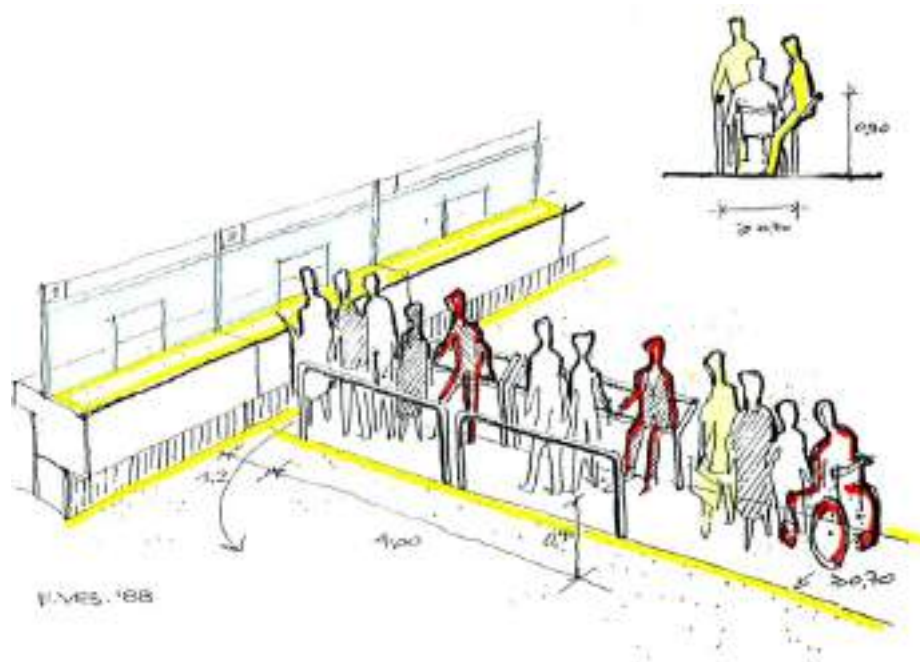


**MANUALE DI PROGETTAZIONE PER L'ACCESSIBILITÀ E LA  
FRUIZIONE AMPLIATA DEL PATRIMONIO CULTURALE.  
DAI FUNZIONAMENTI DELLA PERSONA  
AI FUNZIONAMENTI DEI LUOGHI DELLA CULTURA.**



A CURA DI

**GABRIELLA CETORELLI E LUCA PAPI**



**Consiglio Nazionale delle Ricerche**

**Dipartimento Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale (DSU)**

© **CNR Edizioni, 2024**

Piazzale Aldo Moro, 7 - 00185 – Roma

ISBN 978-88-8080-610-3 versione cartacea

ISBN 978-88-8080-611-0 versione elettronica

La pubblicazione è coperta da licenza CC-BY-NC

**Direttore di Dipartimento**

Prof. Salvatore Capasso

**Manuale di progettazione per l'accessibilità e la fruizione ampliata del patrimonio culturale.  
Dai funzionamenti della persona ai funzionamenti dei luoghi della cultura.**

a cura di Gabriella Cetorelli e Luca Papi

**Comitato Scientifico**

Gabriella Cetorelli, Anna Contardi, Aldo Grassini, Manuel Roberto Guido, Luca Papi, Enrico Ricci

**Comitato di Redazione**

Luigi Biocca, Gabriella Cetorelli, Mariajosè Luongo, Alfonsina Pagano, Luca Papi, Andrea Scianna

**Comitato di Revisione dei contenuti ed Editing**

Mariajosè Luongo, Alfonsina Pagano, Flavia Schivo

**Progetto Grafico**

Gabriella Cetorelli e Luca Papi

## **Impaginazione, Proofreading e Revisione grafica**

Simone Leonetti

**Foto di copertina:** disegno del Prof. Arch. Fabrizio Vescovo. Un particolare ringraziamento al figlio Nicola Vescovo per la gentile concessione alla pubblicazione.

Gli Autori sono responsabili dei contenuti dei rispettivi articoli. Foto, disegni ed illustrazioni sono stati forniti dagli Autori, che ne sono responsabili, ove non diversamente indicato.

Si ringrazia il Prof. Salvatore Capasso, Direttore del DSU. Si ringrazia la Sig.ra Silvana Camuso, Responsabile della Segreteria Amministrativa del DSU.

Un sentito ringraziamento al Dott. Mario Turetta – Segretario Generale del Ministero della Cultura.

Si ringraziano altresì gli Autori: Monica Bernacchia, Luigi Biocca, Marina Buzzi, Olga Capirci, Federica Caponera, Giuseppina Carella, Chiara Genta, Carmine Fernando Gervasio, Patrizia Ceccarani, Anna Contardi, Valentina Della Fina, Alessio Di Renzo, Maria Grazia Filetici, Giulio Galesi, Aldo Grassini, Manuel Roberto Guido, Barbara Leporini, Mariajosè Luongo, Massimo Maglorio, Carmen Marino, Alessandra Mezzelani, Carla Montuschi, Alfonsina Pagano, Barbara Pennacchi, Eva Pietroni, Enrico Ricci, Mauro Rossini, Francesco Paolo Russo, Elisabetta Schiavone, Flavia Schivo, Andrea Scianna, Annalisa Trasatti, Stefano Zanut.

Un particolare ringraziamento alla Dott.ssa Sara Di Marcello – Responsabile dell'Unità Editoria del CNR.

Un sincero ringraziamento, inoltre, a Danilo Pugliani.

Questo manuale è stato realizzato secondo i criteri internazionali di accessibilità di base ed è reso gratuitamente al fine di consentire a tutti la libera consultazione.

**Manuale di progettazione per l'accessibilità  
e la fruizione ampliata del patrimonio culturale.**

**Dai funzionamenti della persona  
ai funzionamenti dei luoghi della cultura.**

**a cura di Gabriella Cetorelli e Luca Papi**

Dedichiamo questo volume al Prof. Arch. Fabrizio Vesco, padre della legislazione italiana in tema di progettazione universale, e al piccolo Enea, venuto al mondo nel corso di questo lavoro, viaggiatore del futuro.

# INDICE

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>13</b>
<b>PRESENTAZIONE .....</b>	<b>15</b>
<b>PREMESSA. IL PERCHÉ DI UNA SCELTA .....</b>	<b>17</b>
<b>ISTRUZIONI DI VIAGGIO.....</b>	<b>21</b>
<b>ABSTRACT (IT) .....</b>	<b>22</b>
<b>ABSTRACT (ENG) .....</b>	<b>23</b>
<b>CAPITOLO 1. UNA RIVOLUZIONE COPERNICANA: DAI FUNZIONAMENTI DELLE PERSONE AI FUNZIONAMENTI DEI LUOGHI DELLA CULTURA .....</b>	<b>25</b>
1.1 La Persona come sistema complesso di funzionamenti.....	28
1.2 I luoghi della cultura: spazi materiali e immateriali .....	39
1.3 I funzionamenti dei luoghi della cultura per ampliare i funzionamenti della persona.....	43
Note, bibliografia e sitografia .....	48
<b>CAPITOLO 2. I FUNZIONAMENTI DEI LUOGHI DELLA CULTURA: DEFINIZIONI .....</b>	<b>51</b>
2.1 Accesso ai luoghi della cultura .....	55
2.2 Comfort del luogo della cultura.....	58
2.3 Sicurezza del luogo della cultura .....	60
-Focus on: la sicurezza in caso di incendio nei luoghi della cultura.....	65
2.3.1 Altri possibili rischi da analizzare per garantire l'accessibilità e la fruizione dei luoghi della cultura in sicurezza.....	70
-Focus on: Comportamenti da adottare in caso di terremoto riferiti a persone con specifiche necessità che utilizzano ausili .....	76
2.4 Accoglienza ai luoghi della cultura .....	82
2.5 Comunicazione e trasmissione dei contenuti del luogo della cultura.....	85
2.6 Verifica e condivisione del cambiamento funzionale .....	89
Note, bibliografia e sitografia .....	92
<b>CAPITOLO 3. LA PROGETTAZIONE PER I FUNZIONAMENTI DELLA PERSONA NEI LUOGHI DELLA CULTURA.....</b>	<b>95</b>
3.1 Progettare l'architettura del luogo della cultura: evoluzione del concetto di accessibilità.....	99
3.2 Progettare l'architettura dello spazio culturale costruito: indicazioni operative per il diritto all' inclusione.....	102

3.3 Progettare l'architettura dello spazio culturale costruito: indicazioni operative per il diritto al bello .....	104
3.3.1 Da progetto per l'inclusione a processo d'inclusione per tutti .....	112
3.3.2 Il patrimonio culturale senza barriere .....	113
3.3.3 Progetti, prospettive e metodi.....	113
3.3.4 Itinerari metodologici e scelte dei materiali .....	114
3.4 Progettare l'architettura senso - percettiva del luogo della cultura: oltre i 5 sensi .....	117
3.4.1 Indicazioni per la progettazione senso-percettiva.....	119
3.4.2 Indicazioni per la progettazione multisensoriale .....	121
3.4.3 L'estetica del toccare.....	122
3.5 Progettare l'architettura cognitiva dei luoghi della cultura.....	125
3.6 Progettare l'architettura tecnologica del luogo della cultura .....	129
3.6.1 Progettare la comunicazione digitale: la multimedialità per l'accessibilità del Patrimonio .....	131
3.6.2 La creazione di ambienti intelligenti attraverso sistemi integrati e IoT.....	134
3.6.3 Realtà Virtuale, Realtà Aumentata, Realtà Mista.....	137
- Focus on: Il Museo Virtuale: multicanalità e multisensorialità, in linea con l'Universal Design .....	143
3.6.4 Il Metaverso e l'intelligenza artificiale per integrare l'accessibilità e la fruizione nei luoghi della cultura .....	146
-Focus on: l'usabilità tecnologica e i principali standard ISO nei luoghi della cultura.....	148
Note, bibliografia e sitografia .....	151

## **CAPITOLO 4. PROGETTARE ACCESSIBILE COME STRUMENTO DI VALORIZZAZIONE SOCIALE:**

<b>ESEMPI PRATICI .....</b>	<b>157</b>
4.1 Biennale Arteinsieme - cultura e culture senza barriere .....	161
4.2 Il gioco della memoria: come potenziare i funzionamenti cognitivi della Persona in un luogo della cultura.....	165
4.3 Il Piano di Emergenza nei luoghi della cultura: formazione, addestramento ed esercitazione presso le Gallerie degli Uffizi.....	169
4.4 Piattaforma Virtual LIS: un avatar per la lingua dei segni.....	173
4.5 Progetto Beethoven.....	176
4.6 Progetto MAPS - Musei Accessibili per le Persone Sorde.....	181



4.7 Progetto UE INTERREG Italia Malta I-ACCESS -“Implementing the Accessibility to Urban Historic Center’s Use and Knowledge”, project code C1-1.1-41 - Axis 1 .....	184
4.8 Vetrina olografica.....	188
4.9 Yoga all’ombra dei templi di Paestum .....	193
4.10 La Scienza si fa in 100.....	196
Note, bibliografia e sitografia .....	201
<b>CAPITOLO 5. L’ACCESSIBILITA’ AL PATRIMONIO CULTURALE: DAI PIANI DI ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE (P.E.B.A.) AL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (P.N.R.R.) .....</b>	<b>203</b>
5.1 Un “punto di svolta” nella storia dell’accessibilità e fruizione estesa del patrimonio culturale: l’adozione dei Piani di Eliminazione delle Barriere Architettoniche (P.E.B.A.) .....	210
5.2 La circolare MIBACT DG-MU 26 del 2018 per la redazione del P.E.B.A. (Piano di Eliminazione delle Barriere Architettoniche) nei luoghi della cultura .....	221
5.3 Il Referente/Responsabile dell’Accessibilità nei luoghi della cultura .....	266
5.4 Il contributo della Circolare MIBACT DG-MU 26 del 2018 al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (P.N.R.R.) .....	268
5.5 La funzione trainante dei Siti UNESCO per la valorizzazione e la fruizione ampliata del patrimonio culturale.....	270
5.5.1 La Conferenza mondiale UNESCO sul patrimonio culturale nel XXI secolo .....	275
Note, bibliografia e sitografia .....	280
<b>CAPITOLO 6. I FACILITATORI DEI LUOGHI DELLA CULTURA .....</b>	<b>283</b>
6.1 Agevolazioni socio- economiche per l’accesso ai luoghi della cultura .....	286
6.2 Allarmi.....	290
6.3 Audio guide e audio-video guide .....	292
6.4 Beacon (o radiofari) .....	298
6.5 Collegamenti verticali .....	300
6.6 Comunicazione Aumentativa e Alternativa – CAA.....	302
6.7 Comunicazione Tattile .....	304
6.8 Connettività di rete (Internet/Intranet).....	308
6.9 Easy-to-read e semplicità .....	310
6.10 Feedback dell’utente .....	313
- Focus on: Un modello di test di gradimento nei luoghi della cultura .....	315

6.11 Geolocalizzazione.....	321
6.12 Induzione magnetica e sistemi di trasmissione via IP e WI-FI per ausili uditivi.....	322
6.13 Ingressi, biglietterie e punti di supporto informativo .....	324
6.14 Interazione "Naturale" (Gesture-Based Interaction) .....	326
6.15 Interfacce Tangibili - Tangible User Interfaces .....	328
6.16 Li-Fi.....	331
6.17 Lingue dei Segni.....	335
6.18 Monitoraggio e modifica dei parametri ambientali.....	337
6.19 Pannelli espositivi .....	341
6.20 Percorsi .....	343
6.21 Progettazione condivisa dei contenuti con Associazioni ed Enti .....	344
6.22 Sistemi di orientamento.....	345
6.23 Sistemi RFID (Radio Frequency IDentification) .....	350
6.24 Sito Web .....	351
6.25 Spazi calmi .....	355
6.26 Strumenti per la percezione aptica.....	357
6.27 Strumenti per la riproduzione di materiali tattili.....	361
6.28 Social Network.....	364
6.29 Valutazione dell'esperienza utenti .....	365
Note, bibliografia e sitografia .....	368

## **CAPITOLO 7. L'ACCESSIBILITÀ DEL PATRIMONIO CULTURALE: PROFILI DI DIRITTO**

### **INTERNAZIONALE, EUROPEO E ITALIANO..... 373**

7.1 La Convenzione sui diritti delle persone con disabilità (CRPD).....	377
7.1.1 Dal modello sociale al modello dei diritti umani della disabilità .....	377
7.1.2 I principi di eguaglianza "inclusiva" e non discriminazione .....	378
7.1.3 L'obbligo di consultazione delle persone con disabilità .....	379
7.1.4 L'obbligo relativo alla formazione del personale ( <i>anche nel settore dell'accessibilità</i> )... 382	
7.1.5 L'accessibilità e il diritto di accesso: l'art. 9 della CRPD e la prassi del Comitato sui diritti delle persone con disabilità.....	382
7.1.6 L'accessibilità nell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile e nella Nuova Agenda Urbana: le iniziative dell'Inviato speciale del Segretario generale dell'ONU sulla disabilità e	

l'accessibilità e del Comitato sui diritti delle persone con disabilità.....	386
7.1.7 La definizione di progettazione universale e gli obblighi delle Parti contraenti .....	388
7.1.8 Il concetto di accomodamento ragionevole e l'interpretazione fornita dal Comitato sui diritti delle persone con disabilità.....	389
7.1.9 Il diritto di partecipare alla vita culturale e il diritto di accesso ai luoghi della cultura	391
7.2 Il Trattato di Marrakech volto a facilitare l'accesso alle opere pubblicate per le persone non vedenti, con disabilità visive o con altre difficoltà nella lettura di testi a stampa .....	395
7.3 La Convenzione quadro del Consiglio d'Europa sul valore del patrimonio culturale per la società.....	397
7.4 La Strategia del Consiglio d'Europa sui diritti delle persone con disabilità 2017-2023 e l'accessibilità .....	399
7.5 La normativa europea in materia di accessibilità.....	400
7.5.1 Il diritto primario dell'Unione europea: non discriminazione e inclusione delle persone con disabilità.....	401
7.5.2 La Direttiva (UE) 2019/882 del Parlamento europeo e del Consiglio del 17 aprile 2019 sui requisiti di accessibilità dei prodotti e dei servizi.....	402
7.5.3 La Direttiva (UE) 2018/1972 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 che istituisce il Codice europeo delle comunicazioni elettroniche (rifusione).....	405
7.5.4 La Direttiva (UE) 2016/2102 del Parlamento europeo e del Consiglio del 26 ottobre 2016 relativa all'accessibilità dei siti web e delle applicazioni mobili degli enti pubblici.....	406
7.5.5 La legislazione secondaria di attuazione del Trattato di Marrakech: la Direttiva (UE) 2017/1564 e il Regolamento (UE) 2017/1563 del 13 settembre 2017 .....	409
7.5.6 Gli atti dell'Unione europea non vincolanti: la Strategia europea per i diritti delle persone con disabilità 2021-2030 e l'accessibilità .....	410
7.5.7 L'accessibilità dell'ambiente costruito ed il Nuovo Bauhaus europeo .....	413
7.5.8 Il Piano di lavoro dell'UE per la cultura 2023-2026: digitalizzazione e accessibilità in rete del patrimonio culturale europeo.....	414
7.6 La normativa italiana relativa all'abbattimento delle barriere architettoniche e all'accessibilità.....	415
7.6.1 La normativa italiana in materia di eliminazione delle barriere architettoniche e accessibilità: breve sintesi della sua evoluzione.....	416
7.6.2 L'accessibilità del patrimonio culturale .....	422
7.6.3 L'accessibilità digitale.....	425

7.6.4 L'accessibilità dei prodotti culturali .....	428
7.7 Osservazioni finali .....	429
Note, bibliografia e sitografia .....	430
<b>CAPITOLO 8. PER NON CONCLUDERE.....</b>	<b>445</b>
<b>GLI AUTORI .....</b>	<b>449</b>

### 3.6.4 Il Metaverso e l'intelligenza artificiale per integrare l'accessibilità e la fruizione nei luoghi della cultura

di Luca Papi

Il termine "metaverso" nasce dall'unione di due parole Meta significa "oltre" e la radice "verso" dal termine universo. Il metaverso è un processo che unisce spazi virtuali, immersivi, reali, tridimensionali, interconnessi tra di loro, popolati da *avatar* (immagine grafica creata da un utente per rappresentare sé stesso nell'ambito di una *community* virtuale con interessi simili) in una struttura spazio-temporale composta da lunghezza, larghezza, profondità e tempo. Esso ha l'obiettivo olistico, trasversale e globale finalizzato anche a generare prodotti accessibili e inclusivi per tutti.

Il termine "*metaverse*" è stato coniato nel 1992 nell'ambito del romanzo di *Neal Stephenson in Snow Crash* nel mondo *cyberpunk*, genere narrativo di fantascienza che prende spunto dalla critica alla possibilità di un pericoloso sviluppo senza limite della tecnologia e di un controllo capillare dell'individuo da parte di una società opprimente [55].

Negli ultimi anni, il metaverso è stato oggetto di nuovo interesse, soprattutto nell'ambito dei *social network*, come Meta (*Facebook*), proprio per rendere accessibile i *social media* attraverso, per esempio, il testo alternativo automatico o *automatic alt text* - sistema di intelligenza artificiale che descrive le foto mostrate sullo schermo dei dispositivi o i sottotitoli automatici autogenerati finalizzati a offrire servizi più accessibili.

Il metaverso è un processo che può trovare utilità e applicazioni in molteplici settori, tra cui anche quello dell'accessibilità nei luoghi della cultura, consentendo agli utenti di vivere esperienze con forte e coinvolgente impatto emotivo, educativo, favorendo la sostenibilità e l'inclusione attraverso anche un abbattimento dei costi, garantito dalle applicazioni digitali attraverso l'accesso a tutti alla conoscenza e all'innovazione [56].

Per entrare nel mondo virtuale del metaverso è necessario avere un *account* su una delle diverse piattaforme accessibili tramite *browser*, *app* o *device*. In questi universi virtuali, per esempio *Decentraland* [57], gli utenti possono visitare nuovi ambienti, acquistare terreni virtuali, case, creare edifici tramite la criptovaluta. Attraverso la digitalizzazione di persone, oggetti, ambienti, luoghi della cultura (*Spatial computing*) riusciremo a vivere e muoverci nel metaverso mediante l'aiuto di un motore di ricerca univoco (es. Google) per cercare informazioni, dati, oggetti e luoghi d'interesse.

Progettare l'accessibilità di un luogo della cultura tenendo in considerazione anche il metaverso può significare poter valorizzare al meglio le opportunità di fruizione e di crescita di un sito archeologico, di un museo, di un complesso monumentale, di una biblioteca, di un archivio. Infatti, grazie al metaverso, è possibile creare mondi virtuali ad hoc in cui ogni utente può vivere un'esperienza personalizzata, in un contesto adeguato alle proprie esigenze [58].

Sebbene il metaverso offra numerose opportunità, alcune questioni rimangono tuttavia ancora aperte. Si pensi, ad esempio, alla necessità di regolare la connessione tra l'economia reale e virtuale, nonché la *privacy* collegata all'identità dell'*avatar* e alla persona reale che tale avatar rappresenta. Tutto ciò necessita di una riflessione sul riconoscimento dei diritti e delle responsabilità incluse anche all'universo virtuale [59].

In tale contesto si pone anche la questione dell'utilizzo dell'intelligenza artificiale (AI) applicata al metaverso, usata per creare ambienti completi, paesaggi, edifici, infrastrutture, ecc. L'intelligenza artificiale può migliorare e risolvere, in certi casi, l'accessibilità nei luoghi della cultura.

**Tuttavia le questioni legate alla security, alla privacy e all'etica digitale non possono essere inserite a posteriori: tali elementi devono essere parte integrante del processo di progettazione fin dall'inizio.**

È bene quindi ricorrere a un approccio etico nell'applicazione dell'AI al patrimonio culturale, promuovendo la consapevolezza e la comprensione dell'AI tra gli operatori culturali e il pubblico al fine di favorire un utilizzo responsabile e consapevole di questa tecnologia [60].

La trasformazione digitale è un processo che coinvolge profondamente le nostre società e ci porta a un ripensamento di forme di vita e categorie di comprensione.

**È quindi fondamentale tener conto dei risvolti etici connessi all'applicazione dell'intelligenza artificiale e del metaverso, e in particolare, di tutti gli strumenti che si basano sugli algoritmi (algorretica).**

### Note, bibliografia e sitografia

- [1] Rodari G. (1973), *Grammatica della fantasia. Introduzione all'arte di inventare storie*, Torino, Einaudi.
- [2] Freud S. (1919), *Il perturbante* in Rivista "Imago".
- [3] Tricomi F. (2001), *Estetica e psicoanalisi*, Rubbettino, ISBN 8849801955.
- [4] Biamonti A. (2022), *Design & Alzheimer. Dalle esperienze degli Habitat Terapeutici al modello GRACE*, Franco Angeli Editore, Milano, ISBN: 9788891770622.
- [5] Bauman Z. (2002), *Modernità Liquida*, Edizioni Laterza, Bari. ISBN 88-420-6514-5.
- [6] Carroll L. (1871), *Through the Looking Glass and What Alice Found There*.
- [7] Leonardi M. (2015), *Il diario di Paci. L'amore non basta per amare*, KDP Amazon, ISBN: 979-8690950965.
- [8] <https://www.architutti.it/che-cose-luniversal-design/>
- [9] Ministero per i Beni e le Attività Culturali (2008), *Linee guida per il superamento delle barriere architettoniche nei luoghi di interesse culturale*, Gangemi Editore, Roma.
- [10] UNI CEI EN 17210:2021, *Accessibilità e usabilità dell'ambiente costruito - Requisiti funzionali*, pag.193, Norme di settore sulla progettazione.
- [11] Howes D. (2011) *Common Sense, The Sixth Sense*, ABCDerium.  
<http://sixthsensereader.org/about-thebook/abcdarium-index/common-sens/>.
- [12] Macpherson F. (2011), *Taxonomising the Senses in Philosophical Studies: An International Journal for Philosophy in the Analytic Tradition* 153, no. 1, 123–42. <https://www.jstor.org/stable/41487620>
- [13] Auvray M, Spence C. (2008), *The multisensory perception of flavor in Consciousness and Cognition*, 17(3):1016–1031. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2007.06.005>
- [14] Rothen N., Devin B.T. (2012), *Increased resting state network connectivity in synesthesia: evidence for a neural basis of synesthetic consistency in The Journal of Neuroscience*. 32(40):13641e13643.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23035076/>

- [15] Mulvenna C., Hubbard E.M., Ramachandran V.S., Pollick F. (2004), *The relationship between synaesthesia and creativity in Eleventh Annual Meeting of the Cognitive Neuroscience Society*. San Francisco, CA. <https://www.researchgate.net/publication/228767194>
- [15] Testo della Convenzione in Italiano e Traduzione in LIS (a cura di Gruppo SILIS e Laboratorio LaCAM ISTC - CNR). <https://www.osservatoriodisabilita.gov.it/it/documentazione-relativa-alla-convenzione-delle-nazioni-unite/>
- [16] WFD (2009), *Deaf People and Human Rights. Report compiled by Hilde Haualand Colin Allen. World Federation of the Deaf & Swedish National Association of the Deaf*. Disponibile al link: <https://www.rasit.org/files/Deaf-People-and-Human-Rights-Report.pdf>.
- [17] Wheatley M. & Pabsch A. (2012), *Sign Language Legislation in the European Union*, European Union of the Deaf, Belgium.
- [18] AA.VV. (2004), *La storia dell'Ente Nazionale Sordomuti. Il lungo cammino della Comunità Sorda Italiana*, ENS, Roma.
- [19] Folchi A. e Rossetti R. (2007), *Il colore del silenzio. Dizionario biografico internazionale degli artisti sordí*, Firenze, Mondadori Electa.
- [20] Marziale B. & Volterra V. (a cura di), (2016), *Lingua dei segni, società, diritti*, Carocci, Roma.
- [21] WFDB - World Federation of the Deafblind (2018), *At risk of exclusion from CRPD and SDGs implementation. Inequality and Persons with Deafblindness*, Initial global report on situation and rights of persons with deafblindness.
- [22] AA.VV. (2022), *Buone pratiche di prima accoglienza ad uso degli operatori museali: Guida breve all'accessibilità*, Scuola Beni e Attività culturali, Roma.
- [23] Guidarini S., Tamburi M. R. (2023), *Centro Nazionale della Fondazione Lega del Filo d'Oro: Architettura per la cura delle disabilità*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna.
- [24] Grassini A. (2019), *Per un'estetica della tattilità. Ma esistono davvero le arti visive?*, Armando Editore, Roma, pp.171 .
- [25] Grassini A., Socrati A., Trasatti A. (2018), *L'arte contemporanea e la scoperta dei valori della tattilità*, Armando Editore, Roma, pag. 143.



- [26] Berlucchi, G., Buchtel, H. (2008), *Neuronal plasticity: Historical roots and evolution of meaning*, PubMed, 0.1007/s00221-008-1611-6.
- [27] Bonaiuto, P., Bartoli G., Giannini A. (2005), *Le funzioni della percezione nell'ambito del museo*, Edizioni romane, 9788860220004.
- [28] Forte M. (2000), *About Virtual Archaeology: Disorders, Cognitive Interactions and Virtuality*, BAR International Series 843, BAR, Oxford, UK.
- [29] Pietroni E., Pagano A., Fanini, B. (2018), *UX Designer and Software Developer at the Mirror: Assessing Sensory Immersion and Emotional Involvement in Virtual Museums* in "Studies in Digital Heritage", Vol 2 No 1, Special Issue "Perceiving CH through Digital Technologies", pp. 13-41. <https://doi.org/10.14434/sdh.v2i1.24634>. ISSN: 2574-1748.
- [30] Antinucci F. (2014), *Comunicare nel museo*, Laterza, Roma.
- [31] Varela F., Thompson E., Rosch E. (1991), *The Embodied Mind. Cognitive Science and Human Experience*, MIT Press, Cambridge
- [32] Varela F., Thompson E., Rosch E. (1991), *The Embodied Mind. Cognitive Science and Human Experience*, MIT Press, Cambridge
- [33] Goleman D. (1997), *Emotional intelligence: why it can matter more than IQ*, Bloomsbury, London.
- [34] <https://www.archeomatica.it/ict-beni-culturali/a-pompei-il-primmo-smart-archeological-park-in-italia-e-al-mondo>
- [35] <https://www.internet4things.it/iot-library/internet-of-things-gli-ambiti-applicativi-in-italia/>
- [36] <https://nova.ilsole24ore.com/progetti/lalgoritmo-genetico-crea-larcheologia-smart/>
- [37] Garzia Fabio, Papi Luca (2016,) *An Internet of Everything Based Integrated Security System for Smart Archaeological Areas* in 2016 IEEE International Carnahan Conference on Security Technology (ICCST) Proceedings. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Orlando, Florida, pp. 64-71. ISBN 978-1-5090-1070-7.
- [38] Papi L. (2016), *Verso uno smart archaeological park*, APRE Magazine (2), pp. 39-40.
- [39] Garzia F. (2001), *Impianti e sistemi di sicurezza: Antintrusione, Antifurto, Controllo Accessi, Videosorveglianza TV*, Carocci Editore.

[40] Bruni A., Papi L. (2019), *Un modello tecnologico integrato per andare verso Smart@POMPEI*, in Smart for City (1) pp. 38-44. ISSN 2612-324X.

[41] <https://nova.ilsole24ore.com/progetti/lalgoritmo-genetico-crea-larcheologia-smart/> -

[42] <https://www.wired.it/attualita/tech/2021/03/06/pompei-smart-city-5g/>

[43] <http://www.nannimagazine.it/articolo/8517/beni-culturali-guaitoli-la-perdita-del-patrimonio-costa-un-puntopercentuale-del-pil>

[44] Garzia F. (2012), *Sicurezza delle Comunicazioni*, EPC Libri.

[45] Scianna A. (2008), *Virtual Reality in Furht, B. (eds) Encyclopedia of Multimedia*, Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-78414-4\\_255](https://doi.org/10.1007/978-0-387-78414-4_255).

[46] Scianna A., Gaglio G. F., Grima, R. e La Guardia M. (2020): The virtualization of CH for Historical reconstruction: the AR fruition of the fountain of St. George Square in Valletta (Malta), *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLIV-4/W1-2020, 143–149, <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLIV-4-W1-2020-143-2020>.

[47] IMAX theater, *Parc de La Villette* <https://structurae.net/en/structures/la-geode>.

[48] Amaranto Idea, *Cupole geodetiche per la proiezione di film a 360°: tra intrattenimento e design*. <https://www.geodetica.it/cupole-geodetiche-proiezione-film-360/>

[49] Scianna A. e Di Filippo FG. (2019), *Rapid prototyping for the extension of the accessibility to cultural heritage for blind people*, *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLII-2/W15, 1077–1082, <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W15-1077-2019>.

[50] Scianna A., Gaglio, G.F., La Guardia M., Nuccio, G. (2020), *Development of a virtual CH path on WEB: integration of a GIS, VR, and other multimedia data*, 8th International Euro-Mediterranean Conference (EuroMed 2020) - 2nd of November until the 5th of November 2020 - <http://www.euromed2020.eu/>

[51] Varela F., Thompson E., Rosch, E. 1991, *The Embodied Mind. Cognitive Science and Human Experience*, MIT Press, Cambridge.

[52] Forte M, Bonini E., *Embodiment and enaction: a theoretical overview for cybercommunities*. In *"Heritage in the Digital Era"*, 45-56, Multi-science Publishing Co., 2010.

- [53] Forte M. (2008), *La Villa di Livia, un percorso di ricerca di archeologia virtual*, L'Erma di Bretschneider, Roma.
- [54] Gerosa M. (2007), *Second Life*, Meltemi Melusine Editore, Roma.
- [55] Stephenson N. (1992), *Snow crash*, New York, Bantam Books.
- [56] Oh H.J., Kim J., Chang, J.J.C., Park N., Lee S. (2023), *Social benefits of living in the metaverse: The relationships among social presence, supportive interaction, social self-efficacy, and feelings of loneliness*-Computers in Human Behavior, Scopus, 139, art. no. 107498.
- [57] <https://decentraland.org>
- [58] Fan Z., Chen C., Huang H. (2022), *Immersive cultural heritage digital documentation and information service for historical figure metaverse: a case of Zhu Xi, Song Dynasty*, China Heritage Science, Scopus, 10 (1), art. no. 148.
- [59] Rosenberg L.B. (2023), *The Growing Need for Metaverse Regulation Lecture Notes in Networks and Systems*, Scopus, 544 LNNS, pp. 540-547.
- [60] Papi L., Petrillo A., (2023), *L'intelligenza artificiale applicata al patrimonio culturale. Una Innovazione tecnologica per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio culturale*, Archeomatica (2), pp.16-19 ISSN 2037-2485.
- [61] Scianna A., Sciortino R. (2009), *Analisi di usabilità di archeo-guida su PC palmare* in Atti 13a Conferenza Nazionale Asita, Bari.