

OFFICINA[⚙]



38

Direttore editoriale Emilio Antoniol

Direttore artistico Margherita Ferrari

Comitato editoriale Letizia Goretti, Stefania Mangini, Rosaria Revellini, Elisa Zatta

Comitato scientifico Federica Angelucci, Stefanos Antoniadis, Sebastiano Baggio, Matteo Basso, Eduardo Bassolino, Maria Antonia Barucco, Martina Belmonte, Viola Bertini, Giacomo Biagi, Paolo Borin, Alessandra Bosco, Laura Calcagnini, Federico Camerin, Piero Campalani, Fabio Cian, Sara Codarin, Silvio Cristiano, Federico Dallo, Dorian Dal Palù, Francesco Ferrari, Paolo Franzo, Jacopo Galli, Silvia Gasparotto, Gian Andrea Giacobone, Giovanni Graziani, Francesca Guidolin, Beatrice Lerma, Elena Longhin, Filippo Magni, Michele Manigrasso, Michele Marchi, Patrizio Martinelli, Cristiana Mattioli, Fabiano Micocci, Miekeal Milocco Borlini, Magda Minguzzi, Massimo Mucci, Corinna Nicosia, Maurizia Onori, Valerio Palma, Damiana Paternò, Elisa Pegorin, Laura Pujia, Silvia Santato, Roberto Segà, Gerardo Semperebon, Chiara Scarpitti, Giulia Setti, Francesca Talevi, Oana Tiganea, Ianira Vassallo, Luca Velo, Alberto Verde, Barbara Villa, Paola Zanotto

Redazione Martina Belmonte, Paola Careno, Silvia Micali, Arianna Mion, Libreria Marco Polo, Sofia Portinari, Marta Possiedi, Tommaso Maria Vezzosi

Web Emilio Antoniol

Progetto grafico Margherita Ferrari

Proprietario Associazione Culturale OFFICINA*

e-mail info@officina-artec.com

Editore anteferma edizioni S.r.l.

Sede legale via Asolo 12, Conegliano, Treviso

e-mail edizioni@anteferma.it

Stampa AZEROprint, Marostica (VI)

Tiratura 200 copie

Chiuso in redazione il 29 luglio 2022 in attesa della pioggia

Copyright opera distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale



L'editore si solleva da ogni responsabilità in merito a violazioni da parte degli autori dei diritti di proprietà intellettuale relativi a testi e immagini pubblicati.

Direttore responsabile Emilio Antoniol

Registrazione Tribunale di Treviso

n. 245 del 16 marzo 2017

Pubblicazione a stampa ISSN 2532-1218

Pubblicazione online ISSN 2384-9029

Accessibilità dei contenuti

online www.officina-artec.com

Prezzo di copertina 10,00 €

Prezzo abbonamento 2022 32,00 € | 4 numeri

Per informazioni e curiosità

www.anteferma.it

edizioni@anteferma.it



OFFICINA*



GRUPPO CASSA CENTRALE CREDITO COOPERATIVO ITALIANO

OFFICINA*

"Officina mi piace molto, consideratemi pure dei vostri"

Italo Calvino, lettera a Francesco Leonetti, 1953

Trimestrale di architettura, tecnologia e ambiente

N.38 luglio-agosto-settembre 2022

Interazioni

Il dossier di OFFICINA*38 - Interazioni è a cura di Alessandra Bosco e Silvia Gasparotto.

Hanno collaborato a OFFICINA* 38:

Ilenia Balella, Pietro Baruzzi, Emanuela Bonini Lessing, Benedetta Borghi, Roshan Borsato, Alessandra Bosco, Luca Casarotto, Rosa Chiesa, Pietro Costa, Davide Crippa, Erika Cunico, Antonio de Feo, Eleonora Di Francesco, Benedetta Di Leo, Barbara Di Prete, Maddalena Ferretti, Ali Filippini, Silvia Gasparotto, Andrea Generosi, Renza Grossi, Diana Lengua, Margo Lengua, Nicole Marchi, Maura Mengoni, Fabio Merotto, Francesca Morelli, Ilaria Pittana, Ilaria Pitteri, Enrico Polloni, Caterina Rigo, Irene Trotta, Caterina Valiante, Riccardo Varini, Angelica Zanibellato, Zedaplus.

OFFICINA* è un progetto editoriale che racconta la ricerca. Tutti gli articoli di OFFICINA* sono sottoposti a valutazione mediante procedura di double blind review da parte del comitato scientifico della rivista. Ogni numero racconta un tema, ogni numero è una ricerca. OFFICINA* è inserita nell'elenco ANVUR delle riviste scientifiche per l'Area 08.



Interazioni

Interactions

n.38•lug-ago-set.2022

Lucida distorsione Shiny Distortion

Ilaria Pittana e Ilaria Pitteri

INTERAZIONI • dossier a cura di • editorial guests • *Alessandra Bosco e Silvia Gasparotto*

6

INTRODUZIONE

Interazioni. Processi di valorizzazione

Interactions. Enhancement Processes

Alessandra Bosco e Silvia Gasparotto

10

I paradigmi dei musei digitali

Digital Museum Paradigms

Ilenia Balella, Pietro Baruzzi, Angelica Zanibellato

16

Mappe Re-attive

Re-active Maps

Benedetta Di Leo

22

Patrimoni tipografici, digitalizzazione, community di utenti

Typographical Heritage, Digitization, User Community

Emanuela Bonini Lessing

28

Musei e tecnologie per l'inclusione

Museums and Technologies for Inclusion

Luca Casarotto, Pietro Costa, Erika Cunico

34

La realtà aumentata per la valorizzazione del patrimonio

Augmented Reality for the Enhancement of the Heritage

Antonio de Feo

42

Il metaverso come pratica museale

The Metaverse as a Museum Practice

Margo Lengua, Diana Lengua

48

INFONDO

Il Metaverso è già intorno a noi

a cura di Stefania Mangini

4

ESPLORARE

Margherita Ferrari, Fabio Merotto, Rosaria Revellini

50

PORTFOLIO

La terra non ti abbandona mai

The Earth never leaves you

Nicole Marchi, Renza Grossi

56

IL LIBRO

Interazione naturale

Natural Interaction

Irene Trotta

58

I CORTI

Digitalizzazione e conservazione nelle aree interne

Digitalization and Preservation in Inner Areas

Caterina Valiante

60

Refreshing Museum

Laura Giraldi, Marta Maini, Francesca Morelli

62

L'IMMERSIONE

Suggerire nuove storie dai documenti: l'Archivio Vico Magistretti

Suggesting New Stories from Documents: the Vico Magistretti Archive

Rosa Chiesa, Ali Filippini

66

Patrimonio interconnesso

Interconnected Heritage

Maddalena Ferretti, Caterina Rigo, Maura Mengoni, Andrea Generosi

70

Fer-menti audiovisivi

Audiovisual ferments

Benedetta Borghi, Eleonora Di Francesco, Riccardo Varini

74

E se i muri potessero ascoltare?

What if the Walls could hear?

Davide Crippa, Barbara Di Prete

78

SOUVENIR

Visioni aumentate

Augmented Visions

Letizia Goretti

80

IN PRODUZIONE

Il settore turismo tra innovazione e sostenibilità

The Tourism Sector between Innovation and Sustainability

Roshan Borsato, Enrico Polloni

82

CELLULOSA

Che cos'erano esattamente?

a cura dei Librai della Marco Polo

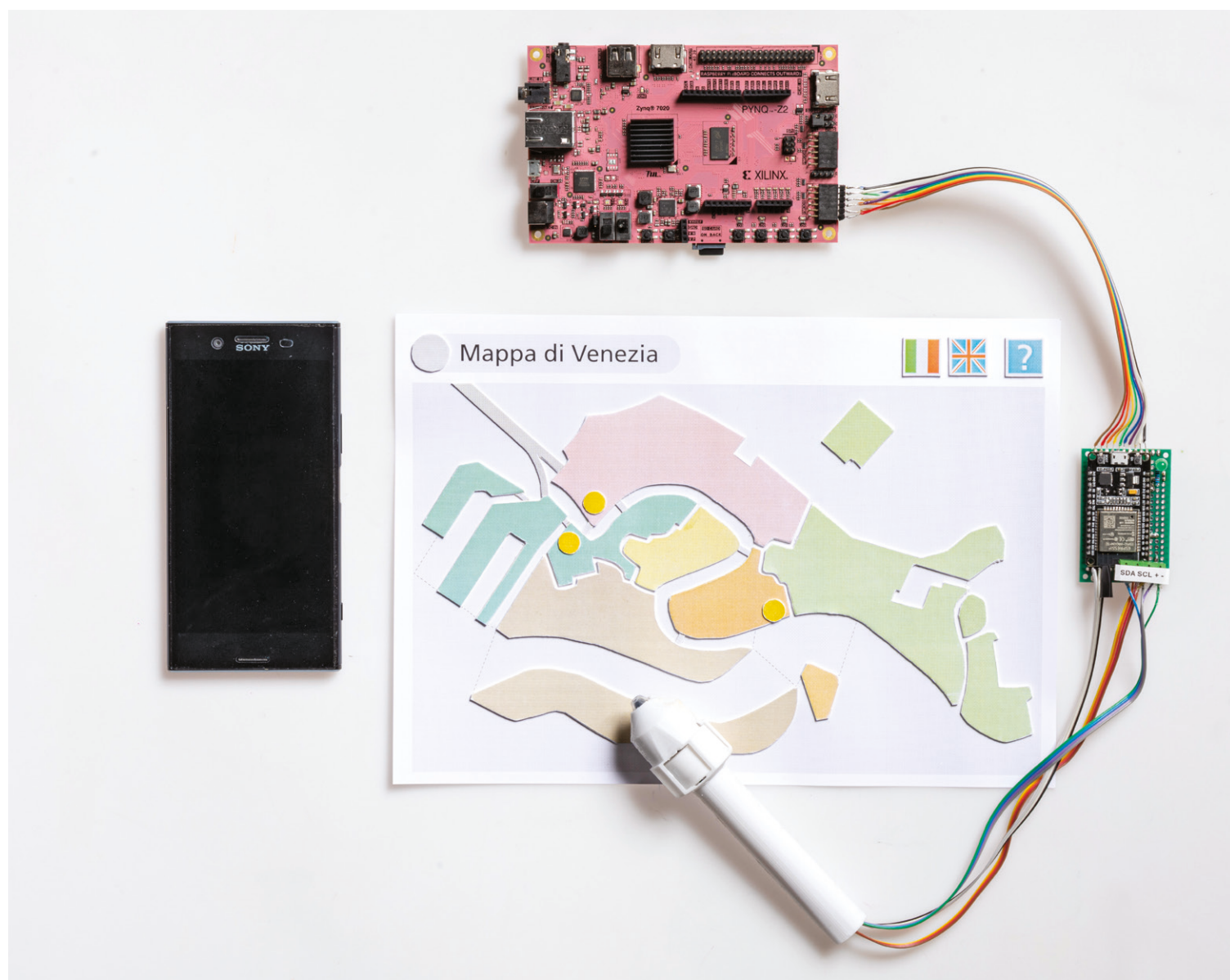
83

(S)COMPOSIZIONE

Nella rete

Emilio Antoniol

Musei e tecnologie per l'inclusione



01. Prototipo del sistema e della mappa interattiva di Venezia sviluppati all'interno del progetto di ricerca | Prototype of the system and of the interactive map of Venice developed within the research project. *Laboratorio fotografico Università Iuav di Venezia*

Utilizzo delle talking pen per l'accessibilità museale delle persone con disabilità visiva

Museums and Technologies for Inclusion

*The digital dimension in museum environments is assuming an increasingly pervasive role. The contribution describes the opportunities offered by new technologies to increase accessibility in museums and promote access to culture for people with visual impairments, with a specific focus on talking pens. The analysis of the case studies collected and the description of an experiment started within a university research project shows how a tool designed for users with disabilities can also become part of the museum experience for a wider audience, in a Design for All perspective.**

La dimensione digitale negli ambienti museali sta assumendo un ruolo sempre più pervasivo. Il contributo illustra le opportunità offerte dalle nuove tecnologie per aumentare l'accessibilità nei musei e favorire l'accesso alla cultura per le persone con disabilità visiva, con un focus specifico sulle *talking pen*. L'analisi dei casi studio raccolti e il racconto di una sperimentazione avviata all'interno di un progetto di ricerca universitario evidenzia come uno strumento per utenti con disabilità possa diventare parte dell'esperienza museale anche per un pubblico più esteso, nell'ottica del *Design for All*.*

I ntroduzione

Negli ultimi anni il settore museale è stato interessato da significative trasformazioni, dovute anche all'implementazione di strumenti digitali nell'esperienza di visita. In questo contesto è possibile ampliare le modalità di fruizione delle opere da parte dell'utente. Un coinvolgimento sempre più attivo può essere determinato da tecnologie che rendono più piacevole e formativo visitare un museo in ambienti maggiormente immersivi e multisensoriali. Tuttavia solitamente, anche quando la componente sonora, tattile od olfattiva è integrata nell'esperienza, quella visiva rimane preponderante oltre che condizione necessaria per poter interagire con i diversi strumenti tecnologici, rendendo di fatto inaccessibile il loro utilizzo a utenti non vedenti o con deficit visivi.

Abbattere le barriere comunicative e percettive che impediscono alla persona con disabilità di accedere ai servizi e alle informazioni è un diritto sancito dalla Costituzione Italiana (artt. 3 e 9) e dalla Convenzione ONU sui diritti delle persone con disabilità del 2007¹. Garantire l'accesso alla cultura è altresì un obiettivo istituzionale dei musei², che rende indispensabile un graduale adeguamento della loro offerta culturale per ogni tipologia di visitatore.

L'impiego delle tecnologie finalizzate alla fruizione di musei per utenti con disabilità visiva è un ambito di ricerca piuttosto articolato, che interessa sia gli studi accademici (Vaz et al., 2020) che le politiche nazionali e internazionali per la promozione dell'inclusione sociale attraverso la valorizzazione del patrimonio culturale collettivo. All'interno di questo contesto si sviluppa il progetto di ricerca *Artefact Design 4 All LAB*³, che si pone l'obiettivo di definire quali opportunità offrono le nuove tecnologie per aumentare l'accessibilità nei musei e l'accesso alla cultura grazie all'impiego di strumenti digitali, con un focus specifico sulle cosiddette *talking pen*. L'analisi dei casi studio raccolti e la sperimentazione avviata all'interno del progetto evidenzia come uno strumento per utenti con disabilità possa diventare parte dell'esperienza museale anche per un pubblico più esteso, nell'ottica del *Design for All*.

	Supporti integrabili	Aree attive	Punti di forza e criticità	Casi studio
Sistemi con sensori integrati sensori sensibili al tocco NFC sul modello + lettore indossabile	Modelli 3d Bassorilievi Pannelli tattili	Puntuali Puntuali, non troppo ravvicinate	+ Se il modello incorpora anche gli altoparlanti non servono device esterni - Possibilità di attivazione involontaria dei sensori nell'esplorazione a due mani o in fase di esplorazione generale + Permette la libera esplorazione con due mani riducendo le attivazioni accidentali	Egyptian Cat Sarcophagus (Reichinger et al., 2016) 3DPhotoWorks 3dphotoworks.com Progetto "Over the view" overtheview.crs4.it Tooteko tooteko.com
Sistemi di tracciamento gestuale con fotocamera	Modelli 3d Bassorilievi Disegni a rilievo Opere originali Altri oggetti	Superfici	+ Sistema non intrusivo, senza nessun adeguamento del supporto tattile/opera + Totalmente aggiornabile + Interazione complessa che non interferisce con l'esplorazione tattile - Difficoltà di setup (inquadratura del soggetto, illuminazione) - Errori nel riconoscimento della posizione delle dita o dei gesti	"Il bacio" di Klimt (Reichinger et al., 2016) "Madonna con Bambino" (Buonamici et al., 2015) The Tactile Graphics Helper (Fusco e Morash, 2015)
Sistemi con touchpad	Disegni a rilievo (realizzati con stampante Braille o swell touch paper)	Superfici	+ Adatto per un uso didattico + Interazione complessa - Abbastanza costoso per il target di utilizzo - Necessario anche un computer e l'apposito software per funzionare	Tablet "TTT" touchgraphics.com/ttt/ Touchpad Iveo viewplus.com/product/iveo-touchpad/
Sistemi con talking pen	Pannelli e disegni a rilievo portatili Supporti stampati Su modelli 3d con adesivi	Superfici	+ Facile da usare, senza attivazioni accidentali o problemi di riconoscimento + Interazione complessa + Utilizzabile anche in ambito didattico + Soluzione versatile ed economica - Tiene impegnata una mano	TTPen touchgraphics.com/tpen-stem-binder Audio-Tactile Charts (Engel et al., 2020)

02. Tabella comparativa tra diversi sistemi tecnologici per realizzare audioguide interattive integrate a supporti tattili | Comparative table between several technological systems to create interactive audio guides integrated with tactile supports. *Elaborazione degli autori*

Accessibilità museale: strumenti e tecnologie digitali

Nella prima fase della ricerca è stata avviata un'indagine delle strategie messe in atto dai musei italiani e internazionali per permettere alle persone con disabilità visiva di accedere alle collezioni museali. Inoltre sono stati analizzati progetti sperimentali affrontati in ambito accademico.

L'importanza e la centralità dell'esplorazione tattile come strumento di conoscenza per le persone non vedenti è ormai condivisa in tutta la letteratura in ambito di accessibilità (Secchi, 2018; Rolli, 2020) e anche in ambito museale si comincia ad abbattere il tabù del "vietato toccare", attraverso la progettazione di percorsi tattili che permettano l'accesso alle collezioni museali. Tali percorsi possono essere composti da opere originali o copie e trasposizioni tattili realizzate con modalità di rappresentazione (modelli a tutto tondo, altorilievi/bassorilievi, disegni a rilievo) e tecniche differenti (calco dall'originale, stampa 3D, serigrafia a rilievo, ecc.), sia dal punto di vista della complessità realizzativa che da quello del costo e del risultato finale (Badalucco et al., 2010). Inoltre non esiste una modalità di rappresentazione tattile o una tecnica produttiva in assoluto migliore delle altre, ma occorre di volta in volta individuare la più adatta in base all'uso specifico che si intende farne (Badalucco et al., 2010).

Dalla letteratura emerge altresì come la presenza del solo modello o supporto tattile non sia sufficiente a garantire una corretta interpretazione da parte dell'utente del soggetto rappresentato: "Rendere accessibili disegni e immagini anche ai non vedenti non può ridursi all'ascolto passivo della voce o alla lettura di un testo braille, così come non è sufficiente che la persona non vedente tocchi un oggetto per sostituire

la mancanza di immagini visive" (Rolli, 2020, p. 35). Occorre accompagnare all'atto del toccare una descrizione dell'opera, integrata a una vera e propria guida all'esplorazione tattile ed è in quest'ambito che la tecnologia digitale può offrire soluzioni e opportunità interessanti per riuscire a realizzare supporti tattili "aumentati".

Tecnologie già ampiamente utilizzate nei musei per affiancare percorsi e rappresentazioni tattili e fornire all'utente audio-descrizioni sono QR code, tag NFC o audioguide che sfruttano sistemi con geolocalizzazione GPS o Beacon, fruibili generalmente mediante il proprio smartphone. Queste soluzioni permettono di offrire una descrizione audio strutturata e lineare del soggetto descritto.

Attraverso la possibilità di rendere "attive" alcune aree del supporto tattile, altre tecnologie permettono di fornire descrizioni audio che non hanno più un'impostazione sequenziale, ma sono strutturate in modo non lineare secondo l'ordine in cui vengono toccate. Questa modalità di interazione è molto efficace per aiutare la persona non vedente a individuare le diverse parti di un soggetto e avere un riscontro sicuro su ciò che sta toccando. Ad esempio, nel caso di una mappa, è possibile fornire facilmente informazioni puntuali sui diversi luoghi rappresentati senza ricorrere necessariamente a etichette testuali in linguaggio braille⁴.

La tabella (img. 02) analizza le principali differenze, punti di forza e criticità delle diverse tipologie di audioguide interattive che si integrano a supporti tattili, con alcuni riferimenti a casi studio scelti a scopo rappresentativo nelle quattro differenti categorie: sistemi con sensori integrati



03. "VIBE, Voyage Inside a Blind Experience", mostra temporanea progettata con l'obiettivo di creare un modello di mostra d'arte temporanea fruibile con pari interesse sia da soggetti normovedenti che da persone con disabilità visiva. "VIBE, Voyage Inside a Blind Experience", a temporary art exhibition that can be enjoyed with equal interest both for seeing and for visually impaired people. Tooteko srl



ai modelli, sistemi di tracciamento gestuale con fotocamera, sistemi con *touchpad* o che utilizzano lo strumento delle *talking pen*.

La prima categoria prevede l'inserimento nel modello fisico di sensori o tag NFC rilevabili da un *wearable device* per attivare le tracce audio di zone puntuali al tocco dell'utente.

Nel caso dei sistemi di tracciamento gestuale con telecamera l'obiettivo primario è il superamento dei principali limiti relativi all'utilizzo di sensori integrati nei modelli, che permettono di mappare solo punti precisi e non aree estese e che possono comportare alcuni disagi nell'interazione (ad esempio l'involontario avvio di messaggi audio dovuto a una esplorazione a due mani dell'opera). Inoltre in queste sperimentazioni vengono spesso proposti modelli di interazione complessi tramite *gestures*, ma si riscontrano ancora difficoltà di *setup* ed errori nel sistema di riconoscimento della posizione delle dita o dei diversi gesti. Altre tipologie di audioguida consentono di rendere interattivi disegni tattili cartacei posizionandoli sopra speciali *touchpad* o mediante l'utilizzo di *talking pen*.

L'uso delle *talking pen* per l'accesso alla cultura

La tecnologia delle *talking pen* è risultata interessante da approfondire ai fini della ricerca, perché offre la possibilità di rendere interattive superfici estese e allo stesso tempo anche aree molto piccole, è facile da usare anche per una persona non vedente e permette un'interazione articolata senza errori o attivazioni accidentali.



04. Uno dei pannelli visivo-tattili e multimediali progettati per un'utenza ampliata presenti all'interno di alcune chiese di Venezia | One of several visual-tactile and multimedia panels designed for an expanded audience inside some churches in Venice. Lettura Agevolata e Tactile Vision Onlus



Si tratta inoltre di un sistema versatile, che ben si presta a realizzare prodotti in ottica *for All*, considerando altresì che spesso non si tratta solo di una mera questione legata a possibilità tecniche o tecnologiche, ma è fondamentale il tipo di approccio progettuale. È il progettista che sceglie di utilizzare le tecnologie con un focus dedicato a una particolare fa-

La tecnologia digitale può offrire soluzioni e opportunità interessanti per riuscire a realizzare supporti tattili "aumentati"

scia di utenza, rivolgendosi a essa in maniera esclusiva, oppure mirando a un target più ampio possibile in chiave inclusiva.

L'attività quotidiana del **Museo tattile statale Omero di Ancona**, esperienze come la mostra di Tooteko VIBE (img. 03), Voyage Inside a Blind Experience o i pannelli visivo-tattili e multimediali realizzati dalle associazioni Lettura Agevolata e Tactile Vision Onlus (img. 04), dimostrano come un approccio multisensoriale risulti stimolante anche per persone perfettamente vedenti e come strumenti concepiti in ottica inclusiva possano generare una reale integrazione tra i pubblici. Infatti la visita a un luogo culturale non rappresenta solo un momento di arricchimento personale, ma un'occasione di condivisione di esperienze tra persone (amici, familiari, compagni di classe) indipendentemente dalle loro abilità. Gli artefatti e i percorsi di visita pensati in un'ottica *for All* facilitano questa condivisione, riducendo il rischio di emarginazione.





05. Figura del teatro d'ombre wayang da colorare e costruire. Grazie all'impiego della *talking pen* il gioco diventa un sussidio didattico interattivo fruibile da bambini con o senza disabilità visiva | Puppet of the wayang shadow theater to color and build. Thanks to the use of the *talking pen*, the game becomes an interactive teaching aid that can be used by children with or without visual impairment. Erika Cunico

A partire da queste considerazioni il progetto di ricerca Artefact Design 4 All LAB si è focalizzato sullo studio del sistema delle *talking pen*, con la realizzazione di alcuni prototipi e applicazioni sperimentali. Il funzionamento di questi strumenti si basa sul rilevamento da parte del sensore ottico della penna di speciali micro pattern di punti⁵ stampati su diverse tipologie di supporti. Tali pattern, appena visibili all'occhio, permettono ad esempio di codificare numericamente le varie aree di una stessa immagine e rimandare a file audio associati. Si possono progettare interazioni più complesse del semplice richiamo di un file associato a un codice, che permettono funzionalità molteplici come la selezione di lingue di lettura differenti per la stessa area e l'attivazione di diversi livelli di approfondimento o funzioni di gioco. Questa tipologia di sistemi è molto flessibile e viene già utilizzata in vari ambiti, ad esempio per realizzare giochi e libri educativi per bambini, mappe turistiche per vedenti o etichette audio per l'auto-

Con il primo prototipo di sviluppo della penna e attraverso la collaborazione con l'associazione Lettura Agevolata Onlus di Venezia, è stato possibile testare la compatibilità del sistema di lettura con alcune delle principali tecniche di stampa a rilievo (img. 06) e realizzare nuovi supporti tattili interattivi. Per la scelta delle tematiche da rappresentare l'attenzione si è focalizzata su due soggetti relativi al territorio veneziano. Nel primo caso è stata realizzata una mappa visivo-tattile della città (img. 01) con ben trenta aree attive tra isole, sestieri, punti di interesse, ponti e canali. Per ciascuna area è possibile scegliere la lingua di lettura e selezionare due livelli di approfondimento: puntandola una volta viene riprodotto il nome, mentre con un "doppio clic" viene narrato un testo descrittivo. In questo modo, pur mantenendo un formato di stampa contenuto, il sistema è in grado di veicolare molte più informazioni di una semplice mappa tattile, con prestazioni difficilmente eguagliabili neppure con l'utilizzo di altre tecnologie interattive.

Nel secondo caso è stata riprodotta una figura del teatro d'ombre wayang del Museo d'arte orientale di Venezia da colorare e costruire, che grazie all'impiego della *talking pen* diventa un sussidio didattico interattivo fruibile da bambini con o senza disabilità visiva (img. 05). Per verificare

l'effettiva possibilità di customizzazione dei contenuti da parte dell'utente, i primi prototipi di supporti interattivi sono stati realizzati utilizzando stampanti per uso domestico e tecniche realizzative artigianali come il collage.

Conclusioni e prospettive future

La sperimentazione avviata evidenzia come le tecnologie digitali, se utilizzate con consapevolezza delle necessità dell'utente con disabilità visiva, possano diventare un sostegno all'integrazione per il settore museale. L'impiego delle *talking pen* per generare esperienze multisensoriali coinvolgenti per diverse fasce d'utenza può deter-

Strumenti concepiti in ottica inclusiva possono generare una reale integrazione tra i pubblici

nomia personale dei non vedenti, ma presenta potenzialità ancora inesplorate.

La sperimentazione ha analizzato i possibili utilizzi e i vantaggi dell'uso di questa tecnologia nell'ambito dell'accessibilità museale e culturale per le persone con disabilità visiva in ottica inclusiva. Inoltre si è avviata l'ipotesi di rendere la tecnologia delle *talking pen* un sistema *open source*, uno strumento facile da utilizzare sia da professionisti (programmatore, grafici, ecc.) che da utenti senza competenze particolari (insegnanti, operatori museali o turistici, genitori di ragazzi con disabilità, ecc.), al fine di creare supporti e contenuti customizzabili.



06. Test di compatibilità del sistema della talking pen con alcune tecniche di stampa di disegni a rilievo | Testing the compatibility of the talking pen system with some relief drawing printing techniques. Laboratorio fotografico Università Iuav di Venezia

minare nuove modalità di comunicazione delle collezioni museali e diventare uno strumento di progettazione che favorisce l'*engagement* di nuovi pubblici, con il coinvolgimento diretto degli operatori museali, degli educatori e dei fruitori finali.

L'utilizzo delle *talking pen* all'interno di un museo risulta di interesse per realizzare audioguide interattive integrate a supporti visivo-tattili, ma può essere altresì utile anche per applicazioni che coinvolgono più direttamente l'allestimento museale e l'apparato informativo, sia in presenza di immagini che di supporti solamente testuali. Questo potrebbe facilitare l'accesso non solo alle persone ipovedenti o non vedenti, ma anche a quelle con lieve minorazione visiva (ad esempio la popolazione anziana) o con dislessia e permettere una fruizione multilingue. Inoltre nell'ambito della didattica – da intendersi come museale, scolastica o extrascolastica – può favorire un approccio inclusivo, attraverso la creazione di contenuti customizzati che aggiungono possibilità ulteriori rispetto al semplice utilizzo di materiali preconfezionati. Così la personalizzazione può diventare un valore aggiunto, specialmente in ambito di didattica speciale per bambini con disabilità, permettendo l'utilizzo di tali penne anche in ambito laboratoriale.

Il sistema prefigurato, basato su hardware e piattaforme software aperte, potrà far sì che persone con competenze diverse diano un contributo significativo nella progettazione di nuove funzioni e permetterà di generare un progetto scalabile ad altri contesti per estendere ulteriormente il target di riferimento.*

NOTE

- 1 – Per approfondimenti si veda: bit.ly/3wJoJhE (ultima consultazione giugno 2022).
- 2 – Obiettivo sancito nel D.M. 10 maggio 2001, Atto di indirizzo sui criteri tecnico-scientifici e sugli standard di funzionamento e sviluppo dei musei (Art. 150, comma 6, del D.Lgs. n. 112 del 1998) Gazzetta Ufficiale n. 244 (19 ottobre 2001) e nel D.M. 28 Marzo 2008, Linee guida per il superamento delle barriere architettoniche nei luoghi di interesse culturale.
- 3 – *Artefact Design 4 All LAB (AD4A)* è un progetto di ricerca finanziato dal Fondo Sociale Europeo 2014-2020 – DGR 204/2019. Coordinato da L. Casarotto e P. Costa, il progetto ha coinvolto i ricercatori E. Cunico, M. Castagnaro, E. Cavallin, E. Giordano, M. Manfroni, C.M. Priola e l'Università Iuav di Venezia, l'Università Ca' Foscari, la Fondazione di Venezia e New Design Vision srl.
- 4 – Il linguaggio braille non è conosciuto da tutte le persone con disabilità visiva e diverse ricerche – si veda ad esempio Badalucco *et al.* (2010, pp. 86-89) – sottolineano che è sempre meno diffuso. Inoltre la sua dimensione fissa e non scalabile richiede uno spazio nella rappresentazione che non è sempre a disposizione.
- 5 – Nel caso specifico della ricerca si tratta di codici OID. Per approfondimenti si veda: github.com/entropia/tip-toi-reveng/wiki/PEN-Optical-ID-and-codes (ultima consultazione giugno 2022).

BIBLIOGRAFIA

- Badalucco, L., Chiapponi, M., Pescolderung, P. (2010). *Musei e superamento delle barriere percettive: il caso delle Gallerie dell'Accademia di Venezia*. Venezia: Iuav.
- Buonamici, F., Furferi, R., Governi, L., Volpe, Y. (2015). Making Blind People Autonomous in the Exploration of Tactile Models: a Feasibility Study. In Antona, M., Stephanidis, C. (a cura di), *Universal Access in Human-Computer Interaction: Access to Interaction*. Cham: Springer International Publishing, pp. 82-93.
- Engel, K., Konrad, N., Weber, G. (2020). TouchPen: Rich Interaction Technique for Audio-Tactile Charts by Means of Digital Pens. In Miesenberger, K., Manduchi, R., Covarrubias Rodriguez, M., Peñáz, P. (a cura di), *Computers Helping People with Special Needs*. Lecco: Proceedings of the 17th International Conference, pp. 446-455.
- Fusco, G., Morash, V. (2015). The Tactile Graphics Helper: Providing Audio Clarification for Tactile Graphics Using Machine Vision. In *ASSETS '15*. Lisbon: Proceedings of the 17th International ACM SIGACCESS Conference on Computers & Accessibility, pp. 97-106.
- Reichinger, A., Schröder, S., Löw, C., Sportun, S., Reichl, P., Purgathofer, W. (2016). Spaghetti, sink and sarcophagus: design explorations of tactile artworks for visually impaired people. In *NordiCHI '16*. Gothenburg: Proceedings of the 9th Nordic Conference on Human-Computer Interaction.
- Rolli, R. (2020). Forme di comunicazione multisensoriale. In Azzolino, M.C., Brombin, O., Cilento, A., Lacirignola, A., Rolli, R., Taramino, T. (a cura di), *Sensi e parole per comprendere l'arte*. Torino: Edizioni PRINP, pp. 25-43.
- Secchi, L. (2018). Toccare con gli occhi e vedere con le mani. Funzioni cognitive e conoscitive dell'educazione estetica. *Ocula*, n. 19. Bologna: Associazione Ocula, pp. 15-31.
- Vaz, R., Freitas, D., Coelho, A. (2020). Blind and Visually Impaired Visitors' Experiences in Museums: Increasing Accessibility through Assistive Technologies. *International Journal of the Inclusive Museum*, n. 13(2). Champaign: Common Ground Research Networks, pp. 57-80.