realizzato in precedenza per la visita di siti archeologici tramite Realtà Aumentata, studiato per un'utenza singola e basato su degli occhiali per la Realtà Virtuale collegati ad un tablet, è stato scomposto in un dispositivo costituito da una webcam, un monitor ed un computer fisso, in modo da garantire un approccio di uno a uno più molti, con un visitatore che interagisce, mediante la camera, con gli oggetti in esposizione, mentre i diversi livelli di Realtà Aumentata, associati a target specifici, vengono visualizzati su un monitor condiviso da più spettatori (fig. 1a,b,c). Nello specifico questa applicazione è stata progettata per potenziare l'aspetto ludico nell'apprendimento delle tecniche forensi, utilizzate per le ricostruzioni facciali degli ominini protagonisti dell'evoluzione umana. Alla realtà espositiva, il calco del cranio fossile, vengono in questo modo aggiunti due diversi livelli informativi virtuali, la muscolatura e la restituzione facciale, gestibili interattivamente dall'utente. Nei casi ottimali invece, quando le caratteristiche dell'allestimento del materiale in mostra lo consentono, si è optato direttamente per un sistema multiutente, in cui più persone sono in grado di interagire contemporaneamente con l'installazione. Questa tecnica è stata usata anche per abbattere virtualmente la barriera tra materiale in esposizione e pubblico, permettendo, all'interno della sezione dedicata alla semantica simbolica del volto, di provare le maschere in mostra attraverso un'applicazione di Realtà Aumentata in cui i target connessi ai livelli virtuali non sono più installati nella vetrina (in prossimità del reperto), ma sono direttamente maneggiati dai visitatori, mediante un'interazione multipla e simultanea (fig. 1d,e).
A fianco di questi sistemi più innovativi, con una forte componente software a garanzia dell'interattività delle applicazioni, sono state progettate anche soluzioni basate su tecniche più tradizionali di fruizione unidirezionale ("passiva"), in cui le informazioni vengono trasmesse dall'allestimento al visitatore senza possibilità di interscambio, ma mantenendo un'utenza multipla. È questo il caso, ad esempio, delle vetrine impostate sugli ologrammi digitali (ottenuti con un monitor e una lastra di vetro inclinata) il cui uso, nel percorso espositivo, è stato studiato per la divulgazione di informazione legata a contesti funerari, tramite la resa di animazioni olografiche, ricostruttive di particolari episodi connessi alla storia del defunto, peri-mortem o post-mortem, e collegate ad immagini bidimensionali o a modelli tridimensionali reali

Fig. 2. a) Ologramma digitale (test con cranio di dinosauro); b) applicazione di riconoscimento facciale (test per cambio di volto); c) protoripazione rapida (duplicato di fossile); d) immagine da crowdsourcing (pareidolia: cruscotto di macchina).

(fig. 2a). In alcuni casi particolari, infine, si è deciso di mantenere una fruizione singola delle installazioni, lavorando però sulla velocizzazione della risposta del software rispetto all'input dell'utente. Un esempio di questo tipo sono le applicazioni, attualmente allo studio, per la creazione di dispositivi in grado di processare un veloce riconoscimento facciale dell'ospite e di applicarlo in tempo reale ad un livello virtuale, sia esso l'immagine del volto di un altro individuo, da sovrapporre a quello dell'utente, oppure una ricostruzione facciale 3D, da animare con i movimenti del visitatore tramite tecniche di Motion Capture (fig. 2b).

Sul fronte dell'accessibilità al materiale espositivo, si è invece deciso di esplorare le potenzialità offerte dalla prototipazione rapida a basso costo, creando economici duplicati del materiale in esposizione, in grado di trasmettere le informazioni degli originali tramite un'esperienza sensoriale non più solamente visiva, ma anche tattile, ottimizzata per le esigenze dei visitatori ipovedenti.

Infine, allo scopo di abbattere i costi e di potenziare la versatilità delle singole installazioni, si è deciso di avvalersi di software e hardware libero e open source, contribuendo ove necessario allo sviluppo comunitario dei singoli programmi, per adattarli alle esigenze particolari dell'esposizione. Ad oggi i software utilizzati nell'intero processo di lavoro sono "Python Photogrammetry Toolbox" per la documentazione tridimensionale dei reperti, "Blender" per le ricostruzioni virtuali, "OpenSpace3D" per le applicazioni di realtà aumentata e "OpenFramework" per le installazioni basate sul riconoscimento facciale ed il Motion Capture. Le repliche sinora prodotte tramite prototipazione rapida sono invece state effettuate con la stampante 3D open source RepRap (fig. 2c).

Nell'ambito della mostra in oggetto, inoltre, le implicazioni sociali dell'utilizzo di strumenti aperti vengono amplificate dalla decisione di rilasciare tramite licenze libere tutto il materiale prodotto, ovvero immagini, ricostruzioni tridimensionali, applicazioni e parti di codice sviluppato per implementare i software utilizzati. Questo fatto, stimolato anche dal riutilizzo in sede espositiva di ricostruzioni forensi sviluppate dall'equipe di lavoro nell'ambito di altri progetti aperti e rilasciate sotto i termini Creative Commons Attribution 4.0, fa dell'evento in oggetto uno dei primi esempi a livello mondiale di mostra open source, basata anche sul contributo attivo del pubblico tramite tecniche di crowdsourcing finalizzate alla raccolta collettiva di dati inerenti alcune sezioni specifiche, come la collezione di foto scattate dagli utenti relative alla tematica della pareidolia (fig. 2d).