

RILIEVO DEI BENI CULTURALI E RAPPRESENTAZIONE INCLUSIVA PER L'ACCESSIBILITÀ MUSEALE

a cura di

Mario Centofanti
Alberto Sdegno
Paola Cochelli
Veronica Riavis



FrancoAngeli OPEN ACCESS

diségno

direttore Francesca Fatta
director Francesca Fatta

La Collana accoglie i volumi degli atti dei convegni annuali della Società Scientifica UID - Unione Italiana per il Disegno e gli esiti di incontri, ricerche e simposi di carattere internazionale organizzati nell'ambito delle attività promosse o patrocinate dalla UID. I temi riguardano il Settore Scientifico Disciplinare ICAR/17 Disegno con ambiti di ricerca anche interdisciplinari. I volumi degli atti sono redatti a valle di una call aperta a tutti e con un forte taglio internazionale.

I testi sono in italiano o nella lingua madre dell'autore (francese, inglese, portoghese, spagnolo, tedesco) con traduzione integrale in lingua inglese. Il Comitato Scientifico internazionale comprende i membri del Comitato Tecnico Scientifico della UID e numerosi altri docenti stranieri esperti nel campo della Rappresentazione.

I volumi della collana possono essere pubblicati sia a stampa che in open access e tutti i contributi degli autori sono sottoposti a double blind peer review secondo i criteri di valutazione scientifica attualmente normati.

The Series contains the proceedings volumes of the annual conferences of the UID Scientific Society - Unione Italiana per il Disegno and the results of international meetings, researches and symposia organized as part of the activities promoted or sponsored by the UID. The themes concern the Scientific Disciplinary Sector ICAR/17 Disegno including also interdisciplinary research fields. The volumes of the proceedings are drawn up following an open call and with a strong international focus. The texts are in Italian or in the author's mother tongue (English, French, German, Portuguese, Spanish) with full translation into English. The International Scientific Committee includes the members of the Scientific Technical Committee of the UID and numerous other foreign teachers who are experts in the field of graphic representation.

The volumes of the series can be published both in print and in open access and all the contributions of the authors are evaluated by a double blind peer review according to the current scientific evaluation criteria.

Comitato Scientifico / Scientific Committee

Marcello Balzani *Università degli Studi di Ferrara*
Paolo Belardi *Università degli Studi di Perugia*
Stefano Bertocci *Università degli Studi di Firenze*
Carlo Bianchini *Sapienza Università di Roma*
Massimiliano Ciammaichella *Università IUAV di Venezia*
Enrico Cicalò *Università degli Studi di Sassari*
Mario Docci *Sapienza Università di Roma*
Edoardo Dotto *Università degli Studi di Catania*
Maria Linda Falcidieno *Università degli Studi di Genova*
Francesca Fatta *Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria*
Andrea Giordano *Università degli Studi di Padova*
Elena Ippoliti *Sapienza Università di Roma*
Alessandro Luigni *Libera Università di Bolzano*
Francesco Maggio *Università degli Studi di Palermo*
Caterina Palestini *Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara*
Rossella Salerno *Politecnico di Milano*
Alberto Sdegno *Università degli Studi di Udine*
Roberta Spallone *Politecnico di Torino*
Graziano Mario Valenti *Sapienza Università di Roma*
Chiara Vernizzi *Università degli Studi di Parma*
Ornella Zerlenga *Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"*

Componenti di strutture straniere / Foreign institution components

Marta Alonso *Universidad de Valladolid - Spagna*
Atxu Amann y Alcocer *ETSAM Universidad de Madrid (UPM) - Spagna*
Matthew Butcher *UCL Bartlett School of Architecture - Inghilterra*
Eduardo Carazo *Universidad de Valladolid - Spagna*
João Cabelreira *Universidade do Minho Escola de Arquitectura - Portogallo*
Alexandra Castro *Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto - Portogallo*
Angela Garcia Codoner *Universidad Politécnica de Valencia - Spagna*
Pilar Chías *Universidad de Alcalá - Spagna*
Noelia Galván Desvaux *Universidad de Valladolid - Spagna*
Pedro Antonio Janeiro *Universidade de Lisboa - Portogallo*
Gabriele Pierluisi *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles - Francia*
Jörg Schröder *Leibniz Universität Hannover - Germania*
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid - Spagna*
Jousé Antonio Franco Taboada *Universidade da Coruña - Spagna*
Annalisa Viati Navone *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles - Francia*

FrancoAngeli

OPEN  ACCESS

Il presente volume è pubblicato in open access, ossia il file dell'intero lavoro è liberamente scaricabile dalla piattaforma FrancoAngeli Open Access (<http://bit.ly/francoangeli-oa>). FrancoAngeli Open Access è la piattaforma per pubblicare articoli e monografie, rispettando gli standard etici e qualitativi e la messa a disposizione dei contenuti ad accesso aperto. Oltre a garantire il deposito nei maggiori archivi e repository internazionali OA, la sua integrazione con tutto il ricco catalogo di riviste e collane FrancoAngeli ne massimizza la visibilità e favorisce la facilità di ricerca per l'utente e la possibilità di impatto per l'autore.

Per saperne di più:

http://www.francoangeli.it/come_pubblicare/pubblicare_19.asp

This volume is published in open access, i.e. the entire work file can be freely downloaded from the FrancoAngeli Open Access platform (<http://bit.ly/francoangeli-oa>).

FrancoAngeli Open Access is the platform for publishing articles and monographs, respecting ethical and qualitative standards and the provision of open access content. In addition to guarantee its storage in the major international OA archives and repositories and its integration with the entire catalog of F.A. magazines and series maximizes its visibility and promotes accessibility of search for the user and the possibility of impact for the author.

To know more:

http://www.francoangeli.it/come_pubblicare/pubblicare_19.asp

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio "Informatemi" per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.

Readers wishing to find out about the books and magazines we publish can consult our website: www.francoangeli.it and register on the home page to the "Newsletter" service to receive news via e-mail.

RILIEVO DEI BENI CULTURALI E RAPPRESENTAZIONE INCLUSIVA PER L'ACCESSIBILITÀ MUSEALE

a cura di

Mario Centofanti

Alberto Sdegno

Paola Cochelli

Veronica Riavis

RILIEVO DEI BENI CULTURALI E RAPPRESENTAZIONE INCLUSIVA PER L'ACCESSIBILITÀ MUSEALE



Relazioni e contributi della PHD *Summer School* svoltasi presso il Museo Archeologico Nazionale di Aquileia e il laboratorio 3DLab del polo goriziano dell'Università degli Studi di Trieste da 24 al 28 settembre 2018.

Iniziativa promossa dall'Unione Italiana per il Disegno nell'ambito delle attività "UID Survey and Representation Days. Seminari specialistici nelle discipline del Disegno per Dottorandi" con il contributo del Dipartimento di Ingegneria e Architettura dell'Università degli Studi di Trieste, l'organizzazione del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Civile-Ambientale e Architettura dell'Università degli Studi di Trieste interateneo con l'Università degli Studi di Udine.

Museo Archeologico Nazionale di Aquileia

Ordine degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori della Provincia di Udine.

Comitato Scientifico della *Summer School*

Piero Albisinni
Fabrizio I. Apollonio
Paolo Belardi
Stefano Bertocci
Carlo Bianchini
Vito Cardone
Mario Centofanti
Emanuela Chiavoni
Michela Cigola
Antonio Conte
Antonella di Luggo
Mario Docci
Francesca Fatta
Paolo Giandebiaggi
Andrea Giordano
Elena Ippoliti
Francesco Maggio
Anna Marotta
Livio Sacchi
Rossella Salerno
Alberto Sdegno
Ornella Zerlenga

Comitato di coordinamento

Mario Centofanti
Elena Ippoliti
Francesca Fatta
Emanuela Chiavoni
Alberto Sdegno

Referente per la PHD *Summer School* Aquilaia-Gorizia

Alberto Sdegno

Impaginazione

Paola Cochelli
Veronica Riavis

Copertina

Veronica Riavis

ISBN (print): 9788835128939
ISBN (online): 9788835154860
<https://doi.org/10.3280/OA-1040>

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

Publicato con licenza Creative Commons Attribuzione-Non Commerciale-Non opere derivate
4.0 Internazionale (CC-BY-NC-ND 4.0)

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla Legge sul diritto d'autore. 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 <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

Stampa: Litogi, via Idro 50, 20132 Milano.

Indice

| | |
|--|----|
| Prefazione <i>Francesca Fatta</i> | 9 |
| Presentazione <i>Mario Centofanti</i> | 13 |
| Introduzione <i>Alberto Sdegno</i> | 17 |
| | |
| Il ruolo dei modelli virtuali 3D nella conservazione del patrimonio architettonico e archeologico <i>Mario Dacci</i> | 25 |
| Il progetto per un'accessibilità ampliata del Museo Archeologico Nazionale di Aquileia <i>Marta Novello, Elena Braidotti</i> | 39 |
| Accessibilità e patrimonio culturale: alcuni spunti di riflessione per nuovi approcci progettuali <i>Ilaria Garofolo</i> | 51 |
| Rilievo e ricostruzione dell'anfiteatro romano di Milano <i>Giuseppe Amoruso</i> | 63 |
| Il ruolo della traduzione audiovisiva nel percorso verso la fruibilità dell'opera d'arte <i>Elisa Perego</i> | 77 |
| Toccare con mano. Dalla comunicazione ottica alla comunicazione aptica <i>Ivana Passamani</i> | 91 |

| | |
|---|-----|
| Non si vive di sola visione! Il tatto e la sfida per un futuro “accessibile” <i>Aldo Grassini</i> | 109 |
| Toccare con gli occhi e vedere con le mani. Funzioni cognitive e conoscitive dell'educazione estetica <i>Loretta Secchi</i> | 119 |
| La sensorialità nei musei: appunti sull'accessibilità delle informazioni per la percezione degli ambienti espositivi <i>Christina Conti</i> | 133 |
| Técnicas de musealización virtual mediante fotogrametría automatizada <i>SfM</i> <i>Pedro Manuel Cabezas Bernal</i> | 141 |
| “Gorizia contatto”: per un patrimonio culturale più accessibile a non vedenti e ipovedenti <i>Silvia Grion</i> | 153 |
| Rilievo e percezione tattile di sculture con le nuove tecnologie <i>Alberto Sdegno</i> | 167 |
| Notes sull'attività laboratoriale <i>Alberto Sdegno</i> | 183 |
| Dal rilievo fotogrammetrico, al modello teorico, alla stampa 3D. Il caso di una pigna scolpita tra il I e il II secolo d.C. <i>Antonio Camassa</i> | 189 |
| Dall'acquisizione digitale alla stampa 3D per la comprensione tattile. <i>L'applique con testa di vento</i> <i>Paola Cochelli</i> | 197 |
| Patrimonio culturale tra narrazione e nuove tecnologie nella ridefinizione del ruolo del museo <i>Sara Eriche</i> | 203 |
| Artefatti comunicativi 3D per l'accesso al patrimonio culturale. Il <i>Sulcus primigenius</i> e l' <i>Edicola con ritratto di defunto</i> <i>Francesca Guadagnoli</i> | 211 |
| Modellazione fotografica con Photoscan. Realizzazione del modello 3D dell' <i>Opera maschile con cingulum</i> <i>Andrea Improta</i> | 221 |

| | |
|--|-----|
| Fotomodellazione con Photoscan. Realizzazione del modello 3D del <i>Medaglione della dea Roma</i> <i>Gianluca Manna</i> | 227 |
| Applicazioni museali di rilievo massivo e sperimentazioni sulla illuminazione in ambito fotogrammetrico <i>Sofia Menconero</i> | 233 |
| Metodologie di rilievo speditivo per la documentazione e la prototipazione di due reperti archeologici del Museo Archeologico Nazionale di Aquileia <i>Sandra Mikolajewska</i> | 241 |
| Un'esperienza di rilievo non invasiva. Fotomodellazione del <i>Plinto di Giove Ammone</i> <i>Carla Mottola</i> | 249 |
| Digitalizzazione del patrimonio archeologico attraverso acquisizioni <i>image-based</i> . <i>Urna con banchetto</i> e <i>Bassorilievo</i> del Museo Archeologico Nazionale di Aquileia <i>Margherita Pulcrano</i> | 257 |
| Acquisizione e prototipazione per la rappresentazione aptica inclusiva. Sperimentazioni al Museo Archeologico Nazionale di Aquileia <i>Veronica Riavis</i> | 265 |
| Fotomodellazione per l'ottenimento del <i>digital twin</i> di un manufatto archeologico <i>Pablo Angel Ruffino</i> | 273 |

La sensorialità nei musei: appunti sull'accessibilità delle informazioni per la percezione degli ambienti espositivi

Christina Conti

In the complex field of inclusive design, the intervention offers some food for thought on environmental accessibility as a resource for the design of museum spaces, places of experimentation, suggestive and fascinating. The project of the accessibility of spaces and their full use, in addition to the mere removal of architectural barriers, allows declining the formal and functional paradigms with attention also to the different perceptual requirements that affect the performance qualities for an inclusive use and the complete enjoyment of cultural heritage.

The attention to sensoriality directs the project to some technical issues in response to the multiple, and in many cases specific, user needs; knowledge of environmental characters must therefore be correlated to the understanding of the physiological effects that an artifact can generate on the user with the awareness that each person, single or related to others, is special in terms of ability, experience, and evolution in the different environmental context.

In the specific area of accessibility for blind people and haptic museum experiences, the theme of knowledge of the spaces in preparation for the visit emerges for an improvement of the user-environment sensory interaction, encouraging the emotional understanding of works of art. The theme of the multisensory accessibility of museums which has been the subject of some experiences conducted by the University of Udine including, in the specific context of the National Archaeological Museum of Aquileia, the inter-university experience of research and participatory teaching developed with the University of Trieste which investigated various aspects of accessibility, also experimenting with the textual representation of the visiting spaces.



I temi inerenti all'informazione sui musei e sulla loro fruizione per una azione di promozione in termini di attrattività della struttura museale e di partecipazione consapevole dei visitatori, si collocano nel macro ambito dell'accessibilità del patrimonio culturale per esperienze di visita di qualità in risposta agli attuali paradigmi di inclusione.

L'informazione in sé e la sua accessibilità (strumenti, processi, e procedure) sono elementi caratteristici della nostra contemporaneità, fortemente condizionati dal modificarsi repentino dei quadri di riferimento funzionali, in particolare per l'innovazione tecnologica degli strumenti di comunicazione e d'uso rispetto al mutato significato dell'esperienza culturale che, nello specifico dei musei, è stato oggetto recentemente di evidenti cambiamenti; i musei si sono trasformati da luoghi della conservazione, della celebrazione e della consacrazione, veri e propri "templi del sapere", a "piazze della conoscenza" per una coinvolgente sperimentazione sociale, ludica, relazionale e culturale con conseguente ideazione e attuazione di programmi mirati al soddisfacimento delle aspettative e dei bisogni delle persone, visitatori/utenti alla ricerca di emozioni affascinanti in ambienti accoglienti.



Fig. 1. Le persone a seconda delle proprie abilità e personali esperienze si muovono in autonomia nello spazio, si orientano in sicurezza, svolgono determinate azioni e percepiscono determinate emozioni, singolarmente o in relazione con altre, in periodi di tempo variabili. Museo Archeologico Nazionale di Aquileia.

Alla base del “progetto museo” una visione *Human-Centered Design* [1] per la realizzazione di spazi, oggetti e servizi fruibili in modo confortevole e sicuro dal maggior numero di persone, nelle loro specificità e differenze attraverso un approccio inclusivo finalizzato a realizzare una relazione continua tra tutti, accettando come tratto distintivo di ognuno le diversità fisiche, sensoriali, cognitive e comportamentali [2]. Di rilievo le questioni emozionali che portano ad approfondire e sviluppare soluzioni mirate a condizionare la percezione prossemica spaziale dei visitatori attraverso stimoli visivi, olfattivi, gustativi, tattili e uditivi; attraverso i sensi e la propria personale facoltà intellettuale determinata dal proprio vissuto, le persone sono guidate nella comprensione e stimolate nell'emozione stabilendo un “contatto” con gli artefatti esposti. Ne consegue, quindi, che la qualità spaziale, gli elementi ambientali tecnologici e fisico-tecnici (materiali, superfici, texture, sistemi di illuminazione, di controllo dei rumori, acustici, ecc.) concorrono a condizionare le esperienze dei visitatori, individui singoli e tra loro in relazione, che hanno necessità diverse per condizione evolutiva ed età, per abilità fisiche, sensoriali e cognitive, per formazione, cultura ed esperienza.

La dimensione sociale del progetto tecnologico per l'accessibilità ambientale

Dal punto di vista del progetto tecnologico degli ambienti museali, l'approccio inclusivo comporta la tutela delle esigenze di tutti soddisfacendo nel contempo i bisogni speciali, nel rispetto del principio di riconoscimento dei diritti di uguaglianza delle persone così come definiti nella Costituzione della Repubblica Italiana, “senza distinzione di sesso, di razza, di religione, di opinioni politiche, di condizioni personali e sociali” [3] e in attuazione degli indirizzi mondiali enunciati nella Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità per il rispetto dei diritti e la garanzia delle libertà (diritto all'istruzione, alla cultura, allo sport, allo svago, alla libertà di scelta, alla giustizia, alla sanità, ecc.) [4]. Nel merito specifico dell'interazione persona/ambiente per una accessibilità multisensoriale, la stessa Convenzione ONU esplicita il ruolo abilitante degli ambienti, e in particolare definendo le persone disabili come coloro che “presentano durature menomazioni fisiche, mentali, intellettuali o sensoriali”, individua il problema nell'interazione con barriere di diversa natura che “possono ostacolare la loro piena ed effettiva partecipazione nella società su base di uguaglianza con gli altri”, attribuisce un peso rilevante alla dimensione ambientale spostando l'attenzione dall'handicap, condizione personale dell'individuo, alla di-

sabilità come conseguenza di una inadeguata interazione tra l'individuo e l'ambiente [5].

Su queste premesse, si rileva l'attualità del tema multisensoriale per una accessibilità inclusiva dei musei; un tema che è il risultato di un lungo, articolato e partecipato percorso tra innovazione tecnologica, evoluzione dei processi e sviluppo sociale grazie, anche, alla costante azione dei portatori di interesse coinvolti fin dalle fasi di ideazione per una definita valutazione e verifica delle prestazioni [6].

Generalmente, oggi, gli spazi dei musei per una completa fruizione inclusiva, confortevole e sicura, delle opere d'arte sono fisicamente accessibili senza difficoltà dal punto di vista logistico e ambientale; ad aumentare il grado di accessibilità, con un avanzato approccio inclusivo, si rileva una sempre più diffusa attenzione dei musei dedicata alla percezione degli spazi e alla conoscenza delle opere con conseguente organizzazione di esperienze, iniziative e programmi *for All* dallo spiccato carattere multisensoriale.

L'informazione e la conoscenza degli spazi espositivi

L'informazione rientra tra gli elementi del progetto che concorrono alla realizzazione di allestimenti accessibili, inclusivi e multisensoriali e spetta al museo "mettere costantemente in discussione il proprio modo di relazionarsi, adeguando costantemente i processi di comunicazione all'evoluzione della società e amplificando, per questa strada, il valore che è in grado di generare per la collettività alla quale si rivolge" [Solima 2012, p. 21] attuando scelte consapevoli che considerano l'intero sistema nella dimensione fisica (degli spazi, della loro percezione e fruizione, degli allestimenti, degli impianti dei servizi e delle attrezzature, nonché alle collezioni) e comunicativa rivolta ai destinatari effettivi del processo di comunicazione, declinando "i contenuti informativi in ragione delle caratteristiche degli utenti del museo, nonché delle specificità del mezzo utilizzato per veicolarli" [Solima 2012, p. 28].

Rimandando ad altra sede gli approfondimenti inerenti alle tecnologie informatiche di comunicazione, ci si limita a rilevare in questa sede il sempre più spiccato bisogno degli utenti, prima della visita, di reperire in Internet le indicazioni sulle modalità di fruizione delle strutture; di rilievo, quindi, anche il progetto dell'informazione di avvicinamento al museo per una attenta preparazione e organizzazione della visita. Bisogna questo che assume un'importanza particolare per gli utenti persone disabili a cui giova poter organizzare la visita conoscendo preventivamente anche gli elementi fisici del contesto [7].

La figurazione spaziale diventa questione più complessa nel momento



Figura. Logo "Il Nastro Verde"
(fascia continua che simula l'andamento del terreno: dalla montagna, alla collina, alla pianura del territorio friulano)

WORKSHOP DI STUDIO A.A. 2011/2012

ATTIVITA' DIDATTICA INTEGRATIVA (4cfu)

**L'accessibilità come risorsa per la valorizzazione dei beni culturali,
ambientali, architettonici e paesaggistici;
temi e progetti per spazi e servizi fruibili da tutti.**

**L'accessibilità al Museo Nazionale Archeologico di Aquileia
con particolare attenzione alle persone con disabilità senso-percettiva.**

Fig. 2. Copertina del racconto testuale di "Rilievo del contesto in preparazione alla visita al Museo Archeologico Nazionale di Aquileia". Workshop di studio a.a. 2011/2012, attività integrativa degli studenti del CdS in Architettura dell'Università degli Studi di Trieste e dell'Università degli Studi di Udine. Docenti: Christina Conti, Ilaria Garofolo. Studenti: Paola Barcarolo (tutor), Alice D'Andrea, Marco Strizzolo, Laura Telesca, Nicola Vecchiutti. Con la partecipazione di: Direzione Regionale per i Beni culturali e paesaggistici del FVG; Museo Archeologico Nazionale di Aquileia; Consulta Regionale Associazioni Disabili FVG.
Di rilievo l'assenza di immagini tranne il logo descritto con un testo per la lettura audio.

in cui l'attenzione alle persone disabili visive esclude l'uso di un apparato iconografico composto di immagini fotografiche, disegni e schemi di orientamento; inoltre, il caso specifico dell'informazione in rete internet, esclude l'uso di sistemi tattili e indirizza a una lettura audio.

Da queste considerazioni l'ipotesi di redigere un racconto scritto per lettura audio che descriva tutti gli elementi necessari a definire gli spazi del museo negli elementi fisici identificativi del sistema edilizio e dei complementi accessori per una completa comprensione dei rapporti compositivi dello spazio (forme, colori, disposizioni, materiali, ecc.) per un orientamento autonomo e in sicurezza [8]; in questo specifico caso la difficoltà principale del rilievo è determinata dalla consapevolezza che la percezione effettiva dello spazio, in assenza di acuità visiva, è di tipo sensoriale e quindi attuata attraverso stimoli tattili, olfattivi, uditivi da cui anche l'importanza di identificare unità di misura idonee e coerenti rispetto ai bisogni fisiologici, psicologici e culturali in relazione agli elementi di sicurezza, comfort, salute e integrità psico-fisica [9]. Rispetto alla trasposizione testuale, invece, l'attenzione deve essere mirata all'uso di un linguaggio semplificato che traduca le componenti tecniche spaziali/dimensionali (altezza, ampiezza, profondità, ecc.) e gli elementi inerenti alla luce, al colore, al suono, ecc., di stimolo metabolico, fisiolo-

gico e psicologico. Ne deriva la necessità di affiancare alle competenze tecniche di rilievo e trasposizione testuale dei contenuti anche la partecipazione dei portatori di interesse fin dalle prime fasi di identificazione degli elementi del contesto e non solo per la validazione dei risultati. Nell'insieme il risultato è definibile come un "rilievo multisensoriale rappresentato attraverso il testo".

L'uso della descrizione testuale da ascoltare con lettore audio per l'accessibilità dei non vedenti è parte di un percorso ampio di ricerca approfondito dai Dipartimenti di Ingegneria Civile e Architettura dell'Università degli Studi di Trieste e dell'Università degli Studi di Udine nell'ambito specifico dell'accessibilità delle strutture museali e che ha visto protagonista il Museo Archeologico Nazionale di Aquileia come caso di studio in tre edizioni di un workshop di progettazione interattivo finalizzato a completare la formazione degli studenti di Architettura nell'ambito della progettazione inclusiva e del *Design for All* [10].

In particolare, nella seconda edizione del workshop, è stato sperimentato il rilievo con trasposizione in un testo che oggettivamente descrive lo spazio, le sue articolazioni e i contenuti, "al fine di permettere a un non vedente che ne ascolta la lettura di immaginare preventivamente l'ambiente che sta per visitare. Per poter formulare detto testo è necessario identificare gli spazi di azione degli utenti con la finalità di poter, quindi, calibrare il dimensionamento degli spazi e degli ingombri; con tale calibro (numero di passi, lunghezza percorsa con un quarto di giro di ruota della sedia, altezza di un braccio di una persona seduta, ecc.) si procede con la misurazione dello stato di fatto e con la formulazione della descrizione sufficientemente sintetica ma esaustiva di tutte le informazioni necessarie affinché l'utente possa immaginare il percorso di visita. Il risultato è un brano leggibile o ascoltabile tramite lettore sonoro" [Conti, Garofolo 2014].

A conclusione, si riporta un estratto del commento della dottoressa Edda Calligaris, tiflopedagogista (A.N.Fa.Mi.V. APS-ETS Associazione Nazionale delle Famiglie delle persone con Minorazioni Visive) estratto dalla relazione di conclusione del workshop a seguito dell'ascolto del racconto degli ambienti del Museo Archeologico Nazionale di Aquileia:

"[...] Pur avendo visitato il Museo di Aquileia, non avevo colto tanti particolari verso i quali sono stata guidata dalla lettura dell'elaborato. In particolare mi sono costruita un'idea della struttura architettonica. [...] mi è sembrato, leggendo, di camminare lungo le stanze, di salire le scale (personalmente le preferisco in quanto gli echi dei passi e delle voci mi forniscono ulteriori informazioni sugli spazi), di toccare alcuni oggetti, di esplorare il giardino [...] ho invece qualche difficoltà a immaginare i totem e per questo avrei bisogno di conoscere la loro forma in maniera diretta. Non sono un tecnico, dunque più di questo non saprei cosa dire, se non che la lettura è stata stimolante e che, man mano che procedevo, mi si formava un'immagine mentale d'insieme molto nitida."

Note

[1] "Nell'ambito dell'Industrial Design, l'approccio *User-Centered Design* (UCD) nasce nel 1970 proprio nel campo della Psicologia cognitiva come un metodo di valutazione del progetto basato sul coinvolgimento degli utenti e finalizzato a rispondere ai bisogni e alle aspettative delle persone che utilizzano il prodotto, sulla base della raccolta e della valutazione sistemica delle capacità, delle attitudini e delle esigenze (bisogni e aspettative) delle persone coinvolte nella rilevazione, al fine di progettare prodotti che possono essere utilizzati dagli utenti con la massima efficienza, la massima soddisfazione e il minimo stress fisico e mentale". Riferimento: Rubin, J., Chisnell, D. (2008). *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design and Conduct Effective Tests*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons (ed. 1994) in Cellucci, Di Sivo 2018, pp. 12-13.

[2] Lauria 2017; Conti, Tatano 2018.

[3] Articolo 3, Costituzione della Repubblica Italiana, approvata dall'Assemblea Costituente il 22 dicembre 1947, Gazzetta Ufficiale 27 dicembre 1947, n. 298. Riferimento: Conti, Tatano 2018.

[4] Convenzione delle Nazioni Unite 2006.

[5] Conti, Tatano 2018.

[6] Per ulteriori approfondimenti: Conti, Tatano, Villani 2016; Conti, Tatano 2018.

[7] La ricerca condotta dal MIBAC e pubblicata in Solima (2012) rileva che il 60% dei visitatori si documenta sul museo prima di recarvisi. La gran parte di essi (55%) lo fa attraverso le guide turistiche a stampa; il 30% utilizza il sito internet del museo e il 22% fa riferimento a libri e cataloghi; le informazioni ricercate prima della visita sono relative alle opere esposte e alle collezioni (71%), nonché all'accessibilità della struttura, ad esempio orari, tariffe, ecc. (55%).

[8] Garofolo, Conti 2012.

[9] Cellucci, Di Sivo 2018.

[10] "AA_ArcheologiaAccessibile" è un progetto interateneo dell'Università degli Studi di Trieste e dell'Università degli Studi di Udine avviato nel 2009, facendo seguito ad alcune manifestazioni d'interesse avanzate dal "territorio regionale" per tramite della Consulta Regionale delle Associazioni delle Persone Disabili e delle loro Famiglie del Friuli Venezia Giulia e sviluppato con il supporto di diversi Istituti ed Enti (privati e pubblici che operano per la gestione e la valorizzazione del territorio attraverso il miglioramento della qualità dell'offerta funzionale di beni, spazi e servizi per il cittadino). Conti, Garofolo 2014; Conti, Garofolo 2013; Garofolo, Conti 2012. Nello specifico del rilievo testuale si rileva, inoltre, che è parte del percorso e dei risultati derivanti dalle sperimentazioni ideate e partecipate nell'ambito della ricerca di Dottorato di Paola Barcarolo, *Design della comunicazione inclusiva per la valorizzazione ubiqua del patrimonio culturale: criteri e linee guida progettuali per lo sviluppo di soluzioni comunicative aptiche per la fruizione dei Siti UNESCO*.

Riferimenti bibliografici

AA.VV. (2009). *Linee guida per il superamento delle barriere architettoniche nei luoghi di interesse culturale*. Roma: Gangemi Editore.

Cellucci, C., Di Sivo, M. (2018). *FAAD. CITY. Città fiendly, active, adaptive*. Pisa: Pisa University Press.

Conti, C., Tatano, V. (2018). Accessibilità, tra tecnologia e dimensione sociale. In Lucarelli, M.T., Mussinelli, E., Daglio, L. (a cura di). *Progettare Resiliente*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore.

Conti, C., Garofolo, I. (2014). AA_ArcheologiaAccessibile. La valorizzazione del patrimonio culturale attraverso l'accessibilità ambientale. In *Techne*, n. 07.

Conti, C., Garofolo, I. (a cura di). (2013). *Progettare accessibile*. Bologna: Pendragon.

Conti, C., Tatano, V., Villani, T. (2016). Accessibilità ambientale: verso l'inclusività nella progettazione / Environmental accessibility: towards inclusiveness in design. In Lucarelli, M. T., Mussinelli, E., Trombetta, C. (a cura di). *Cluster in progress. La Tecnologia dell'architettura in rete*

per l'innovazione / *The Architectural technology network for innovation*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore, pp. 27-41.

Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità, adottata dall'Assemblea Generale ONU il 13 dicembre 2006 ed entrata in vigore il 3 maggio 2008; ratificata e resa esecutiva in Italia con Legge n.18 del 3 marzo 2009.

Garofolo, I., Conti, C. (a cura di). (2012). *Accessibilità e valorizzazione dei beni culturali. Temi per la progettazione di luoghi e spazi per tutti*. Milano: FrancoAngeli.

Lauria, A. (2017). Progettazione ambientale & accessibilità: note sul rapporto persona-ambiente e sulle strategie di design. In *Techne*, n. 13.

Lucarelli, M. T., Mussinelli, E., Trombetta, C. (a cura di). (2016). *Cluster in progress. La Tecnologia dell'architettura in rete per l'innovazione / The Architectural technology network for innovation*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore.

Marota, A. *Il museo come evento culturale: riflessioni e prospettive nell'era del digitale*. In <http://www.isabellapezzini.it/attachments/092_S3.pdf>

Martini, F., Sarti, L., Visentini, P. (a cura di). (2017). *Donne, Madri Dee*. Udine: Civici Musei di Udine.

Solima, L. (2012). *Il museo in ascolto*. Quaderni della valorizzazione. Ministero per i beni e le attività culturali. Soveria Mannelli: Rubbettino Editore.

Visentini, P., Marconato, A., Angeli, M., Collinassi, G., Conti, C., Petriccione, L., Poesini, S., Sarti, L., Casagrande, M., Nardini, A., Roma, S. (2017). L'applicazione delle "Linee guida" del progetto europeo COME-IN! Cooperazione per una piena accessibilità ai musei - verso una maggiore inclusione. L'esempio del Museo Archeologico di Udine / Implementing the "Guidelines" of the European project COME-IN! Cooperating for Open Access to Museums - towards a wider inclusion. The example of the Archaeological Museum of Udine. In *Museologia scientifica*, vol. 11, pp. 31-59.

Autrice

Christina Conti

Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura, Università degli Studi di Udine
christina.conti@uniud.it

Crediti delle immagini

La pubblicazione delle immagini in elenco è stata autorizzata dal Ministero della cultura, Direzione regionale musei del Friuli Venezia Giulia. È fatto espresso divieto di ulteriore riproduzione e duplicazione con qualsiasi mezzo nonché quello di download e di successiva manipolazione.

- Pag. 18 - Fig. 1. Sessione dei lavori della *Open Conference*.
- Pag. 19 - Fig. 2. Visita guidata al Museo Archeologico Nazionale di Aquileia: presentazione della direttrice dott.ssa Marta Novello.
- Pag. 20 - Fig. 3. Visita guidata al Museo Archeologico Nazionale di Aquileia: la sala con le teste romane.
- Pag. 21 - Fig. 4. Esperienza tattile condotta da parte del presidente del Museo Tattile Statale "Omero" di Ancona, dott. Aldo Grassini.
- Pag. 39 - Fig. 1. Il nuovo padiglione d'ingresso del Museo Archeologico Nazionale di Aquileia [Archivio MAN Aquileia, foto di A. Chemollo].
- Pag. 41 - Fig. 2. La sezione dedicata alle domus di Aquileia nel nuovo percorso espositivo [Archivio MAN Aquileia, foto di A. Chemollo].
- Pag. 43 - Fig. 3. Esplorazione tattile di reperti originali [Archivio MAN Aquileia].
- Pag. 44 - Fig. 4. La mappa tattile per tutti collocata all'ingresso del museo [Archivio MAN Aquileia].
- Pag. 46 - Fig. 5. Le audiodescrizioni che guidano il percorso tattile sono fruibili attraverso dispositivi messi a disposizione dal museo [Archivio MAN Aquileia].
- Pag. 48 - Fig. 6. Attività educative per tutti al museo [Archivio MAN Aquileia].
- Pag. 78 - Fig. 2. Il MAN di Aquileia [fonte: it.wikipedia.org].
- Pag. 81 - Tab. 1. Breve itinerario pilota per il MAN di Aquileia: dettagli delle opere selezionate.
- Pag. 84 - Es. 1. Estratto di audiodescrizione con immagine del *Sulcus primigenius*. Es. 2. Estratto di audiodescrizione per la statua di *Augusto*. Es. 3. Estratto di audiodescrizione con immagine della testa di *Borea*.
- Pag. 134 - Fig. 1. Le persone a seconda delle proprie abilità e personali esperienze si muovono in autonomia nello spazio, si orientano in sicurezza, svolgono determinate azioni e percepiscono determinate emozioni, singolarmente o in relazione con altre, in periodi di tempo variabili. Museo Archeologico Nazionale di Aquileia.
- Pag. 184 - Fig. 1. Seminari didattici tenuti all'interno degli spazi di lavoro del museo.
- Pag. 185 - Fig. 2. Attività di acquisizione 3D con scanner a luce strutturata.
- Pag. 186 - Fig. 3. Campionamento fotografico per l'attività di fotogrammetria *S/M*.
- Pag. 187 - Fig. 4. Scansione 3D della statua di *Augusto*.
- Pag. 189 - Fig. 1. *Urna cineraria a forma di cesta di vimini con una pigna sul coperchio*. Particolare della pigna sul coperchio.
- Pag. 190 - Fig. 2. Una fase del rilievo diretto [elab. A. Camassa].
- Pag. 191 - Fig. 3. Descrizione grafica delle fasi di elaborazione finalizzate alla modellazione tridimensionale del modello teorico della pigna [elab. A. Camassa].
- Pag. 192 - Fig. 4. Il modello rilevato e il modello teorico ottenuto attraverso la stampa additiva [elab. A. Camassa].
- Pag. 193 - Fig. 5. Le fasi di impostazione dei parametri di stampa gestita dal programma *Cura* [elab. A. Camassa].
- Pag. 197 - Fig. 1. *Applique con testa di vento*.
- Pag. 198 - Fig. 2. Campagna di rilievo fotografico.
- Pag. 199 - Fig. 3. Fotografie per l'elaborazione tridimensionale e bilanciamento dei bianchi.
- Pag. 201 - Fig. 4. Elaborazioni nel software *Agisoft Photoscan*: nuvola sparsa, nuvola densa, mesh con e senza texture [elab. P. Cochelli].
- Pag. 202 - Fig. 5. Elaborazione in 3D *Studio Max* e reperto prototipato [elab. P. Cochelli].
- Pag. 203 - Fig. 1. *Clipeo con rappresentazione di Marte*.
- Pag. 204 - Fig. 2. Pipeline di lavoro per il rilievo fotogrammetrico *Structure from Motion* [elab. S. Eriche].
- Pag. 205 - Fig. 3. Acquisizione, processing, esecuzione della nuvola di punti sparsa [elab. S. Eriche].
- Pag. 206 - Fig. 4. Generazione mesh [elab. S. Eriche].
- Pag. 208 - Fig. 5. Generazione modello poligonale, esportazione con software *3dsMax*, prototipazione con stampante 3D [elab. S. Eriche].
- Pag. 211 - Fig. 1. *Sulcus primigenius*, I sec. a.C.
- Pag. 213 - Fig. 2. *Edicola con ritratto di defunto*, databile II sec. d.C.
- Pag. 214 - Fig. 3a. Schemi di ripresa e orientamento dei fotogrammi per il *Sulcus primigenius* [elab. F. Guadagnoli].
- Pag. 215 - Fig. 3b. Schemi di ripresa e orientamento dei fotogrammi per l'*Edicola con ritratto di defunto* [elab. F. Guadagnoli].
- Pag. 217 - Fig. 4. Posizionamento dei *markers* sulla nuvola densa elaborata del bassorilievo [elab. F. Guadagnoli].
- Pag. 218 - Fig. 5. Prototipo fisico del *Sulcus primigenius* [elab. di F. Guadagnoli].
- Pag. 221 - Fig. 1. Busto dell'*Opera maschile con cingulum*, Museo Archeologico Nazionale di Aquileia [Denti 1991].
- Pag. 222 - Fig. 2. Foto effettuate sul modello preso in esame per lo sviluppo di fotomodellazione [elab. A. Improta].
- Pag. 223 - Fig. 3. Fasi del processo di fotomodellazione (a) e ottenimento del modello mesh dell'opera (b) [elab. A. Improta].
- Pag. 224 - Fig. 4. Fasi del processo di fotomodellazione dalla nuvola di punti al modello mesh texturizzato [elab. A. Improta].
- Pag. 227 - Fig. 1. *Medaglione della dea Roma*, Museo Archeologico Nazionale di Aquileia.
- Pag. 228 - Fig. 2. *Chunchi* di 123 immagini [elab. G. Manna].
- Pag. 229 - Fig. 3. Schema di assi del modello 3D di riferimento [elab. G. Manna]. Fig. 4. Nuvola di punti sparsa (a) e nuvola di punti densa (b) [elab. G. Manna].
- Pag. 230 - Fig. 5. Modello ricostruito mesh (a); modello con texture (b); modello texturizzato con *show markers* (c) [elab. di G. Manna].
- Pagina 233 - Fig. 1. Confronto tra le superfici poligonali della *Testa di Venere* ottenute dalle nuvole di punti alle quali è stato applicato il *depth filtering* *aggressive* (a) e *mid* (b) [elab. S. Menconero].
- Pag. 234 - Fig. 2. Schema riassuntivo delle elaborazioni eseguite e dei risultati ottenuti (prima parte) [elab. S. Menconero].
- Pag. 237 - Fig. 3. Schema riassuntivo delle elaborazioni eseguite e dei risultati ottenuti (seconda parte) [elab. S. Menconero].
- Pag. 238 - Fig. 4. Stampa 3D in PLA della *Testa di Venere*: modello con supporti di stampa (a) e modello pulito (b) [elab. S. Menconero].
- Pag. 239 - Fig. 5. Confronto tra i modelli 3D della *Testa di Venere* acquisiti con *flash* e senza: superficie poligonale senza *flash* (a), superficie poligonale con *flash* (b), texture senza *flash* (c), texture con *flash* (d) [elab. S. Menconero]; Fig. 6. Confronto tra le texture dell'*Opera maschile con cingulum*: texture originale in cui si evincono zone con temperatura colore diversa (a) e texture corretta con temperatura colore uniforme (b) [elab. S. Menconero].
- Pag. 241 - Fig. 1. Modelli digitali delle opere rilevate [elab. S. Mikolajewska].
- Pag. 242 - Fig. 2. Dettagli del modello mesh del *Medaglione* [elab. di S. Mikolajewska].
- Pag. 243 - Fig. 3. Ortofoto del *Medaglione* [elab. S. Mikolajewska].
- Pag. 244 - Fig. 4. Ortofoto del *Vaso funerario* [elab. S. Mikolajewska].
- Pag. 246 - Fig. 5. Stampa 3D del *Clipeo* [elab. S. Mikolajewska].
- Pag. 249 - Fig. 1. Ricostruzione grafica del Portico e foto del sito archeologico.
- Pag. 250 - Fig. 2. Post Instagram, disegno dal vero *Plinto di Giove Ammone* pubblicato durante la *UID Summer School* [elab. C. Mottola].
- Pag. 251 - Fig. 3. Screenshot, nuvola dei punti con *markers* applicati in seguito all'allineamento in *Agisoft Photoscan* [elab. C. Mottola].
- Pag. 252 - Fig. 4. Screenshot, dettaglio mesh [elab. C. Mottola].
- Pag. 253 - Fig. 5. Screenshot, modello tridimensionale texturizzato [elab. C. Mottola].
- Pag. 257 - Fig. 1. Nuvola rada dell'*Urna* elaborata nel software *Agisoft Photoscan* [elab. M. Pulcrano].
- Pag. 259 - Fig. 2. Parte del set fotografico e modello poligonale texturizzato dell'*Urna* [elab. M. Pulcrano].
- Pag. 261 - Fig. 3. Immagine originale e immagine migliorata con la tecnica del bilanciamento del bianco [elab. M. Pulcrano].
- Pag. 262 - Fig. 4. Elaborazione del set fotografico del *Bassorilievo*: qualità alta per tutte le fasi di elaborazione [elab. M. Pulcrano].
- Pag. 265 - Fig. 1.-2. A sinistra: *Metopa con nave oneraria* (II-III sec. d.C.), Museo Archeologico Nazionale di Aquileia; a destra: eidotipo del bassorilievo realizzato dall'autrice in grafite, acquerello e penna a inchiostro [elab. V. Raviis].
- Pag. 267 - Fig. 3. Acquisizione tridimensionale della *Metopa con nave oneraria* mediante il software *Agisoft Photoscan*: tiled model texturizzato e posizione delle camere in seguito all'allineamento [elab. V. Raviis].
- Pag. 268 - Fig. 4. Importazione in ambiente *Autodesk 3dsMax*: modello texturizzato reale, semplice, e materico base [elab. V. Raviis].
- Pag. 271 - Fig. 5. Prototipo RP tattile della *Metopa* ricostruita secondo il rilievo no contact [elab. V. Raviis].
- Pag. 273 - Fig. 1. Esempio di sovrapposizione (70-80%) fra le immagini fotografiche [elab. PA. Ruffino].
- Pag. 274 - Fig. 2. Immagine da rilievo (a) - *Chunk 1*, dense point cloud 1.298.859 punti; immagine ottenuta col bilanciamento del bianco (b) - *Chunk 2*, dense point cloud 1.305.431 punti [elab. PA. Ruffino].
- Pag. 276 - Fig. 3. Fasi del processo di fotomodellazione [elab. PA. Ruffino].
- Pag. 277 - Fig. 4. Ortofoto digitale del manufatto [elab. PA. Ruffino].
- Pag. 278 - Fig. 5. Predisposizione del modello per la stampa 3D [elab. PA. Ruffino].

Il volume raccoglie gli interventi presentati alla conferenza *Rilievo dei Beni Culturali e Rappresentazione inclusiva per l'Accessibilità museale* e i contributi relativi alla I edizione della UID PhD Summer School, che si è tenuta dal 24 al 28 settembre 2018 presso il Museo Archeologico Nazionale di Aquileia e presso il Polo goriziano dell'Università degli Studi di Trieste. L'obiettivo dell'iniziativa è stato quello di unire i principi teorici e le esperienze di esperti a livello nazionale e internazionale appartenenti ai settori della rappresentazione, della tecnologia, della comunicazione dei beni culturali e dell'accessibilità alle collezioni museali al fine di offrire un'occasione di scambio, dibattito e sensibilizzazione sul tema dell'inclusione.

Una sezione del volume è dedicata agli esiti ottenuti dall'attività laboratoriale. Il lavoro, svolto da dottorandi di ricerca afferenti al settore del disegno e provenienti da diversi atenei italiani, ha visto il coinvolgimento diretto degli stessi nella campagna di rilievo avanzato non invasivo, di digitalizzazione e riproduzione tattile di alcuni significativi reperti appartenenti alla collezione permanente del museo.

Il progetto è stato promosso dalla società scientifica UID Unione Italiana per il Disegno nell'ambito delle attività "UID Survey and Representation Days. Seminari specialistici nelle discipline del Disegno per Dottorandi", con il contributo del Dipartimento di Ingegneria e Architettura dell'Università degli Studi di Trieste, l'organizzazione del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Civile-Ambientale e Architettura dell'Università degli Studi di Trieste interateneo con l'Università degli Studi di Udine e il patrocinio del Museo Archeologico Nazionale di Aquileia e dell'Ordine degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori della Provincia di Udine.

Mario Centofanti, *Professore onorario, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura, Ambientale, Università degli Studi dell'Aquila*

Alberto Sdegno, *Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura, Università degli Studi di Udine*

Paola Cochelli, *PHD Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Università degli Studi di Trieste*

Veronica Riavis, *Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura, Università degli Studi di Udine*