



Università degli Studi di Genova

PHD DIGITAL HUMANITIES

Progettare per l'esercizio della competenza chiave europea "consapevolezza ed espressione culturali" con il digitale

Le tecnologie immersive, il social web e le tecnologie di fabbricazione digitale per il coinvolgimento attivo dei cittadini nelle esperienze culturali

Tesi presentata per il conseguimento del titolo di dottore in Digital Humanities - Lingue, Culture e Tecnologie Digitali (XXXV ciclo)

Gennaio 2023

Candidata:
Alice Saracchi

Tutor di dottorato:
Giovanni Adorni

Co-tutor:
Angela Maria Sugliano



Dipartimento di Lingue e Culture Moderne

Sommario

Oggetto della presente tesi è l'indagine sulle modalità e gli effetti relativi alla presenza e all'uso del digitale negli ambienti di apprendimento formale del contesto sociale Education e negli ambienti di apprendimento informale del contesto sociale Public. In particolare, l'attenzione si concentra sulle tecnologie immersive, sui social network e sulle tecnologie di fabbricazione digitale applicati in esperienze mirate all'esercizio della *competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali*, una delle competenze chiave europee per l'apprendimento permanente (2018/C 189/01).

Descritta come risorsa basilare, questa competenza è l'ottava di una serie di conoscenze, abilità e atteggiamenti che sono richieste ai cittadini per prendere parte attiva alla vita sociale. Come indicato dalla Commissione Europea (2019), la competenza di cittadinanza n.8 si può esercitare in tre attività che identificano il soggetto stesso nella figura di: 1) *audience* - quando costruisce le proprie conoscenze in materia di patrimonio culturale, 2) *participant* - quando si impegna in attività di comunicazione e quindi utilizza le sue abilità di espressione creativa per condividere e diffondere il patrimonio culturale, 3) *creator* - quando si impegna in attività di creazione o co-creazione di prodotti di valore culturale.

La ricerca si basa sull'ipotesi generale che il digitale supporta il cittadino (e lo studente, futuro cittadino) nell'esercizio della competenza di consapevolezza ed espressione culturali.

Gli studi in ambito socioculturale, infatti, dimostrano che le tecnologie digitali hanno aperto a nuove possibilità di coinvolgimento attivo e interattivo dell'*audience*, e offrono nuovi spazi e nuove modalità per la partecipazione e l'espressione creativa dei soggetti nel ruolo di *participant* e *creator* (Simon, 2010; Minello, 2018; Mandarano, 2019; Toscano, 2022).

La ricerca affronta questi temi dal punto di vista di chi progetta (l'insegnante nel contesto Education e il professionista culturale nel contesto Public), e propone un modello di progettazione e analisi, finalizzato a realizzare o a descrivere esperienze culturali in cui è rilevante la componente digitale. Insieme al modello, si propone un framework integrato che mette in evidenza il rapporto tra la competenza chiave europea n.8 (competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali) e la competenza chiave europea n.4 (competenza digitale), e si offrono gli strumenti di valutazione utili a indagare la significatività del digitale nell'esercizio della competenza di consapevolezza ed espressione culturali.

Il modello viene applicato per descrivere i casi di studio condotti durante i tre anni del lavoro di ricerca. Si presentano attività sperimentali che coinvolgono i soggetti nel ruolo di 1) *audience*, nella fase finale di fruizione dell'esperienza culturale digitale, 2) *participant*, nella fase di comunicazione e diffusione dell'esperienza culturale digitale, 3) *creator*, a partire dalla fase iniziale di ideazione.

In ogni caso studio viene valutato l'apporto delle tecnologie digitali nell'esercizio della competenza di consapevolezza ed espressione culturali, e si verifica, o si invalida, l'ipotesi generale della ricerca.

Abstract

The general purpose of this thesis is to study the effects of the use of digital technologies in formal learning environments (Education social context) and informal learning environments (Public social context). In particular, the focus is on immersive technologies, social networks and digital fabrication technologies applied in experiences aimed at exercising *competence in cultural awareness and expression*, one of the European key competences for lifelong learning (2018/C 189/01).

Described as a fundamental skill, this competence is the eighth in a series of knowledge, abilities and attitudes that are required for citizens to take an active part in social life. As indicated by the European Commission (2019), citizenship competence No. 8 can be exercised in three activities that identify the individual as: 1) *audience* - when he/she builds his/her own knowledge about cultural heritage, 2) *participant* - when he/she engages in communication activities and thus uses his/her creative expression skills to share and disseminate cultural heritage, 3) *creator* - when he/she engages in creation or co-creation activities of products of cultural value.

The research is based on the hypothesis that the digital supports the citizen (and student, future citizen) in exercising the competence of cultural awareness and expression.

Indeed, studies in the socio-cultural field show that digital technologies have opened up new possibilities for the active and interactive involvement of the audience and offer new spaces and new ways for the participation and creative expression of subjects in the role of participant and creator (Simon, 2010; Minello, 2018; Mandarano, 2019; Toscano, 2022).

The research addresses these issues from the point of view of the designer (the teacher in the Education context and the cultural professional in the Public context), and proposes a model of design and analysis, aimed at creating or describing cultural experiences in which the digital component is relevant.

Furthermore, it is proposed an integrated framework that highlights the relationship between European Key Competence No. 8 (competence in cultural awareness and expression) and European Key Competence No. 4 (digital competence). The model also offers the assessment tools to investigate the significance of digital in the exercise of the competence of cultural awareness and expression.

The model is applied to describe the case studies conducted during the three years of the research work. Case studies are experimental activities involving subjects in the role of 1) *audience*, in the final phase of fruition of the digital cultural experience, 2) *participant*, in the phase of communication and dissemination of the digital cultural experience, 3) *creator*, starting from the initial phase of conception.

Finally, the contribution of digital technologies in the exercise of cultural awareness and expression is assessed and the research hypothesis is verified or invalidated.

Indice

Sommario.....	2
Abstract	3
Introduzione.....	10
Metodologia e fasi.....	10
Struttura della tesi.....	12
PARTE I.....	15
Capitolo 1. La cultura e il patrimonio culturale nei contesti Education e Public	16
1.1. La definizione di cultura	16
1.1.1. Il ciclo della cultura.....	18
1.2. Il patrimonio culturale materiale e immateriale.....	19
1.3. I luoghi di educazione alla cultura	21
1.3.1. Il contesto Education: il patrimonio culturale nella didattica	22
1.3.2. Il contesto Public: la funzione educativa del museo	23
Capitolo 2. La cultura come competenza chiave di cittadinanza.....	26
2.1. Le competenze chiave europee per l'apprendimento permanente.....	26
2.1.1. La competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali	26
2.2. Le teorie dell'apprendimento.....	27
2.2.1. Le teorie dell'apprendimento nel contesto Education: le strategie e le tecniche didattiche	31
2.2.2. Le teorie dell'apprendimento nel contesto Public: i quattro archetipi museali.....	33
2.2.3. L'apprendimento permanente della cultura e del patrimonio culturale	36
2.3. I ruoli di audience, participant e creator	38
2.3.1. Audience: la consapevolezza culturale	39
2.3.2. Participant: l'espressione nella comunicazione culturale	41
2.3.3. Creator: l'espressione culturale creativa.....	44
Capitolo 3. Il digitale e il patrimonio culturale	46
3.1. Il Digital Cultural Heritage (DCH)	46
3.1.1. In Europa e in Italia: storia dell'attenzione alla digitalizzazione del patrimonio culturale.....	47
3.2. La competenza digitale	49
3.2.1. Le competenze digitali dei cittadini: il DigComp	50
3.2.2. Le competenze digitali dei docenti: il DigComp Edu	51
3.2.3. Le figure professionali digitali dei musei e il Glossario Digitale e Tecnologie di ICOM Italia.....	52
3.3. Il digitale nei contesti culturali Education e Public.....	53
3.3.1. L'esposizione culturale attraverso l'edutainment interattivo e la gamification.....	54
3.3.2. La comunicazione culturale mediante il Digital Storytelling	57
3.3.3. La creazione di contenuti e oggetti di culturali con le tecnologie di produzione digitale e il making.....	58
Capitolo 4. Le tecnologie per la fruizione immersiva (audience).....	61

4.1. Il concetto di immersione e i sistemi di eXtended Reality	61
4.1.1. Alcuni cenni alla storia dei sistemi immersivi.....	62
4.1.2. Le tecnologie immersive	66
4.1.3. I sistemi immersivi di realtà aumentata (AR) e realtà virtuale (VR)	68
4.2. Le tecnologie immersive e il patrimonio culturale	70
4.2.1. I format espositivi immersivi secondo gli archetipi museali	76
4.2.2. Le tecnologie immersive per l'apprendimento del patrimonio culturale nel contesto Education.....	78
4.3. La valutazione della fruizione immersiva.....	80
4.3.1. Il concetto di senso di presenza	82
4.3.2. La misurazione del senso di presenza	84
<i>Capitolo 5. I social network per la partecipazione alla comunicazione della cultura (participant)</i>	86
5.1. Dal web 1.0 ai social network	86
5.1.1. La cultura partecipativa nel web 2.0 e la disuguaglianza di partecipazione	87
5.2. I Musei Virtuali nel web partecipativo	89
5.2.1. I Social Account delle istituzioni culturali su Facebook e Instagram	92
5.3. I social network: focus su Facebook e Instagram	93
5.3.1. La pagina Facebook e il profilo Instagram	94
5.3.2. Gli hashtag: la folksonomia del social web.....	96
5.3.3. Il Digital Storytelling dei musei su Facebook e Instagram	97
5.4. La valutazione della partecipazione social.....	100
5.4.1. Gli insights di Facebook e Instagram	100
<i>Capitolo 6. Le tecnologie di fabbricazione digitale per l'espressione creativa (creator)</i>	101
6.1. L'evoluzione, le tecniche e gli usi della stampa 3D.....	101
6.1.1. Le tecniche di Additive Manufacturing (AM)	103
6.1.2. La stampa 3D al Museo	105
6.2. Le tecnologie di fabbricazione digitale per l'espressione creativa	107
6.2.2. La fabbricazione digitale nella didattica	108
6.1.2. Il FabLab: uno spazio sociale per la fabbricazione digitale.....	108
6.3. I software per la fabbricazione digitale	111
6.3.1. TinkerCAD: un software didattico di modellazione 3D	111
6.3.2. Rhinoceros 3D: un software per la modellazione tridimensionale diffuso nei FabLab	112
<i>PARTE II.....</i>	115
<i>Capitolo 7. Il modello CultDigComp: uno strumento per descrivere le esperienze culturali digitali con focus sulle competenze di cittadinanza n.8 e n.4</i>	116
7.1.1. Parte I: Contesto.....	116
7.1.2. Parte II: Patrimonio culturale	118
7.1.3. Parte III: Tecnologie digitali.....	118
7.1.4. Parte IV: Competenza n.8 su DigComp 2.2.....	120
7.1.5. Parte V: Valutazione dell'esperienza culturale digitale	126
7.1.6. Il Questionario Feeling Presence (QFP): uno strumento per misurare la risposta immersiva	128
<i>PARTE III.....</i>	132

Capitolo 8. “FontaLAB e FontaVR”	133
8.1. Analisi secondo il modello CultDigComp	133
8.2. Valutazione dell’esperienza “FontaLAB e FontaVR”	140
8.2.1. <i>Audience</i> : consapevolezza culturale nel FontaLAB e FontaVR	140
8.2.2. <i>Participant</i> : espressione culturale sulla pagina Facebook del FontaLAB	143
8.2.3. <i>Creator</i> : espressione creativa degli studenti con le tecnologie digitali	146
8.3. Discussione “FontaLAB e FontaVR”	148
Capitolo 9. “1, 10, 1000 musei”	150
9.1. Analisi secondo il modello CultDigComp	150
9.2. Valutazione dell’esperienza “1,10,1000 musei”	154
9.2.1. <i>Participant</i> : espressione culturale sulla pagina Instagram del Galata Museo del Mare	155
9.3. Discussione “1,10,1000 musei”	157
Capitolo 10. “Wheel Be 20.50”	158
10.1. Analisi secondo il modello CultDigComp	158
10.2. Valutazione dell’esperienza “Wheel Be 20.50”	163
10.2.1. <i>Creator</i> : espressione creativa con la stampa 3D nel Digital Lab	163
10.3. Discussione “Wheel Be 20.50”	165
Conclusione	166
Bibliografia e sitografia	167
Appendice A	178
Appendice B	181
Appendice C	189
Appendice D	191
Appendice E	193

Indice delle Figure

Figura 1 - Disegno della ricerca	12
Figura 2 - I sei domini culturali del Framework for Cultural Statistics (Realizzato dall'autore. Fonte: FCS, UNESCO, 2009)	18
Figura 3 - Il ciclo della cultura. (Realizzato dall'autore. Fonte: FCS, UNESCO, 2009)	19
Figura 4 - Il patrimonio culturale (Realizzato dall'autore. Fonte: D.lgs. 42/2004)	21
Figura 5 - Competenza chiave europea n.8	27
Figura 6 - Il continuum passivo-attivo dell'apprendimento (Realizzato dall'autore. Fonte: Hein, 1995)	28
Figura 7- Il Cono dell'Esperienza (Realizzato dall'autore. Fonte: Dale, 1969)	30
Figura 8 - Gli archetipi museali (Tradotto da: Hein, 1999)	35
Figura 9 - Gli archetipi e le attività museali, le strategie e le tecniche didattiche (Fonte: realizzato dall'autore)	36
Figura 10 - Le esperienze culturali (Tradotto da: Pine e Gilmore, 1999)	37
Figura 11 - Il rapporto tra individuo e oggetto culturale (Fonte: realizzato dall'autore)	39
Figura 12 - La consapevolezza nel processo di apprendimento (Tradotto da: Jonassen, 2013)	40
Figura 13 - Il focus sull'esperienza di evasione con approccio costruttivista (Fonte: realizzato dall'autore)	41
Figura 14 - Dalla consapevolezza all'espressione culturale (Fonte: realizzato dall'autore)	42
Figura 15 - Il participant (Realizzato dall'autore. Adattato da: Sachatello-Sawyer et al., 2002)	43
Figura 16 - La differenza tra impostazione museale tradizionale e partecipativa (Tradotto da: Simon, 2010)	45
Figura 17 - La competenza chiave europea n.4	50
Figura 18 - L'audience attivo con l'edutainment interattivo e la gamification (Fonte: realizzato dall'autore)	56
Figura 19 - La digital story per il coinvolgimento del participant (Fonte: realizzato dall'autore)	58
Figura 20 - I FabLab: focus Italia (gennaio, 2023) (fonte: https://fablabs.io/labs/map)	60
Figura 21 - Sensorama (Fonte: www.vr-italia.org)	63
Figura 22 - The sword of Damocle (Fonte: www.mnvideoproductions.it)	64
Figura 23 - Videoplace (Fonte: www.igreet.co)	64
Figura 24 - La Realtà Aumentata di Caudell (Fonte: www.vertebrae.com)	65
Figura 25 - Virtual Interface Environment Workstation (Fonte: www.nasa.gov)	65
Figura 26 - Il reality-virtuality continuum (Realizzato dall'autore. Adattato da: Milgram e Kishino, 1994)	68
Figura 27 - I continuum bidimensionale di Mann (Realizzato dall'autore. Adattato da: Mann, 2002)	69
Figura 28 - Il virtuality reality triangle (Realizzato dall'autore. Fonte: Burdea e Langrana, 1993)	70
Figura 29 - Van Gogh Alive (Fonte: www.arte.it)	71
Figura 30 - Esperienza immersiva interattiva di TEAM LAB (Fonte: www.jselect.net)	72
Figura 31 - "Leonardo Mai Visto" (Fonte: www.icvideopro.com)	73
Figura 32 - Circo Massimo Experience (Fonte: www.circomaximoexperience.it)	74
Figura 33 - Go!Muse, la realtà aumentata al museo (Fonte: www.archeomatica.it)	75
Figura 34 - Farnesina Digital Art Experience (Fonte: www.artribune.com)	76
Figura 35 - Gli allestimenti immersivi secondo gli archetipi museali (Fonte: realizzato dall'autore)	77
Figura 36 - David di Michelangelo 3D interattivo su ThingLink.com (Fonte: https://www.thinglink.com/)	79
Figura 37 - Mostra virtuale creata con ArtSteps.com (Fonte: https://www.artsteps.com/)	80
Figura 38 - Homepage della Digital Library del MiC (Fonte: www.digitallibrary.cultura.gov.it)	90
Figura 39 - Virtual Tour del Museo Egizio di Torino (Fonte: www.museoegizio.it)	91
Figura 40 - Gallerie degli Uffizi su Instagram (Fonte: www.instagram.com/uffizigalleries/)	92
Figura 41 - La pagina Facebook (Fonte: www.freepik.com)	95
Figura 42 - Il profilo Instagram (Fonte: www.freepik.com)	96
Figura 43 - Post Museo Nazionale del Bargello (Fonte: www.instagram.com/bargellomuseums/)	99
Figura 44 - Post Gallerie Nazionali Barberini e Corsini (Fonte: www.instagram.com/barberinincorsini/)	99
Figura 45 - Chuck Hull e la prima stampante 3D (Fonte: www.3dsystem.com)	101

<i>Figura 46 - La prima stampante 3D FDM (Fonte: Stratasys via all3dp.com)</i>	102
<i>Figura 47 - Makerspace, Cambridge (Fonte: Stein, 2017)</i>	103
<i>Figura 48 - Il macro-processo di stampa 3D (Fonte: realizzato dall'autore)</i>	104
<i>Figura 49 - Stampa 3D al Museo Civico Archeologico di Bologna (Fonte: www.bologna.repubblica.it)</i>	107
<i>Figura 50 - Il modello del FabLab (Realizzato dall'autore. Adattato da: Dreessen e Schepers, 2018)</i>	110
<i>Figura 51 - FabLab del MUSE (Fonte: www.fablabs.io/labs/musefablab)</i>	111
<i>Figura 52 - L'interfaccia di TinkerCAD (Fonte: realizzato dall'autore)</i>	112
<i>Figura 53 - L'interfaccia di Rhinoceros 3D (Fonte: realizzata dall'autore)</i>	114
<i>Figura 54 - Il ciclo della cultura (Fonte: FCS, UNESCO, 2009)</i>	117
<i>Figura 55 - La proposta di un framework integrato (Fonte: realizzato dall'autore)</i>	120
<i>Figura 56 - I fattori della presenza secondo gli studenti del Capellini-Sauro (SP)</i>	130
<i>Figura 57 - Modello 3D ed esemplare di fungo esca</i>	137
<i>Figura 58 - Il FontaLAB</i>	137
<i>Figura 59 - Il FontaVR</i>	138
<i>Figura 60 - Il FontaLAB su Facebook</i>	139
<i>Figura 61 - Risultati Questionario Feeling Presence FontaVR</i>	141
<i>Figura 62 - Risultati questionario ad hoc FontaLAB e FontaVR</i>	142
<i>Figura 63 - Insights Facebook FontaLAB</i>	143
<i>Figura 64 - Insights Facebook FontaLAB</i>	144
<i>Figura 65 - Il post con più interazioni (FontaLAB)</i>	145
<i>Figura 66 - Il libro virtuale del FontaLAB</i>	145
<i>Figura 67 - Risultati FontaLAB (creator)</i>	146
<i>Figura 68 - Risultati FontaLAB (creator)</i>	147
<i>Figura 69 - "1,10,1000 musei"</i>	153
<i>Figura 70 - Gli hashtag del Galata Museo del Mare su Instagram</i>	154
<i>Figura 71 - Post Instagram "1,10,1000 musei"</i>	155
<i>Figura 72 - Insights Instagram Galata Museo del Mare</i>	156
<i>Figura 73 - L'ideazione di Wheel Be 20.50</i>	160
<i>Figura 74 - Il modello 3D di Wheel Be 20.50 su Rhinoceros 3D</i>	161
<i>Figura 75 - La stampa 3D di Wheel Be 20.50</i>	162
<i>Figura 76 - Wheel Be 20.50</i>	162

Indice delle Tabelle

<i>Tabella 1 - Le strategie didattiche per l'apprendimento della cultura</i>	33
<i>Tabella 2 - Framework Stimolo-Organismo-Risposta (Adattato da: Suh e Prophet, 2017)</i>	80
<i>Tabella 3 - La risposta positiva alle tecnologie immersive (Adattato da: Suh e Prophet, 2017)</i>	81
<i>Tabella 4 - La risposta negativa alle tecnologie immersive (Adattato da: Suh e Prophet, 2017)</i>	81
<i>Tabella 5 - Contesto, Modello CultDigComp</i>	117
<i>Tabella 6 - Patrimonio Culturale, Modello CultDigComp</i>	118
<i>Tabella 7 - Tecnologie Digitali, Modello CultDigComp</i>	119
<i>Tabella 8 - Competenza, Modello (CultDigComp)</i>	122
<i>Tabella 9 - Valutazione, Modello CultDigComp</i>	128
<i>Tabella 10 – "FontaLAB e FontaVR", Modello CultDigComp</i>	133
<i>Tabella 11 - FontaLAB e FontaVR", Valutazione, Modello CultDigComp</i>	140
<i>Tabella 12 - "1,10,1000 musei", Valutazione, Modello CultDigComp</i>	154
<i>Tabella 13 - "Wheel Be 20.50", Modello CultDigComp</i>	158
<i>Tabella 14 - "Wheel Be 20.50", Valutazione CultDigComp</i>	163

Introduzione

Il presente elaborato mostra un lavoro di ricerca condotto in tre anni e finalizzato a indagare le modalità e gli effetti relativi alla presenza e all'uso del digitale in ambienti dedicati all'esercizio della *competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali*.

Descritta dal Consiglio europeo come ottava competenza chiave di cittadinanza per l'apprendimento permanente (2006/962/CE), la competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali implica 1) la conoscenza del patrimonio culturale e la comprensione dei modi con cui le idee vengono manifestate all'interno delle diverse culture, 2) l'abilità di esprimere creativamente le proprie idee e 3) la capacità di sviluppare il proprio pensiero creativo attraverso una serie di arti e forme culturali, realizzando opportunità di valore personale o sociale.

In un documento successivo della Commissione Europea (2019) infatti, si legge che il cittadino può rapportarsi alla cultura e al patrimonio culturale in tre principali situazioni, che definiscono il ruolo del cittadino stesso come: 1) *audience* - quando costruisce le proprie conoscenze in materia di patrimonio culturale, 2) *participant* - quando si impegna in attività di comunicazione e quindi utilizza le sue abilità di espressione creativa per condividere e diffondere il patrimonio culturale, 3) *creator* - quando si impegna in attività di creazione o co-creazione di prodotti di valore culturale.

La revisione della letteratura mostra che la presenza e l'uso delle tecnologie digitali negli ambienti educativi formali (contesto sociale Education) e informali (contesto sociale Public) trasformano i paradigmi alla base della fruizione, della comunicazione e della produzione creativa. Infatti, l'uso del digitale, e in particolare delle tecnologie immersive di realtà aumentata e realtà virtuale, nelle esperienze di fruizione consente di accrescere "quel portato di conoscenza che si muove intorno a ogni opera d'arte" (Mandarano, 2019, pp. 8-9) e permette all'*audience* di costruire attivamente le proprie conoscenze (Minello, 2018). Inoltre, la presenza in rete, e in particolare all'interno dei canali social, da parte delle istituzioni GLAM (acronimo di Galleries, Libraries, Archives and Museums, in italiano "gallerie, biblioteche, archivi e musei") permette al *participant* di consultare e contribuire alla diffusione degli oggetti culturali digitali e gli consente di comunicare direttamente con le istituzioni culturali (Bonacini, 2018). Infine, gli strumenti digitali, e in particolare le tecnologie di fabbricazione digitale, consentono anche a chi non è un esperto professionista di essere *creator* (o co-creator) e di impegnarsi nel processo creativo di costruzione di prodotti di valore culturale (Toscano, 2019, 2022).

La ricerca assume il punto di vista di chi progetta (il docente nel contesto Education e il professionista culturale nel contesto Public) rispondendo alle sfide di coinvolgimento attivo e partecipazione all'espressione culturale e creativa, e propone un modello per la progettazione e l'analisi di esperienze culturali digitali.

Il modello viene applicato per descrivere i casi studio in cui è stato utilizzato il digitale per coinvolgere attivamente i soggetti nel ruolo di 1) *audience*, nella fase finale di fruizione dell'esperienza culturale, 2) *participant*, nella fase di comunicazione, 3) *creator*, a partire dalla fase iniziale di ideazione.

Infine, per ognuno dei casi di studio, si valutano l'apporto e la significatività delle tecnologie digitali nell'esercizio della competenza di consapevolezza ed espressione culturali.

Metodologia e fasi

La ricerca è strutturata in tre fasi principali articolate in diverse sottofasi (Figura 1 - Disegno della ricerca):

- 1) Inquadramento della ricerca
 - a) Revisione della letteratura
- 2) Proposte

- a) Modello di progettazione e analisi
- b) Framework di competenza integrato
- 3) Casi di studio
 - a) *Audience*
 - b) *Participant*
 - c) *Creator*

La metodologia comprende diversi strumenti e strategie di ricerca utili a raggiungere gli obiettivi specifici di ciascuna fase.

Fase 1. L'obiettivo specifico della prima fase riguarda l'inquadramento della ricerca nel suo contesto teorico. La revisione della letteratura consente di costruire una visione sistematica e permette di descrivere le tre forme di approccio alla cultura da parte dell'individuo e quindi, i ruoli di *audience*, *participant*, *creator*, inseriti nei contesti contemporanei.

L'obiettivo della fase 1 è individuare le teorie, i concetti chiave e lo stato dell'arte utili a rispondere alla prima domanda di ricerca:

- RQ1: Quali sono i presupposti teorici utili a descrivere il fenomeno di esercizio della competenza di consapevolezza culturale per mezzo delle tecnologie digitali?

La metodologia di ricerca bibliografica in letteratura prosegue per tutta la durata della ricerca in modo trasversale rispetto agli obiettivi specifici delle diverse fasi.

Fase 2. Nella seconda fase si propone un modello per la progettazione e l'analisi di esperienze culturali digitali nei contesti Education e Public, insieme a un framework che integra la competenza di consapevolezza ed espressione culturali (competenza chiave europea n.8) e la competenza digitale (n.4). In questa fase, si risponde alle seguenti domande di ricerca:

- RQ2: Quali sono gli aspetti critici da considerare quando si progetta (o analizza) un'esperienza culturale digitale?
 - RQ2.1: Quali sono le competenze in gioco?

Fase 3. La terza fase rappresenta la parte operativa del lavoro di ricerca e coincide con la progettazione, la realizzazione e l'analisi delle esperienze culturali digitali che costituiscono i casi studio.

Si analizzano esperienze culturali digitali di fruizione, comunicazione e creazione di contenuti e/o oggetti culturali e si conducono indagini quantitative o qualitative mediante osservazioni, questionari, focus group, strumenti di web analysis o interviste.

Il risultato di ogni attività sperimentale viene analizzato e discusso con il fine di verificare l'apporto del digitale nell'esercizio della competenza chiave europea n.8, e quindi, si indaga:

- RQ3: Qual è la significatività del digitale nell'esercizio della competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali?



Figura 1 - Disegno della ricerca

Struttura della tesi

La struttura di questo elaborato segue le fasi appena descritte e si compone di tre parti: una parte iniziale di inquadramento della ricerca, una seconda parte dedicata alle proposte teoriche e una parte finale relativa ai casi di studio.

PARTE I presenta la revisione della letteratura ed eventuali rielaborazioni.

Il **primo capitolo** presenta il contesto teorico finalizzato a circoscrivere, secondo la prospettiva di interesse della ricerca, l'ampio concetto di cultura, e riporta le definizioni di "patrimonio culturale" condivise a livello internazionale.

L'attenzione si sposta sui luoghi tipicamente dedicati all'educazione culturale: i contesti sociali Education e Public. Si riportano alcune direttive europee e nazionali relative all'introduzione e all'insegnamento delle tematiche culturali nei contesti formali di educazione (Scuole); e si propone un focus sul Museo quale istituzione culturale educativa per eccellenza.

Il **secondo capitolo** presenta l'ottava competenza chiave del framework europeo per l'apprendimento permanente (2018/C 189/01), la competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali, e riporta i tre ruoli (*audience*, *participant*, *creator*) che definiscono il rapporto tra cittadino - o studente, futuro cittadino - e cultura (Commissione Europea, 2019).

Inoltre, si individuano gli approcci e le teorie dell'apprendimento che promuovono esperienze culturali che sono educative e coinvolgenti, e che supportano l'esercizio della competenza n.8 da parte del soggetto che svolge attività di 1) fruizione (*audience*), 2) partecipazione alla comunicazione culturale (*participant*), oppure 3) produzione o co-costruzione di prodotti di valore culturale (*creator*).

Nel **terzo capitolo** si propone un focus sul Digital Cultural Heritage (DCH, in italiano “patrimonio culturale digitale”), quale risultato dell’uso delle tecnologie digitali in ambito culturale. Si presenta una sintesi della storia dell’introduzione del digitale per finalità culturali nei contesti Education e Public europei e italiani.

Inoltre, si propone un focus sulla competenza digitale, la quarta competenza chiave di cittadinanza, quale insieme di conoscenze, abilità e attitudini necessarie ai cittadini, agli studenti e ai professionisti, nei contesti culturali contemporanei.

Infine, si mostrano alcuni effetti relativi all’uso delle tecnologie in ambito culturale e si presentano le principali forme di fruizione, comunicazione e creazione della cultura digitale.

Nel **quarto capitolo** si approfondisce il concetto di immersione, quale caratteristica propria di particolari tecnologie digitali utilizzate in ambito culturale per garantire fruizioni interattive, ludiche e coinvolgenti. Si approfondiscono i sistemi immersivi di realtà aumentata (AR) e realtà virtuale (VR) e si propone di osservare i format di allestimento immersivi attualmente più diffusi nel settore culturale secondo una prospettiva educativa, in modo da individuare le modalità e le possibilità di apprendimento dell’*audience*.

Inoltre, si presentano alcuni strumenti di realtà aumentata e virtuale utilizzati in ambito didattico; e infine, si approfondisce il concetto di *senso di presenza*, quale sensazione misurabile, che permette di valutare la fruizione di un’esperienza immersiva.

Il **quinto capitolo** si apre con un breve excursus circa l’evoluzione del web, e focalizza l’attenzione sulla dimensione sociale del web 2.0: si approfondisce il concetto di partecipazione e si presentano i principali studi in tema di profilazione degli utenti all’interno del web 2.0. L’analisi si sposta sulle forme con cui le istituzioni culturali manifestano la loro presenza online, e il focus è sul Social Account, e in particolare su Facebook e Instagram quali canali social preferiti dai musei. Si mostrano alcune tecniche di Digital Storytelling utilizzate dagli operatori culturali per coinvolgere gli utenti nella partecipazione alla comunicazione culturale in rete. Infine, si presentano gli strumenti di Social Media Analysis usati per il misurare quantitativamente, in termini di interazioni e condivisioni, l’attività degli utenti *participant*.

Nel **sesto capitolo** si presentano le tecnologie di fabbricazione digitale: propone una sintesi della storia della stampa 3D e riporta le principali tecniche riconosciute a livello internazionale, con focus sulla tecnologia di fabbricazione additiva (Additive Manufacturing, AM) a filamento fuso (Fused Filament Fabrication, FFF).

Inoltre, si mostra come vengono utilizzate le tecnologie di modellazione e stampa 3D in classe (contesto Education) e al FabLab (contesto Public), in attività di creazione o co-creazione di prodotti di valore culturale da parte di studenti o cittadini non professionisti.

Infine, si presentano due tra i più diffusi software per la modellazione tridimensionale: TinkerCAD per l’ambito scolastico, e Rhinoceros 3D per l’ambito FabLab.

PARTE II presenta la proposta di un modello e di un framework utilizzati nella progettazione e nell’analisi casi di studio della ricerca.

Il **settimo capitolo** presenta la proposta di un modello per descrivere le esperienze culturali digitali. Il modello valuta le competenze digitali in gioco e la significatività del digitale nell’esercizio della competenza di consapevolezza ed espressione culturale, ed è utile per la progettazione e l’analisi di esperienze culturali digitali nel contesto Education e nei settori GLAM (Galleries, Library, Archives, Museums) del contesto Public.

PARTE III riporta le attività sperimentali e i progetti che costituiscono i casi di studio della ricerca.

L’**ottavo capitolo** riporta il caso di studio “FontaLAB e FontaVR”, un’esperienza culturale digitale che ha coinvolto studenti e cittadini nel ruolo di *creator*, *participant* e *audience*.

I contenuti e gli oggetti di rilevanza culturale creati, comunicati ed esposti per la fruizione nel FontaLAB (on site) e nel FontaVR (online) raccontano una storia della tradizione di Fontanigorda (GE) e sono realizzati all’interno di un progetto di collaborazione tra il Comune di Fontanigorda,

l'Università di Genova (Dottorato in Digital Humanities e Dipartimento di Architettura e Design), e la scuola primaria e secondaria di Rovegno (Istituto Comprensivo Valtrebbia).

Il **nono capitolo** riporta il caso studio “1, 10,1000 musei”, un’esperienza di cultura digitale che ha coinvolto studenti e cittadini nel ruolo di *audience* con possibilità di contributo come *participant*. Il progetto valorizza, mediante le tecnologie digitali, un oggetto del patrimonio culturale esposto all’interno del Galata Museo del Mare a Genova (GE), e si inserisce nel framework di collaborazione tra il Galata Museo del Mare, il Coordinamento Regionale ICOM Liguria, e il gruppo di lavoro del DIBRIS - Università di Genova, con l’apporto dell’Associazione EPICT Italia (EPICT - European Pedagogical ICT Licence), ed è allestito in occasione del Festival della Scienza 2021.

Il **decimo capitolo** riporta il caso di studio “Wheel Be 20.50”, un’esperienza di cultura digitale che ha coinvolto un gruppo di cittadini nel ruolo di *creator*.

Il progetto di co-creazione ha prodotto un oggetto di Digital Cultural Heritage (DCH) di tipo born digital, a partire da una collaborazione tra Talent Garden Genova (TAG) e l’Università di Genova (Dottorato in Digital Humanities e il Digital Lab del Dipartimento di Architettura e Design, DAD). Il prodotto è stato realizzato per La Panoramica Festival - Un festival dedicato alla strada.

PARTE I

Capitolo 1. La cultura e il patrimonio culturale nei contesti Education e Public

Questo capitolo presenta il contesto teorico finalizzato a circoscrivere, secondo la prospettiva di interesse della ricerca, l'ampio concetto di cultura, e riporta le definizioni di "patrimonio culturale" condivise a livello internazionale.

L'attenzione si sposta sui luoghi tipicamente dedicati all'educazione culturale: i contesti sociali Education e Public. Si riportano alcune direttive europee e nazionali relative all'introduzione e all'insegnamento delle tematiche culturali nei contesti formali di educazione (Scuole); e si propone un con focus sul Museo quale istituzione culturale educativa per eccellenza.

1.1. La definizione di cultura

La cultura è un concetto ampio che denota più significati di diversa interpretazione, coinvolge ogni ambito della vita individuale e sociale, e risulta, quindi, difficile da circoscrivere. Ogni periodo storico e ogni lingua del mondo hanno prodotto una specifica definizione di cultura. Il risultato è che in letteratura si trovano varie proposte di definizione che inquadrano il concetto a partire da vari approcci vari specifici delle diverse scienze sociali.

Il termine *cultura* nasce dal verbo latino "colere", che significa "coltivare", e in origine viene utilizzato sia in riferimento al *culto* degli dèi, sia per indicare un patrimonio di conoscenze acquisite da parte di un singolo individuo.

La concezione classica, infatti, considera la cultura come un insieme di cognizioni e saperi assimilati da parte di un individuo, spesso privilegiato, il quale riconosce che "la filosofia è la cultura dell'animo" ("cultura animi philosophia est", Cicerone 106-43 a.C.).

La prima definizione olistica, che prende in considerazione gli individui nel tempo e nello spazio sociale e globale, è attribuita all'antropologo Tylor (1871), il quale scrive:

"La cultura, o civiltà, intesa nel suo senso etnografico più ampio, è quell'insieme complesso che include le conoscenze, le credenze, l'arte, la morale, il diritto, il costume e qualsiasi altra capacità e abitudine acquisita dall'uomo in quanto membro della società" (p.1).

Questa concezione viene condivisa e ripresa da altri autori in ambito antropologico e sociologico, che definiscono la cultura come "la somma totale di idee, risposte emotive condizionate e modelli di comportamento abituale che i membri di una società acquisiscono attraverso l'istruzione o l'imitazione, e che condividono in misura maggiore o minore (Linton, 1936, pp. 78-105); o come "stile di vita di un gruppo di persone acquisito socialmente" (Harris, 1975, p. 57); o ancora, come "esperienza appresa e accumulata che si riferisce a quei modelli di comportamento socialmente trasmessi caratteristici di un particolare gruppo sociale" (Keesing, 1981, p. 68).

In una definizione più recente, la linguista Spencer-Oatey (2008, p.3) suggerisce di considerare la cultura come "un insieme confuso di presupposti e valori di base, orientamenti alla vita, credenze, politiche, procedure e convenzioni comportamentali" che vengono condivisi da un gruppo di persone e che "influenzano, ma non determinano, il comportamento di ciascun membro e le sue interpretazioni del significato relativo al comportamento di altre persone".

Tutte queste definizioni concordano sul fatto che la cultura consiste in qualcosa che viene condiviso o appreso da parte di un gruppo di individui, e ciascuna interpretazione è utile a mostrare sfumature particolari di un concetto tanto ampio.

Nessuna di queste definizioni di approccio antropologico o sociologico però, permette di circoscrivere e studiare scientificamente la cultura e rispondere alle necessità di misurazione e produzione di dati che si consolida tra il XX e il XXI secolo.

Con la globalizzazione, infatti, è emersa la necessità di trovare una definizione di cultura valida su scala globale, in modo da poter adottare lo stesso metodo universale per riconoscere e quantificare le culture e gli oggetti della cultura, anche per salvaguardare quelle forme di rappresentazione delle culture popolari che altrimenti andrebbero a scomparire.

Inoltre, le due Guerre mondiali, oltre ad aver causato la devastazione degli oggetti materiali della cultura, hanno innescato anche un processo di ripensamento dell'identità culturale e una spinta a misurare i fenomeni culturali con approccio di tipo scientifico-statistico, in modo da fornire ai decisori politici le conoscenze necessarie per fare le scelte opportune.

Per tutte queste ragioni, a partire dai primi anni Ottanta, l'UNESCO (Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza e la Cultura) ha avviato una serie di progetti e azioni volti a definire, e valutare la cultura.

Nel 1986 gli Stati Membri dell'UNESCO hanno elaborato la prima versione del Framework for Cultural Statistics (FCS) con cui si pongono la sfida di "sviluppare un approccio che superi alcune delle opposizioni e delle dicotomie che caratterizzano i dibattiti sulla politica culturale, in particolare su come misurare la cultura".

La base concettuale del FCS è ispirata alla definizione contenuta nella Dichiarazione universale sulla diversità culturale dell'UNESCO, secondo cui (1982, aggiornata al 2001):

"la cultura dovrebbe essere considerata come l'insieme delle caratteristiche spirituali, materiali, intellettuali ed emotive distintive della società o di un gruppo sociale, e che comprende, oltre all'arte e alla letteratura, gli stili di vita, i modi di vivere insieme, i sistemi di valori, le tradizioni e le credenze".

Questa definizione dimostra di affrontare l'ampiezza dell'espressione culturale. Infatti, cattura l'intera gamma di espressioni culturali, prescinde dalle modalità economiche e sociali della loro produzione, e comprende i tre livelli di cultura:

- *Cultura alta*: le produzioni di studiosi e intellettuali che seguono obiettivi precisi, codici propri e canoni estetici.
- *Cultura popolare*: le creazioni non intenzionali e quotidiane degli individui che vivono in società (ad esempio, le tradizioni, i proverbi, la cucina).
- *Cultura di massa*: i prodotti culturali delle industrie e dei mass media (ad esempio programmi tv, radio, ecc.).

Per raggiungere i fini statistici, il FCS ha introdotto il concetto di dominio culturale e ha riconosciuto sei principali domini, quali (Figura 2 - I sei domini culturali del Framework for Cultural Statistics. Adattato da: FCS, UNESCO, 2009):

- Patrimonio culturale e naturale,
- Arti visive e artigianato,
- Audiovisivo e media interattivi,
- Spettacolo dal vivo e celebrazioni,
- Libri e stampa,
- Design e servizi creativi.

I DOMINI DELLA CULTURA SECONDO IL FRAMEWORK UNESCO

PATRIMONIO CULTURALE E NATURALE

Musei
Siti e monumenti archeologici
Paesaggio culturale
Patrimonio naturale

SPETTACOLO DAL VIVO E CELEBRAZIONI

Spettacolo dal vivo
Musica
Festival, fiere e feste tradizionali

ARTI VISIVE E ARTIGIANATO

Arti visive
Fotografia
Artigianato

LIBRI E STAMPA

Libri
Giornali e riviste
Biblioteche
Fiere del libro

AUDIOVISIVO E MEDIA INTERATTIVI

Film e video
Televisione e radio
Internet
Video games

DESIGN E SERVIZI CREATIVI

Moda
Grafica
Architettura
Architettura del paesaggio
Servizi di pubblicità

Figura 2 - I sei domini culturali del Framework for Cultural Statistics (Realizzato dall'autore. Fonte: FCS, UNESCO, 2009)

Il quadro di riferimento delle statistiche culturali dell'UNESCO è condiviso dall'Ufficio statistico dell'Unione Europea, Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat>), che dal 1953 raccoglie ed elabora dati sulle realtà europee attive nel settore culturale.

1.1.1. Il ciclo della cultura

Lo sviluppo di una prospettiva basata sui domini permette di mappare i processi di realizzazione e distribuzione di tutte le forme di cultura attraverso un *ciclo della cultura* che comprende cinque fasi (FCS, UNESCO, 2009):

- 1) *Creazione*: la creazione originale di idee, significati e contenuti e la realizzazione di produzioni artistiche uniche.
- 2) *Produzione*: la produzione di forme culturali riproducibili e di strumenti, infrastrutture e processi specializzati utilizzati per la loro realizzazione.
- 3) *Diffusione*: l'invio di prodotti culturali, generalmente prodotti della cultura di massa, a consumatori ed esercenti.
- 4) *Esposizione/Trasmissione*: l'allestimento nel luogo di consumo delle esperienze culturali, il trasferimento di conoscenze e competenze, che avviene spesso in contesti informali e che include la trasmissione del patrimonio culturale immateriale di generazione in generazione.
- 5) *Consumo/Partecipazione*: le attività di consumo e partecipazione del pubblico che fruisce i prodotti culturali.

Il nome “ciclo della cultura” suggerisce le interconnessioni tra le cinque fasi e ammette la possibilità di influenza sulle fasi iniziali di creazione e produzione da parte dei feedback risultati dalle attività di consumo o partecipazione (Figura 3 - Il ciclo della cultura. Adattato da: FCS, UNESCO, 2009).

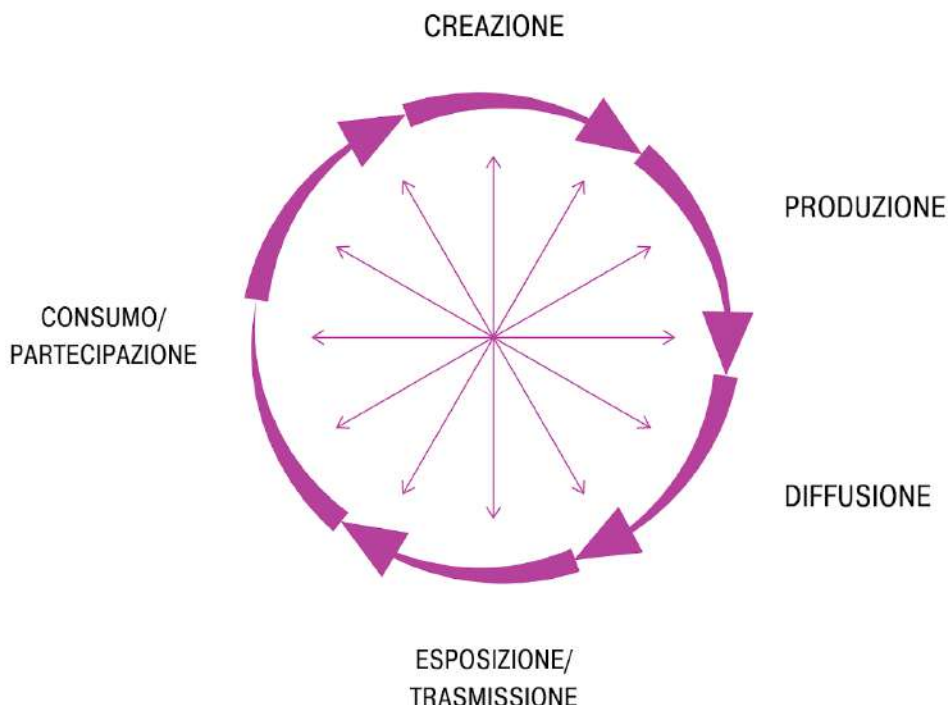


Figura 3 - Il ciclo della cultura. (Realizzato dall'autore. Fonte: FCS, UNESCO, 2009)

Le indicazioni UNESCO suggeriscono che questo modello astratto è utile sia ai professionisti che si occupano di produrre statistiche nel settore culturale, in quanto è uno strumento utile per capire quale parte del processo si sta misurando, sia agli operatori culturali che devono intervenire attraverso la progettazione di attività ed esperienze culturali (FCS, UNESCO 2009).

1.2. Il patrimonio culturale materiale e immateriale

Secondo la definizione proposta del Consiglio Internazionale dei Musei (International Council of Museums, ICOM) il patrimonio culturale è “qualsiasi cosa o concetto considerato di importanza estetica, storica, scientifica o spirituale” (ICOM, 2017).

Questa definizione è attualmente valida e comprende un insieme di beni assai ampio. Prima degli anni duemila però, i confini che stabiliscono e riconoscono ciò che può essere definito come patrimonio culturale erano limitati.

Fino agli anni Novanta, infatti, le pratiche e gli utensili dell'artigianato, così come tutte le tradizioni e le pratiche popolari, rientrano nella categoria della cultura popolare o del folklore e vengono musealizzati, ma non sono riconosciute come patrimonio culturale.

L'antropologia ha da sempre rimarcato l'appartenenza dell'artigianato alla categoria del patrimonio culturale (Dei, 2022), ma è solo con la Convenzione UNESCO dei primi anni duemila che vi è rientrata ufficialmente.

Nel 2003, la comunità internazionale ha proposto un aggiornamento della Convenzione per il Patrimonio Mondiale Culturale e Naturale (UNESCO, 1972; L.184/1977) e ha riconosciuto per la prima volta la necessità di “sostenere tutte quelle pratiche ed espressioni culturali che fino ad allora non beneficiavano di un quadro giuridico e programmatico così ampio” (Convenzione per la Salvaguardia del Patrimonio Culturale Immateriale, UNESCO, 2003; L. 167/2007).

L’obiettivo dichiarato nel documento è quello di “suscitare una certa consapevolezza nei confronti di tutte quelle pratiche ed espressioni tipiche di una certa comunità, a livello nazionale, internazionale e globale” (UNESCO, 2003). Di conseguenza, accanto al patrimonio culturale *tangibile* - che comprende manufatti, monumenti, edifici, siti e musei dal valore simbolico, storico, artistico, estetico, etnologico o antropologico, scientifico e sociale - viene riconosciuto un patrimonio culturale *intangibile* - che comprende know-how, pratiche, rappresentazioni, espressioni, conoscenze, abilità, così come gli strumenti, gli oggetti, i manufatti e gli spazi culturali ad essi associati.

Il patrimonio culturale intangibile viene definito anche *immateriale* e promuove il rispetto per la diversità culturale e la creatività umana. Infatti, è 1) tradizionale, contemporaneo e vivente, poiché non rappresenta solo le tradizioni ereditate del passato, ma anche le pratiche rurali e urbane contemporanee a cui prendono parte diversi gruppi culturali; 2) inclusivo, in quanto contribuisce alla coesione sociale, incoraggia il senso di identità e responsabilità e aiuta le persone a sentirsi parte di una o diverse comunità e società; 3) rappresentativo, perché si genera a partire dalle comunità, dipende da coloro la cui conoscenza delle tradizioni, delle competenze e dei costumi viene trasmessa tra generazioni e al resto della propria o di altre comunità, non è meramente valutato come bene culturale su base comparativa, per la sua esclusività o il suo valore eccezionale; 4) basato sulla comunità, infatti il patrimonio culturale immateriale può essere definito come tale solo dalle comunità, dai gruppi o dagli individui che lo creano, lo mantengono e lo trasmettono (UNESCO, 2003).

In Italia, la Convenzione UNESCO viene adottata a livello legislativo con il Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.lgs. 42/2004) che, oltre al patrimonio culturale immateriale, riconosce e distingue le seguenti categorie di bene culturale o ambientale (Figura 4 - Il patrimonio culturale. Adattato da: D.lgs. 42/2004):

- *materiale mobile*: presenta una sua consistenza materiale, ha una forma definita e stabile e può essere spostato.
- *materiale immobile*: ha una consistenza materiale con una forma definita e stabile, ma è stato realizzato per rimanere fisso in un determinato punto o è agganciato o incorporato al suolo.

PATRIMONIO CULTURALE	Beni culturali	materiali	mobili
			immobili
		immateriali	
	Beni ambientali	materiali	immobili
			immateriali

Figura 4 - Il patrimonio culturale (Realizzato dall'autore. Fonte: D.lgs. 42/2004)

La cultura e il patrimonio culturale sono concetti molto ampi, i cui confini sono definiti nel tempo da convenzioni e accordi internazionali.

Il dato statistico comune e diffuso secondo cui l'Italia detiene il 70% dei beni culturali del mondo è infondato e non è corretto: ciò che si può affermare è che dei 1154 beni e siti culturali situati nei 167 Paesi iscritti nella lista Unesco del Patrimonio dell'Umanità, l'Italia ne detiene 58 e, per questo, è al primo posto nella classifica dei Paesi che vantano il più alto numero di luoghi Patrimonio dell'Umanità, seguita da Cina (56) e Germania (51).

Negli ultimi anni questo primato ha acquistato un valore sempre più grande perché il patrimonio culturale viene visto come “contesto, occasione e strumento per favorire e garantire il diritto alla conoscenza, a una educazione di qualità, all'espressione delle potenzialità personali, alla partecipazione alla vita sociale e culturale degli individui” (Capasso et al., 2020); e, come sancito nella Dichiarazione universale dei diritti umani (UDHR, 1948), “cultura, arte e scienza sono beni necessari per condurre una vita di qualità”.

1.3. I luoghi di educazione alla cultura

Con l'espressione *contesti sociali* si intendono i luoghi in cui si possono verificare forme di interazione sociale che richiedono la partecipazione e la collaborazione tra individui per il raggiungimento di diversi scopi, da quello ludico a quello professionale, e con finalità di comunicazione semplice o finalità specifiche di apprendimento.

Secondo lo Stanford Glossary un contesto sociale è “l'ambiente in cui le persone agiscono ricevendo l'influenza degli altri e influenzando a propria volta gli altri nell'interpretazione di qualcosa che viene percepito o realizzato”.

I principali contesti sociali, riconosciuti dagli studi in letteratura nell'ambito della ricerca sulle nuove tecnologie utilizzate con finalità di interazione sociale, sono (Vetere et al., 2014, pp. 215-218):

- *Home*: contesto domestico della famiglia e delle attività della vita quotidiana legate alla casa.
- *Education*: ambito scolastico e della formazione.
- *Work*: ambiti del lavoro e delle esperienze professionali in generale.
- *Public*: luoghi pubblici frequentati durante il tempo libero, compresi i musei, i teatri e le istituzioni culturali.

- *Health*: contesti medico-sanitario e di promozione della salute in generale.

La ricerca si inserisce nello scenario tipicamente dedicato all'apprendimento della cultura e del patrimonio culturale e quindi, concentra l'analisi su quei luoghi dei contesti Education e Public, in cui i cittadini possono impegnarsi in attività di fruizione di beni culturali materiali e immateriali o in attività di comunicazione ed espressione creativa di rilevanza culturale, e così facendo esercitano specifiche conoscenze, abilità e attitudini.

Questi luoghi sono tipicamente la Scuola e le altre istituzioni per la formazione formale (Education), e il Museo e le altre istituzioni culturali dedicate all'apprendimento informale (Public).

1.3.1. Il contesto Education: il patrimonio culturale nella didattica

Il contesto Education comprende tutti i luoghi definiti *contesti formali di educazione*, quali la Scuola, l'Università e gli altri spazi in cui i processi di apprendimento sono strettamente connessi alle relazioni che coinvolgono reciprocamente un formatore e un gruppo di studenti (Galliani, 2012).

Secondo le ricercatrici Achille e Fiorillo (2022) la questione relativa all'introduzione e all'insegnamento delle tematiche relative alla cultura e al patrimonio culturale nei contesti formali di educazione è rilevante per vari motivi: in primo luogo, risponde alla necessità di trasmettere il valore, il significato e l'importanza delle risorse culturali del passato per ispirare le generazioni future; in secondo luogo, promuove l'educazione alla consapevolezza che innesca e alimenta tutti i processi di conservazione e cura del patrimonio culturale (pp. 2565-2593). Inoltre, può contribuire alla realizzazione degli Obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 (SDGs, 2015): è direttamente collegato al raggiungimento dell'obiettivo 11.4. "Rafforzare gli sforzi per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale del mondo", e può incontrare trasversalmente l'Obiettivo 4. "Garantire un'istruzione di qualità inclusiva ed equa e promuovere opportunità di apprendimento continuo per tutti" e altri obiettivi specifici.

In Italia, il Ministero dei Beni Culturali (MiC) promuove l'educazione al patrimonio culturale a Scuola e la considera un obiettivo primario, anche in attuazione dell'articolo 9 della Costituzione, secondo cui "la Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica" (art. 9 Cost.) e "tutela il paesaggio naturale e il patrimonio storico e artistico della Nazione" (STCE 199/2005).

Nel 2015 il MiC ha collaborato al primo Piano Nazionale per l'Educazione al patrimonio (PNE) che, in linea con la legge 107 "La Buona Scuola", promuove il ruolo educativo della conoscenza del patrimonio culturale a Scuola, oltre a definire obiettivi di pianificazione e individuare buone pratiche generali di riferimento.

Il PNE viene aggiornato ogni anno e, attualmente, si propone di (2022):

- consolidare la governance per l'educazione al patrimonio, anche attraverso il rafforzamento delle relazioni tra le istituzioni;
- promuovere la programmazione dei settori educativi, rendendo sistemica l'offerta educativa/formativa e innovando gli ambiti e le pratiche dell'educazione al patrimonio;
- sviluppare i processi di acquisizione, analisi e diffusione dei risultati, attraverso la predisposizione di metodi di analisi e il miglioramento della comunicazione interna ed esterna alle istituzioni.

Questi tre obiettivi sono declinati in specifiche linee di azione e di intervento e presentano obiettivi trasversali, quali: 1) l'accessibilità fisica, socioeconomica, sensoriale e cognitiva; 2) la comunicazione come risultato dell'acquisizione di consapevolezza del patrimonio culturale; 3) la partecipazione come diritto di tutti i cittadini che vogliono prendere parte attiva alla vita culturale e godere dell'arte e del progresso scientifico.

All'interno del Documento a cura del Comitato Scientifico Nazionale per le Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione (MIUR, 2018) si legge che:

“Le discipline artistiche sono fondamentali per lo sviluppo armonioso della personalità e per la formazione di una persona e di un cittadino capace di esprimersi con modalità diverse, di fruire in modo consapevole dei beni artistici, ambientali e culturali, riconoscendone il valore per l’identità sociale e culturale e comprendendone la necessità della salvaguardia e della tutela.” (p.14)

Nelle Indicazioni Nazionali per il secondo ciclo di istruzione si legge che gli studenti di ogni indirizzo di liceo devono imparare a: 1) “conoscere gli aspetti fondamentali della cultura della tradizione letteraria, artistica filosofica, storica, religiosa italiana ed europea”; 2) essere “consapevoli del significato culturale del patrimonio archeologico, architettonico ed artistico del nostro Paese”; 3) saper “fruire delle diverse espressioni artistiche delle arti e dei mezzi espressivi” (DPR n. 89/2010). Anche le Linee Guida per gli istituti tecnici e gli istituti professionali suggeriscono l’importanza dell’educazione alla salvaguardia e alla conservazione del patrimonio artistico e ambientale, a partire dal territorio di appartenenza, sottolineando l’aspetto trasversale di “conoscenza dell’ambiente e del territorio” (DPR n. 88/2010; DPR n. 87/2010).

1.3.2. Il contesto Public: la funzione educativa del museo

Il contesto Public è definito nella sua accezione generale come “tutto lo spazio accessibile e aperto ai membri di una comunità” (Venco, 1979, pp. 513-539).

La ricerca focalizza l’attenzione sui luoghi Public riconosciuti come *contesti informali di educazione*, in cui si coltivano attitudini e si apprendono conoscenze, abilità e competenze a partire da esperienze e relazioni sociali (Galliani, 2012), con focus sulle esperienze di rilevanza culturale.

A partire dagli studi di Hein (1995; 1999) il Museo viene considerato il luogo di educazione informale per eccellenza all’interno del contesto sociale Public, e viene riconosciuta come un’istituzione deputata alla comunicazione e all’esposizione con finalità di apprendimento, oltre che alla selezione e allo studio delle testimonianze materiali e immateriali dell’umanità e del suo ambiente.

Il concetto di museo ha una storia e un’etimologia antiche, ma i suoi confini appaiono trasformarsi e modificarsi continuamente nel tempo. Nel corso dei secoli, il termine museo è utilizzato per chiamare una pluralità di luoghi con varie forme strutturali e organizzative e con diversi obiettivi e funzioni.

Il termine deriva dal greco “mouseion”, che significa “luogo sacro alle Muse”, e nell’antichità classica corrisponde al luogo di ritrovo di filosofi e pensatori.

Il primo museo, nell’attuale e contemporanea accezione del termine, è il Museo di Alessandria, un edificio costruito alla fine del IV secolo a.C. con lo scopo di ospitare una biblioteca, un osservatorio astronomico e altri materiali per l’uso scientifico o artistico.

Nel periodo rinascimentale e barocco si identifica il museo con la raccolta o la collezione di beni e, per estensione, con il luogo dell’esposizione. In questo periodo si diffonde il collezionismo, soprattutto privato, e si sviluppa l’usanza, da parte di aristocratici e appassionati, di raccogliere oggetti di valore scientifico o artistico in *wunderkammer*, vale a dire “stanze delle meraviglie”.

Nel Settecento e Ottocento la fruizione di collezioni e raccolte di oggetti di valore culturale diventa rilevante per l’educazione e la conoscenza delle scienze e delle arti. Si aprono al pubblico le collezioni private, cresce la consapevolezza culturale e nasce l’uso di compiere viaggi, i cosiddetti *gran tour*, con finalità di conoscenza.

A partire dalla seconda metà del ventesimo secolo, e in particolare negli anni Settanta, si verifica una crescita esponenziale di luoghi che vengono definiti musei, dai piccoli spazi cittadini dedicati alla valorizzazione del patrimonio locale e agli aspetti della vita quotidiana, ai grandi edifici indirizzati al turismo e costruiti con scopi di prestigio e spettacolarizzazione.

Secondo il sociologo Lowenthal (1998), “il novantacinque per cento dei musei esistenti sono stati fondati dopo la Seconda Guerra Mondiale” (p.16).

Questa proliferazione accende i riflettori su un luogo dedicato alla conoscenza e alla cultura e frequentato da un numero sempre più grande di persone, che però, non è ancora ufficialmente e universalmente definito.

Lo storico americano Grove (1968) esprime chiaramente la necessità di chiarire il concetto di museo e scrive:

*“Un ospedale è un ospedale.
Una biblioteca è una biblioteca.
Una rosa è una rosa.
Ma un museo è...” (p.79)*

Grove prosegue citando i nomi di una serie di musei americani diversi per dimensione, tipologia, collezioni, forma e con pochi elementi in comune tra loro: “il Colonial Williamsburg, il Museo delle Bottiglie della Signora Wilkerson, il Museo d’Arte Moderna, le Grotte dei Leoni Marini, il Museo Americano di Storia Naturale, il Museo Barton della Storia del Whiskey” e altri.

La prima definizione condivisa a livello mondiale arriva solo nel 2014 con una proposta dell’organizzazione internazionale non governativa che dal 1946 rappresenta i musei e i suoi professionisti, la quale afferma (ICOM, 2014):

Il museo è un’istituzione permanente, senza scopo di lucro, al servizio delle società e del suo sviluppo, aperta al pubblico, che acquisisce, conserva, compie ricerche, comunica ed espone le testimonianze materiali e immateriali dell’umanità e del suo ambiente a fini di studio, educazione e diletto.”

L’intervento di ICOM permette di stabilire i confini di un panorama museale mondiale assai vario che comprende: musei di arte, di storia, di archeologia, delle scienze naturali, delle scienze e della tecnica, dell’antropologia, musei territoriali, giardini botanici, zoo, acquari, musei diffusi, ecomusei, case museo, residenze dinastiche, parchi archeologici, musei all’aria aperta, castelli, chiese, monasteri, siti naturali e storici aperti al pubblico.

Questa pluralità, unita ai cambiamenti e alle trasformazioni continue che interessano tutti i contesti della società, mantiene sempre vivo il dibattito relativo alla definizione dei confini e del ruolo del Museo. La definizione viene nuovamente discussa dai rappresentanti ICOM alla Conferenza Generale di Kyoto nel 2019, ma non si arriva a un accordo.

Il Comitato permanente ICOM *Define* si riunisce nuovamente a Praga (2022) e approva una nuova definizione di museo, che mantiene la struttura della definizione precedente, con qualche modifica e aggiunta (ICOM, 2022):

Il museo è un’istituzione permanente senza scopo di lucro e al servizio della società, che effettua ricerche, colleziona, conserva, interpreta ed espone il patrimonio materiale e immateriale. Aperti al pubblico, accessibili e inclusivi, i musei promuovono la diversità e la sostenibilità. Operano e comunicano eticamente e professionalmente e con la partecipazione delle comunità, offrendo esperienze diversificate per l’educazione, il piacere, la riflessione e la condivisione di conoscenze.

Nella nuova definizione rimangono invariate le informazioni circa l’identità e l’oggetto del museo, ma anche le sue funzioni e finalità. Queste ultime sono indipendenti tra loro, ma correlate, e possono essere suddivise in due macrocategorie: 1) funzioni di conservazione con finalità di studio e ricerca (acquisizione, conservazione e ricerca); 2) funzioni di comunicazione con finalità educative (comunicazione ed esposizione) (ICOM, 2014; 2022).

In sintesi, si può dire che il ruolo del museo è quello di conservare e comunicare il suo oggetto che è il patrimonio culturale materiale e immateriale dell'umanità e dell'ambiente.

La finalità del museo legata alle funzioni di comunicazione è strettamente connessa al concetto di educazione, ma con un'accezione diversa rispetto all'educazione derivata dall'istruzione scolastica e dall'istruzione tecnica. L'apprendimento promosso dall'istituzione museale, infatti, ha a che fare anche con il diletto, con il piacere di meravigliarsi e imparare, scoprire, osservare, essere coinvolti e condividere emozioni, sensazioni e pensieri.

Capitolo 2. La cultura come competenza chiave di cittadinanza

Questo capitolo presenta l'ottava competenza chiave del framework europeo per l'apprendimento permanente (2018/C 189/01), la competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali, e riporta i tre ruoli (*audience*, *participant*, *creator*) che definiscono il rapporto tra cittadino - o studente, futuro cittadino - e cultura (Commissione Europea, 2019).

Inoltre, si individuano gli approcci e le teorie dell'apprendimento che promuovono esperienze culturali che sono educative e coinvolgenti, e che supportano l'esercizio della competenza n.8 da parte del soggetto che svolge attività di 1) fruizione (*audience*), 2) partecipazione alla comunicazione culturale (*participant*), oppure 3) produzione o co-costruzione di prodotti di valore culturale (*creator*).

2.1. Le competenze chiave europee per l'apprendimento permanente

Secondo la Raccomandazione del Consiglio europeo del 18 dicembre 2006 (2006/962/CE), aggiornata al 22 maggio 2018 (2018/C 189/01), ciascun cittadino dovrebbe acquisire, esercitare e sviluppare specifiche competenze, composte da conoscenze, abilità e atteggiamenti, in modo da realizzarsi personalmente e professionalmente e vivere con gli altri in una società che cambia costantemente.

Queste competenze vengono definite “Key competences for lifelong learning” (in italiano “competenze chiave per l'apprendimento permanente”) e, secondo la Commissione europea, si sviluppano in una prospettiva di apprendimento permanente a partire dalla prima infanzia fino all'età adulta e si acquisiscono nelle esperienze quotidiane.

Le competenze chiave per “condurre uno stile di vita più sostenibile e migliorare la propria salute e il proprio benessere” (Dunn, 2003, p.3) individuate dal Consiglio europeo sono:

- 1) Competenza di alfabetica funzionale
- 2) Competenza multilinguistica
- 3) Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria
- 4) Competenza digitale
- 5) Competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare
- 6) Competenza in materia di cittadinanza
- 7) Competenza imprenditoriale
- 8) Competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali

2.1.1. La competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali

La competenza chiave di cittadinanza n.8 è descritta come segue (Commissione Europea, 2019):

la competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali implica in primo luogo la comprensione e il rispetto delle modalità attraverso cui gli individui che appartengono alle diverse culture esprimono e comunicano le proprie idee e i propri significati, attraverso i processi creativi relativi alle arti o ad altre forme culturali. In secondo luogo, implica l'impegno personale nel comprendere, sviluppare ed esprimere le proprie idee, attraverso le modalità preferite tra la varietà di quelle possibili e nel contesto più adatto a definire il proprio ruolo all'interno della società.

Come le altre sette, la competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali viene declinata in: 1) conoscenze, vale a dire l'insieme di concetti, fatti, idee e teorie che supportano la comprensione di una determinata area o materia; 2) abilità, cioè le capacità di eseguire processi e utilizzare le conoscenze esistenti per ottenere risultati; 3) attitudini, quindi la disposizione e la mentalità ad agire o reagire alle idee, persone e situazioni.

Conoscenze. La competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali richiede la conoscenza delle culture e delle espressioni locali, nazionali, regionali, europee e globali, comprese le loro lingue, le tradizioni e prodotti culturali. Implica la comprensione di come queste espressioni possono influenzarsi a vicenda e condizionare le idee personali di ciascun individuo. Comprende la conoscenza dei diversi modi di comunicare le idee e i significati nelle attività di fruizione, partecipazione e creazione della cultura; e riconosce l'esistenza di diverse forme d'arte, quali i testi scritti, stampati e digitali, il teatro, i film, la danza, i giochi, l'arte e il design, la musica, i rituali, l'architettura, e le varie forme ibride. Richiede il riconoscimento della propria identità culturale all'interno di un mondo di diversità culturale, e la comprensione dei processi di costruzione delle identità stesse. Infine, comprende la conoscenza del fatto che le arti e altre forme culturali possono essere un modo per vedere e plasmare il mondo.

Abilità. Le abilità relative all'ottava competenza chiave europea includono la capacità di esprimere e interpretare le idee, le esperienze e le emozioni, sia figurative sia astratte, con empatia. Implica la capacità di farlo attraverso una gamma di arti e forme culturali. Comprende la capacità di identificare e realizzare opportunità di valore personale, sociale o commerciale attraverso le arti o le altre forme culturali, e la capacità di impegnarsi in processi creativi, sia come individuo sia collettivamente.

Attitudini. Nell'esercizio di questa competenza è importante avere un atteggiamento aperto e rispettoso nei confronti delle diverse manifestazioni dell'espressione culturale, e un approccio etico e responsabile alla titolarità intellettuale e culturale. Un atteggiamento di tipo positivo include anche una curiosità per il mondo, un'apertura a immaginare sempre nuove possibilità, e una certa disponibilità a partecipare alle esperienze culturali.



Figura 5 - Competenza chiave europea n.8

2.2. Le teorie dell'apprendimento

La competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali, come le altre competenze chiave di cittadinanza, viene sviluppata da parte del cittadino (o dello studente) mediante processi di apprendimento.

In generale, l'apprendimento è definito come "un processo intellettuale attraverso cui l'individuo acquisisce conoscenze sul mondo e le utilizza per strutturare e orientare il proprio comportamento" e quindi, "è un cambiamento permanente nel comportamento, determinato dalla pratica o dall'esperienza" (Lachman, 1997, pp. 477-480).

Fin dalla nascita della psicologia come scienza indipendente l'apprendimento è considerato un tema centrale in campo psicologico e, a partire dal secolo scorso, è uno tra i principali oggetti di studio anche in pedagogia.

Nel Novecento, l'interesse ai processi cognitivi di apprendimento ha portato alla teorizzazione di diversi approcci e strategie e si sono create tre principali grandi scuole di pensiero: 1) il comportamentismo, i cui fondamenti sono il modello trasmissivo e l'associazione stimolo-risposta; 2) il cognitivismo, il cui approccio è oggettivistico e centrato sul contenuto da apprendere; e 3) il costruttivismo, che dimostra un approccio soggettivistico e centrato sul soggetto che apprende.

Queste tre grandi scuole di pensiero possono essere distribuite lungo un continuum che va dalla situazione in cui l'individuo che apprende è considerato un elemento passivo ed è chiamato unicamente ad assorbire una serie di sensazioni che gli vengono trasmesse, fino ad arrivare all'estremo opposto che riconosce l'impegno dell'individuo che si applica in un processo di apprendimento attivo e integrato nell'ambiente circostante (Figura 5 - Il continuum passivo-attivo delle teorie dell'apprendimento. Adattato da Hein, 1995).

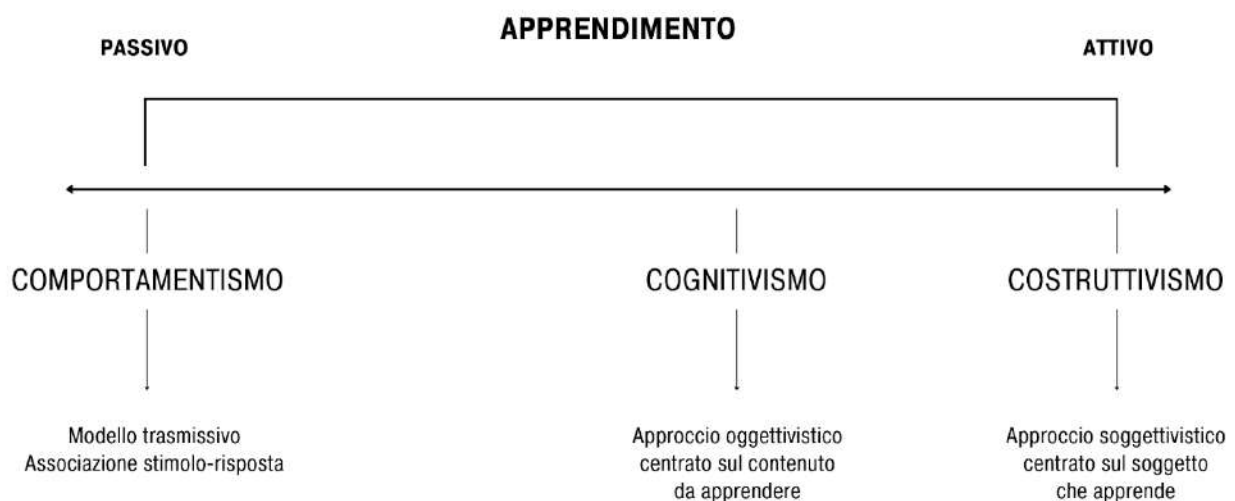


Figura 6 - Il continuum passivo-attivo dell'apprendimento (Realizzato dall'autore. Fonte: Hein, 1995)

Il **comportamentismo** è una teoria psicologica nata nei primi anni del Novecento negli Stati Uniti per opera di Watson (1913). Questa teoria è basata su una concezione associazionista e identifica l'apprendimento con i cambiamenti nella forma o nella frequenza delle prestazioni osservabili. Secondo questo approccio l'apprendimento si verifica quando viene dimostrata una risposta adeguata a seguito della presentazione di uno stimolo ambientale specifico, i cosiddetti "condizionamento classico" (Pavlov, 1849-1946) e "condizionamento operante" (Skinner 1904-1990).

L'idea di fondo è che sia possibile ottenere risposte adeguate dall'individuo a partire da opportuni stimoli, e che solo questi stimoli possano produrre l'apprendimento desiderato. Gli elementi chiave della teoria comportamentista sono quindi lo stimolo, la risposta e l'associazione tra i due. Il focus è sull'efficacia della reazione con cui avviene l'associazione stimolo-risposta, e non vengono presi in considerazione i processi mentali e la struttura delle conoscenze dell'individuo.

Il **cognitivismo** si basa su teorie e modelli di apprendimento derivati dal lavoro di psicologi e educatori nell'ambito delle scienze cognitive, che respingono apertamente le ipotesi comportamentiste. Questo approccio si sviluppa a partire dalla fine degli anni Sessanta, quando Neisser pubblica l'opera "Cognitive psychology" da cui prende il nome il movimento (1967). Il cognitivismo dimostra una particolare attenzione ai processi cognitivi quali il pensiero, la risoluzione dei problemi, il linguaggio, la formazione dei concetti e l'elaborazione delle informazioni. Secondo i cognitivisti (Neisser, 1928-2012; Piaget, 1896-1980; Bruner, 1915-2016), l'apprendimento avviene quando l'individuo elabora autonomamente un'informazione, la immagazzina e dimostra un coinvolgimento e un rafforzamento dei suoi processi mentali. Il trattamento e l'immagazzinamento dell'informazione sono processi attivi e costituiscono gli elementi chiave dell'apprendimento. In particolare, Bruner (1961) sostiene che l'utilizzo delle risorse della propria mente può sostenere una modalità di conoscenza definita "apprendimento per scoperta" (pp. 21-32). Secondo questa teoria della conoscenza, l'oggetto dell'apprendimento esiste al di fuori dell'individuo, il quale si serve delle proprie risorse mentali per scoprire attivamente ogni elemento che compone la conoscenza.

Infine, il **costruttivismo** considera l'apprendimento come un processo soggettivo finalizzato alla costruzione di un proprio modello mentale con cui interpretare autonomamente le proprie esperienze e costruire le proprie conoscenze. Questo movimento nasce a partire dalla pubblicazione "The Psychology of Personal Constructs" dello psicologo statunitense Kelly (1955) ed è supportato dagli studi di numerosi filosofi e psicologi del Novecento (Mead, 1863-1931; Piaget, 1896-1980; Lewin, 1890-1947, Vygotskij, 1896-1934; Bateson 1904-1980).

Secondo i costruttivisti, il processo di apprendimento è influenzato dalle caratteristiche dell'ambiente circostante e dalla presenza degli altri individui, e la conoscenza è un'entità complessa che ogni individuo costruisce sulla base delle esperienze passate, per poter affrontare quelle future. L'individuo che apprende assume e mantiene un ruolo centrale durante tutto il processo di apprendimento, mentre l'insegnante ha il ruolo di facilitatore ed è chiamato a fornire le risorse necessarie e progettare percorsi che stimolano la creatività.

In sintesi, il comportamentismo considera l'apprendimento come una risposta passiva e automatica agli stimoli ambientali, il cognitivismo come un'astratta rappresentazione mentale simbolica, e il costruttivismo come risultato di un processo attivo complesso e influenzato dal contesto.

Queste tre principali scuole di pensiero nate in ambito psicologico hanno generato e influenzato una serie di teorie nel settore educativo-pedagogico, anche declinate in specifiche strategie e tecniche per l'apprendimento informale della cultura e del patrimonio culturale. Tra queste ci sono la teoria dell'apprendimento esperienziale (Dewey, 1949; Dale, 1969; Kolb, 1984) e la teoria dell'apprendimento situato (Lave e Wenger, 1991), due teorie educative utili e valide sia nel settore didattico sia in quello museale.

L'**apprendimento esperienziale** concentra l'attenzione sul processo in cui si integrano l'esperienza, l'osservazione e l'azione. Secondo questa teoria, l'individuo che apprende utilizza l'osservazione e l'esperienza, sia essa cognitiva, emotiva o sensoriale, al fine di orientare le sue azioni in modo attivo e consapevole, e "l'esperienza pratica diventa un vero e proprio metodo educativo" (Dewey, 1949, pp. 709-713).

La teoria di Dewey è condivisa e ripresa dall'educatore americano Dale (1969), secondo cui la stimolazione del canale esperienziale consente un apprendimento, quello esperienziale appunto, che è più significativo rispetto a quello reso possibile dalla didattica tradizionale basata su lezioni frontali o sulla lettura di libri di testo. Secondo lo studio di Dale, il metodo meno efficace prevede l'apprendimento dalle informazioni presentate attraverso simboli verbali, e corrisponde all'ascolto, mentre i metodi più efficaci derivano da esperienze pratiche o attività sul campo, e corrispondono al *learn by doing*, vale a dire "imparare facendo". L'educatore americano riassume i risultati dei suoi studi in uno schema che definisce "Cono dell'Esperienza" (p.108) (Figura 6 - Il Cono dell'Esperienza. Adattato da: Dale 1969) e mostra che la qualità delle informazioni che ciascun individuo

immagazzina dipende sia dalla soglia di attenzione sia dal canale che viene attivato per ricevere gli stimoli. Secondo Dale, ciò che si sperimenta attraverso l'esperienza e la manipolazione, e interessa la modalità percettivo-motoria, viene conservato nella memoria per il 90%, contro il 10% delle informazioni e dei contenuti che ci si limita a leggere in modalità simbolico-ricostruttiva. Le esperienze di partecipazione attiva e di interazione dimostrano quindi di rimanere più a lungo nella memoria.

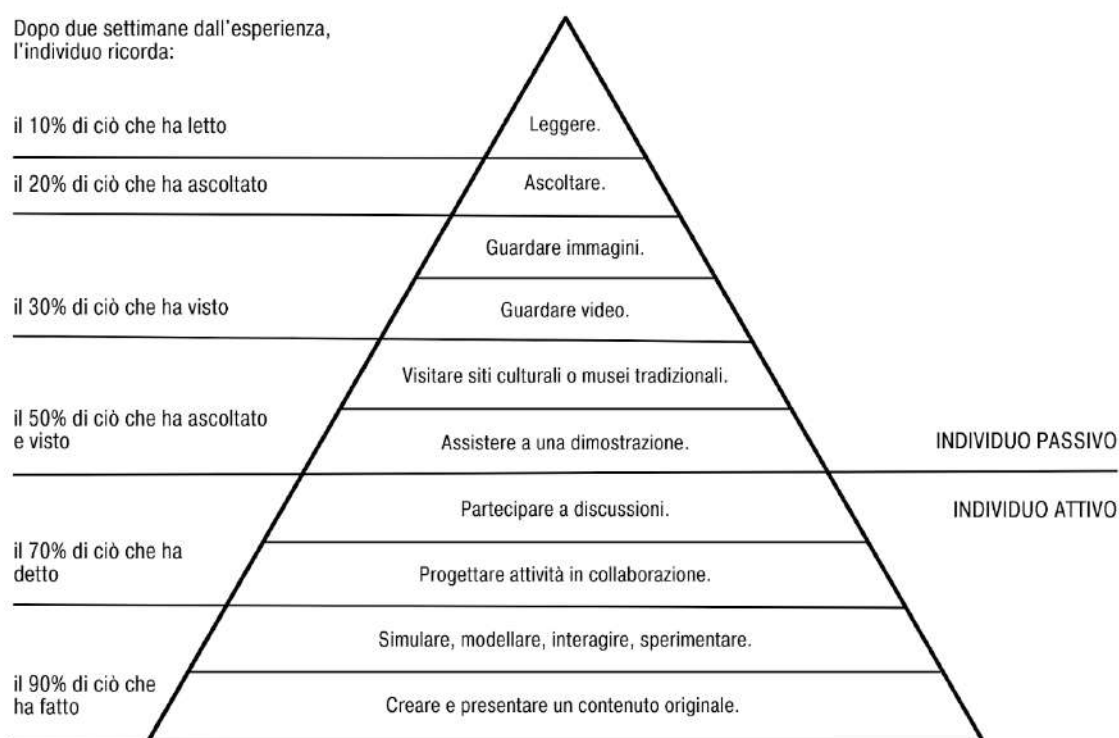


Figura 7- Il Cono dell'Esperienza (Realizzato dall'autore. Fonte: Dale, 1969)

La teoria dell'apprendimento esperienziale di Dale viene condivisa anche dall'educatore statunitense Kolb (1984), il quale considera l'esperienza come il punto di innesco di un ciclo di fasi, in ognuna delle quali si verifica una forma di acquisizione di conoscenze o abilità, e quindi, sostiene che il processo di costruzione della conoscenza si compone di: 1) esperienze concrete di percezione e personale interpretazione; 2) osservazione riflessiva e comprensione dei significati mediante l'ascolto; 3) concettualizzazione astratta e organizzazione logica dei flussi di informazione; 4) sperimentazione attiva, azione e verifica.

La scuola costruttivista e il pensiero di Dewey, Dale e Kolb costituiscono il fondamento di un'altra teoria, quella dell'apprendimento situato.

L'apprendimento situato definisce un processo di apprendimento che si verifica nel contesto stesso in cui avviene l'esperienza che lo crea.

Secondo le teorie dell'apprendimento situato, l'individuo è protagonista all'interno di un determinato contesto, applica il processo di imitazione per interiorizzare specifici modelli mentali, e la sua conoscenza è il frutto di un processo dinamico che deriva dalla partecipazione attiva e dall'interazione con l'ambiente e con gli altri.

Questo approccio, che viene elaborato da Lave e Wenger (1991), riguarda principalmente la creazione di significato a partire dalle attività reali della vita quotidiana. La tesi esposta da Lave e Wenger in "Situated Learning. Legitimate Peripheral Participation", è che l'apprendimento va considerato come pratica sociale a sé stante e non unicamente come effetto del processo di insegnamento.

L'apprendimento situato infatti, è il risultato di una "partecipazione periferica legittimata ad una comunità di *practitioners*", e quindi avviene a partire da un insieme di relazioni che comprendono specifiche attività svolte da un gruppo di persone che esercitano una pratica, in un certo spazio e in un determinato periodo di tempo.

L'intenzione di apprendere e l'apprendimento stesso acquisiscono significato all'interno del processo con cui l'individuo si pone come *practitioner*, o partecipante, di una pratica socioculturale. Questo processo sociale implica l'apprendimento di *knowledgeable skills*, vale a dire "abilità consapevoli" o meglio, *competenze* (pp.3-7).

2.2.1. Le teorie dell'apprendimento nel contesto Education: le strategie e le tecniche didattiche

Nel contesto Education, l'insegnante progetta le attività didattiche a partire dalla formulazione del metodo con cui viene organizzato e presentato il materiale didattico, e quindi sceglie una o più tecniche didattiche che derivano dalla traduzione dei principi teorici di apprendimento - comportamentismo, cognitivismo e costruttivismo - in specifiche strategie didattiche (Smith e Ragan, 2004).

Secondo la strategia comportamentista, l'apprendimento risiede nella modifica del comportamento dello studente che è visto come soggetto essenzialmente passivo. L'insegnante si configura come puro trasmettitore della conoscenza e mette in pratica una tecnica didattica di tipo trasmissivo: ad esempio, spiega opere d'arte e altri contenuti culturali (anche con il supporto della LIM o di altre risorse digitali) e valuta l'apprendimento con un'interrogazione sui contenuti.

L'approccio cognitivista invece, stimola lo studente che elabora le informazioni, le immagazzina e dimostra un rafforzamento dei suoi processi mentali.

L'insegnante sposa la strategia cognitivista se eroga le informazioni e fornisce agli studenti gli strumenti necessari a renderli attivi nel compiere l'apprendimento, attraverso l'attuazione una o più tra le seguenti tecniche (Adorni et. al., 2008):

- *Tutorial*: il docente suddivide il percorso di apprendimento in sequenze minime di unità di conoscenze, ciascuna mirata al raggiungimento di uno specifico obiettivo formativo, e accompagnate da domande o esercizi con possibilità di controllo delle risposte.
- *Demonstrations*: il docente presenta esempi, buone pratiche, esperimenti o simulazioni di fenomeni in supporto ai contenuti didattici.

Nell'insegnamento della cultura e del patrimonio culturale con approccio cognitivista, l'insegnante potrebbe proporre di lavorare con la tecnica secondo cui chiede agli studenti di effettuare delle ricerche in rete con il fine di rielaborare un testo su un argomento culturale che ha prima introdotto e mostrato.

Infine, l'approccio costruttivista considera lo studente impegnato in processi soggettivi finalizzati alla costruzione di un proprio modello mentale con cui interpretare autonomamente le esperienze.

L'insegnante promuove questi approcci quando mette in atto una o più tra le seguenti tecniche (Adorni et. al., 2008):

- *Inquiry*: il docente chiede agli studenti di agire secondo proprie curiosità ed interessi, creare domande, elaborare il loro pensiero attraverso difficoltà o dilemmi, affrontare i problemi in modo analitico, riflettere sui propri preconcetti e su quello che conoscono, sviluppare, chiarire e verificare ipotesi e trarre conseguenze e impostare possibili soluzioni. Il questionario è il

cuore dell'*Inquiry*. Gli studenti devono elaborare domande rilevanti e sviluppare i modi per cercare le risposte e trovare spiegazioni.

- *Problem-based learning*: il docente chiede agli studenti di risolvere un problema, presentando informazioni che supportano lo studente nell'individuazione di ipotesi e di risorse per trovarne la soluzione. Il problema è il punto di innesco dell'apprendimento, e l'analisi del problema determina gli obiettivi formativi.

Se il docente chiede agli studenti di produrre artefatti e risolvere problemi in gruppo, segue la strategia del costruttivismo sociale e propone attività di *cooperative learning*, vale a dire di apprendimento collaborativo, basate sulle seguenti tecniche (Adorni et. al., 2008):

Project-based learning: a differenza della tecnica problem-based learning, nel project-based learning l'enfasi cade sulla definizione e costruzione di un progetto da parte dello studente.

- *Jigsaw*: il docente divide la classe in gruppi e incarica ogni membro del gruppo di sviluppare una parte del lavoro. La tecnica del jigsaw si sviluppa secondo un ciclo di fasi che prevede la rottura dei gruppi di origine, la creazione di nuovi gruppi composti dagli studenti nominati responsabili della stessa parte del lavoro, e il ritorno al gruppo di partenza. La visione del lavoro complessivo si ha solo alla fine del ciclo.
- *Case study di gruppo*: l'insegnante chiede agli studenti di proporre soluzioni a casi reali per i quali non esiste una risposta corretta o sbagliata, e aiuta i gruppi a focalizzare l'obiettivo e a generare forme di apprendimento situato.
- *Role playing*: il docente chiede agli studenti di applicare le proprie idee e competenze assumendo ruoli e fingendo di "mettersi-nei-panni-di".

Nell'insegnamento della cultura e del patrimonio culturale, il docente potrebbe coinvolgere gli studenti in progetti (*Project-based learning*) finalizzati alla creazione in classe di contenuti su temi culturali, a partire dall'acquisizione di conoscenze su specifici argomenti; oppure potrebbe proporre *Case study di gruppo* su casi reali e aderire a progetti basati sulla partnership tra istituzioni e finalizzati alla valorizzazione del patrimonio culturale del territorio; o ancora, potrebbe chiedere agli studenti di reinterpretare, attraverso la recitazione, il ballo o la musica, scene (o danze o canti) relativi alla storia e alla tradizione e con valore culturale.

Tabella 1 - Le strategie didattiche per l'apprendimento della cultura

	Comportamentismo	Cognitivismo	Costruttivismo e apprendimento esperienziale
<i>La conoscenza è...</i>	Una modifica del comportamento	Un'astratta rappresentazione simbolica	Il frutto dell'interazione con l'ambiente e con gli altri
<i>Ruolo dello studente</i>	Passivo	Attivo	Attivo
<i>Ruolo dell'insegnante</i>	Induce l'apprendimento mediante stimoli	Guida lo studente nell'apprendimento	Crea le condizioni per l'apprendimento
<i>Esempi di attività didattiche per l'apprendimento della cultura</i>	Lezione frontale e interrogazione sul patrimonio culturale esistente	Rielaborazione di contenuti su temi di rilevanza culturale	Attività di creazione in classe di contenuti di valore culturale

2.2.2. Le teorie dell'apprendimento nel contesto Public: i quattro archetipi museali

Come riportato nel secondo capitolo (1.3.2. Il contesto Public: la funzione educativa del museo), oltre alle funzioni di conservazione con finalità di studio e ricerca, i musei adempiono a specifiche funzioni di comunicazione con finalità educative. Per raggiungere quest'ultimo obiettivo, le istituzioni culturali riflettono, e a loro volta ispirano, le teorie dell'apprendimento e le strategie didattico-pedagogiche.

Il ricercatore americano Hein (1995; 1999) propone un brillante studio circa l'applicazione delle teorie dell'apprendimento all'interno dei musei, e sostiene che le teorie educative applicate all'interno delle istituzioni culturali sono composte da teorie della conoscenza, che descrivono ciò che deve essere appreso, e teorie dell'apprendimento, che suggeriscono il modo in cui si acquisiscono le conoscenze (pp. 21-23).

Hein rappresenta le teorie della conoscenza su un asse verticale lungo un continuum che va dall'estremo in cui la conoscenza è considerata indipendente ed esistente al di fuori della mente dell'individuo che apprende, fino ad arrivare al punto in cui la conoscenza esiste solo negli schemi mentali dell'individuo che la acquisisce. Sull'asse orizzontale invece, rappresenta le teorie dell'apprendimento: all'estrema sinistra ci sono le teorie che considerano l'apprendimento come incrementale, che viene "aggiunto un po' alla volta"; all'estrema destra invece, le teorie che promuovono un apprendimento costruito attivamente e autonomamente da parte dell'individuo.

Hein combina i due continuum e crea un diagramma che rappresenta quattro possibili dimensioni in cui si inseriscono specifici modelli di comunicazione museale con finalità educative. A partire da questo diagramma, definisce quattro archetipi museali che descrivono le scelte e il metodo dei professionisti culturali, e che suggeriscono le modalità di apprendimento da parte del pubblico (pp. 73-79):

- **museo ordinato** (approccio comportamentista): i beni culturali vengono organizzati ed esposti in sale tematiche. La modalità di fruizione è di tipo passivo: il visitatore viene coinvolto principalmente a livello sensoriale all'interno di cosiddetti allestimenti "ambientali". Il concetto di "esposizione ambientale" risale agli anni Settanta e fa riferimento a quelle modalità di presentazione dei beni culturali che utilizzano tecniche di narrazione così invasive da sovrastare il valore delle opere e degli oggetti di rilevanza culturale. L'ambiente esterno, quindi, influisce e regola l'apprendimento e il fruitore risponde passivamente agli stimoli visivi, spesso anche tattili, sonori e olfattivi, che costituiscono l'essenza di un'esperienza estetica che coinvolge a livello sensoriale ed emotivo.
- **museo sistematico** (approccio comportamentista): i beni culturali vengono esposti secondo una sequenza logica e lineare in una modalità facile da comprendere: dagli elementi più semplici a quelli più complessi. Le informazioni aggiuntive, che descrivono le opere e gli oggetti, sono essenziali e poco approfondite. Questo archetipo è diffuso nel XX secolo e definisce il museo come custode ed espositore di tesori culturali rari e preziosi, perlopiù provenienti dall'arte o dalle scienze naturali. Il pubblico del museo sistematico è passivo, in quanto segue un percorso di visita predefinito, ed è chiamato all'osservazione e alla comprensione degli oggetti in mostra.
- **museo della scoperta** (approccio cognitivista): i beni culturali vengono esposti in modalità di archiviazione e sono corredati da pannelli o schermi con schede documentative approfondite. La modalità di presentazione dei contenuti è quella tipica del web. Il pubblico fruisce il materiale, secondo le proprie abilità e attitudini, e acquisisce le conoscenze in modo autonomo, muovendosi tra le proposte contenutistiche offerte dagli esperti come quando naviga online. I contenuti culturali sono organizzati in modo da offrire una fruizione di tipo pratico che riflette le teorie dell'apprendimento cognitivista ed esperienziale. Lungo il percorso didattico del museo della scoperta, il pubblico è chiamato ad acquisire conoscenze e costruire schemi mentali propri, a prescindere dalle sue conoscenze pregresse e attitudini.
- **museo costruttivista** (approccio costruttivista): i contenuti culturali vengono mostrati attraverso modalità interattive, presentano elementi di edutainment, gamification e narrazioni coinvolgenti e stimolanti. Talvolta, oltre alla manipolazione mentale, è ammessa anche la manipolazione fisica degli oggetti. Come suggerisce il nome, questo approccio implica che la conoscenza non viene ricevuta passivamente, ma costruita attivamente da parte del visitatore, sulla base delle sue esperienze e conoscenze pregresse.

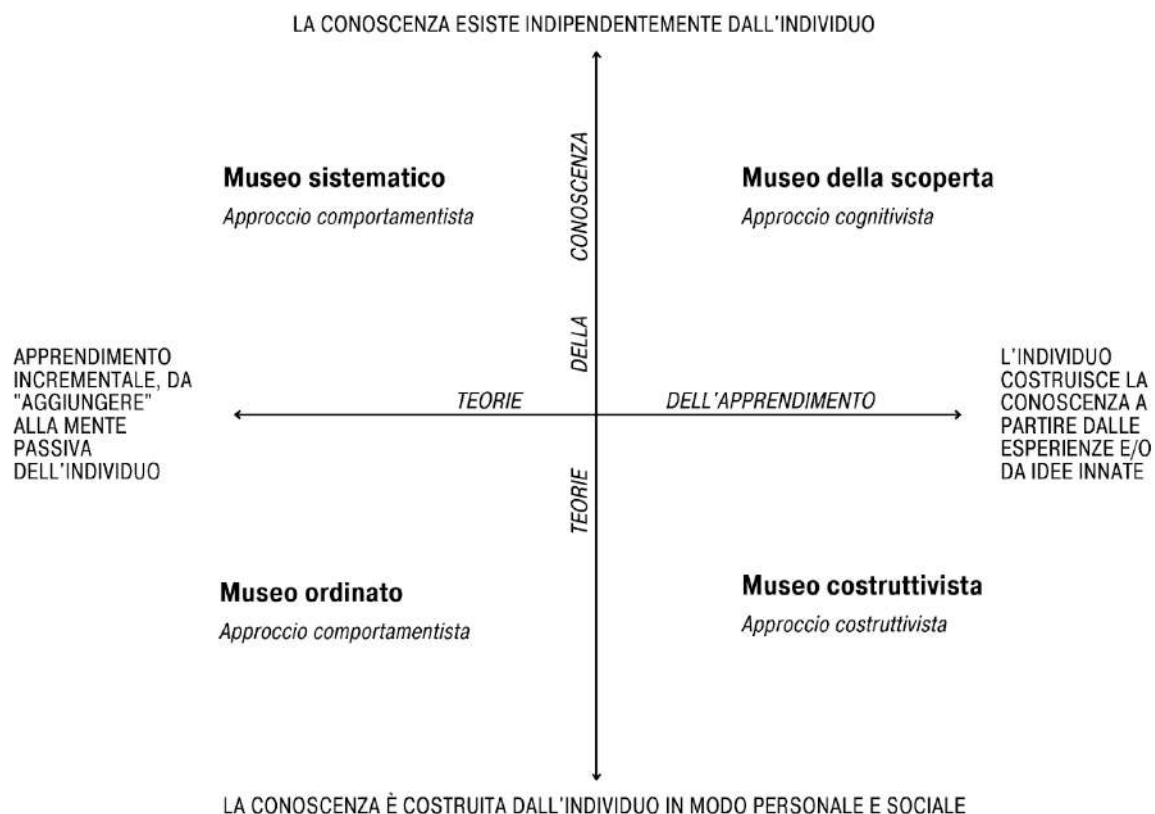


Figura 8 - Gli archetipi museali (Tradotto da: Hein, 1999)

Più recentemente rispetto agli studi di Hein (1995, 1999), l'esperto nel settore museale Lord (2002) ha spiegato le modalità di apprendimento al museo proponendo un focus sulle azioni che gli operatori culturali permettono al pubblico di compiere (pp. 11-26):

- *Contemplazione*: i visitatori appaiono fisicamente passivi, ma sono coinvolti a livello emotivo. L'esperienza consiste nell'apprezzare esteticamente le opere e gli oggetti culturali esposti.
- *Comprensione*: i fruitori osservano gli oggetti esposti, leggono e assorbono le informazioni presentate in forma lineare. L'esperienza di apprendimento consiste nell'acquisizione della conoscenza di oggetti già contestualizzati.
- *Scoperta*: i visitatori vengono coinvolti visivamente e intellettualmente attraverso specifici metodi di esposizione. L'esperienza di apprendimento consiste nell'esplorazione attiva di singoli oggetti culturali che non appaiono necessariamente in relazione tra loro.
- *Interazione*: i fruitori sono coinvolti a livello percettivo, cinestetico e intellettuale, sono chiamati a muoversi tra collezioni esposte secondo modalità didatticamente significative e rispondono interattivamente a determinati input. L'esperienza di apprendimento consiste nella ricerca attiva di un significato che influisce sugli interessi e sugli atteggiamenti del visitatore stesso. Talvolta, i visitatori possono essere coinvolti in processi di partecipazione e creazione (ad esempio, all'interno di laboratori museali).

Le quattro attività di Lord rispecchiano i quattro archetipi museali di Hein: la contemplazione corrisponde al museo ordinato, la comprensione rispecchia il museo sistematico, la scoperta è l'attività principale dell'archetipo del museo della scoperta, e l'interazione sta alla base dell'archetipo del museo costruttivista.

2.2.3. L'apprendimento permanente della cultura e del patrimonio culturale

Se la competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturale si sviluppa in una prospettiva di apprendimento permanente a partire dalla prima infanzia fino all'età adulta (2018/C 189/01), l'individuo la esercita lungo il corso della sua vita, sia nei luoghi formali del contesto Education - quando è studente - sia in quelli informali del contesto Public - quando da cittadino, visita i luoghi del settore GLAM (Galleries, Libraries, Archives and Museums) o prende parte ad attività culturali.

Volendo proporre una sintesi tra le strategie e le tecniche didattiche (Adorni et al., 2008) - che sono applicate dagli insegnanti nel contesto Education di formazione formale - e teorie di Hein (1995, 1999) e Lord (2002) - che si riferiscono ai luoghi dell'apprendimento informale del contesto Public - si realizza la seguente figura (Figura 8 - Gli archetipi museali, le attività al museo, e le strategie e le tecniche didattiche).

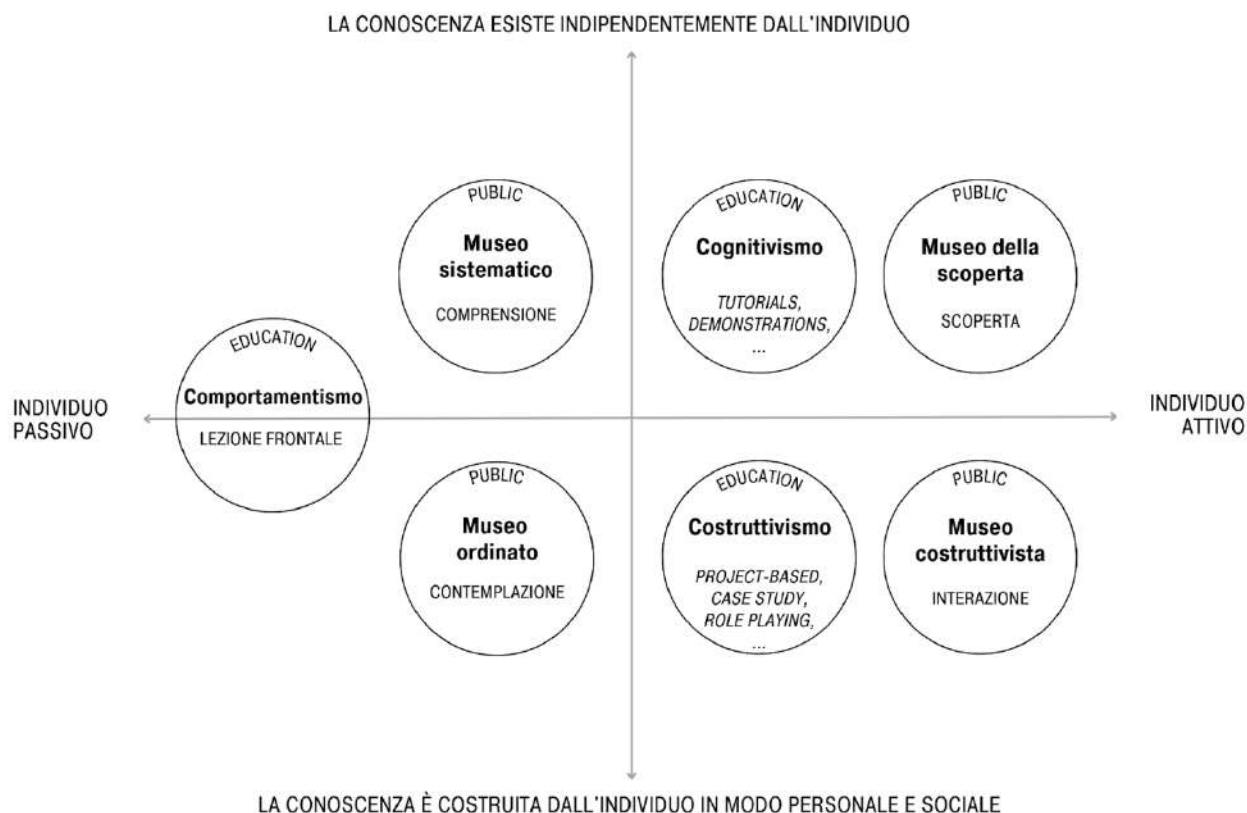


Figura 9 - Gli archetipi e le attività museali, le strategie e le tecniche didattiche (Fonte: realizzato dall'autore)

Pine e Gilmore (1999), due studiosi nel campo del marketing esperienziale, sostengono che ogni esperienza, compresa quella culturale può essere valutata secondo due dimensioni principali: 1) il grado di partecipazione dell'individuo (continuum attivo-passivo); 2) il livello di assorbimento/immersione dell'individuo nell'esperienza stessa (pp. 30-38).

Il grado di partecipazione può oscillare tra le due estremità del continuum che va dal grado zero, in cui gli individui sono passivi, al grado massimo di partecipazione, in cui gli individui sono coinvolti attivamente.

Il livello di assorbimento/immersione invece, va dalla situazione in cui l'esperienza è di natura cognitiva (assorbimento) e avviene unicamente nella mente dell'osservatore, alla situazione in cui l'individuo può definire l'essenza dell'esperienza stessa (immersione).

Le tipologie di esperienza culturale che crea la relazione tra gli individui e il contesto, in relazione alle due dimensioni (attivo/passivo e assorbimento/immersione) sono:

- *Esperienza estetica*: descritta dall'archetipo del museo ordinato, basata sull'attività di contemplazione (Lord, 2002) e tipica del contesto Public. Si tratta di un'immersione sensoriale che coinvolge emotivamente l'individuo, il quale dà il proprio significato all'esperienza.
- *Esperienza di intrattenimento*: descritta dall'archetipo del museo sistematico, basata sull'attività di comprensione (Lord, 2002) nel contesto Public, e tipica della lezione frontale con approccio comportamentista nel contesto Education. Si tratta di un'esperienza di assorbimento passivo, mentalmente stimolante.
- *Esperienza educativa*: descritta dall'archetipo del museo della scoperta, basata sull'attività di scoperta dei contenuti e degli oggetti culturali (Lord, 2002) nel contesto Public, e tipica dell'approccio cognitivista nel contesto Education. Si tratta di un'esperienza attiva in cui l'individuo utilizza la mente.
- *Esperienza di evasione*: descritta dall'archetipo del museo costruttivista, basata sull'attività di interazione (Lord, 2002) nel contesto Public, e tipica dell'approccio costruttivista nel contesto Education. Si tratta di un'immersione totale nell'esperienza di fruizione, con possibilità di intervento o modifica dell'esperienza culturale stessa da parte dell'individuo.

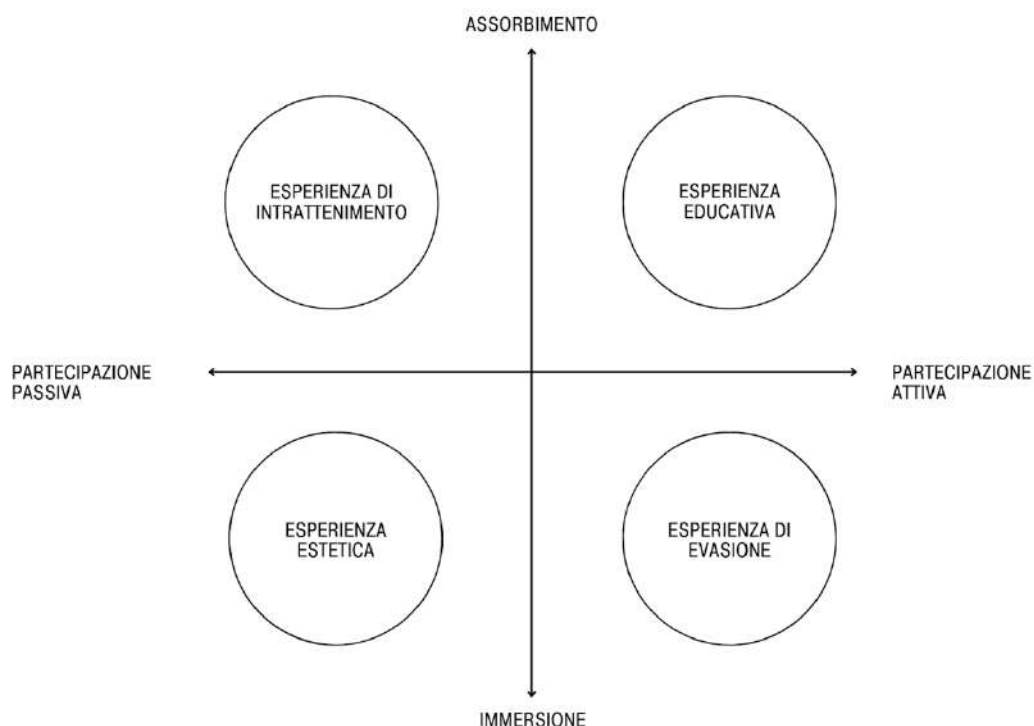


Figura 10 - Le esperienze culturali (Tradotto da: Pine e Gilmore, 1999)

2.3. I ruoli di audience, participant e creator

Dopo aver contestualizzato la competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali all'interno dei luoghi di apprendimento Education e Public - con riferimento alle teorie dell'apprendimento che descrivono le modalità e le tipologie di esperienza culturale che può sperimentare l'individuo - si propone di concentrare l'attenzione sul ruolo dell'individuo stesso.

La Commissione Europea (2019) suggerisce che i cittadini e gli studenti, futuri cittadini, possono approcciare alla cultura e al patrimonio culturale, per esercitare competenza chiave n.8, in tre modi: 1) attraverso la conoscenza delle arti e altre forme culturali; 2) mediante l'interpretazione e il riconoscimento dei diversi modi di comunicare le idee e 3) attraverso la capacità di esprimersi attraverso una gamma di arti e forme culturali.

Nell'atto del loro svolgimento, queste attività conferiscono al cittadino il ruolo di (ibidem, p.14):

- 1) *Audience*, quando fruisce di contenuti di rilevanza storica, scientifica, artistica, culturale e si impegna nell'acquisire conoscenze, mediante processi di apprendimento formale o informale.
- 2) *Participant*, quando contribuisce attraverso attività di partecipazione e si impegna nella diffusione e nella trasmissione creativa della cultura, mediante strumenti di comunicazione.
- 3) *Creator*, quando si impegna in processi creativi di espressione delle proprie idee e dei propri significati, individualmente o collettivamente, mediante le arti o le altre forme culturali.

Questi tre ruoli (*audience*, *participant*, *creator*) descrivono sia le azioni del soggetto (fruire, comunicare, creare), sia la sua relazione con l'oggetto culturale.

In riferimento al coinvolgimento dei cittadini nei processi di produzione di valore culturale, Brown e altri studiosi (2011) realizzano una scala di coinvolgimento dei soggetti che parte da un livello zero della fruizione, passa per l'impegno attivo in progetti di comunicazione, fino ad arrivare alla situazione in cui i soggetti prendono parte alle fasi del processo creativo. Questi livelli di coinvolgimento corrispondono a diversi livelli di controllo: 1) nullo, 2) curatoriale, 3) interpretativo e creativo.

Inserendo la teoria proposta da Brown e colleghi (2011) nel quadro di riferimento europeo che descrive la competenza chiave n.8 (Commissione Europea, 2019), si può affermare che:

- 1) *Audience*: i soggetti presentano livelli di controllo *nullo* sull'oggetto o contenuto culturale, in quanto sono semplici fruitori; possono essere coinvolti in una fruizione passiva o attiva, anche immersiva e interattiva. L'esperienza è finalizzata, in primo luogo, all'esercizio della consapevolezza culturale.
- 2) *Participant*: i soggetti che partecipano alla comunicazione culturale presentano un livello di controllo di tipo *curatoriale*; contribuiscono alla condivisione del valore culturale; ed esercitano la competenza di espressione creativa.
- 3) *Creator*: i soggetti nel ruolo di *creator* presentano livelli di controllo di tipo *interpretativo e creativo*; sono collaboratori o protagonisti nella creazione di valore culturale; lavorano, a partire dalla fase di progettazione, con i professionisti culturali (contesto Public) o con gli insegnanti (contesto Education); ed esercitano la competenza di espressione creativa.

Nella figura seguente (Figura 10) si rappresentano i ruoli di *audience* (passivo o attivo, impegnato nella fruizione), *participant* e *creator* (che sono per loro natura attivi e, rispettivamente, impegnati in attività di comunicazione e creazione). I quadrati viola rappresentano l'oggetto, vale a dire il contenuto o il prodotto culturale, mentre i cerchi sono gli individui che, in base al proprio livello di controllo intervengono e influiscono in modo minore o maggiore sul contenuto o prodotto culturale.

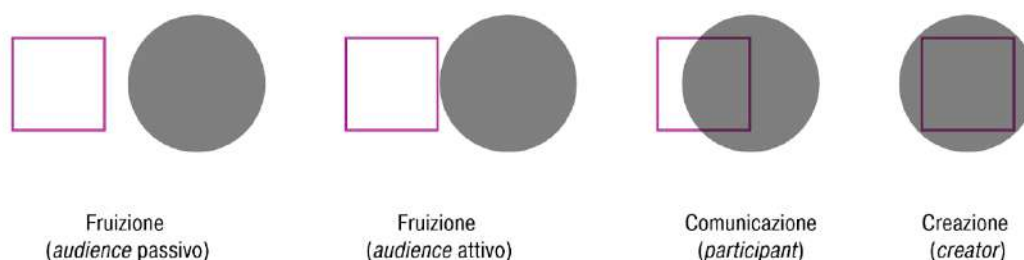


Figura 11 - Il rapporto tra individuo e oggetto culturale (Fonte: realizzato dall'autore)

2.3.1. *Audience*: la consapevolezza culturale

L'individuo nel ruolo di *audience* si impegna in attività di fruizione degli oggetti della cultura e del patrimonio culturale con il fine di acquisire conoscenze ed esercitare la competenza di consapevolezza culturale.

Come visto in questo secondo capitolo (e in particolare, nei paragrafi 2.2.1 Le teorie dell'apprendimento nel contesto Education e 2.2.2. Le teorie dell'apprendimento nel contesto Public), lo studente o il cittadino nel ruolo di *audience* possono essere coinvolti nella fruizione in modalità passiva o attiva.

In riferimento al contesto Education, diversi studi, tra cui quello di Petrucco e Agostini (2016), suggeriscono che la promozione di un approccio che coinvolge attivamente lo studente, e in particolare l'approccio socioculturale costruttivista, aiuta gli studenti a diventare consapevoli, in modo più efficace, della propria identità culturale.

L'enfasi sullo studente come protagonista attivo dell'apprendimento conferisce grande importanza alle conoscenze pregresse di cui sono portatori gli studenti, ed è dimostrato che le conoscenze pregresse influiscono sul modo in cui gli individui traggono significato dall'esperienza di apprendimento (Jones e Brader-Araje, 2002).

Secondo Jonassen (2013) il processo di apprendimento in chiave socio-costruttivista coinvolge il soggetto che attivamente aumenta la sua consapevolezza: l'individuo percepisce e, mosso dall'intenzione, interagisce in modo attivo nell'ambiente, costruendo ed equilibrando le sue strutture mentali pregresse e le nuove conoscenze. In questo modo, avvia un ciclo ricorsivo tra percezione, azione e consapevolezza e l'apprendimento diventa "una pratica consapevole guidata dalle proprie intenzioni e da una continua riflessione basata sulla percezione dei vincoli e delle risorse interne ed esterne" (ibidem, pp. 138-147).

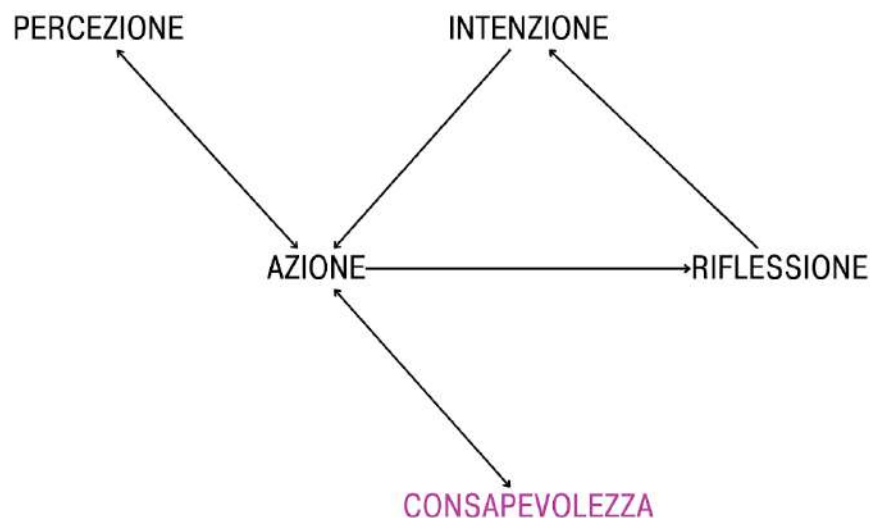


Figura 12 - La consapevolezza nel processo di apprendimento (Tradotto da: Jonassen, 2013)

In riferimento al contesto museale, Hein (1999) sostiene che, affinché si verifichi un efficace processo di apprendimento il visitatore del museo deve essere motivato e deve poter interagire ed entrare in relazione con i contenuti. Solo in questo modo infatti, può processare i significati percepiti nel contesto, confrontarli con le idee e le esperienze già acquisite nella propria mente, e costruire la sua nuova conoscenza.

L'apprendimento del patrimonio culturale, secondo Hein, è il risultato di un impegno mentale innescato anche da stimoli all'interazione e alla manipolazione fisica degli oggetti, ed è un'attività sociale e contestuale perfettamente descritta dall'archetipo museale di tipo costruttivista. In questo senso, la prospettiva costruttivista di Hein si ricollega alle teorie dell'apprendimento esperienziale (Dewey, 1949; Dale, 1969; Kolb, 1984) e dell'apprendimento situato (Lave e Wenger, 1991).

Già qualche decennio prima degli studi di Hein, Dewey (1934) sottolineava la necessità di restituire all'arte un ruolo sociale: in "Arte come esperienza", l'autore sostiene che se le opere e gli oggetti di valore culturale vengono chiusi nei musei e vengono posti "su un piedistallo", si impedisce alle persone di toccarli, di viverli nel quotidiano e di creare legami forti con i significati sociali e con i contenuti culturali trasmessi dal patrimonio culturale. Se invece, si ripristina la continuità tra opera d'arte ed esperienza quotidiana emergono nuovi paradigmi che riconoscono nell'estetica "un ordine di perfezionamento e compimento delle istanze sensoriali ed emotive dell'uomo".

Lo stesso concetto viene ripreso da Coppola e Zanazzi (2020) che suggeriscono che se "una volta che un oggetto ha raggiunto lo status di opera d'arte non viene isolato", ma viene esposto per una fruizione attiva e coinvolgente, esso "provoca conseguenze nella concreta esperienza della vita".

In uno studio dal titolo "Museo costruttivista: tra teorie della conoscenza e teorie dell'apprendimento non-formali e formali", anche Rita Minello (2018) sostiene che il museo adempie davvero alle sue funzioni educative quando "invece di spiegare tutto", consente al pubblico di "esplorare e scoprire", gli permette di "rielaborare-personalizzare la sua esperienza" e lo aiuta a "conferire un significato

personale all'approccio culturale" (p.100). Questa prospettiva promuove un apprendimento "che si configura come ricostruzione deweyana dell'esperienza" (ibidem).

Alla luce delle teorie e degli studi appena esposti, si considerano e si promuovono le esperienze culturali basate sull'approccio costruttivista ("esperienze di evasione" di Pine e Gilmore, 1999). Queste, infatti, coinvolgono attivamente l'individuo che, nel ruolo di *audience*, interagisce con gli oggetti della cultura e del patrimonio culturale per apprendere ed esercitare la consapevolezza culturale - in modo formale nel contesto Education, o in modo informale nell'ambiente museale del contesto Public.

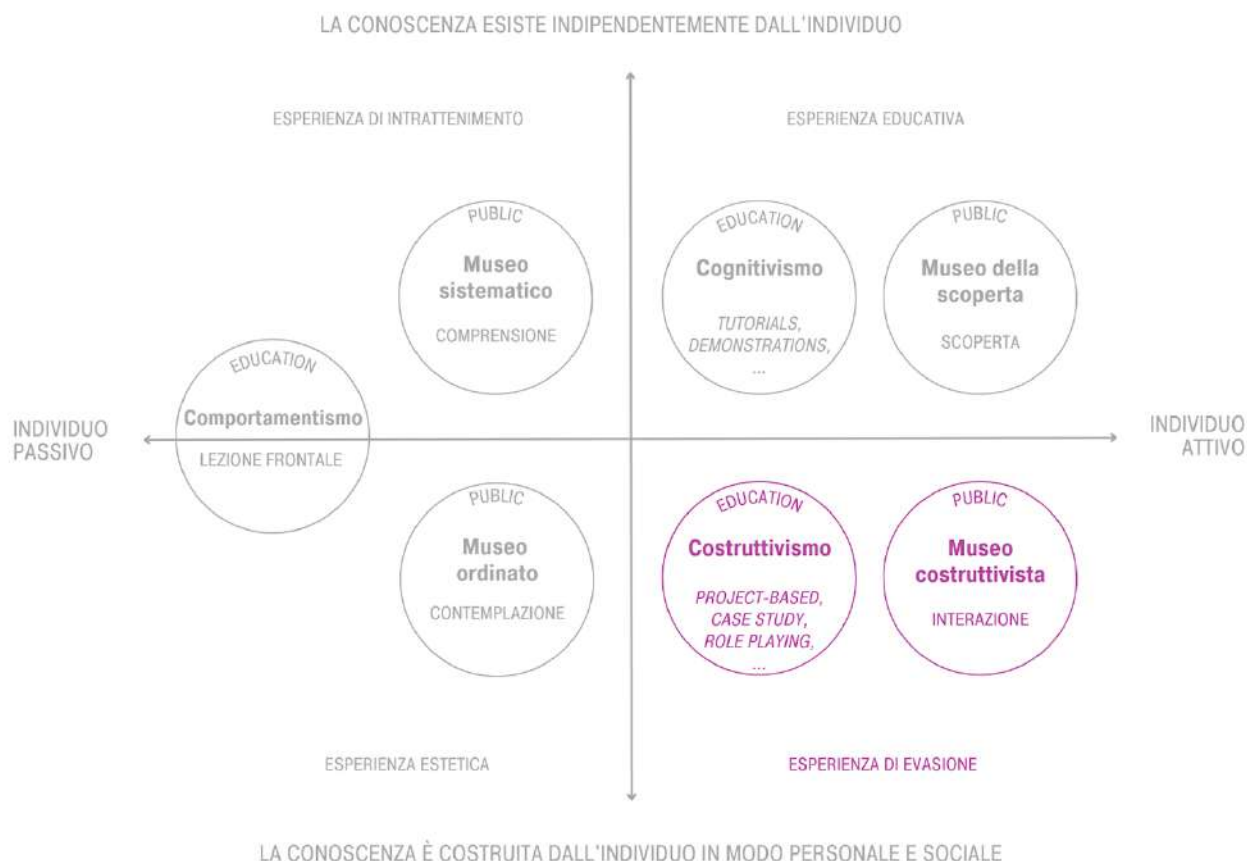


Figura 13 - Il focus sull'esperienza di evasione con approccio costruttivista (Fonte: realizzato dall'autore)

2.3.2. *Participant*: l'espressione nella comunicazione culturale

L'individuo nel ruolo di *participant* esercita la competenza di consapevolezza ed espressione culturali attraverso l'impegno in attività di comunicazione della cultura e del patrimonio culturale, sia all'interno del contesto Education, sia nell'ambito Public.

Nell'ambito didattico, le attività di partecipazione alla comunicazione culturale sono promosse dai docenti quando propongono agli studenti attività basate sull'approccio del costruttivismo sociale. Ad esempio, gli insegnanti possono proporre discussioni all'interno di attività di *cooperative learning*, oppure attività di *debate*, vale a dire confronti fra squadre di studenti che sostengono e controbattono uno specifico argomento culturale a partire dalla conoscenza dei temi da trattare.

In riferimento al contesto museale invece, uno tra gli studi più significativi a livello internazionale in materia di musei e comunicazione mirata al coinvolgimento attivo e produttivo del pubblico, è il libro “Participatory Museum” di Nina Simon (2010).

La scrittrice introduce e analizza il concetto di *museo partecipativo*, quale istituzione che supporta esperienze di contenuto multidirezionali e mette in connessione diversi utenti che possono agire, oltre che come fruitori, anche come divulgatori e critici.

Simon (2010) spiega il processo di evoluzione dell'esperienza dell'utente dalle interazioni personali a quelle comunitarie e sociali, e suggerisce che questo processo può essere espresso attraverso cinque fasi:

- 1) Nella prima fase l'individuo accede ai contenuti culturali.
 - 2) Nella seconda fase, interagisce con il contenuto.
 - 3) Nella terza fase è consapevole di come i suoi interessi e le sue azioni possono inserirsi all'interno di una community.
 - 4) Nella quarta fase entra in contatto con altri individui, operatori culturali, ed esperti che condividono i suoi stessi interessi, ed interagisce con finalità sociali.
 - 5) Nella quinta fase si crea una community di individui che si impegnano socialmente tra loro.
- L'istituzione culturale è percepita come un luogo sociale, pieno di incontri potenzialmente interessanti, stimolanti e arricchenti culturalmente.

Volendo integrare la teoria di Simon (2010) con il quadro europeo relativo alla competenza chiave n.8 (Commissione Europea, 2019), si può affermare che: le prime due fasi del processo descritto da Simon sono finalizzate all'acquisizione di consapevolezza da parte del singolo individuo che approccia al contenuto culturale, nella terza e nella quarta fase invece, l'individuo esercita le sue abilità espressive e contribuisce a rendere partecipata la cultura.



Figura 14 - Dalla consapevolezza all'espressione culturale (Fonte: realizzato dall'autore)

Se nel contesto Education gli studenti sono stimolati a prendere parte ad attività di comunicazione da parte dell'insegnante (e devono rispondere ai doveri dell'istruzione di tipo formale), nel contesto Public possono essere diverse le motivazioni che spingono gli individui ad agire con il ruolo di *participant*.

In un lavoro di ricerca sul pubblico adulto dei musei, condotto da Sachatello-Sawyer e altri studiosi (2002), si distinguono quattro macrocategorie di individui che si impegnano in attività di partecipazione, in base alle loro motivazioni principali (pp. 8-9):

- *Knowledge seekers*: si impegnano nell'attività di partecipazione alla cultura per ricercare contenuti stimolanti, elementi di apprendimento e risorse aggiuntive che consentano loro di seguire i propri interessi e alimentare le proprie conoscenze;
- *Socializers*: il loro contributo alla partecipazione culturale è espressamente finalizzato all'interazione sociale e desiderano stringere o ampliare amicizie o reti di conoscenze.
- *Skill builders*: amano imparare impegnandosi concretamente in attività di partecipazione e desiderano migliorare abilità specifiche o acquisirne di nuove.
- *Museum lovers*: sono il pubblico degli amatori e spesso svolgono anche attività di volontariato all'interno delle istituzioni museali.

Sachatello-Sawyer e colleghi (2002) propongono di rappresentare le quattro macrocategorie di individui partecipanti alla comunicazione culturale in una piramide che, a partire dal livello base di consapevolezza culturale, presenta le qualità e gli effetti dell'apprendimento informale (pp.14-18). Gli studiosi definiscono questa rappresentazione grafica come "Tassonomia dei risultati dell'apprendimento" (Figura 14).

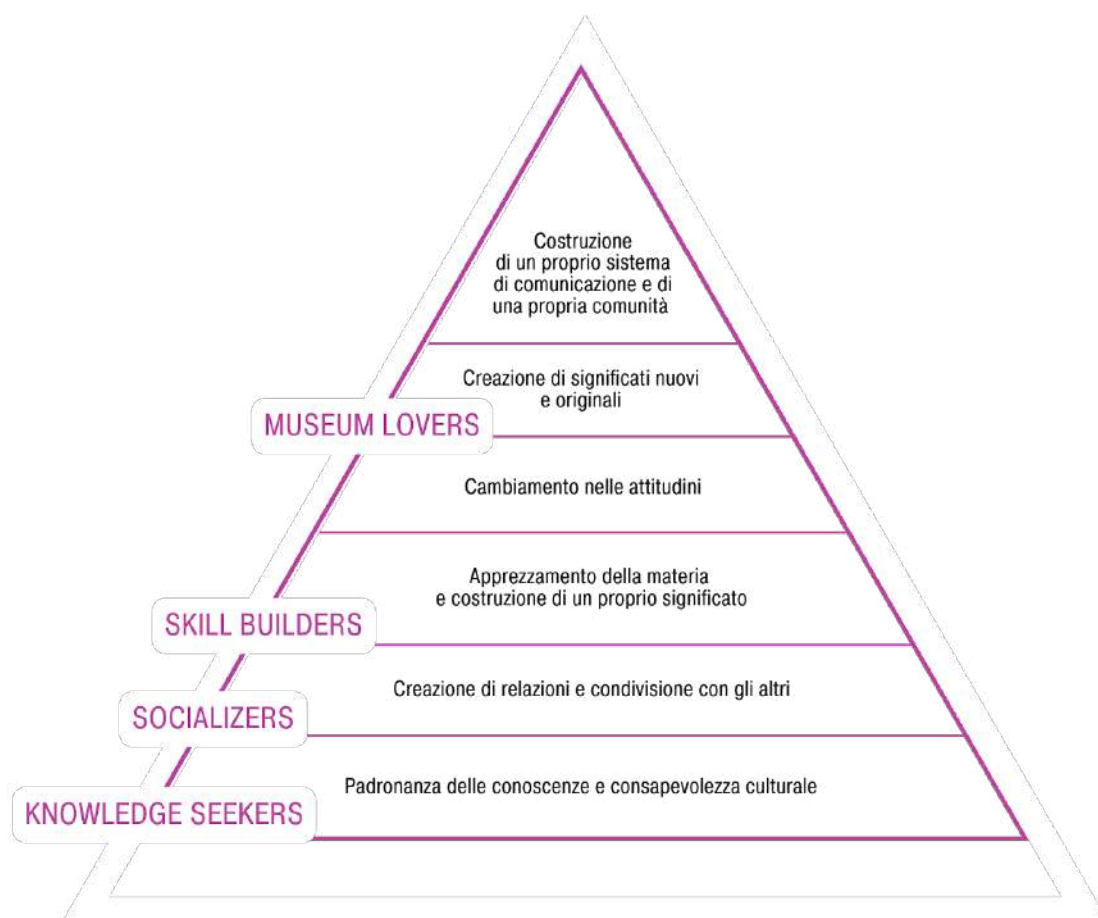


Figura 15 - Il participant (Realizzato dall'autore. Adattato da: Sachatello-Sawyer et al., 2002)

2.3.3. *Creator*: l'espressione culturale creativa

L'individuo nel ruolo di *creator* esercita la competenza di consapevolezza ed espressione culturali attraverso l'impegno in attività di creazione di valore culturale.

Volendo circoscrivere la ricerca all'interno dei contesti di esercizio della competenza di cittadinanza Education e Public, si escludono dall'analisi gli individui che svolgono attività professionali di creazione di prodotti culturali per scopi commerciali (come l'artista nel contesto Work).

Si prendono quindi in considerazione le attività di produzione culturale nei contesti scolastici o accademici e nei contesti istituzionali museali o culturali. In questi contesti specifici, il *creator* si impegna in attività di creazione o di co-creazione quando contribuisce attivamente alla produzione di oggetti o di contenuti di rilevanza culturale.

I risultati sono progetti originali ideati e controllati all'interno del luogo culturale di riferimento (nel contesto Education o Public) o co-costruiti insieme ai professionisti (insegnanti e/o esperti), a partire dalla fase di progettazione dell'attività stessa.

In ambito didattico, l'esercizio dell'espressione culturale mediante attività di creazione o co-creazione può essere considerata "un'opportunità per stimolare il pensiero creativo" (Caldin, 2018). Infatti, "mentre educa alla conoscenza e al rispetto del patrimonio, pone il patrimonio stesso come oggetto di ricerca e interpretazione, e adotta la prospettiva della cittadinanza attiva e responsabile" (ibidem). Inoltre, "non consiste unicamente nella trasmissione dei contenuti simbolici e culturali" o nell'insieme delle azioni volte a consolidare la conoscenza, ma è soprattutto "una possibilità di riflettere sulla propria identità e comunità di appartenenza" (ibidem).

L'insegnante può adottare l'approccio costruttivista e realizzare in classe attività di creazione ed esperienze pratiche di *learn by doing*, che promuovono l'apprendimento esperienziale da parte degli studenti che imparano facendo e si esprimono creativamente attraverso una serie forme artistiche. Mantenendo l'approccio costruttivista, con la tecnica del *project based learning*, gli insegnanti possono anche aderire a progetti di co-creazione in collaborazione con altre realtà o con istituzioni del territorio. Questi progetti "sfidano la creatività di insegnanti, studenti e altri attori della società che lavorano su argomenti rilevanti riguardanti la loro identità culturale" e creano contenuti "che tramandano il patrimonio culturale" a partire dal lavoro creativo degli studenti (Barbuti et al., 2020). In riferimento al contesto Public invece, la produzione di oggetti culturali da parte di cittadini non professionisti può avvenire in specifici luoghi di espressione creativa non professionale, che presentano proprie regole e metodi di lavoro, e che sono chiamati Digital Lab o FabLab (Toscano, 2019). A questi luoghi viene dedicato un approfondimento più avanti nella ricerca (6.1.2. I FabLab: uno spazio sociale per la fabbricazione digitale).

L'espressione creativa da parte di cittadini non professionisti può avvenire anche all'interno di progetti collaborativi e co-creativi promossi dalle istituzioni museali.

Nel già citato libro "Participatory Museum", Simon (2010) sostiene che l'istituzione museale può anche agire in modo non tradizionale, coinvolgendo i cittadini in attività di co-creazione, con il fine di: 1) "dare voce e rispondere ai bisogni e agli interessi dei membri della comunità locale"; 2) "fornire un luogo per l'impegno e il dialogo della comunità"; 3) "aiutare i co-creatori a sviluppare abilità che sosterranno i propri obiettivi individuali e comunitari" (Capitolo 8 del libro disponibile in modalità open source all'indirizzo: <https://www.participatorymuseum.org/chapter8/>). Infatti, l'autrice scrive:

Nei progetti contributivi, i visitatori sono sollecitati a fornire oggetti, azioni o idee limitati e specificati a un processo controllato istituzionalmente. Le bacheche di commento e le piattaforme per la condivisione di storie sono entrambe piattaforme comuni per attività contributive. Nei progetti collaborativi, i visitatori sono invitati a servire come partner attivi nella creazione di progetti istituzionali che sono originati e in ultima analisi controllati dall'istituzione. Nei progetti co-creativi, i membri della comunità collaborano

con i membri del personale istituzionale fin dall'inizio per definire gli obiettivi del progetto e per generare il programma o la mostra sulla base degli interessi della comunità.

Simon spiega che l'istituzione culturale che coinvolge i cittadini in progetti di co-creazione, "anziché dichiarare: "vogliamo fare una mostra sui coltivatori di patate", annuncia: "coltivatori di patate, avete un'idea per una mostra che vorreste realizzare con noi?"; oppure "permette ai coltivatori di patate di avvicinarsi al museo di propria iniziativa", con il fine di avanzare proposte, o presentare contenuti di valore culturale (ibidem).



Figura 16 - La differenza tra impostazione museale tradizionale e partecipativa (Tradotto da: Simon, 2010)

Capitolo 3. Il digitale e il patrimonio culturale

In questo capitolo si propone un focus sul Digital Cultural Heritage (DCH, in italiano “patrimonio culturale digitale”), quale risultato dell’uso delle tecnologie digitali in ambito culturale. Si presenta una sintesi della storia dell’introduzione del digitale per finalità culturali nei contesti Education e Public europei e italiani.

Inoltre, si propone un focus sulla competenza digitale, la quarta competenza chiave di cittadinanza, quale insieme di conoscenze, abilità e attitudini necessarie ai cittadini, agli studenti e ai professionisti, nei contesti culturali contemporanei.

Infine, si mostrano alcuni effetti relativi all’uso delle tecnologie in ambito culturale e si presentano le principali forme di fruizione, comunicazione e creazione della cultura digitale.

3.1. Il Digital Cultural Heritage (DCH)

L’uso del digitale nel settore GLAM trasforma la natura degli oggetti culturali: la digitalizzazione dà origine a nuove forme e a forme ibride di patrimonio culturale, che rispondono al nome di *Digital Cultural Heritage* (DCH, “patrimonio culturale digitale”).

Il DCH comprende tutti i beni culturali in formato digitale che appartengono alle seguenti tre macrocategorie (DEN, 2008):

- *digitized goods*, i beni culturali digitalizzati;
- *born-digital goods*, i beni culturali nati digitali;
- *metadata*, i metadati associati ai precedenti beni culturali digitali.

Digitized goods. I beni digitalizzati sono i risultati del processo di digitalizzazione. Mediante il processo di digitalizzazione, le informazioni e i dati fisici del patrimonio culturale vengono trasformati in contenuti e formati digitali e diventano “una sequenza di numeri espressi in formato binario, vale a dire in un segnale che può essere archiviato o modificato con un computer e conservato più a lungo.” Questa categoria comprende i contenuti generati come copia di un originale fisico, ad esempio l’immagine digitale di un dipinto o la scansione di un documento d’archivio, ma anche le traduzioni in formato digitale di beni culturali immateriali. In questo ultimo caso la digitalizzazione rende tangibile un bene immateriale: ad esempio, “una registrazione vocale digitale diventa la forma tangibile di una storia orale immateriale” (Navarrete, 2009, pp.445-450).

Nella macrocategoria dei beni culturali digitalizzati rientrano anche tutti i servizi erogati dalle istituzioni culturali e resi disponibili per la fruizione online, come una registrazione di una visita guidata o un ebook del catalogo cartaceo di una mostra.

Born-digital goods. I beni culturali nati digitali invece, sono creati direttamente mediante le tecnologie. Esempi di beni culturali nati digitali sono tutti i prodotti della *digital art*, che è l’espressione con cui si identifica un’opera o una pratica artistica che utilizza la tecnologia digitale come parte del processo creativo o di presentazione espositiva (Colson, 2007); o i prodotti creati ex novo e interamente modellati a partire da software CAD (Computer Aided Design).

Metadata. La macrocategoria dei metadati fa riferimento alla digitalizzazione di tutte le informazioni descrittive documentate che accompagnano le opere e gli oggetti culturali, quali le dimensioni, la data, l’origine e il titolo, o le informazioni rappresentative, come i disegni o le fotografie di retroscena. I metadati sono quindi, una forma particolare di beni culturali digitalizzati, in quanto sono il risultato della trasformazione digitale di un originale fisico, presente solitamente negli archivi cartacei, nelle schede di registrazione degli oggetti o nella mente degli artisti (Navarrete, 2013, p.3), ma costituiscono una categoria a sé stante per la natura dei contenuti che veicolano. Il valore dei metadati, infatti, è più scientifico che artistico.

I metadati descrittivi, amministrativi e strutturali riguardanti le risorse digitali del patrimonio culturale seguono lo standard METS (Metadata Encoding and Transmission Standard), lo standard di metadattazione condiviso a livello internazionale che occorre utilizzare a livello nazionale per la descrizione e la gestione degli oggetti digitali nei progetti di digitalizzazione. Lo standard METS costituisce il linguaggio di interscambio tra i sistemi afferenti e l'Istituto centrale per la digitalizzazione del patrimonio culturale - Digital Library (AGID, 2022).

Per una disamina in merito alle licenze applicabili per le riproduzioni digitali del patrimonio culturale, si vedano le "Linee guida per l'acquisizione, la circolazione e il riuso delle riproduzioni dei beni culturali in ambiente digitale" (MiC, 2022).

3.1.1. In Europa e in Italia: storia dell'attenzione alla digitalizzazione del patrimonio culturale

Già nel 1998, il Consiglio Internazionale dei Musei (ICOM), riunito in occasione della Conferenza Generale di Melbourne dal titolo "Musei e diversità culturale. Vecchie culture, nuovi mondi", evidenzia i principali vantaggi che le tecnologie digitali apportano al settore GLAM (acronimo di Galleries, Libraries, Archives and Museums, in italiano "gallerie, biblioteche, archivi e musei") e riporta le possibilità di:

comunicare con diversi segmenti di pubblico in modo differenziato;

- presentare informazioni aggiornate sulle attività, sulle banche dati delle biblioteche, sui cataloghi online, o annunciare nuovi libri sul tema centrale del museo o sulle mostre temporanee;
- generare materiali didattici che possono essere utilizzati sia dalle scuole che dagli utenti, prima e dopo le visite, differenziando i livelli;
- presentare in anticipo ciò che verrà esposto nel museo attraverso la pubblicazione di immagini e notizie per informare su ciò che accadrà;
- presentare strumenti di valutazione, destinati ai visitatori del sito o ai visitatori del museo;
- presentare materiale di lettura aggiornato relativo al tema del museo, differenziando tra materiale per esperti e materiale per non esperti,
- generare conversazioni in forum o chat;
- fornire materiali accessibili a professionisti o ricercatori interessati al tema centrale del museo, anche se si trovano in diverse parti del mondo;
- dimostrare che il museo è vivo e attivo.

Questi punti di forza sono il risultato dei progetti, delle sperimentazioni e delle attività quotidiane dei musei, portati all'attenzione internazionale da parte dei rappresentanti ICOM provenienti da ogni angolo del mondo.

Nel 2000, durante il Consiglio europeo di Lisbona, si dichiara che "l'Unione europea si trova dinanzi a una svolta epocale risultante dalla globalizzazione e dalle sfide presentate da una nuova economia basata sulla conoscenza" e anche nei luoghi della cultura è necessario intervenire con azioni mirate a ottimizzare e gestire al meglio il passaggio al digitale e la trasformazione culturale.

Nel 2001 viene istituito il Gruppo dei rappresentanti nazionali per la digitalizzazione del patrimonio culturale (NGR, National Representative Group), in modo da coordinare e gestire a livello europeo tutte le politiche, i programmi e i progetti nazionali in materia di digitalizzazione del patrimonio. Inoltre, con il fine di garantire l'accessibilità alla cultura, vengono create piattaforme e portali online di tipo open source e multilingue per la consultazione di beni culturali, collezioni e opere digitalizzate e conservate nei principali musei europei.

Con la Raccomandazione del Consiglio europeo del 2006 si introduce e si riconosce la necessità per tutti i cittadini europei di una competenza digitale come competenza chiave che "presuppone l'interesse per le tecnologie digitali, il loro utilizzo con dimestichezza" e uno "spirito critico e

responsabile per apprendere, lavorare e partecipare alla società” (2006/962/CE). Questa competenza (approfondita nel paragrafo seguente, 3.2. La competenza digitale), insieme con la competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali (2. La cultura come competenza chiave di cittadinanza) e le altre competenze per l'apprendimento permanente, è aggiornata nel 2018 con una Raccomandazione del Consiglio europeo (2018/C 189/01).

Nel 2008 la Commissione europea promuove un progetto culturale di grande valore, che viene diffuso ed è utilizzato anche nelle Scuole: la biblioteca digitale Europeana, il risultato del lavoro di ventisette Paesi europei, che raccoglie un patrimonio di oggetti culturali digitalizzati e accompagnati da descrizioni e testi in trenta lingue, di rilevanza storica, scientifica, artistica, culturale.

Nel 2014 viene avviato Europa Creativa, un programma rinnovato fino al 2027 per l'innovazione, la sostenibilità e l'inclusività dei settori culturali che “incoraggia i professionisti dell'audiovisivo e gli operatori culturali e creativi a operare in tutta Europa, raggiungere nuovi pubblici e sviluppare le competenze necessarie nell'era digitale” (<https://www.europacreativa-media.it/europa-creativa>).

Nel 2022, con il Progetto MINERVA - Ministerial Network for Valorising Activities in digitisation (Progetto Minerva, 2022) si crea una rete condivisa in cui le istituzioni culturali possono trovare informazioni, buone pratiche e linee guida sul tema della digitalizzazione.

In riferimento al tema Covid-19 e musei, si cita una parte del discorso di Nanet Beumer, capo del digital team del Rijksmuseum di Amsterdam, che ha aperto la tavola rotonda dell'ultima Conferenza Generale ICOM, quella di Praga 2022, sostenendo che “durante la crisi pandemica non si è fatta innovazione culturale digitale, si è solo diventati consapevoli dell'enorme potenziale delle tecnologie nel settore culturale, e solo adesso si può iniziare davvero a progettare l'innovazione”. Beumer ed altri esponenti di livello internazionale intervenuti durante la Conferenze Generale ICOM di Praga 2022, considerano le istituzioni culturali come motori dell'innovazione, e il digitale come strumento per raggiungere un pubblico più ampio, migliorare l'accessibilità e il coinvolgimento, e ottimizzare la conservazione delle collezioni e l'esperienza di interazione con i contenuti da parte del pubblico. Infatti, le tendenze del settore museale, discusse e approfondite a livello internazionale durante la Conferenze di Praga, riguardano:

- *Purpose: Museums and Civil Society.* Le istituzioni culturali come promotrici di cambiamento sociale e luoghi di apprendimento e partecipazione. Le tecnologie digitali diventano strumenti che coinvolgono attivamente il cittadino in esperienze significative e di valore per la comunità.
- *Sustainability: Museums and Resilience.* Il museo come mezzo per sensibilizzare il cittadino sul tema della sostenibilità e come luogo che adotta soluzioni green e utilizza metodi innovativi e digitali per muoversi verso un futuro sostenibile.
- *Vision: Museums and Leadership.* Il museo come istituzione capace di accogliere le sfide contemporanee, quali l'integrazione tra fisico e digitale, la necessità di nuovi modelli di business, la ricerca di un maggiore impegno nel ruolo sociale dei musei.
- *Delivery: Museums and New Technologies.* Le istituzioni culturali come motori dell'innovazione che usano il digitale per raggiungere un pubblico più ampio, per migliorare l'accessibilità e il coinvolgimento, per ottimizzare l'esperienza di interazione con i contenuti e per conservare al meglio le collezioni.

Il Ministero dell'Istruzione (MIUR) e il Ministero per la Cultura (MiC) recepiscono le normative europee e attuano politiche, programmi e iniziative volte a incentivare la digitalizzazione del settore culturale italiano, rispettivamente nel contesto educativo e nel settore GLAM.

Tra i programmi e le politiche nazionali volte a innovare l'ambito educativo dell'istruzione e della formazione, si citano il Piano Scuola Digitale del 2007, il Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD) del 2015, e le iniziative che utilizzano i fondi regionali europei veicolati attraverso i Piani Operativi Nazionali (PON).

In ambito museale, nel 2006 il MiC promuove un'iniziativa mirata alla creazione di un grande portale (www.museionline.info) capace di raccogliere e catalogare tutte le istituzioni culturali, anche quelle senza un proprio sito web.

Di recente, l'Istituto centrale per la digitalizzazione del patrimonio culturale, il Digital Library del Ministero della Cultura, redige il Piano nazionale di digitalizzazione del patrimonio culturale (PND) che promuove un processo di trasformazione digitale da attuare tra il 2022 e il 2026. Il PND è rivolto a musei, archivi, biblioteche, istituti centrali e luoghi della cultura che possiedono, tutelano, gestiscono e valorizzano il patrimonio culturale, e crea il contesto strategico di riferimento finalizzato a raggiungere gli obiettivi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Il PND vuole essere un riferimento metodologico e operativo che: 1) suggerisce le potenzialità e le opportunità della digitalizzazione per il raggiungimento di obiettivi specifici; 2) indica il percorso necessario all'implementazione del digitale nei musei, negli archivi e nelle altre istituzioni culturali; 3) offre gli strumenti per supportare le istituzioni e gli operatori culturali nella progettazione e la gestione degli interventi di digitalizzazione nei luoghi della cultura.

Un altro riferimento per le istituzioni museali è ICOM Italia, il network italiano che conta più di duecento soci individuali e istituzionali, e, tra le altre cose, si occupa di promuovere l'innovazione nei luoghi della cultura italiani.

Tra le azioni collaterali e le iniziative di rilievo sul tema dell'innovazione digitale nel settore pubblico della cultura in Italia si riportano:

- *LuBec (Lucca Beni Culturali)*, (<https://www.lubec.it/>): uno dei più importanti convegni a livello nazionale sul tema del digitale nella cultura che, ogni anno dal 2005, chiama professionisti ed esperti nel settore culturale di tutto il mondo a partecipare a dibattiti e tavole rotonde.
- *Osservatorio Innovazione Digitale nei Beni e Attività Culturali* (<https://www.osservatori.net/it/home>): un gruppo di lavoro promosso dal Politecnico di Milano e composto da 150mila professionisti che studia e monitora le tendenze relative ai processi di innovazione digitale nelle attività di valorizzazione, conservazione, promozione e fruizione del patrimonio digitale.
- *Scuola a Rete in Digital Cultural Heritage, Art and Humanities (DiCultHer)*: un'aggregazione di università, imprese, associazioni e istituti di ricerca che ha l'obiettivo di creare un campus diffuso e garantire un'offerta formativa solida, e riconosciuta a livello nazionale, sul tema delle competenze digitali nell'ambito culturale.

3.2. La competenza digitale

In generale, il patrimonio culturale digitale (Digital Cultural Heritage, DCH) può essere: 1) esposto per la fruizione all'interno dei luoghi della cultura fisici o negli spazi culturali virtuali; 2) comunicato attraverso una serie di media e con diverse tecniche narrative; 3) prodotto e creato attraverso nuove forme espressive e tecniche digitali.

Sia nel contesto Education che nel contesto Public, lo studente e il cittadino che si rapportano al Digital Cultural Heritage come *audience*, *participant* o *creator*, e quindi fruiscono, partecipano alla comunicazione o creano oggetti di valore culturale per mezzo delle tecnologie digitali, devono possedere specifiche conoscenze e abilità nell'uso degli strumenti digitali stessi. Pertanto, di seguito si prende in analisi la *competenza digitale*, la n.4 delle competenze chiave per l'apprendimento permanente (2018/C 189/01).

La competenza digitale compare nel documento europeo di sintesi "Key competences for lifelong learning" con la seguente definizione (European Commission, 2019):

"La competenza digitale implica l'uso sicuro, critico e responsabile delle tecnologie digitali e il loro coinvolgimento nell'apprendimento, nel lavoro e nella partecipazione"

alla società. Comprende l'alfabetizzazione all'informazione e ai dati, la comunicazione e la collaborazione, l'alfabetizzazione ai media, la creazione di contenuti digitali (compresa la programmazione), la sicurezza (compreso il benessere digitale e le competenze relative alla sicurezza informatica), le questioni relative alla proprietà intellettuale, il problem solving e il pensiero critico. di proprietà intellettuale, la risoluzione di problemi e il pensiero critico.”

Come la competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali e le altre competenze per l'apprendimento permanente, anche la competenza digitale viene approfondita sulla base di esempi di conoscenze, abilità e attitudini.

Conoscenze. I cittadini sono chiamati a comprendere che le tecnologie digitali possono supportare la comunicazione, la creatività e l'innovazione e devono essere consapevoli delle loro opportunità, limitazioni, effetti e rischi. Devono comprendere i principi generali, i meccanismi e la logica che stanno alla base dell'evoluzione delle tecnologie digitali e conoscere il funzionamento e l'uso di livello base di diversi dispositivi, software e reti. Gli individui devono adottare un approccio critico alla validità, all'affidabilità e all'impatto delle informazioni e dei dati resi disponibili dai mezzi digitali ed essere consapevoli dei principi legali ed etici coinvolti nell'utilizzo delle tecnologie digitali.

Abilità. Gli individui dovrebbero essere in grado di utilizzare le tecnologie digitali per sostenere la loro cittadinanza attiva, l'inclusione sociale, la collaborazione con gli altri e la creatività per raggiungere obiettivi personali, sociali o commerciali. La competenza digitale comprende la capacità di utilizzare, accedere, filtrare, valutare, creare, programmare e condividere contenuti digitali, programmare e condividere contenuti digitali. I cittadini devono essere in grado di gestire e proteggere le informazioni, i contenuti, i dati e le identità digitali, oltre a riconoscere e interagire efficacemente con software, dispositivi, sistemi di intelligenza artificiale o robot.

Attitudini. L'impegno con le tecnologie e i contenuti digitali richiede un atteggiamento riflessivo e critico, ma curioso, aperto e lungimirante nei confronti della loro evoluzione. Richiede inoltre, un approccio etico, sicuro e responsabile all'uso di questi strumenti.

3.2.1. Le competenze digitali dei cittadini: il DigComp

La competenza digitale è stata ulteriormente approfondita nel 2013, all'interno del quadro di riferimento per le competenze digitali dei cittadini, il DigComp, poi aggiornato nel 2016 (DigComp 2.0), nel 2017 (DigComp 2.1) e nel 2022 (DigComp 2.2). Questo quadro di riferimento descrive la competenza digitale secondo aree di competenza (dimensione 1) declinate in ventuno competenze descritte nel dettaglio (dimensione 2), secondo specifici livelli di padronanza (dimensione 3), con esempi di conoscenze, abilità, attitudini (dimensione 4) ed esempi pratici (dimensione 5).

Area 1. Alfabetizzazione su informazioni e dati



Figura 17 - La competenza chiave europea n.4

- 1.1 Navigare, ricercare e filtrare dati, informazioni e contenuti digitali
- 1.2 Valutare dati, informazioni e contenuti digitali
- 1.3 Gestire dati, informazioni e contenuti digitali

Area 2. Comunicazione e collaborazione

- 2.1 Interagire attraverso le tecnologie digitali
- 2.2 Condividere informazioni attraverso le tecnologie digitali
- 2.3 Esercitare la cittadinanza attraverso le tecnologie digitali
- 2.4 Collaborare attraverso le tecnologie digitali
- 2.5 Netiquette
- 2.6 Gestire l'identità digitale

Area 3. Creazione di contenuti digitali

- 3.1 Sviluppare contenuti digitali
- 3.2 Integrare e rielaborare contenuti digitali
- 3.3 Copyright e licenze
- 3.4 Programmazione

Area 4. Sicurezza

- 4.1 Proteggere i dispositivi
- 4.2 Proteggere i dati personali e la privacy
- 4.3 Proteggere la salute e il benessere
- 4.4 Proteggere l'ambiente

Area 5. Risolvere i problemi

- 5.1 Risolvere problemi tecnici
- 5.2 Individuare fabbisogni e risposte tecnologiche
- 5.3 Utilizzare in modo creativo le tecnologie digitali
- 5.4 Individuare divari di competenze digitali

3.2.2. Le competenze digitali dei docenti: il DigComp Edu

Nel settore Education, ai docenti che vogliono impegnarsi in attività di progettazione di esperienze di apprendimento culturale con le tecnologie digitali sono richieste conoscenze e competenze specifiche sulla materia di insegnamento, ma anche competenze digitali nell'uso degli strumenti.

Inoltre, nel capitolo conclusivo del documento "Competenze chiave per l'apprendimento permanente" dal titolo "Sostegno allo sviluppo delle competenze chiave" (Commissione europea, 2018) si afferma esplicitamente la necessità di sostenere i docenti nell'uso del digitale con il fine di promuovere, per lo sviluppo da parte degli studenti, le competenze chiave di cittadinanza all'interno del contesto Education, compresa la competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali.

Il quadro di riferimento per le competenze digitali dei docenti è definito DigComp Edu e approfondisce e descrive sei aree di competenza, necessarie a un docente per esercitare la sua professione nella contemporanea società della comunicazione dell'informazione.

Area 1. Coinvolgimento e valorizzazione professionale

Usare le tecnologie digitali per la comunicazione organizzativa, la collaborazione e la crescita professionale.

Area 2. Risorse digitali

Individuare, condividere e creare risorse educative digitali.

Area 3. Pratiche di insegnamento e apprendimento

Gestire e organizzare l'utilizzo delle tecnologie digitali nei processi di insegnamento e apprendimento.

Area 4. Valutazione dell'apprendimento

Utilizzare strumenti e strategie digitali per migliorare le pratiche di valutazione.

Area 5. Valorizzazione delle potenzialità degli studenti

Utilizzare le tecnologie digitali per favorire una maggiore inclusione, personalizzazione e coinvolgimento attivo degli studenti.

Area 6. Favorire lo sviluppo delle competenze digitali degli studenti

Aiutare gli studenti ad utilizzare in modo creativo e responsabile le tecnologie digitali per attività riguardanti l'informazione, la comunicazione, la creazione di contenuti, il benessere personale e la risoluzione dei problemi.

In riferimento all'insegnamento del Digital Cultural Heritage, le aree di competenza del DigComp Edu maggiormente interessate sono:

- Area di competenza 2 (Risorse digitali): il docente è in grado di usare, o creare lui stesso, materiali didattici per spiegare contenuti di rilevanza culturale.
- Area di competenza 3 (Pratiche di insegnamento e apprendimento): il docente è capace di progettare attività didattiche secondo le modalità esposte nel secondo capitolo (2.2.1. Le teorie dell'apprendimento nel contesto Education: le strategie e le tecniche didattiche).
- Area di competenza 6 (Favorire lo sviluppo delle competenze digitali degli studenti): il docente è capace di progettare attività che promuovono, mediante il digitale, il pensiero creativo e l'inclusione.

3.2.3. Le figure professionali digitali dei musei e il Glossario Digitale e Tecnologie di ICOM Italia

Nel contesto Public, le competenze digitali richieste ai professionisti museali e culturali sono definite dalle figure professionali riconosciute da ICOM (International Council of Museums), la principale organizzazione internazionale non governativa che rappresenta i musei e i suoi professionisti.

Marras (2020), la coordinatrice della Commissione Tematica "Tecnologie digitali per i beni culturali" di ICOM Italia, sostiene che "la definizione di figure professionali che, in ambito culturale, si occupino degli aspetti digitali è fondamentale e segue la pervasività delle tecnologie, includendo in senso ampio le aree della progettazione, della realizzazione, della gestione e dell'accessibilità del sistema digitale del museo", e sottolinea l'uso del termine "sistema digitale" anziché "tecnologie singole", poiché "le scelte del digitale devono rientrare in un piano complessivo e il quanto più possibile coerente con la mission e la vision del museo stesso".

Accanto alle figure professionali tradizionali, Marras (2022) riconosce le seguenti figure di esperti con competenza digitale, che sono coinvolti nei processi di progettazione di esperienze di educazione al patrimonio culturale, sia negli spazi fisici del museo sia in quelli virtuali:

- Digital Officer: addetti al coordinamento della Strategia Digitale.
- Responsabili accessibilità e Responsabili comunicazione.
- Graphic designer, Video maker e Fotografi: addetti ai prodotti di comunicazione.
- Digital Curator: curatori delle collezioni digitali.
- Digital Media curator: addetti alla progettazione, sviluppo e gestione dell'esperienza digitale per i visitatori.
- Web master, Web designer e Web developer: responsabili del sito web del museo.
- Social Media Manager e Social Media editor: coordinatori della comunità dei visitatori online.
- Mediatori digitale, Mediatori culturali ed Esperti DAD: responsabili della mediazione e dei servizi educativi.

Inoltre, con l'obiettivo di "analizzare e stimolare il dialogo sugli aspetti del digitale in ambito museale" e supportare i professionisti culturali quali "curatori, progettisti e direttori dei musei nella scelta delle

tecnologie più adatte per il proprio contesto di riferimento” la Commissione Tecnologie Digitali per il Patrimonio Culturale di ICOM Italia mette a disposizione il Glossario Digitale e Tecnologie (2020) che “raccolgere, in forma divulgativa, le definizioni delle tecnologie e dei termini di riferimento che riguardano digitale e museo” (Marras, 2020). Ad esempio, si riportano due voci del Glossario ICOM, quali:

- *Artefatto digitale/computazionale*. L’artefatto digitale (o computazionale) è l’esito dei processi di digitalizzazione o di creatività digitale. A seconda del tipo di acquisizione, può essere 2D (immagini), 3D (realtà aumentata, Virtual Tour, etc.), e 4D (realtà immersiva). Si ripartiscono in due tipologie:
 - Digitized: artefatti prodotti da processi di acquisizione con scanner o fotocamere professionali secondo metodologie e tecniche standardizzate, che riproducono visivamente artefatti analogici;
 - Born digital: artefatti prodotti da processi di creazione digitale, realizzati con software specifici secondo metodologie e tecniche professionali.
- *Bring Your Own Device (BYOD)*. Con l’espressione Bring Your Own Device (letteralmente “Porta il tuo dispositivo”) si intende la possibilità di utilizzare il proprio dispositivo mobile per fruire dei contenuti digitali di un luogo della cultura, scaricando una app oppure collegandosi ad una pagina caricata su un server o sul web. Tale collegamento può avvenire sia in modo manuale, con inserimento dell’indirizzo o scansionando un codice QR, che automatico, attraverso sistemi di geolocalizzazione.

3.3. Il digitale nei contesti culturali Education e Public

L’utilizzo delle tecnologie digitali nel settore culturale provoca profondi cambiamenti sia nei modi attraverso cui *l’audience* può esercitare la competenza di consapevolezza culturale sia nelle modalità con cui l’individuo *participant* può contribuire alla comunicazione culturale, e nelle forme con cui il *creator* esprime creativamente idee e significati.

Già nei primi anni 2000, il sociologo e filosofo Zygmunt Bauman scriveva che le tecnologie digitali hanno consolidato “fenomeni culturali liquidi” che provocano la caduta della barriera che separa reale e virtuale e rendono meno netti i confini tra consumatore e produttore.

In riferimento al contesto didattico, uno studio sull’evoluzione della digital Education mostra alcuni effetti e tendenze dell’uso delle tecnologie nell’insegnamento (Dillenbourg, 2016), ad esempio:

- *More Open*: il concetto di ambiente di apprendimento è progressivamente passato dalla metafora della scatola chiusa a quella dell’ecosistema aperto. La tendenza è avere diversi contenuti didattici distribuiti su diverse piattaforme in cui interagiscono diverse parti interessate.
- *More Social*: così come svanisce la distinzione tra ambiente fisico e ambiente virtuale, viene meno anche l’opposizione tra dimensione individuale e sociale dell’apprendimento. Sono sempre più diffusi, infatti, scenari di apprendimento integrati in ambienti digitali collaborativi in cui le relazioni sociali supportano e promuovono l’apprendimento.
- *More Teachers*: i formatori sono chiamati ad avere un ruolo sempre più importante, in quanto devono operare sia nella fase di progettazione dei contenuti dell’apprendimento sia nella fase di esecuzione, gestione e supporto degli studenti nell’uso degli strumenti digitali.

Pertanto, l’uso del digitale per l’insegnamento della cultura e del patrimonio culturale nella didattica consente la promozione di un approccio socioculturale costruttivista che vede gli studenti: 1) esplorare attivamente i contenuti culturali all’interno di diverse piattaforme; 2) lavorare ad attività di comunicazione in ambienti digitali collaborativi; 3) usare gli strumenti digitali per produrre valore culturale.

In riferimento al contesto museale, Hooper-Greenhill (2007), all'interno del libro "Museum and Education", ha scritto che l'apprendimento mediante le tecnologie digitali nel settore GLAM (Galleries, Library, Archives, Museums) fa in modo che "mente e corpo del visitatore lavorino insieme" e descrive questo apprendimento con diversi aggettivi, quali "immersivo", "olistico", "interattivo", "performativo". La scrittrice sostiene che, in questo modo, si stimolano la volontà di conoscere e l'impegno ad apprendere e si favorisce il successo formativo anche attraverso pratiche ibride che rendono il visitatore ricettivo e attivo.

Le tecnologie digitali, infatti, abitano alla manipolazione e supportano la pratica dell'imparare facendo che promuove e alimenta la ricerca dell'esperienza nei contesti formali e informali dell'apprendimento. Inoltre, il digitale abitua a una modalità di lettura più veloce e meno profonda, che risponde a principi di semplificazione dei contenuti e apre a nuove forme di comunicazione multimediali, ipertestuali e immersive.

Utilizzando il digitale quindi, i professionisti culturali possono proporre approcci costruttivisti che sono sia giocosi che istruttivi e che si basano su materiale visivo, su formati narrativi e di gioco e su stili di discorso più informali (Zin et al. 2010; Melotti, 2013; Biryukova e Nikonova, 2017). In questi approcci, il digitale è utilizzato per "coinvolgere l'individuo emotivamente, intellettualmente, fisicamente e socialmente", anche in attività di produzione ed esercizio del pensiero creativo (Hou et al., 2022, p.11).

3.3.1. L'esposizione culturale attraverso l'edutainment interattivo e la gamification

Le pratiche ibride di fruizione nascono dal desiderio di esporre e comunicare gli oggetti della cultura e del patrimonio culturale in un modo che sia coinvolgente per i destinatari dell'esperienza.

All'interno del contesto didattico, gli studenti nel ruolo di *audience* manifestano sempre più il bisogno di "sistemi di formazione sofisticati, stimolanti e avanzati che migliorano le competenze, aumentano la memoria, la concentrazione, l'attenzione, il coinvolgimento e l'interazione sociale (Konstantinov et al., 2018). Con il fine di rispondere a questi bisogni, gli insegnanti utilizzano il digitale per promuovere l'approccio costruttivista e realizzano "scenari e percorsi educativi coinvolgenti e basati su argomenti culturali chiave" che "offrono agli studenti la possibilità di apprendere in modo esperienziale" (ibidem). In questi scenari sono applicate tecniche di intrattenimento e gioco veicolate mediante le tecnologie digitali immersive e interattive (ibidem).

Anche all'interno del contesto Public, si manifestano gli effetti di una tendenza a valorizzare e a trattare il patrimonio affinché l'istituzione culturale diventi promotrice di innovazione, e risponda ai bisogni di intrattenimento e coinvolgimento attivo del pubblico nel ruolo di *audience*. Già nel 2011, Cervellini e Rossi rilevano una tendenza a "esperienzializzare" i beni culturali tradizionali. Nel 2017, le ricercatrici Biryukova e Nikonova registrano uno "spostamento della pratica tradizionale di ricezione della cultura del passato dalla sfera sacra o assiologica alla sfera dell'intrattenimento, dei programmi educativi speciali e dei giochi di ruolo" (p.172).

I contenuti che presentano elementi educativi finalizzati all'apprendimento con carattere di divertimento e svago prendono il nome di *edutainment*; mentre i contenuti che ricreano esperienze simili a quelle vissute giocando rispondono al nome di *gamification*.

Il termine "edutainment" nasce dalla crasi dei due sostantivi "educational" e "entertainment" e viene coniato nel 1973 da Heyman, un documentarista per National Geographic. I primi contenuti di edutainment vengono proposti nei luoghi della cultura quali musei, siti archeologici, pinacoteche, e teatri.

Alla fine degli anni Novanta e nei primi anni duemila, l'edutainment viene utilizzato, quasi esclusivamente in forma passiva, da parte dei palinsesti televisivi che applicano tecniche miste di educazione e intrattenimento per trasmettere sul piccolo schermo specifici contenuti di

apprendimento destinati ai più piccoli. Dalla diffusione dei dispositivi mobili ad oggi invece, i contenuti educativi di svago sono veicolati principalmente su applicazioni per smartphone e tablet anche interattive.

Tali affermazioni potrebbero far pensare che gli unici fruitori dei contenuti di edutainment siano i componenti di una fascia di popolazione in età prescolare e scolare, che è interessata sicuramente al gioco e al divertimento e solo in parte all'apprendimento. In realtà non è così, accanto a un pubblico giovane (età prescolare e scolare) c'è un pubblico adulto, anch'esso interessato ai contenuti di edutainment. Cervellini e Rossi (2011) distinguono almeno tre differenti tipi di edutainment rivolto a utenti in tre fasce di età: 1) edutainment in età prescolare, che sollecita il bambino a fare scelte precompilate seguendo una specie di semplice narrazione a sfondo educativo; 2) l'edutainment per ragazzi in diversi livelli scolari, che è a supporto ed integrazione alla normale attività didattica e 3) l'edutainment per un pubblico extrascolastico, che è capace di offrire approfondimenti circa argomenti di cultura generale, necessita di una partecipazione attiva e mette in gioco pratiche di interattività e di intercreatività (p.49).

Pertanto, come sostiene Melotti (2013) l'edutainment è un fenomeno che va oltre le forme di didattica leggera per bambini e ragazzi, ma coinvolge tutta la popolazione e tutte le fasce d'età e, proprio "per la sua duttilità e capacità di recepire le esigenze del mercato", si adatta perfettamente alla società digitale (p.135).

Il luogo dell'edutainment per eccellenza è il museo, inteso nella sua accezione più moderna, quale polo di attrazione sociale e spazio privilegiato di proposte ludico-formative che attira un pubblico sempre più variegato, e conta studiosi, appassionati, gruppi scolastici e turistici interessati a una fruizione basata su esperienze su misura (Petrizzelli, 2004, pp.19-20).

Il consolidamento del fenomeno dell'edutainment interattivo all'interno delle istituzioni culturali contemporanee può essere spiegato come la risposta a una serie di trasformazioni culturali avvenute negli ultimi decenni, di cui la rivoluzione digitale è causa ed effetto.

Il pubblico è sempre più esigente e richiede una "semplificazione delle nozioni storiche e delle riflessioni storiografiche", manifesta "un crescente bisogno di esperienzialità" (Melotti, 2013, p.135) ed è attratto da percorsi culturali immersivi, in cui "il carattere tecnologico si palesa al visitatore, proprio nel magico disvelamento dei suoi effetti visivi e sonori" (Cervellini e Rossi, 2011, p.1).

Negli ambienti culturali, dove si registra "un elevato valore di edutainment" infatti, sono applicate soprattutto le tecnologie interattive e immersive che rendono coinvolgenti dal punto di vista sensoriale, e non solo, le visite al museo (Mandarano, 2019).

Secondo uno studio recente, condotto da Okanovic e altri ricercatori (2022), l'edutainment interattivo è il risultato positivo che caratterizza ogni ambiente culturale che è motivante per i destinatari dell'esperienza e di successo in termini di apprendimento (p. 2).

Come già accennato, un altro espediente per coinvolgere e motivare l'*audience* che fruisce le esperienze culturali per mezzo del digitale è la *gamification*.

Secondo la definizione del Glossario Digitale e Tecnologie di ICOM Italia (Marras, 2020), la *gamification* corrisponde "all'utilizzo di elementi mutuati dai giochi e delle tecniche di game design in contesti non ludici, come quelli prettamente culturali" (p.10).

Si tratta di un concetto affine a quello di edutainment, con la differenza che questo fa specificamente riferimento al gioco quale elemento dell'intrattenimento che veicola l'apprendimento; infatti, il termine è la crasi dei sostantivi "game" ed "education".

A differenza dell'intrattenimento, il gioco necessita dell'intervento attivo da parte dell'utente: mentre un prodotto di intrattenimento, si può fruire anche in forma passiva, il gioco richiede all'utente di "raggiungere obiettivi, progredire nei livelli, competere con altri utenti"; e per questo motivo, ha la "capacità di stimolare, generare o appagare desideri e bisogni degli utenti (Marras, 2020, p.10).

L'applicazione delle meccaniche ludiche per raccontare il patrimonio culturale è quindi un metodo efficace per coinvolgere l'utente che diventa protagonista attivo nell'uso del prodotto culturale

gamificato (Jeon et al., 2022) ed è chiamato a scoprire gli oggetti culturali attraverso “un’esperienza diversa da quella tradizionale, ma non meno interessante” (Mandarano, 2019). Secondo Donadio e altri ricercatori (2022) infatti, il gaming aiuta a “creare connessioni con le opere d’arte” (p. 7000). Marques e altri studiosi (2022) analizzano esempi d’uso della ludicizzazione nei contesti GLAM e sostengono che “la gamification si sia guadagnata lo status di parte integrante di varie pratiche, e non è più solo una novità da esplorare in ambito museale” (p.74).

In riferimento al contesto Education, Cesaria e altri studiosi (2020) affermano che “la gamification e offre significative possibilità nell’ambito dell’educazione al patrimonio culturale”, poiché stimola la motivazione degli studenti a svolgere le attività di apprendimento e aumenta il loro coinvolgimento durante lo svolgimento delle attività stesse (p.420).

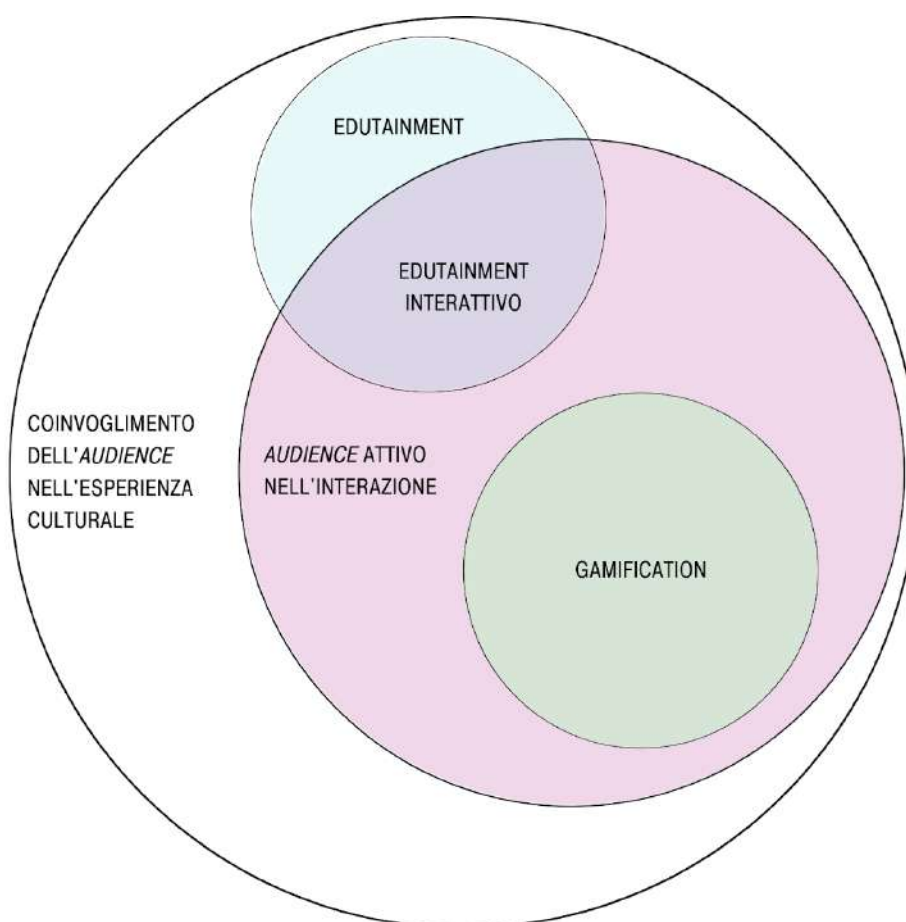


Figura 18 - L'audience attivo con l'edutainment interattivo e la gamification (Fonte: realizzato dall'autore)

3.3.2. La comunicazione culturale mediante il Digital Storytelling

Nei contemporanei contesti Education e Public, l'individuo nel ruolo di *participant* può esercitare l'abilità di esprimersi creativamente, in attività di comunicazione della cultura e del patrimonio culturale, per mezzo delle tecnologie digitali.

Gli insegnanti e i professionisti culturali possono stimolare e coinvolgere gli studenti e i cittadini a prendere parte ad attività di comunicazione attraverso diversi espedienti, primo tra tutti lo Storytelling, vale a dire "l'arte di raccontare storie".

Secondo il già citato Hein (1999) lo Storytelling è la strategia ideale per realizzare l'archetipo del museo costruttivista e creare un ambiente in cui i visitatori di ogni età e provenienza sono incoraggiati a trovare sia il proprio significato sia il luogo, vale a dire l'intersezione tra il familiare e l'ignoto, in cui si verifica un vero apprendimento.

Anche lo psicologo statunitense Bruner (1990) ritiene che lo Storytelling abbia un ruolo fondamentale nella creazione e nell'interpretazione della cultura: in "Acts of meaning", l'autore sostiene che gli esseri umani sono narratori naturali e che il racconto di una storia è lo strumento primario per creare significato e coinvolgimento.

Come sostiene Cataldo (2017) infatti le narrazioni possono rendere più familiare il contesto storico-scientifico del museo e possono stimolare attivamente i processi cognitivi del pubblico, infatti:

Le storie possono essere vere o interpretazioni artistiche, o ancora inventate; possono essere raccontate con animazioni teatrali, ambientazioni, strumenti multimediali, comunicazioni scritte. Ciò che accomuna i diversi aspetti dello Storytelling è il tentativo di coinvolgere emotivamente lo spettatore perché il lato emotivo dell'uomo preferisce il racconto alla descrizione, più fredda e razionale. (p.25)

Oltre a coinvolgere e attivare le conoscenze pregresse, lo Storytelling può promuovere il contributo del soggetto nella comunicazione della cultura e del patrimonio culturale: se all'arte della narrazione si uniscono le nuove possibilità tecnologiche, si può tener conto anche degli interessi personali, dei gusti, delle preferenze o degli stili di apprendimento degli individui (Pujol et al., 2012).

Lo Storytelling mediante l'utilizzo delle tecnologie digitali prende il nome di Digital Storytelling (DST) e descrive una pratica che nasce negli anni Ottanta negli Stati Uniti per opera di Lambert e Atchley. In una dichiarazione successiva, lo stesso Lambert (2006) afferma di essere arrivato a capire che con l'uso della narrazione digitale "si possono realizzare trasformazioni degli oggetti in un modo che anima la relazione tra le persone e gli oggetti stessi" e "proprio perché questa sorta di gioco creativo è fondato su storie che le persone vogliono raccontare, esso può diventare un'esperienza trascendente."

Il DST stimola infatti, il visitatore a "prendere parte attiva, nella personalizzazione, nella scelta e nella partecipazione alla condivisione dei contenuti" (Mandarano, 2019) e, online, permette alle istituzioni culturali di "mettere in atto strategie di comunicazione in grado di coinvolgere, rispetto alle loro dimensioni, un bacino d'utenza potenzialmente molto più ampio" (Corona, 2021, p.17).

In uno studio relativo al contesto Education, dal titolo "Mobile Digital Storytelling for Promoting Creative Collaborative Learning", Nordmark e Milrad (2012) indagano la sperimentazione di diverse tecniche di Digital Storytelling all'interno dell'ambiente didattico. Gli studiosi supervisionano un progetto di apprendimento collaborativo creativo che vede gli studenti di una scuola elementare lavorare alla creazione di storie destinate alla pubblicazione online sul sito web di un museo locale. I risultati del progetto dimostrano che il Digital Storytelling può essere utilizzato in contesti autentici per supportare in modo efficace l'apprendimento collaborativo creativo e "supportare metodi alternativi ed efficaci di apprendimento del patrimonio culturale" (ibidem).

La trasformazione digitale nei contesti educativi e museali quindi, offre - ma soprattutto richiede ai professionisti culturali - l'utilizzo di una serie di strumenti e tecnologie digitali, utili per veicolare il

patrimonio culturale, che aprono a forme innovative di comunicazione multimediale, ipertestuale e immersiva. La semplice introduzione della tecnologia però, non costituisce l'unica sfida importante - "come lo era all'inizio degli anni Novanta" - essa è accompagnata da altre sfide, quali (Ioannidis, 2013, pp. 421-424):

- *Interdisciplinarietà*: il Digital Storytelling implica la definizione di obiettivi e vincoli le cui linee guida, teorie e buone pratiche appartengono a diversi ambiti disciplinari, e richiede un sottile equilibrio tra vari parametri.
- *Focus sul contenuto vs. focus sui media*: bisogna progettare attentamente la narrazione, in modo da evitare la situazione in cui gli schermi e i dispositivi digitali monopolizzano l'attenzione del soggetto.
- *Ruolo informativo vs. attrattività della storia*. Un altro difficile equilibrio è quello tra il mantenimento dell'autenticità, della credibilità e dell'autorevolezza dell'istituzione e la costruzione di una storia attraente e comprensibile da parte di individui diversi per età o per stile cognitivo.

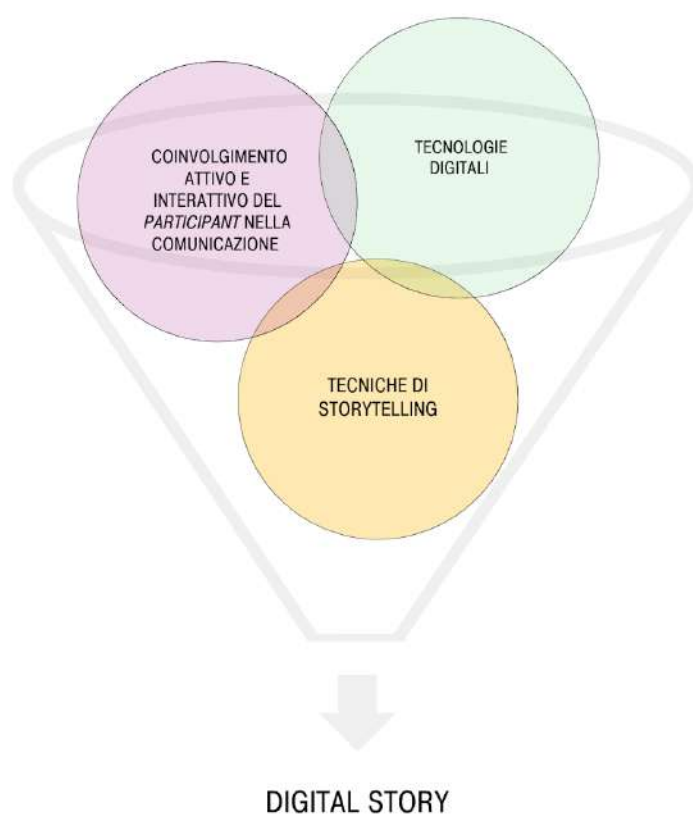


Figura 19 - La digital story per il coinvolgimento del participant (Fonte: realizzato dall'autore)

3.3.3. La creazione di contenuti e oggetti di culturali con le tecnologie di produzione digitale e il making

Il soggetto nel ruolo di *creator* esprime creativamente le proprie idee e i propri significati attraverso l'uso di diverse tecniche e strumenti.

Schäfer (2011) suggerisce che l'uso delle tecnologie digitali consente all'individuo non professionista una serie di azioni e promuove un'ampia gamma di modalità di intervento e contributo, che trasformano la cultura della produzione stessa.

Schäfer individua tre diverse categorie che definiscono il lavoro degli individui per mezzo del digitale: 1) accumulazione e remix, 2), archiviazione, e 3) costruzione.

Accumulazione e remix. La prima categoria coincide con l'attività di utilizzare le risorse della rete per creare contenuti che sono il risultato di un processo di remix dei materiali prodotti dai media o sviluppati da altri autori o aziende. I prodotti finali creati dagli utenti sono composti da materiali combinati, modificati, adattati (Schäfer 2011, p. 46).

Archiviazione. Nel lavoro di archiviazione invece, gli utenti utilizzano le risorse della rete per costruire collezioni di dati online e per riorganizzare i materiali, gli artefatti e le conoscenze culturali (p. 47).

Costruzione. L'ultima categoria fa riferimento alle produzioni originali degli utenti. Queste produzioni si verificano al di fuori delle industrie culturali consolidate e sono realizzate da utenti non professionisti che possono anche collaborare in reti (p. 48).

Queste azioni, individuate da Schäfer in riferimento al comportamento degli utenti della rete nel contesto Public, possono essere svolte anche all'interno del contesto Education da parte dello studente che risponde alla consegna dell'insegnante che gli chiede di 1) ricercare contenuti in rete e produrre rielaborazioni; 2) archiviare e raccogliere risorse e materiali; 3) creare elaborati originali. I risultati di queste attività di espressione creativa sono contenuti culturali digitali in forma testuale o multimediale. L'espressione creativa che invece, produce oggetti di valore culturale in forma fisica, avviene mediante le cosiddette "tecnologie di fabbricazione digitale", vale a dire i programmi di progettazione assistita da computer (Computer Aided Design, CAD), le stampanti 3D e gli altri strumenti che consentono di convertire i bit in oggetti fisici.

Secondo Anderson (2012) questi specifici software e hardware hanno costituito le fondamenta del fenomeno sociale più costruttivo che ci sia, vale a dire il *making*.

Nel libro "Makers: The new industrial revolution" l'autore concentra l'attenzione sulle nuove possibilità di contributo da parte di individui non professionisti, e sottolinea la potenzialità delle tecnologie di fabbricazione digitale di attivare un processo di democratizzazione specifico del settore culturale, e conferire alla creatività una dimensione socio-materiale.

Anderson studia e teorizza il movimento dei cosiddetti *makers* o *Artigiani Digitali*, vale a dire i *creator* che, riuniti all'interno di *makerspace*, si impegnano nell'utilizzo di strumenti software per creare progetti digitali e si servono di hardware specifici per trasformarli in prodotti fisici, in plastica, metallo, cera o altri materiali. Se i *makerspace* in cui si riuniscono i *creator* fanno parte di una rete che condivide strumenti e processi di lavoro, con specifiche regole condivise, questi spazi prendono il nome di FabLab. I FabLab, infatti, sono spazi aperti al pubblico attrezzati alla fabbricazione digitale che consentono ai cittadini e ai futuri cittadini di "coltivare la dimensione creativa della propria soggettività" (Toscano, 2022).

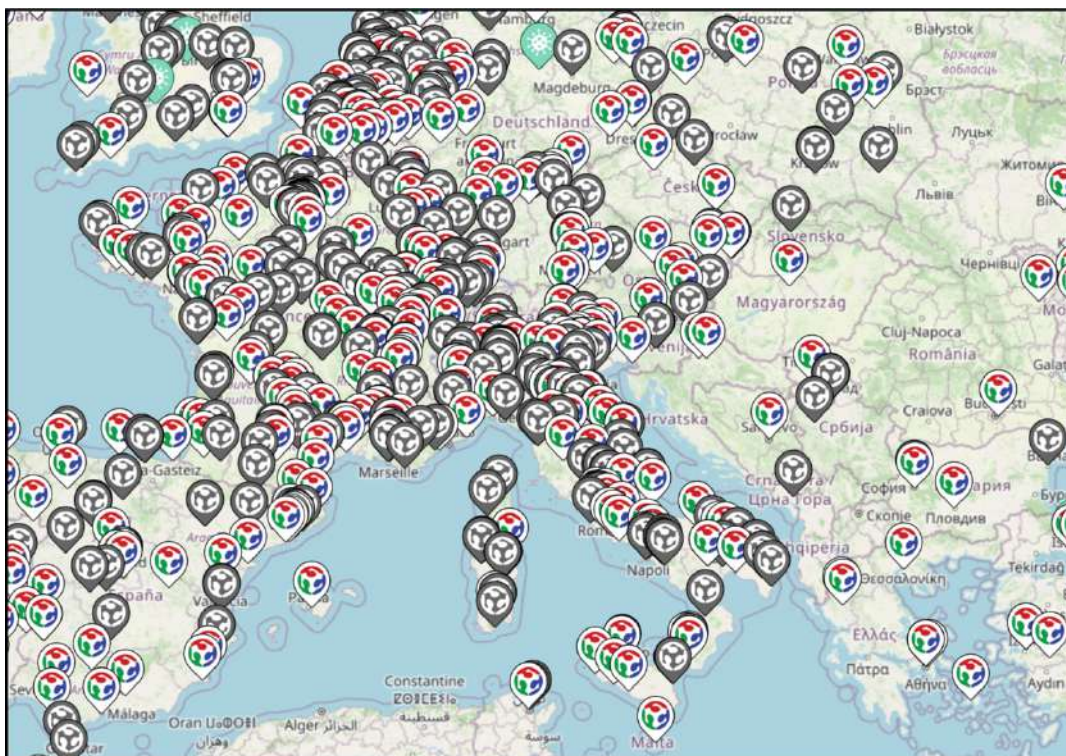


Figura 20 - I FabLab: focus Italia (gennaio, 2023) (fonte: <https://fablabs.io/labs/map>)

Capitolo 4. Le tecnologie per la fruizione immersiva (*audience*)

In questo capitolo si approfondisce il concetto di immersione, quale caratteristica propria di particolari tecnologie digitali utilizzate in ambito culturale per garantire fruizioni interattive, ludiche e coinvolgenti. Si approfondiscono i sistemi immersivi di realtà aumentata (AR) e realtà virtuale (VR) e si propone di osservare i format di allestimento immersivi attualmente più diffusi nel settore culturale secondo una prospettiva educativa, in modo da individuare le modalità e le possibilità di apprendimento dell'*audience*.

Inoltre, si presentano alcuni strumenti di realtà aumentata e virtuale utilizzati in ambito didattico; e infine, si approfondisce il concetto di *senso di presenza*, quale sensazione misurabile, che permette di valutare la fruizione di un'esperienza immersiva.

4.1. Il concetto di immersione e i sistemi di eXtended Reality

Nel capitolo precedente si sono introdotti l'edutainment interattivo e la gamification, quali forme di esposizione dei contenuti e degli oggetti della cultura e del patrimonio culturale che consentono di coinvolgere l'*audience* in una fruizione digitale interattiva e coinvolgente (3.3.1. Audience: gli elementi di edutainment e gamification nella fruizione).

La caratteristica di *interazione*, infatti, è propria di quelle esperienze culturali che Pine e Gilmore (1999) definiscono "esperienze di evasione" e che consentono allo studente o al cittadino di apprendere in modo esperienziale e costruire attivamente le proprie conoscenze (2.2.3. L'apprendimento della cultura e del patrimonio culturale). All'interno del continuum assorbimento-immersione proposto da Pine e Gilmore (1999), le esperienze culturali "di evasione" raggiungono il livello massimo, quello che consente al soggetto di definire l'essenza dell'esperienza stessa, e che gli studiosi chiamano "immersione".

In letteratura esistono diverse interpretazioni del concetto di *immersione* che spiegano un particolare stato in cui si trova l'individuo durante l'esperienza di fruizione che lo coinvolge totalmente. Le sfumature di significato dipendono da vari fattori, quali il periodo storico, il relativo stato di evoluzione tecnologica, l'ambito disciplinare di chi propone la definizione, e il punto di vista con cui lo studioso prende in esame il concetto al fine di fissare in una sola espressione una pluralità di aspetti.

A fine anni Novanta, Janet Murray, una ricercatrice presso il Centro per le iniziative di informatica educativa del MIT, scrive un libro sul legame esistente tra le tecnologie e le diverse forme narrative e lo intitola "Hamlet in the Holodeck: the future of narrative in Cyberspace".

Nel libro, Murray (1997) sostiene la tesi secondo cui il computer è uno strumento che veicola una nuova forma espressiva unica e originale, ma anch'essa capace di coinvolgere il fruitore. Così come la tecnologia della stampa ha supportato la tecnica narrativa alla base del romanzo, e le tecnologie cinematografiche hanno prodotto la forma espressiva del film, anche le tecnologie digitali hanno promosso lo sviluppo di una specifica tecnica di storytelling che descrive un particolare rapporto tra la narrazione veicolata dal medium e l'individuo fruitore.

La scrittrice propone anche una riflessione circa gli effetti generati dalla fruizione delle varie forme narrative espressive, e scrive:

"In ogni medium, una narrazione coinvolgente può essere vissuta come realtà virtuale, perché i nostri cervelli sono programmati per entrare nelle storie con una intensità che può far sparire il mondo attorno a noi. Ci riferiamo a questa esperienza come immersione. In un'esperienza psicologicamente immersiva ricerchiamo la stessa sensazione di quando facciamo un tuffo nell'oceano: la sensazione di essere circondati

da una realtà totalmente diversa che cattura tutta la nostra attenzione, il nostro intero apparato percettivo.” (pp. 98-99)

Nonostante sia una riflessione condivisa in era predigitale e carica di immagini metaforiche e figurate tipiche del romanzo, la notazione di Murray introduce il concetto di immersione nel contesto dei media digitali con parole chiave e concetti validi ancora oggi in riferimento alle tecnologie immersive. Un anno dopo J. C. Herz, una editorialista del New York Times, saggista ed esperta di videogiochi, si interroga sulla relazione tra media e concetto di immersione e scrive (1998, p.155):

“Un ambiente può essere considerato immersivo quando le nostre azioni hanno delle conseguenze.”

La giornalista, influenzata dalla sua esperienza nel mondo del gaming, restringe il campo dei media con cui è possibile sperimentare l'immersione, intesa come stato psicologico derivato dalla fruizione di un contenuto narrativo veicolato da un medium, e suggerisce di escludere le tradizionali forme del libro, del film, del prodotto cinematografico, musicale, teatrale, o degli altri prodotti dei media che offrono fruizioni passive e senza alcuna possibilità di intervento da parte dell'utente.

La caratteristica di immersività è quindi, propria di quei sistemi immersivi che coinvolgono il fruitore, arricchendo la sua percezione a livello sensoriale e psicologico, e gli permettono anche di intervenire attraverso l'interazione con il sistema stesso.

4.1.1. Alcuni cenni alla storia dei sistemi immersivi

Le prime sperimentazioni di arricchimento della percezione umana risalgono alla seconda metà del Novecento, quando Heilig (1955), convinto che l'esperienza di visione di uno spettacolo può e deve essere multisensoriale, progetta e costruisce il “Sensorama Simulator”. Nel 1962 registra la domanda di brevetto della macchina e crea il primo prototipo di Sensorama. La sperimentazione della demo dimostrativa mette in scena un viaggio in bicicletta per le strade di Brooklyn, e coinvolge quattro dei cinque sensi dello spettatore, il quale può vedere immagini 3D ad ampio angolo su display stereoscopico, ascoltare audio stereo, sentire odori rilasciati da erogatori, e percepire il vento riprodotto da ventilatori, oltre a rilevare oscillazioni e vibrazioni dati da motori inseriti nel sedile. Sensorama non è stato sviluppato oltre il livello prototipale, ma si è rivelato un progetto all'avanguardia: se si pensa all'utilizzo che viene fatto oggi della realtà aumentata e della realtà virtuale nei videogiochi o negli show-room per automobili, la demo dimostrativa di Heilig appare in ampio anticipo sui tempi. Per questa sua invenzione, Heilig viene riconosciuto come padre delle tecnologie immersive.



Figura 21 - Sensorama (Fonte: www.vr-italia.org)

Un altro dispositivo della seconda metà degli anni Novanta, riconducibile alle tecnologie immersive, è “The sword of Damocles” di Sutherland. Il ricercatore lavora al dispositivo tra il 1965 e il 1968 presso l'Università dello Utah, con l'obiettivo di creare uno strumento che consente la proiezione di immagini tridimensionali semplici generate dal computer, e visualizzabili in sovrapposizione alla scena reale. Per raggiungere questo obiettivo, Sutherland utilizza tubi a raggi catodici ed elementi ottici con display di tipo Binocular Omni Orientation Monitor (BOOM), in modo da consentire all'utente di vedere gli elementi virtuali in relazione ai movimenti della testa.

Nell'abstract del documento di studio Sutherland (1968) scrive che l'idea è realizzare un display tridimensionale in modo da presentare all'utente un'immagine prospettica che cambia mentre lui si muove, come farebbe un oggetto reale.

A causa della dimensione e del peso delle componenti della prima versione, Sutherland adotta la soluzione di fissare il dispositivo al soffitto mediante un braccio meccanico. Da questa soluzione deriva il nome del dispositivo: il dispositivo pende dal soffitto come la spada sguainata incombe sulla testa di Damocle nella leggenda della cultura greca classica. The sword of Damocle è il primo dispositivo indossabile come gli odierni visori see-through, che non oscura l'ambiente reale, ma lo arricchisce; e viene considerato il primo visore di realtà aumentata.



Figura 22 - The sword of Damocle (Fonte: www.mnvideoproductions.it)

Tra gli anni Settanta e Ottanta, aumentano le ricerche in ambito informatico-tecnologico sulle tecnologie immersive. Nel 1975 Krueger, un artista e scienziato realizza "Videoplace", un ambiente virtuale che utilizza grandi schermi come mezzi che veicolano l'immersività. All'interno della realtà artificiale proiettata, gli utenti possono sperimentare più di cinquanta composizioni che gli permettono di interagire sia tra loro sia con oggetti e personaggi virtuali. Ad esempio, possono pitturare o disegnare digitalmente con le mani e vedere riprodotto sullo schermo un flusso di colore che si muove in tempo reale. Attualmente, questa tecnologia si trova esposta al Connecticut Museum of Natural History in Connecticut.

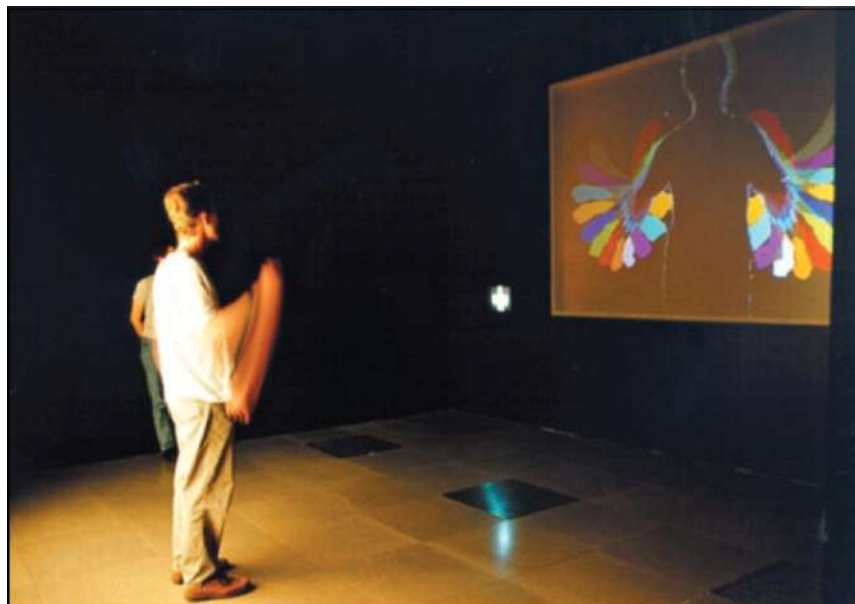


Figura 23 - Videoplace (Fonte: www.igreet.co)

A fine anni Ottanta, Caudell, un ricercatore della Boeing, lavora allo sviluppo di un progetto mirato a ridurre i costi degli strumenti utilizzati per guidare il lavoro degli operai in fabbrica. Il ricercatore della Boeing propone di sostituire le grandi e costose tavole di compensato con su scritte le istruzioni di

cablaggio, con un apparato montato sulla testa che permette di leggere le istruzioni proiettate su tavole multiuso e riutilizzabili. Per descrivere l'invenzione, Caudell (1989) usa per la prima volta il termine "realtà aumentata". Con questa invenzione, il ricercatore della Boeing realizza un vero e proprio sistema di AR, che prevede la sovrapposizione di livelli informativi virtuali alla scena reale attraverso uno strumento indossabile.



Figura 24 - La Realtà Aumentata di Caudell (Fonte: www.vertebrae.com)

Nei primi anni Novanta, la NASA progetta il "Virtual Interface Environment Workstation" (VIEW), un dispositivo basato su sistema di visualizzazione stereoscopica, in cui è possibile mostrare sia ambienti virtuali che reali, rendendolo così un visore sia di realtà aumentata che virtuale. Inoltre, l'aggiunta di Data Glove, i guanti che convertono i movimenti delle mani in segnali elettrici, consente all'utente di essere coinvolto anche attraverso la manipolazione diretta degli oggetti virtuali e gli permette di immergersi totalmente nell'ambiente e interagire con gli oggetti.



Figura 25 - Virtual Interface Environment Workstation (Fonte: www.nasa.gov)

4.1.2. Le tecnologie immersive

Sono considerate *immersive* tutte quelle tecnologie che permettono di creare sistemi che sfumano il confine tra il mondo fisico e quello virtuale e, attraverso la stimolazione sensoriale, offrono agli utenti la possibilità di provare il senso di immersione (Lee et al., 2013, pp. 400-408).

Queste tecnologie sono costituite da hardware di diverso tipo, integrati con componenti software derivati dalla ricerca in ambito dell'intelligenza artificiale e dei mondi virtuali, e sono (Lancelle, 2001):

- Display 3D
- Head-mounted display
- Olografia
- Tecnologia fulldome
- Tecnologie per il suono (effetti audio 3D; audio ad alta risoluzione; audio surround)
- Haptic technology
- Machine olfaction
- Artificial flavor

Display 3D. L'illusione di tridimensionalità può essere resa mediante display, vale a dire il dispositivo di visualizzazione utilizzato in una vasta gamma di applicazioni, tra cui fotocamere digitali, smartphone, tablet, televisori, monitor, computer.

Esistono tre tipologie di display: passivo, attivo e auto-stereoscopico. Il display 3D passivo utilizza lenti polarizzate che, grazie a particolari filtri, permettono la visualizzazione di diverse righe di pixel dello schermo per ciascun occhio: a un occhio quelle pari e all'altro quelle dispari.

Nella tecnologia 3D attiva invece, le lenti degli occhiali si alternano da opache a trasparenti restituendo a ciascun occhio immagini diverse: quando sul display viene visualizzata l'immagine a destra, la lente di sinistra diventa opaca, e la lente di destra, trasparente; e accade il contrario quando si visualizza l'immagine a sinistra.

Sia la tecnologia 3D passiva sia quella attiva prevedono l'utilizzo di occhiali, i display 3D autostereoscopici invece, sono in grado di fornire un'esperienza tridimensionale senza il necessario supporto di altri dispositivi hardware, e rendono la profondità in un'immagine basandosi su principi simili a quelli della visione binoculare umana.

Con la tecnologia auto-stereoscopica ogni occhio riceve diversi set di pixel grazie alla cosiddetta barriera di parallasse, che permette di inviare segnali differenziati regolando l'angolazione con cui ciascun occhio visualizza l'immagine.

Un'esperienza ancora diversa è quella offerta dal display retinico virtuale, che permette di proiettare i contenuti tridimensionali direttamente sulla retina, attraverso laser a bassa potenza (Azuma et al. 2001).

Head-mounted display. I "display montati sulla testa (HMD) sono tipologie di display che si indossano come un casco, e possono essere optical see-through, se il display è completamente trasparente, o video see-through, se i contenuti reali vengono forniti mediante video.

Il sistema optical see-through sfrutta l'utilizzo di specchi semitrasparenti e permette di visualizzare i contenuti virtuali in sovrapposizione agli elementi della scena reale, restituendo un'esperienza di fruizione sincronizzata in real-time. Questa tipologia di HMD è composta da lenti combinatorie che, mediante l'inclinazione della superficie, indirizzano le immagini e le proiettano verso gli occhi; e funzionano meglio in ambienti poco illuminati, dove la luce naturale non si confonde con la luce della proiezione degli oggetti virtuali.

La possibilità di percepire la profondità degli elementi virtuali definisce questi dispositivi come binoculari. I display binoculari sono generalmente composti dalle seguenti componenti hardware

(Linowes & Babilinski, 2017): 1) ottica dell'obiettivo, con specifico campo visivo (FOV, dall'inglese Field Of View); 2) fotocamera frontale; 3) sensori di profondità per rilevamento posizionale e riconoscimento delle mani; 4) accelerometro e giroscopio per rilevazione di movimento lineare e rotazionale; 5) altoparlanti per l'audio; 6) microfono.

I sistemi video invece, richiedono l'utilizzo di due telecamere per la sincronizzazione dell'immagine virtuale con la scena registrata, ma permettono di adattare con più precisione le informazioni virtuali alle scene riprese.

Olografia. L'olografia è un metodo utilizzato per registrare modelli di luce e creare ologrammi, vale a dire immagini tridimensionali visibili a occhio nudo e proiettate mediante particolari tecniche.

Le olografie possono variare per dimensione e tecnica di proiezione, e possono essere realizzate per pellicole mimetizzate, teche di differenti formati, piramidi multi-faccia, e mini-display come smartphone e tablet.

La caratteristica principale di un ologramma è la capacità di restituire la sensazione della compresenza, nell'ambiente reale, di persone, oggetti fisici o ricostruzioni virtuali, senza l'utilizzo di occhiali o altri dispositivi indossabili.

Tecnologia fulldome. Si tratta di una particolare tecnica della proiezione che deriva dal planetario, lo strumento che permette di proiettare la volta celeste, e prevede che i contenuti, generati in tempo reale o interattivo, siano proiettati su una superficie emisferica che avvolge gli spettatori a 360 gradi. La caratteristica di immersività di questa tecnologia è data dal fatto che il campo visivo dello spettatore è riempito completamente dalle proiezioni. La tecnologia fulldome rientra nella categoria dei display spaziali, che comprende sia i sistemi per le videoproiezioni, sia i sistemi olografici non indossabili o portatili (Bimber et al, 2005).

Tecnologie per il suono. Tra le tecnologie immersive finalizzate a intervenire sulla percezione uditiva si possono distinguere: l'audio ad alta risoluzione (high-resolution audio), il suono diffuso (surround sound) e gli effetti audio 3D (3D audio effect).

L'audio ad alta risoluzione è composto da tecnologie in grado di riprodurre audio di qualità molto elevata, che restituiscono un alto livello di realismo dei suoni, ed è un sistema di riproduzione del suono ormai diffuso. Più innovativi sono gli effetti audio 3D, effetti sonori registrati mediante impianti audio binaurali, che replicano il sistema di funzionamento dell'apparato uditivo umano: si posizionano due microfoni nella testa di un manichino, in modo da riprodurre la forma e la densità dell'orecchio umano, e si registrano suoni nello stesso modo in cui li registra l'uomo.

L'audio 3D è l'effetto di questa procedura, e viene applicato soprattutto nei sistemi di realtà virtuale. Il suono diffuso invece, è il sistema audio cosiddetto "a 360 gradi"; e a differenza dell'audio 3D, necessita di sistemi di riproduzione multi-casse, che permettono di creare un campo acustico intorno all'utente, offrendo una sensazione di completo avvolgimento.

Haptic technology. La tecnologia aptica ha l'obiettivo di fornire un feedback di tipo tattile all'utente, attraverso diversi sistemi come la vibrazione, il ritorno di forza (force feedback), e il braille; ed è implementata in hardware come guanti, pedane e sedie vibranti. Questa tecnologia viene utilizzata soprattutto in contesto medico, nel settore della robotica chirurgica, ma anche in contesti relativi alla realtà virtuale, aumentata o mista.

L'utilizzo della tecnologia aptica nei sistemi immersivi contribuisce ad aumentare il senso di presenza dell'utente, che, grazie agli stimoli tattili, ha la percezione di compiere gesti naturali mentre manipola contenuti o simula operazioni in un ambiente sintetico. La percezione aptica, infatti, è il risultato di due processi: il riconoscimento della superficie degli oggetti tramite la pelle, e la "propriocezione", il processo attraverso cui si percepisce la posizione della propria mano rispetto a un oggetto.

Machine olfaction e Artificial flavor. Con queste espressioni si riferiscono alle tecnologie immersive che permettono di sperimentare odori e gusti "virtuali", la cui sperimentazione è quasi esclusivamente legata al campo della ricerca, in particolare all'ambito della robotica, dove si lavora

alla creazione di sistemi automatizzati con cui robot - dotati di sensori che riproducono il lavoro dei chemiocettori umani - operano per l'analisi di sostanze chimiche con nasi e bocche elettronici. In ambito virtuale, si registrano alcuni casi di "olfatto virtuale" come, ad esempio, dispositivi immersivi capaci di aggiungere odori all'esperienza di gioco, in videogame che dispongono di "maschere sensoriali" adattabili alle altre componenti hardware dei dispositivi per la VR. Nelle maschere vengono inserite delle "cartucce" contenenti aromi, che vengono rilasciati durante il gioco, rendendo l'esperienza coinvolgente e immersiva.

4.1.3. I sistemi immersivi di realtà aumentata (AR) e realtà virtuale (VR)

L'applicazione delle tecnologie immersive riportate nel paragrafo precedente genera sistemi di eXtended Reality (XR), vale a dire quelle strutture basate su interazioni uomo-macchina che combinano l'elemento virtuale e quello reale. La "X" viene utilizzata come variabile che comprende tutte le forme riconosciute come *sistemi immersivi*. I sistemi immersivi attualmente più diffusi sono la realtà aumentata (AR), la realtà mista (MR) e la realtà virtuale (VR).

Nel 1994, Milgram e Kishino proponevano di classificare i sistemi immersivi secondo un continuum tuttora valido per classificare i sistemi di eXtended Reality. I due studiosi definiscono un "reality-virtuality continuum" che va dall'estremo in cui l'interazione avviene in un ambiente puramente reale, all'estremo opposto che definisce l'ambiente come totalmente sintetico (pp. 1321–1329) (Figura 16 - Il reality-virtuality continuum. Adattato da: Milgram e Kishino, 1994).

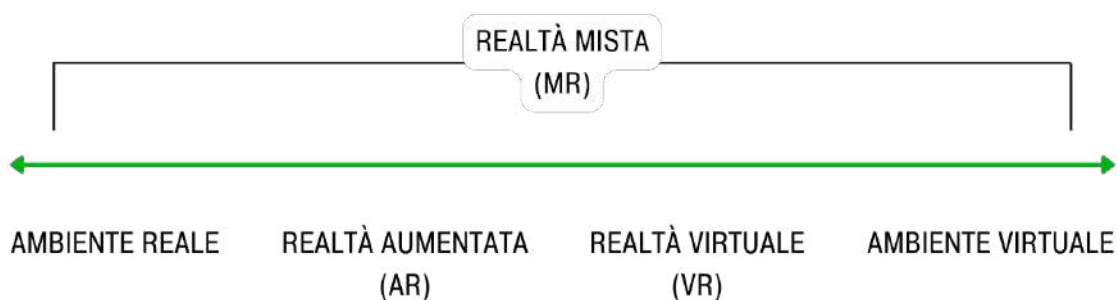


Figura 26 - Il reality-virtuality continuum (Realizzato dall'autore. Adattato da: Milgram e Kishino, 1994)

Milgram e Kishino definiscono come realtà mista (MR) l'insieme di tutti i sistemi possibili; e collocano la realtà aumentata (AR) tra i sistemi costituiti da tutto ciò che può essere osservato, sia a occhio nudo sia mediante display, in una scena dell'ambiente reale.

I sistemi di realtà aumentata quindi vengono definiti come sistemi misti che prevedono l'arricchimento dell'ambiente reale mediante la sovrapposizione di oggetti virtuali. Procedendo verso l'estremità destra del continuum, si incontra la realtà virtuale (VR), costituita esclusivamente da oggetti virtuali che abitano l'ambiente interamente sintetico (ambiente virtuale).

La teoria di Milgram e Kishino viene ripresa dal ricercatore Mann (2002) che propone una rivisitazione del continuum, e introduce il concetto di medialità. Mann dispone su un piano

bidimensionale i concetti di reale, virtuale e mediale (Figura 17 - Il continuum bidimensionale di Mann. Adattato da: Mann, 2002).

L'ambiente reale viene indicato dalla lettera "R" e coincide con l'origine del piano cartesiano. L'asse x rappresenta la virtualità (V), mentre l'asse y la medialità (M). Procedendo in direzione dell'asse V, si incontra la realtà aumentata per mezzo della grafica (AUG. R), e la grafica aumentata mediante elementi reali (AUG. V). Spostandosi verso l'alto, in direzione dell'asse M, si trovano la realtà mediata (R.MED) e la virtualità mediata (V.MED), che fanno riferimento a modifiche della realtà o della virtualità in cui gli elementi sintetici prevalgono su quelli reali. Il punto più alto rappresenta i mondi virtuali, vale a dire una versione della realtà altamente mediata.

La teoria di Mann (2002) suggerisce che la realtà può essere modificata in più modi, attraverso mediazioni più o meno marcate.

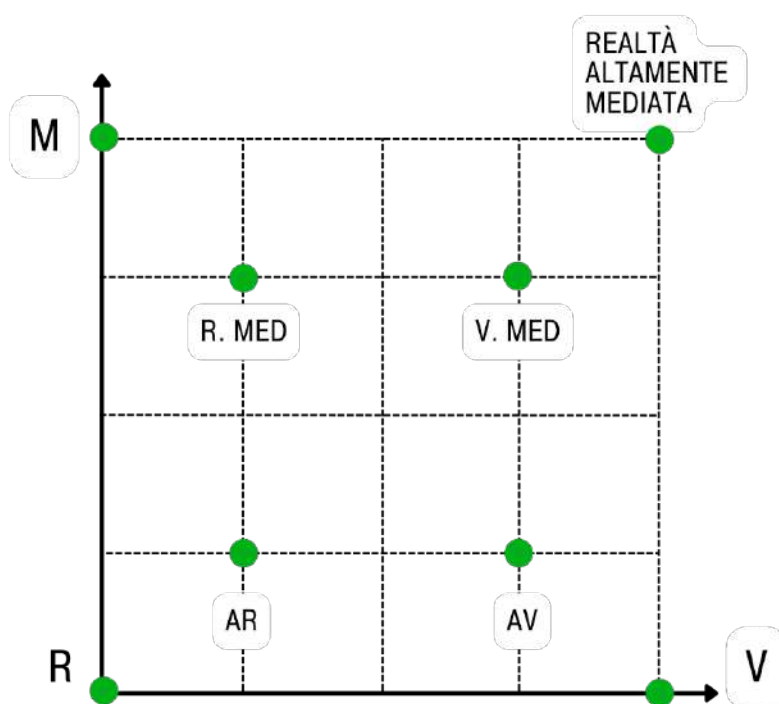


Figura 27 - Il continuum bidimensionale di Mann (Realizzato dall'autore. Adattato da: Mann, 2002)

La realtà aumentata (AR) e la realtà virtuale (VR) sono quindi concetti strettamente correlati, ma che presentano caratteristiche ben distinte. A differenza della realtà virtuale, la realtà aumentata permette all'utente di mantenere il contatto con la sfera del mondo reale. L'AR, infatti, si basa sul principio del cosiddetto "overlay", che definisce la sovrapposizione di contenuti virtuali all'ambiente reale, e crea in questo modo un sistema combinato che, come la realtà mista, ammette sia contenuti generati dal computer con elementi della scena reale.

Come suggerisce Azuma (1997), infatti:

"La realtà aumentata (AR) è una variante degli ambienti virtuali (Virtual Environment), o realtà virtuale (VR) [...] Le tecnologie VR immergono completamente un utente

all'interno di un ambiente sintetico. Durante l'immersione, l'utente non può vedere il mondo reale che lo circonda. Al contrario, l'AR consente all'utente di vedere il mondo reale, con oggetti virtuali sovrapposti o composti con quelli del mondo reale. Pertanto, l'AR integra la realtà, anziché sostituirla completamente [...] L'AR può essere considerata come la “via di mezzo” tra VE (ambiente completamente sintetico) e telepresenza (ambiente completamente reale).”

Burdea e Langrana (1993) rappresentano i sistemi di realtà virtuale (VR) in un “virtuality reality triangle” (Figura 18 - Il virtuality reality triangle) e li definiscono come: 1) interattivi e dinamici, in quanto rispondono all'utente e modificano il loro stato in base agli input; 2) immersivi, poiché utilizzano le tecnologie con i parametri tecnici dell'immersività, e consentono di poter sperimentare il senso di presenza; 3) immaginativi, in quanto contribuiscono allo sviluppo dei processi cerebrali creativi dell'utente.

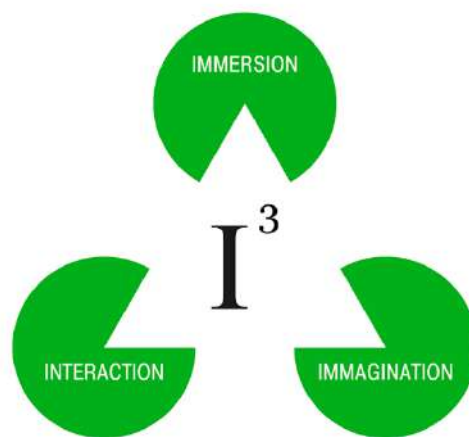


Figura 28 - Il virtuality reality triangle (Realizzato dall'autore. Fonte: Burdea e Langrana, 1993)

4.2. Le tecnologie immersive e il patrimonio culturale

In un intervento in occasione del convegno LuBec 2021, Fake, un video artista e designer contemporaneo, presenta un approfondimento sulle tecnologie immersive applicate nei contesti museali come modo per creare la cosiddetta *opera totale*, vale a dire l'opera capace di coinvolgere tutti e cinque i sensi umani (Lunghi, 2021).

Fake propone una suddivisione in due grandi aree:

- area delle installazioni in ambienti interamente progettati e realizzati con le tecnologie immersive: videoproiezioni, spazializzazione sonora, light art e presenza fisica oppure olografica di attori;
- area delle esperienze in eXtended Reality (XR) in cui sono utilizzati visori, tablet, smartphone e tutti gli altri dispositivi di Realtà Virtuale (VR), Realtà Aumentata (AR) e Realtà mista (MR).

A partire da queste aree, Fake (2021) individua quattordici format espositivi immersivi di allestimento del patrimonio culturale digitale on site, quali: 1) Esperienza d'arte immersiva; 2) Esperienza d'arte immersiva interattiva; 3) Video documentario immersivo; 4) Esperienze di realtà virtuale; 5) Esperienze di realtà aumentata; 6) Videomapping.

Esperienza d'arte immersiva. Si tratta di ambienti in cui gli artisti intervengono con videoproiezioni monumentali e installazioni audiovisive. Tutti gli elementi in mostra sono virtuali e la tecnologia applicata è Sensory4, un insieme di proiettori, schermi ad alta definizione e impianti per l'audio diffuso.

L'obiettivo principale è il coinvolgimento sensoriale del visitatore. Un esempio di esperienza d'arte immersiva basata su sistemi di proiezione e audio spaziale è "Van Gogh Alive", un'esposizione immersiva itinerante, realizzata anche in molte città italiane, tra cui Roma, Milano, Bologna, Torino e Genova. Questa esperienza multisensoriale è composta unicamente da elementi digitali che sono riproduzioni dei quadri originali di Van Gogh.

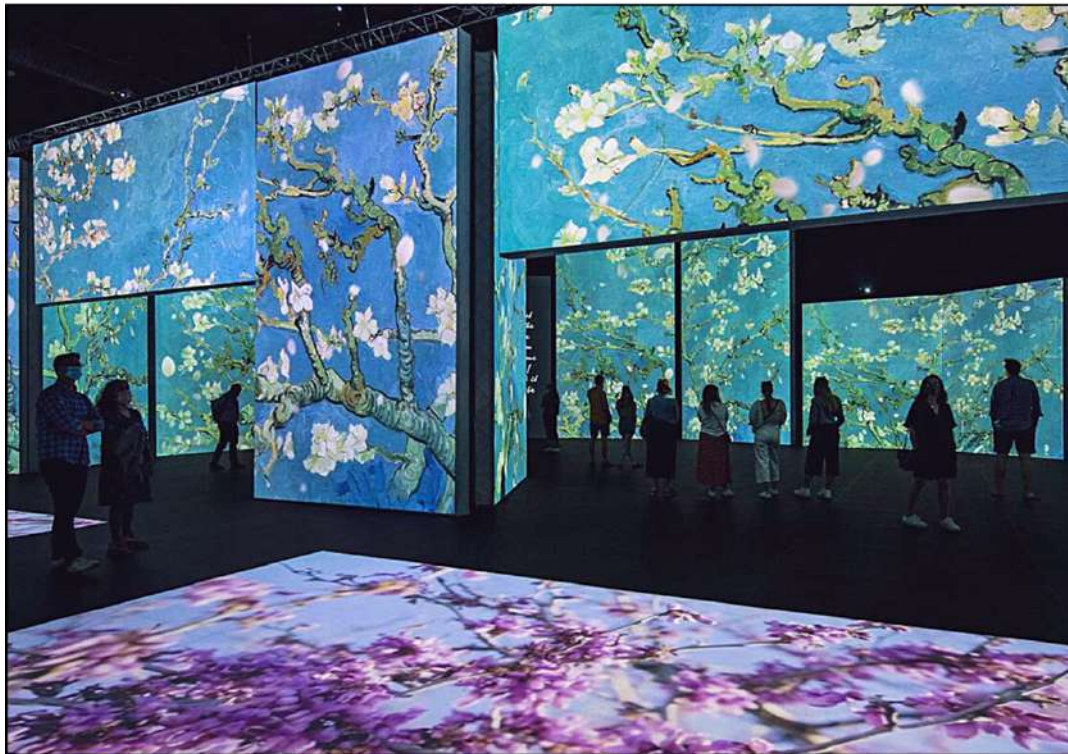


Figura 29 - Van Gogh Alive (Fonte: www.arte.it)

Esperienza d'arte immersiva interattiva. Come per le esperienze d'arte immersiva si tratta di ambienti interamente video proiettati, con la differenza che i video sono interattivi; quindi, si modificano costantemente con l'azione o con la semplice presenza del pubblico, e mettono in scena soprattutto opere di computer grafica, e non riproduzioni di opere di artisti del passato. Maestri di quest'arte sono i giapponesi TEAM LAB che nel 2018 hanno aperto il loro museo al MORI Building di Tokyo (teamlab.art).

Sono considerate esperienze d'arte immersive interattive anche le installazioni realizzate in piccoli ambienti, spesso veicolate su dispositivi touch, e finalizzate all'approfondimento didattico multimediale o ludico. In Italia, l'azienda specialista di questa forma di esperienza digitale è Studio Azzurro (<https://www.studioazzurro.com/>).



Figura 30 - Esperienza immersiva interattiva di TEAM LAB (Fonte: www.jselect.net)

Video documentario immersivo. A differenza delle esperienze d'arte immersive, che hanno assunto un proprio status di opera d'arte e sono svincolate da ogni intento specificamente didattico o educativo, il mezzo video-cinematografico viene utilizzato in installazioni immersive con intenti didattici, esplicativi, informativi, documentari. Si tratta spesso di docu-fiction dove grafiche animate, immagini dal vero e ologrammi di personaggi storici creano un racconto esplicativo e didascalico. Un chiaro esempio del format è l'installazione "Leonardo Mai Visto" al Castello Sforzesco di Milano. In questo caso è corretto l'utilizzo del termine "edutainment", avendo come oggetto appunto un'esperienza principalmente didattica realizzata con tecnologie e linguaggi video e digitali.



Figura 31 - "Leonardo Mai Visto" (Fonte: www.icvideopro.com)

Esperienze di realtà virtuale. Nelle esperienze di realtà virtuale l'utente riceve dei feedback visivi, sonori e tattili mediante l'utilizzo di tecnologie immersive quali display 3D, head-mounted display (i visori VR), ma anche attraverso controller tattili o cuffie.

Questi dispositivi consentono al visitatore di avere una visione a 360° dell'ambiente virtuale e gli permettono di interagire con alcuni degli elementi presenti al suo interno; e vengono utilizzati nei musei con gli scopi principali di ricostruire o contestualizzare un oggetto in un ambiente fittizio esistente nel passato, e/o offrire al pubblico attività di gamification.

Un esempio italiano di utilizzo di visori VR con finalità culturali è "Circo Massimo Experience", il primo progetto a impiegare la tecnologia immersiva di realtà virtuale in uno spazio esterno tanto ampio, quale il Circo Massimo di Roma. L'esperienza è composta da otto tappe e dura quaranta minuti. L'utente indossa il visore VR e si immerge in passeggiate tra le botteghe romane antiche, assiste alle corse delle quadrighe, ascolta urla di incitamento, e ha la percezione di vivere e intervenire realmente nella vita quotidiana di un tempo passato.



Figura 32 - Circo Massimo Experience (Fonte: www.circomaximoexperience.it)

Esperienze di realtà aumentata. Nelle esperienze di realtà aumentata (AR) si accompagnano agli elementi culturali fisici, come le opere e i reperti allestiti nelle sale e negli spazi reali del museo, alcune informazioni culturali digitali (testi, immagini, video o modelli 3D).

Definite “a metafora visiva”, queste esperienze vengono innescate da marker, vale a dire elementi visivi stampati e posizionati nei luoghi fisici, che richiedono di essere scansionati e che innescano l'esperienza di fruizione dei contenuti aggiuntivi, fornendo agli utenti una scorciatoia rapida per raggiungere specifiche applicazioni o il web.

I marker più diffusi sono i Qr Code (dall'inglese Quick Response Code, in italiano “codice a risposta veloce”), vale a dire elementi bidimensionali in bianco e nero che rappresentano un codice che contiene l'attivazione del collegamento a informazioni digitali.

Queste esperienze sono principalmente veicolate dalla fotocamera dei dispositivi mobili, quali smartphone e tablet, che diventa “un portale verso il mondo aumentato” (Linowes & Babilinski, 2017).

Dato che i dispositivi mobili sono spesso quelli personali dei visitatori, il museo può ridurre notevolmente l'investimento in hardware e quindi, può presentare un'offerta innovativa, ma economica, che ottimizza le risorse dell'istituzione e che è facilmente accettata in termini di esperienza utente (User eXperience, UX), poiché l'utente riconosce come familiare la tecnologia da utilizzare (Solano, 2019, p.65). Inoltre, le esperienze di AR basate sui dispositivi mobili permettono all'utente di fare “le proprie scelte e compiere il percorso che meglio lo identifica e più lo interessa in quel momento” (Mandarano, 2011, p. 4); infatti, è il visitatore a scegliere cosa e quando approfondire, in autonomia.

Secondo Bonacini (2014) le applicazioni di realtà aumentata per valorizzare monumenti, luoghi e opere d'arte, contribuiscono ad “affascinare l'utente e a interessarlo al contenuto culturale, in una sorta di allestimento multimediale incentrato anche sulla filosofia dell'edutainment” (pp. 90).

Un esempio italiano di utilizzo della realtà aumentata all'interno dei musei è il progetto “Go!Muse” del MUSE, il primo museo italiano ad applicare un avanzato sistema AR per consentire al pubblico

di collocare virtualmente nelle sale e negli spazi fisici, modelli 3D di grandi dimensioni e complessità, come dinosauri e balene.



Figura 33 - Go!Muse, la realtà aumentata al museo (Fonte: www.archeomatica.it)

Videomapping. Il videomapping è una tecnica che permette di trasformare visivamente la superficie tridimensionale di un palazzo o di un oggetto attraverso l'uso di tecnologie digitali e videoproiezioni. Un esempio esaustivo per capire la tecnica e il linguaggio del videomapping è l'evento Farnesina Digital Art Experience, promosso dal Ministero degli affari esteri e della cooperazione internazionale, che ha radunato alcuni fra i principali artisti italiani specializzati in questa tecnica, tra cui The Fake Factory.

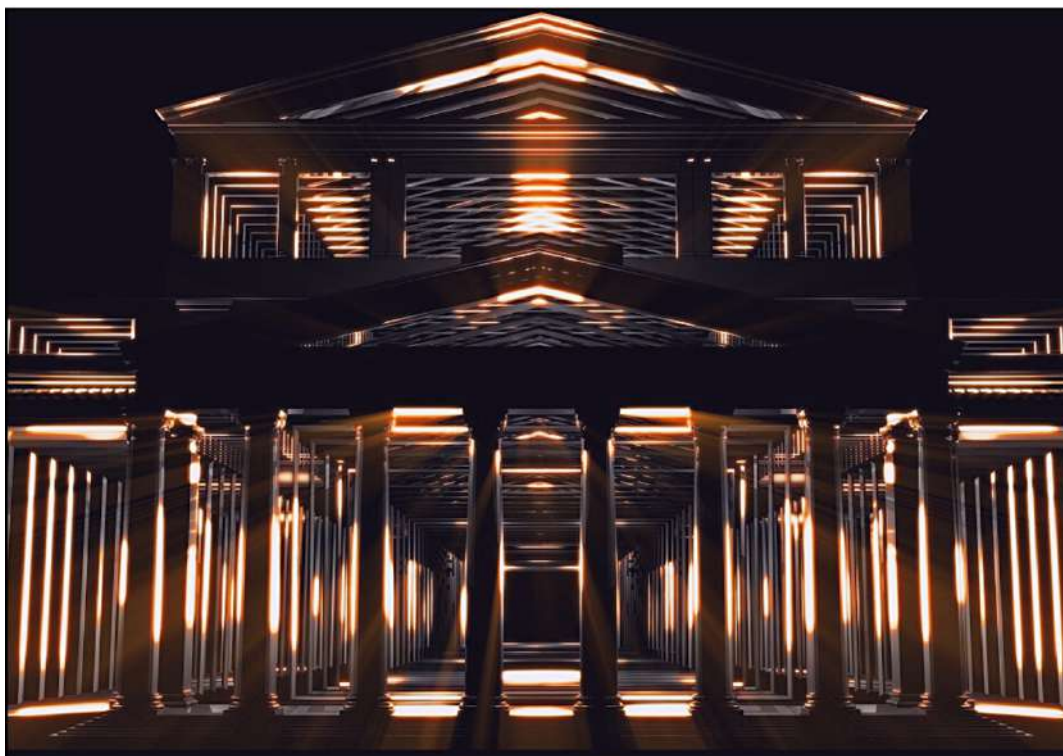


Figura 34 - Farnesina Digital Art Experience (Fonte: www.tribune.com)

4.2.1. I format espositivi immersivi secondo gli archetipi museali

Con l'obiettivo di analizzare le tecnologie immersive applicate nei contesti museali con una prospettiva educativa, si riprende la teoria degli archetipi museali di Hein (2.2.2. Le teorie dell'apprendimento nel contesto Public: i quattro archetipi museali).

Se l'archetipo del museo sistematico richiede la comprensione di oggetti culturali esposti in forma lineare, il museo della scoperta si basa sull'esplorazione attiva di contenuti museali, il museo ordinato offre esperienze estetiche di mera contemplazione, e il museo costruttivista promuove l'interazione e la costruzione di significato, i format di allestimento immersivi di Fake (2021) inseriti all'interno del quadro di Hein producono il seguente risultato:

- il videomapping rientra nell'archetipo del museo ordinato: crea ambienti sensoriali con immagini, luce e suono che catturano e coinvolgono lo spettatore, ma l'esperienza ha più finalità estetiche che educative.
- Il video documentario immersivo si colloca nell'archetipo del museo sistematico: oltre a richiedere la contemplazione di immagini artistiche che coinvolgono l'individuo in un'esperienza di intrattenimento passivo, presenta contenuti educativi espressi in forma lineare che richiedono comprensione da parte dell'individuo.
- L'esperienza d'arte immersiva rientra nell'archetipo del museo della scoperta: richiede al visitatore di muoversi attivamente in una fruizione di tipo pratico che riflette le teorie dell'apprendimento cognitivista ed esperienziale.
- Le esperienze d'arte immersiva interattiva e le esperienze di realtà aumentata e virtuale rientrano nell'archetipo del museo costruttivista: sono esperienze di evasione, vale a dire di immersione totale da parte dell'individuo che interviene o modifica l'esperienza stessa in una "duplice dimensione di sperimentazione attiva", una all'interno della realtà fisica del museo, e l'altra nella realtà virtuale (Bonacini, 2014, pp. 110).



Figura 35 - Gli allestimenti immersivi secondo gli archetipi museali (Fonte: realizzato dall'autore)

Questa proposta teorica si basa sulle caratteristiche generali dei format, e quindi, non è da considerare come un quadro rigido: esistono casi specifici in cui è difficile stabilire i confini, e ci sono particolari esposizioni riconducibili a più di un archetipo. Inoltre, l'esperienza di fruizione è un'esperienza soggettiva e libera: una stessa esposizione può generare risultati di apprendimento diversi. Come suggerisce lo stesso Fake (2021), anche all'interno del format immersivo più passivo, gli spettatori potrebbero utilizzare i loro dispositivi mobili personali, tipicamente smartphone o tablet, e "interviene nel processo creativo non solo vivendo o interpretando l'esperienza, ma anche comunicandola nei social media con foto e i video condivisi." Questa possibilità rende attiva, dal punto di vista cognitivo, un'esperienza estetica pensata per coinvolgere passivamente.

Le tecnologie digitali nei contesti museali e culturali possono offrire la possibilità allo spettatore di diventare *spettatore* o *commentatore* (Riva, 2007, 2012; Mezza e Pellegrini, 2007): spettatore quando crea o modifica l'esperienza culturale in base ai suoi bisogni di espressione all'interno del museo costruttivista, e commentatore quando crea riflessioni sui contenuti culturali e li condivide con altri utenti (e diventa *participant*).

4.2.2. Le tecnologie immersive per l'apprendimento del patrimonio culturale nel contesto Education

Nel settore Education, i docenti che si impegnano in attività di apprendimento culturale con approccio costruttivista, possono creare scenari innovativi che applicano le tecnologie immersive e interattive di realtà aumentata (AR) e di realtà virtuale (VR).

Le applicazioni di realtà aumentata e realtà virtuale per smartphone e tablet, utilizzate nel contesto scolastico sono varie: si possono distinguere in base al grado di scuola per cui sono pensate, allo scopo didattico, e alle funzionalità offerte, sia per la fruizione di contenuti "già pronti" sia per la creazione di artefatti digitali personalizzati.

Di seguito, si riportano due tra i più diffusi strumenti di realtà aumentata e realtà virtuale per l'insegnamento della cultura e del patrimonio culturale: ThingLink (<https://www.thinglink.com/>) e ArtSteps (<https://www.artsteps.com/>).

ThingLink può essere utilizzato per la fruizione e per la creazione di immagini aumentate e interattive che approfondiscono contenuti e tematiche culturali. Secondo uno studio di EPICT Italia - il Nodo nazionale italiano del Consorzio Internazionale European Pedagogical ICT licence (<https://www.epict.it/>) - questo applicativo è molto diffuso nei contesti educativi, tanto che ha acquistato una certa visibilità, spiccando tra le applicazioni con funzionalità analoghe.

Gli insegnanti possono usare le risorse già esistenti, a disposizione nella sezione "Esplora" di ThingLink e possono utilizzare le immagini interattive come presentazioni alternative a quelle tradizionali in cui i contenuti si susseguono in modo lineare nelle diapositive. Oppure, possono chiedere agli studenti di lavorare alla creazione e rendere interattive immagini, video o modelli tridimensionali relativi al patrimonio culturale. Mediante l'inserimento di "bottoni" con specifiche icone, gli studenti possono abbinare altre immagini, testi, video, o link a pagine web e costruire la propria immagine interattiva. In questo modo, gli studenti imparano a realizzare approfondimenti completi, argomentati e ordinati. L'insegnante supervisiona e guida il lavoro degli studenti: suggerisce loro a quali domande rispondere mediante i contenuti aggiuntivi e quali "bottoni" inserire. ThingLink dispone di funzionalità premium specificamente pensate per le Scuole, con cui è possibile lavorare anche su immagini e video 360° e su modelli 3D, che possono essere fruiti in modalità immersiva anche mediante visori di realtà virtuale.

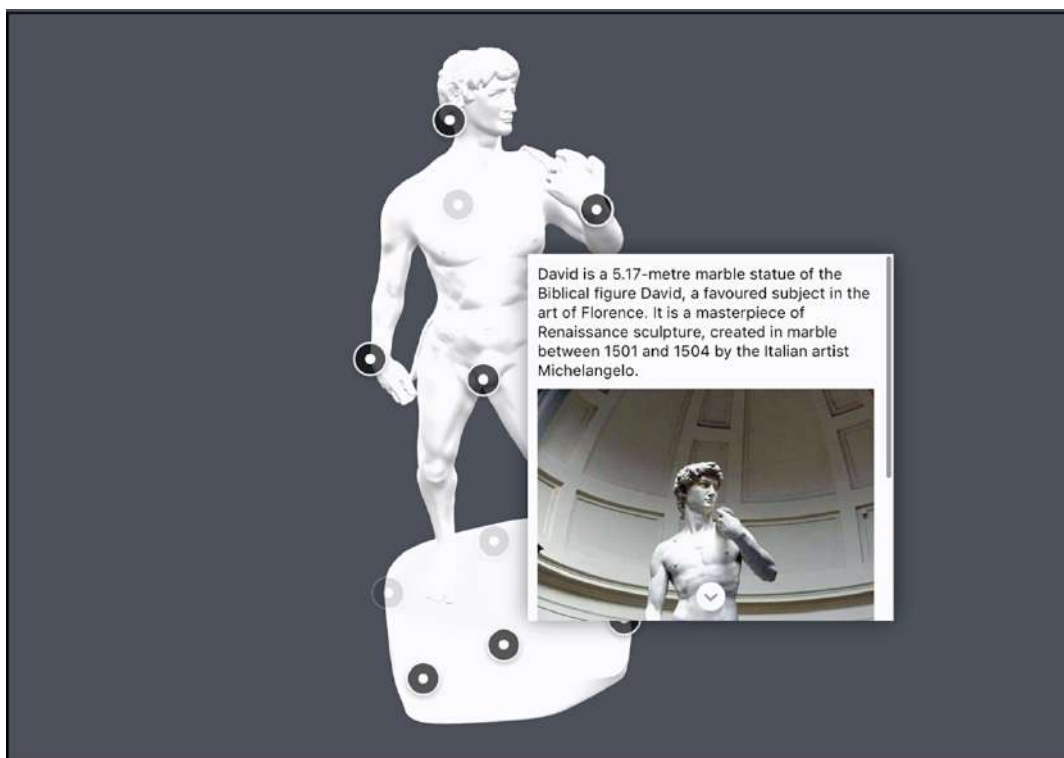


Figura 36 – David di Michelangelo 3D interattivo su ThingLink.com (Fonte: <https://www.thinglink.com/>)

A differenza di ThingLink, Art Steps è interamente basato sulla tecnologia di realtà virtuale ed è uno tra gli strumenti più diffusi per realizzare mostre virtuali di fantasia, senza disporre di competenze specifiche in materia di tour virtuali. Questa piattaforma online propone modalità di allestimento in ambienti virtuali interamente sintetici ed esplorabili a 360° che simulano gli spazi fisici e replicano l'esperienza reale della visita in un museo.

Gli insegnanti o gli studenti possono scegliere uno tra gli spazi preconfezionati a disposizione ("Define your space") in cui inserire oggetti digitali di varia forma (testi, immagini, audio, video e modelli 3D). I contenuti digitali possono essere originali creazioni, oppure possono essere scaricati online, e caricati sulla piattaforma nel rispetto delle regole di diritto d'autore.

I modelli tridimensionali, ad esempio, possono essere scaricati da Sketchfab (www.sketchfab.com) - che dedica un'intera categoria al patrimonio culturale: "Cultural Heritage & history" - o da altre reti di condivisione e pubblicazione di contenuti 3D che offrono, gratuitamente o a pagamento, modelli di opere o oggetti di valore culturale.

Mediante la funzione "Add and place your artifacts", si caricano i contenuti su ArtSteps e si posizionano all'interno dell'allestimento virtuale, secondo le proprie preferenze. La piattaforma offre alcuni arredi (ad esempio totem o cornici per i quadri virtuali) da utilizzare come supporto.

Una volta posizionati tutti i contenuti, si può creare un percorso guidato ("Plan a guided tour"), anche mediante l'inserimento di traccia audio, che suggerisce il percorso di visita all'utente che fruisce la mostra immersiva.

La mostra può essere pubblicata ("Publish your exhibition") e condivisa mediante link o codice incorporato su altri siti web o sui canali social.



Figura 37 - Mostra virtuale creata con ArtSteps.com (Fonte: <https://www.artsteps.com/>)

4.3. La valutazione della fruizione immersiva

Come riportato nei paragrafi precedenti, la realtà aumentata, la realtà virtuale e gli altri sistemi di eXtended Reality offrono agli utenti la possibilità di provare un senso di immersione, ma questo non è l'unico effetto che può scaturire dalla fruizione di un sistema immersivo.

Con l'obiettivo di analizzare le possibili reazioni degli utenti, Suh e Prophet (2017) pubblicano uno studio in cui propongono di categorizzare le tecnologie immersive in riferimento al Framework Stimolo-Organismo-Risposta (S-O-R) e quindi, sulla base degli organi sensoriali stimolati dalla tecnologia e delle possibili risposte che derivano dalla fruizione. Secondo i due ricercatori, infatti, lo stimolo degli organi sensoriali dell'utente è il cuore dell'esperienza d'uso di ogni tecnologia immersiva.

Tabella 2 - Framework Stimolo-Organismo-Risposta (Adattato da: Suh e Prophet, 2017)

Stimolo (S)	Organismo (O)	Risposta (R)
Energia elettromagnetica	Occhi (vista)	Positiva / Negativa
Onde sonore	Orecchie (udito)	
Variazione della superficie	Mani, pelle (tatto)	
	Naso (olfatto)	

Composizioni chimiche	Bocca (gusto)	
-----------------------	---------------	--

I due ricercatori suggeriscono che le possibili risposte derivate dalla sperimentazione di sistemi immersivi possono essere positive (Tabella 3) o negative (Tabella 4).

Tabella 3 - La risposta positiva alle tecnologie immersive (Adattato da: Suh e Prophet, 2017)

Risposta positiva	Definizione
<i>Sensazioni positive</i>	Ad esempio: piacere, divertimento, felicità, fiducia, speranza.
<i>Learning effectiveness</i>	Miglioramento dei processi e dei risultati dell'apprendimento, del livello di conoscenza dei contenuti, del rendimento e delle abilità e competenze.
<i>Learning engagement</i>	Aumento della quantità di tempo trascorso concentrandosi sul sistema immersivo e conseguente maggiore frequenza di interazioni.
<i>Learning attitude</i>	Miglioramento dell'efficienza e dell'accuratezza.

Tabella 4 - La risposta negativa alle tecnologie immersive (Adattato da: Suh e Prophet, 2017)

Risposta negativa	Definizione
Sensazioni negative	Ad esempio: noia, ansia, depressione, tensione, paura, rabbia.
Motion sickness	Senso di disagio, disorientamento, nausea, vomito.
Physical discomfort	Situazioni fisiche poco confortevoli (ad esempio, dover tenere i dispositivi fissi all'altezza degli occhi).
Carico cognitivo	Divario tra la quantità o qualità delle informazioni e la capacità di elaborazione dell'utente.
Distrazione	Incongruenza tra la distribuzione dell'attenzione dell'utente e gli obiettivi del sistema immersivo.

Secondo Suh e Prophet, e in linea con gli studi precedenti in ambito delle tecnologie immersive (Slater, Usoh e Steed, 1993; Witmer e Singer, 1998; Sanchez-Vives e Slater, 2005; Lombard et al., 2009; Tamborini e Skalski 2012), la risposta positiva alla fruizione immersiva coincide con la sperimentazione del cosiddetto *senso di presenza*.

4.3.1. Il concetto di senso di presenza

Il termine “presenza” viene introdotto nell’ambito tecnologico a partire dal 1992, quando Sheridan, un ricercatore americano del Massachusetts Institute of Technology (MIT), pubblica una rivista dal titolo “Presence, Teleoperators and Virtual Environment”. Questa pubblicazione contiene alcuni studi relativi a esperimenti con teleoperatori, vale a dire macchine che compiono azioni e seguono le istruzioni degli individui che le dirigono da remoto. Sheridan (1992) utilizza il concetto di *telepresenza* per definire la sensazione provata dall’individuo che si percepisce nella stessa dimensione spaziale della macchina e avverte la presenza degli stessi oggetti che circondano il teleoperatore; e utilizza il concetto di *presenza* per riferirsi allo stato mentale dato dal sentirsi fisicamente presenti in un luogo remoto in cui l’acquisizione di coscienza avviene attraverso visualizzazioni visive, uditive o di percezione tattile generate da un computer (pp.120-125).

Sheridan menziona gli studi in ambito letterario relativi al senso di presenza che può sperimentare il pubblico che assiste a uno spettacolo d’arte, teatro o cinema, e si interroga sulla differenza tra il senso di presenza dell’osservatore che ha la sensazione di “salire sul palco” o “entrare dentro lo schermo”, e il senso di presenza provato dagli operatori umani nelle sue sperimentazioni. Basandosi sulla tesi secondo cui la presenza data dall’utilizzo delle interfacce tecnologiche che muovono i teleoperatori aggiunge qualcosa di più rispetto alla presenza derivata dalla stimolazione dell’immaginazione, e quindi della modificazione del modello mentale, dell’osservatore che fruisce un prodotto artistico, teatrale o cinematografico, Sheridan esprime la necessità di una teoria sulla presenza e di uno strumento di misurazione al contempo soggettivo e oggettivo che sia “operativo (ripetibile da chiunque con una procedura adeguata), affidabile, utile (applicabile) e robusto” (Sheridan, 1992, p.125).

Steuer (1992), un ricercatore di Hannover nel settore dell’ingegneria informatica, definisce la presenza come “la percezione naturale di un ambiente”, e la telepresenza come la percezione mediata di quello stesso ambiente. Secondo Steuer, “quando la percezione di un ambiente è mediata da una tecnologia della comunicazione, il soggetto è costretto a percepire simultaneamente due ambienti separati: quello fisico in cui si trova in quel preciso momento e quello presentato dal medium”; pertanto, il termine telepresenza può essere utilizzato per descrivere la priorità del secondo tipo di presenza sul primo” (p. 58).

La stessa necessità, avanzata da Sheridan (1992), di definire una teoria e uno specifico strumento di misurazione del senso di presenza viene manifestata anche da Furness (1995), ricercatore americano nel settore dell’ingegneria sensoriale e autore del libro “Virtual Environments and Advanced Interface Design”.

Furness dedica alla questione sulla presenza un intero capitolo, al quale collabora anche lo stesso Sheridan insieme con altri due importanti studiosi dell’ambito, vale a dire Zeltzer e Slater. All’interno di questo capitolo, i ricercatori risolvono un’importante questione e propongono una definizione ampiamente condivisa all’interno della comunità scientifica e valida ancora oggi. Innanzitutto, stabiliscono che la condizione necessaria affinché l’individuo possa sperimentare un senso di presenza è l’indirizzamento dell’attenzione come processo cognitivo verso gli stimoli presenti nell’ambiente virtuale. In secondo luogo, definiscono il senso di presenza come la sensazione di essere, inteso come “stare, trovarsi” che si ha a partire dalla percezione dell’ambiente fisico attraverso processi mentali automatici e controllati. Inoltre, distinguono la presenza derivata dall’uso delle tecnologie digitali di Realtà Virtuale dalla “presenza narrativo-letteraria” derivata dalla fruizione di prodotti d’arte tradizionali.

Slater e Usoh (1993) definiscono il concetto di presenza virtuale come la sensazione di abitare in un mondo diverso rispetto a quello in cui si trova realmente il proprio corpo, e ritengono che questa sensazione sia data da fattori esterni connessi alla tecnologia, come le componenti hardware,

software e i modelli utilizzati per la creazione degli elementi virtuali; e da fattori interni costituiti da variabili soggettive relative alle capacità fisiche e ai vari aspetti psicologici degli individui.

Barfield e Hendrix (1995) classificano sia la telepresenza definita da Sheridan e Furness (1992) sia la presenza virtuale di Slater e Usoh (1993), come presenza dell'ego, e introducono il concetto di presenza dell'oggetto in riferimento alla sensazione di percepire un oggetto virtuale come reale, e come appartenente allo spazio oggettivo della realtà.

Lombard e Ditton (1997) propongono una brillante recensione mirata a dare un'organizzazione teorica dello stato dell'arte della letteratura in tema di presenza, e forniscono sei concettualizzazioni:

- *Presenza come percezione di ricchezza*: il senso di presenza è dato dalla percezione di socievolezza, calorosità e sensibilità di un ambiente. I concetti chiave di questa definizione sono intimità e immediatezza.
- *Presenza come percezione di realismo*: il senso di presenza dipende dal realismo della rappresentazione degli oggetti nell'ambiente virtuale.
- *Presenza come percezione del trasporto*: il senso di presenza dipende dall'intensità del percepire sé stessi come trasportati in un luogo diverso da quello reale.
- *Presenza come percezione dell'immersione*: il senso di presenza coincide con la percezione di immersione sia sensoriale sia psicologica. In questa concettualizzazione rientrano la definizione di presenza come realismo e presenza come trasporto.
- *Presenza come percepirsi un attore sociale senza medium*: il senso di presenza sta nel dimenticare la presenza del medium e percepirsi come attore sociale in un ambiente non mediato.
- *Presenza come percezione del media come attore sociale*: il senso di presenza implica la risposta dell'utente al medium come se esso fosse il protagonista del contatto con la realtà.

A partire da questa sintesi, altri due studiosi nel campo, ricavano una più ampia definizione di presenza, che racchiude l'idea principale su cui si fondano tutte e sei le concettualizzazioni (Lombard e Ditton, 1997):

La presenza è l'illusione percettiva della non mediazione.

Due anni dopo, Slater (1999) propone confronto tra i concetti di immersione e presenza, attraverso una similitudine efficace (1999):

“Un sistema immersivo è come un colore, che può essere descritto in modo oggettivo, in termini di distribuzione della lunghezza d'onda; ma può essere interpretato anche considerando questioni soggettive come la percezione del colore e la risposta emotiva al colore, che dipendono dal sistema percettivo di ciascun essere umano.” (p. 565)

L'immersività è quindi una caratteristica oggettiva relativa all'offerta tecnologica, e la presenza invece, è la risposta emotiva del singolo individuo. L'immersività, in quanto oggettiva, può essere valutabile e misurabile attraverso la conoscenza dei parametri tecnici: più un sistema è in grado di restituire dati sensoriali fedeli a quelli reali, più è immersivo; ed essendo immersività e presenza due concetti strettamente correlati: più un sistema è immersivo, più è probabile che la risposta soggettiva degli utenti si avvicini alla sperimentazione del senso di presenza durante l'uso della tecnologia; e se la presenza è la reazione umana e soggettiva all'immersione, gli individui possono sperimentare diversi livelli del senso di presenza nell'esperienza di fruizione dello stesso sistema immersivo (Slater, 1999, pp. 560-565).

4.3.2. La misurazione del senso di presenza

Il senso di presenza può essere misurato mediante metodi quantitativi, ad esempio con strumenti di eye-tracking, attention tracking o elettroencefalogramma, oppure mediante strumenti qualitativi, attraverso la somministrazione di questionari ai soggetti fruitori dell'esperienza.

I questionari qualitativi proposti dai ricercatori vengono validati e accettati dall'International Society of Presence Research, che dal 2002 è il punto di riferimento per gli studi in tema di senso di presenza.

Tra gli strumenti validati, si riporta l'esempio di due tra i questionari qualitativi più applicati e condivisi in letteratura: il SUS Presence Questionnaire (Slater, Usoh e Steed, 1994) e il Presence Questionnaire (Witmer e Singer, 1998).

Slater-Usoh-Steed Presence Questionnaire (SUS, 1994). Si tratta di un questionario qualitativo, da somministrare al soggetto al termine della fruizione dell'esperienza immersiva, composto da sei domande basate sull'indagine di tre aspetti:

- 1) il senso di "esserci": la sensazione di essere fisicamente presenti nello spazio dell'ambiente virtuale;
- 2) la misura in cui l'ambiente virtuale viene percepito come realtà,
- 3) il modo in cui l'utente ricorda l'ambiente virtuale: come un luogo visitato o come immagini generate al computer.

Presence Questionnaire di Witmer e Singer (1998). È un questionario composto da 32 item che suddivide in quattro categorie i fattori oggettivi immersivi (Fattori di controllo; Fattori sensoriali; Fattori di realismo) e i fattori soggettivi della presenza (Fattori di distrazione).

Anche questo strumento viene applicato al termine dell'esperienza di fruizione, quando viene chiesto all'utente di valutare ogni item su scala likert a sette punti.

1) *Fattori di controllo*

- Grado di controllo: il livello di controllo che l'utente ha sui compiti e sulle possibilità di interagire nell'ambiente virtuale.
- Immediatezza del controllo: la prontezza con cui l'utente riceve un feedback in seguito a un'azione.
- Anticipazione degli eventi: la possibilità che il sistema dà agli utenti di anticipare o prevedere ciò che accadrà in seguito.
- Modalità di controllo: il tipo di interfaccia per l'interazione con l'ambiente.
- Modificabilità dell'ambiente fisico: la possibilità di modificare gli oggetti fisici nell'ambiente virtuale (ad esempio, aprire una porta).

2) *Fattori sensoriali*

- Modalità sensoriale: il tipo di canale sensoriale attraverso il quale gli utenti ricevono le informazioni.
- Ricchezza ambientale: la quantità di informazioni sensoriali che stimolano i sensi degli utenti.
- Presentazione multimodale: il grado di completezza e coerenza con tutti i sensi stimolati.
- Coerenza delle informazioni multimodali: la misura in cui le informazioni ricevute, attraverso le varie modalità sensoriali, descrivono lo stesso mondo oggettivo.
- Grado di percezione del movimento: la misura in cui gli utenti percepiscono il movimento di sé nell'ambiente virtuale e la misura in cui gli oggetti sembrano muoversi rispetto all'osservatore.
- Ricerca attiva: la misura in cui gli utenti possono modificare il loro punto di vista per cambiare ciò che vedono, o riposizionare la testa per influenzare l'udito binaurale, o esplorare l'ambiente in modo aptico.

3) *Fattori di realismo*

- Realismo della scena: la misura in cui gli stimoli nell'ambiente virtuale sono connessi e continui (texture, risoluzione, fonti di luce, campo visivo (FOV), dimensionalità, ecc.)
- Coerenza delle informazioni con il mondo oggettivo: la coerenza del mondo virtuale rispetto al mondo reale.
- Significatività dell'esperienza: la qualità della narrazione che conferisce il significato all'esperienza virtuale.
- Assenza di elementi disorientanti: l'assenza di spostamenti improvvisi e irregolari o cambiamenti di direzione che potrebbero causare sensazioni negative all'utente (chinetosi).

4) *Fattori di distrazione*

- Isolamento: la misura in cui gli utenti si isolano dal loro ambiente fisico reale.
- Attenzione selettiva: la capacità degli utenti di concentrarsi sugli stimoli virtuali e di ignorare le distrazioni.
- Consapevolezza dell'interfaccia: il grado in cui l'utente riesce a "non farsi disturbare" dall'interfaccia.

Capitolo 5. I social network per la partecipazione alla comunicazione della cultura (participant)

Questo capitolo si apre con un breve excursus circa l'evoluzione del web, e focalizza l'attenzione sulla dimensione sociale del web 2.0: si approfondisce il concetto di partecipazione e si presentano i principali studi in tema di profilazione degli utenti all'interno del web 2.0. L'analisi si sposta sulle forme con cui le istituzioni culturali manifestano la loro presenza online, e il focus è sul Social Account, e in particolare su Facebook e Instagram quali canali social preferiti dai musei. Si mostrano alcune tecniche di Digital Storytelling utilizzate dagli operatori culturali per coinvolgere gli utenti nella partecipazione alla comunicazione culturale in rete. Infine, si presentano gli strumenti di Social Media Analysis usati per il misurare quantitativamente, in termini di interazioni e condivisioni, l'attività degli utenti *participant*.

5.1. Dal web 1.0 ai social network

Quando Berners-Lee crea il World Wide Web (1990), lo descrive come un'innovazione sociale più che un'innovazione tecnica; infatti, sostiene di averlo progettato affinché “aiutasse le persone a collaborare per migliorare la loro esistenza reticolare nel mondo” (p.7)

A partire dalla sua nascita, il web appare in continua evoluzione ed è altamente influenzato dai fattori economici, dai modelli organizzativi sociali e dalle tendenze di comportamento degli utenti. Tra il 1990 e il 2000 il web, nella sua versione 1.0, è ancora uno spazio virtuale in cui gli utenti hanno un ruolo passivo e “sono perlopiù spettatori di suoni e immagini” (Negroponte, 1995, p.7). Solo dopo gli anni 2000, con la versione 2.0, si aprono nuove possibilità di interazione, nuove modalità di scambio di informazioni e nuove forme di socializzazione. Il web 2.0 diventa “un digital open space aperto alla creazione, alla comunicazione, e alla collaborazione e condivisione di contenuti” (Banzi et al., 2012, p.94), per questo viene anche definito *social web* o *web partecipativo*.

L'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) definisce il web partecipativo come uno spazio “caratterizzato da una maggiore partecipazione e interazione da parte degli utenti di Internet” composto da “servizi web intelligenti basati su nuove tecnologie che consentono di contribuire allo sviluppo, alla valutazione, alla collaborazione e alla distribuzione di contenuti digitali” e che ammettono forme di “personalizzazione delle applicazioni web” (OCSE, 2007).

Questa versione del web considera “la rete come una piattaforma che abbraccia tutti i dispositivi connessi”, utilizza applicazioni web che forniscono “un servizio continuamente aggiornato che migliora quante più persone lo usano”, permette agli utenti di “consumare dati che vengono rimescolati a partire da più fonti”, e offre “esperienze utente ricche” basate su una *architettura della partecipazione* (O'Reilly, 2005, p.1).

In sintesi, gli elementi chiave costitutivi del social web sono (O'Reilly, 2007, pp. 18-37):

- *il concetto di web come piattaforma*. Il web partecipativo “non ha un confine rigido, ma ha un nucleo gravitazionale” per cui si può visualizzarlo come un insieme di “principi e pratiche che connettono un vero e proprio sistema solare di siti” e che “dimostrano alcuni o tutti questi principi, a una distanza variabile da quel nucleo”.
- *Lo sfruttamento dell'intelligenza collettiva*. “Gli effetti di rete derivanti dai contributi degli utenti sono la chiave per il dominio del mercato nell'era del web partecipativo”, e, come sostiene Gillmor il mondo del social web è il mondo di “we, the media” (2006), uno spazio in cui è il pubblico che decide cosa è importante, e non “poche persone in una stanza sul retro”.

- *Il dato come unità elementare dell'informazione.* “Ogni significativa applicazione web è supportata da un database specializzato (ad esempio, il web crawl di Google, la directory di Yahoo!, il database dei prodotti di Amazon, il database dei prodotti e dei venditori di eBay, ecc.)”. Si può quindi affermare che il linguaggio SQL, che sta alla base della gestione dei database è diventato più importante di quello HTML.
- *L'uso di modelli di programmazione leggeri.* Molte tra le più interessanti applicazioni del web partecipativo sono “leggere e persino fragili”, sono in modalità open source e, quando non lo sono, “la protezione della proprietà intellettuale è scarsa”. Ciò permette agli utenti di utilizzarle liberamente e “prendere direzioni che i loro creatori non avevano immaginato”.
- *Il software è al di sopra del livello di un singolo dispositivo.* Se il web 1.0 è basato sull'esistenza di un host e un server, il web partecipativo offre applicazioni web in cui più di un server fornisce servizi e più di un host si connette per consumare dati, ma anche per condividerli.
- *L'offerta di esperienze utente molto ricche.* Le applicazioni del social web “imparano dai loro utenti”, “utilizzando un'architettura di partecipazione”, e ottimizzano l'esperienza utente sia nell'interfaccia sia “nella ricchezza dei dati condivisi”.

Attualmente il web si trova nella fase intermedia tra il web 2.0 e 3.0, vale a dire il web *semantico*, basato sulle caratteristiche dell'ipertestualità che utilizza l'intelligenza artificiale per ottimizzare l'usabilità e consente di eseguire ricerche per concetti, oltre che per parole. Inoltre, si sperimenta il web 4.0, un web *virtuale tridimensionale* interamente sintetico, in cui gli utenti entrano e interagiscono mediante avatar.

La ricerca si concentra sulla versione web attualmente più diffusa e sperimentata dagli utenti della rete, quella intermedia tra le versioni 2.0 e 3.0, caratterizzata dai social network come “neuroni vitali dell'ecosistema” (Drivas et al. 2022, p. 225)

5.1.1. La cultura partecipativa nel web 2.0 e la disuguaglianza di partecipazione

Jenkins (2009) definisce lo scenario socio-culturale reso possibile dallo sviluppo dell'architettura del web 2.0 come *cultura partecipativa* caratterizzata da: 1) un incremento generale delle possibilità di espressione artistica e impegno civico; 2) la promozione e il sostegno alla creazione e alla condivisione con gli altri; 3) lo sviluppo di forme di “tutoraggio sociale”, secondo cui ciò che è noto ai più esperti viene trasmesso ai novizi; 4) un aumento della percezione del valore delle proprie creazioni da parte degli utenti; 5) un aumento della percezione del grado di connessione sociale da parte degli utenti.

Sin dai primi anni duemila queste caratteristiche permettono a potenzialmente tutti coloro che dispongono di una connessione Internet di caricare, condividere, pubblicare, postare, interagire e creare connessioni. Non tutti gli utenti però, si comportano allo stesso modo.

A partire dall'osservazione delle differenze comportamentali degli utenti in rete, Nielsen (2006) dimostra e spiega il fenomeno della *disuguaglianza di partecipazione*. Il ricercatore analizza le attività degli utenti in rete sulla base di indicatori temporali, misura quantitativamente la frequenza delle attività partecipative degli utenti, e, a partire dai risultati raccolti, suggerisce che la partecipazione degli utenti nel web 2.0 segue una regola che definisce “regola 90:9:1”, secondo cui:

- il 90% degli utenti legge, osserva, ma non contribuisce;
- il 9% degli utenti contribuisce ogni tanto, ma non è una sua priorità;
- solo l'1% degli utenti partecipa attivamente alla produzione di contributi, i quali costituiscono la maggior parte dei contributi totali.

Secondo questa regola, la quasi totalità degli utenti fruisce senza contribuire in attività espressive di comunicazione e produzione di contenuti.

Sulle orme di Nielsen, altri ricercatori cercano di spiegare le cause del fenomeno di disuguaglianza di partecipazione (Russo e Watkins, 2006; Li e Bernoff, 2007; Zimmer e Scheibe, 2019).

Secondo Russo e Watkins (2006) uno dei motivi potrebbe essere la mancanza di competenza da parte degli utenti che riescono ad accedere alla rete, si registrano su diverse piattaforme e contribuiscono ad aumentare il traffico e il clamore mediatico, ma poi non dispongono delle competenze richieste per la partecipazione nel web e non sono capaci di generare alcun contenuto.

Li (2007) propone di dividere gli utenti in specifiche categorie, in modo da misurare la frequenza delle specifiche attività in rete che riflettono il grado di contributo di: 1) Creatori, 2) Critici, 3) Collezionisti, 4) Partecipanti, 5) Spettatori, 6) Inattivi.

Creatori. Sono gli utenti del web 2.0 che curano blog, gestiscono pagine web, caricano video su siti come YouTube, e fanno queste attività almeno una volta al mese. La loro partecipazione alle attività di creazione è varia e spesso si impegnano in più di una attività espressiva.

Critici. Sono coloro che lasciano commenti o scrivono valutazioni e recensioni. Il loro livello di partecipazione non è così intenso come quello dei Creatori, di solito scelgono accuratamente dove offrire la loro esperienza e spesso usano un altro post o un contenuto creato da altri come base per il loro contributo. La maggior parte pubblica valutazioni e recensioni.

Collezionisti. Rappresentano tutti gli utenti che salvano gli URL nei servizi di social bookmarking (taggano, salvano e condividono siti web con altri utenti), utilizzano i feed RSS, creano metadati che vengono condivisi con gli altri utenti. Questo atto di raccolta e aggregazione di informazioni svolge un ruolo vitale nell'organizzazione dell'enorme quantità di contenuti prodotti da Creatori e Critici. Tra tutti i Collezionisti, i due terzi taggano le pagine, mentre più della metà utilizza gli RSS.

Partecipanti. Sono gli utenti che hanno un account su almeno uno dei diversi social network e utilizzano il profilo social per commentare, condividere, e interagire con gli altri. Rappresentano una gran parte degli utenti del web e tendenzialmente si dedicano anche ad altre attività di partecipazione come, ad esempio, la lettura o la cura di blog.

Spettatori. Si tratta di semplici fruitori dei contenuti in rete, che utilizzano il tempo online per leggere blog, guardare video o ascoltare podcast. Il loro contributo non è di tipo partecipativo, ma rappresentano il grande gruppo dell'audience.

Inattivi. L'ultima categoria rappresenta gli individui che dispongono di una connessione Internet e hanno le tecnologie digitali necessarie per accedere alla rete, ma non partecipano a nessuna delle attività del social web e spesso sono interessati ad altri tipi di media.

Secondo lo studio di Li (2007), tra tutti gli utenti della rete:

- i Creatori sono il 13% e rappresentano un gruppo d'élite, generalmente giovani;
- i Critici sono il 19% e in media sono più anziani dei Creatori;
- i Collezionisti rappresentano il 15% della popolazione adulta;
- i Partecipanti sono il 19% e sono perlopiù giovani;
- gli Spettatori sono 33% e sono sia giovani che adulti o anziani;
- gli Inattivi sono il 52% e hanno in media più di cinquant'anni.

In linea con la ricerca di Li (2007), anche lo studio più recente di Zimmer e Scheibe (2019) dimostra che si può trattare di una questione anagrafica e generazionale: gli utenti della generazione Baby Boomer (i nati tra il 1946 e il 1964) e della Generazione X (i nati tra il 1965 e il 1980) risultano avere la tendenza ad abitare la rete come semplici spettatori, mentre le generazioni successive sono più attive in termini di condivisione, interazione e creazione di contenuti.

In generale, gli studi (Russo e Watkins, 2006; Li e Bernoff, 2007; Zimmer e Scheibe, 2019) confermano l'esistenza di disuguaglianza di partecipazione all'interno della rete. Questo fenomeno può essere spiegato applicando il modello economico e commerciale definito "teoria della coda lunga" (Anderson, 2004): la coesistenza di una piccola minoranza di partecipanti che si fa carico della maggior parte del lavoro di creazione e di una grande maggioranza di partecipanti meno attivi (coda lunga) che impiegano meno tempo e meno fatica, rende equilibrato l'insieme. Il grande

pubblico con i suoi piccoli e sporadici contributi risulta essere altamente utile ed essenziale per il sistema.

5.2. I Musei Virtuali nel web partecipativo

I musei che sfruttano le potenzialità del web 2.0, assumono anche un'altra dimensione di divulgazione della conoscenza, quella digitale (Mandarano, 2019).

La pubblicazione online di Digital Cultural Heritage da parte delle istituzioni culturali, se è organizzata e pianificata secondo specifiche tecniche di narrazione, dà origine a una particolare forma di esposizione definita Museo Virtuale (Virtual Museum, VM).

I VM sono entità digitali che “attingono alle caratteristiche di un museo al fine di integrare, valorizzare o aumentare l'esperienza museale attraverso la personalizzazione, l'interattività e la ricchezza dei contenuti”. Come i musei fisici, sono concepiti per “essere aperti e accessibili al grande pubblico, e “con le pratiche curatoriali garantiscono la validazione scientifica dei contenuti e la qualità dell'esperienza” (Marras, 2020).

In letteratura, si distinguono tre principali forme di Museo Virtuale: 1) la Digital Library, 2) il Virtual Tour, 3) il Social Account (Ronchi, 1998; Bertuglia, 1999; Bussio, 2001; D'Amore, 2013; Mandarano, 2019; Marras, 2020).

Digital Library. Un espediente che coniuga l'esigenza di conservare e curare i reperti con la necessità di educare e coinvolgere il pubblico è quello della Digital Library, una forma di VM che rispecchia il paradigma del “museo catalogo” e divulga il Digital Cultural Heritage in database e siti web, in forma di digitized goods o metadata. Il processo di digitalizzazione, organizzazione e gestione di opere e reperti è attuato con la finalità ultima di rivolgersi a un pubblico più esperto attraverso uno strumento di ricerca valido e completo che racconta i contenuti culturali del museo.

In Italia, il Ministero della Cultura (MiC), con il DPCM del 2 dicembre 2019 (artt. 33 e 35), ha istituito “l'Istituto Centrale per la Digitalizzazione del Patrimonio Culturale - Digital Library”, con obiettivo di riunire in una sola realtà, digitale, l'intero apparato museologico italiano, nella duplice finalità di conservazione e pubblicazione delle collezioni, in molti casi altrimenti inaccessibili.



Figura 38 - Homepage della Digital Library del MiC (Fonte: www.digitallibrary.cultura.gov.it)

Virtual Tour. I VM possono essere “la riproduzione digitale in forma multimediale accompagnata dall’esposizione con tecniche di realtà virtuale di un museo realmente esistente, o la creazione ex novo di una architettura museale che non esiste nella realtà oggettiva” (Ronchi, 1998). Per una maggiore precisione si aggiunge l’aggettivo tradizionale alla prima tipologia di musei virtuali, in modo da distinguerli da quelli che materialmente non sono fisicamente visitabili in quanto non sono tangibilmente reali (Bussio 2001). Il museo tradizionale virtuale presenta le caratteristiche del virtual tour quando offre all’utente la possibilità di visitare gli spazi del museo, o una parte di essi, in versione sintetica tridimensionale a 360°. Le riproduzioni delle sale reali vengono rese mediante l’uso della fotogrammetria e sono rielaborate mediante specifici software in grado di restituire visivamente gli ambienti in formato virtuale. Solitamente il percorso di visita riprodotto nella realtà virtuale è simile a quello che si trova camminando all’interno del museo.

Un esempio di Virtual Tour italiano è quello del Museo Egizio di Torino, che viene realizzato durante il periodo di chiusura a causa della crisi sanitaria da Covid-19 per consentire ai visitatori di esplorare da casa i reperti della collezione. Il tour è attualmente disponibile sul sito ufficiale del museo e permette di visitare da remoto le sale dedicate al villaggio di Deir el-Medina e alla tomba di Kha, che custodiscono reperti preziosi frutto degli scavi novecenteschi della Missione Archeologica Italiana.

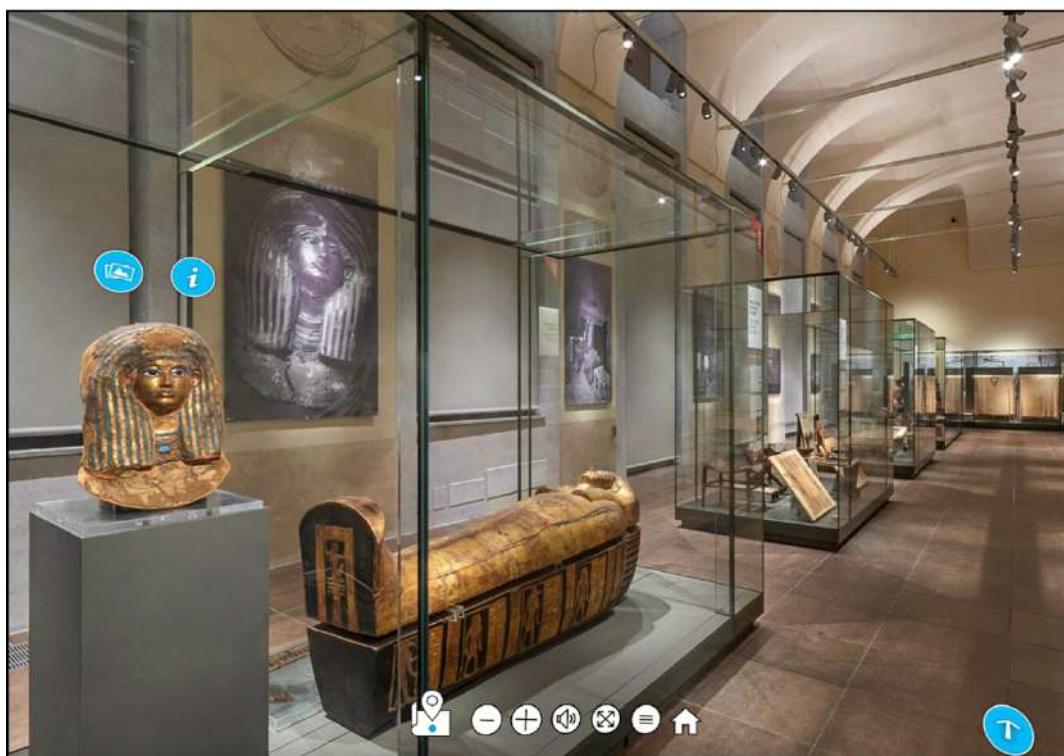


Figura 39 - Virtual Tour del Museo Egizio di Torino (Fonte: www.museoegizio.it)

Social Account. Un'ulteriore opportunità che la rete offre al museo per comunicare e valorizzare i propri contenuti culturali online è quella di creare e mantenere profili sui social networks. Qui il tema della comunicazione culturale è di cruciale importanza e gli operatori museali devono essere consapevoli che “la narrazione non è solo una tecnica; narrare è sempre condividere, è esperienza dialogica e ibridante, gli immaginari vengono rifusi in una storia, prima di poter essere condivisi” (Mandarano, 2019).

Secondo Floch e Jiang (2015) i social media possono essere considerati come piattaforme complementari per lo Storytelling museale e quindi, possono essere strumenti che attivano la partecipazione del pubblico e creano una combinazione tra comunicazione istituzionale ufficiale e racconto “dal basso” (pp.1-8).

I canali social rappresentano per il museo uno spazio virtuale privilegiato perché consentono ai professionisti culturali di instaurare relazioni profonde e non banali con utenti desiderosi di attenzioni e di stimoli interattivi, e in cambio possono restituire aspettative, motivazioni, entusiasmi e disaffezioni che possono essere feedback molto utili (D'Amore, 2013).

Secondo l'indagine condotta da We Are Social in collaborazione con Hootsuite (2002) il museo italiano più seguito sui social sono gli Uffizi di Firenze con 732 mila follower su Instagram (@uffizigalleries) e oltre 140 mila persone che seguono la pagina Facebook (Gallerie degli Uffizi).

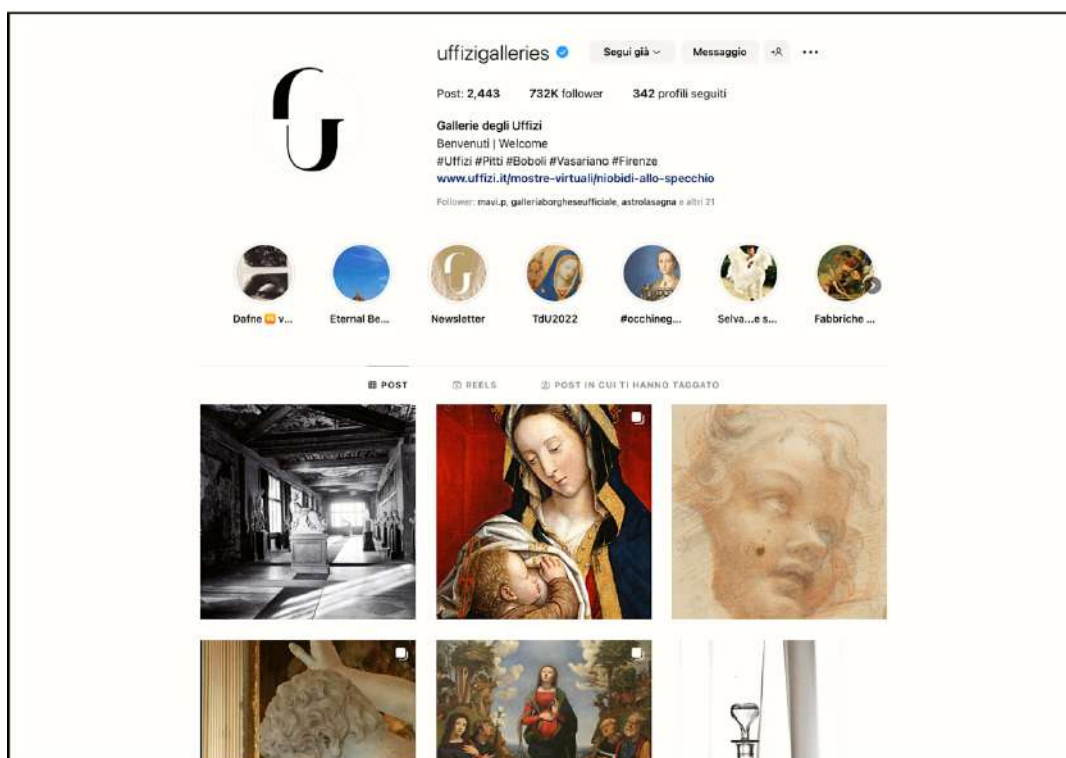


Figura 40 - Gallerie degli Uffizi su Instagram (Fonte: www.instagram.com/uffizigalleries/)

In tutte le forme di Museo Virtuale, il rapporto con gli utenti può essere definito da tre principali situazioni (Bertuglia 1999): 1) la fruizione del museo tradizionale virtuale può precedere la visita reale e quindi, può essere di preparazione; 2) l'esperienza virtuale può seguire la visita reale e quindi, può essere un approfondimento o una dimostrazione di apprezzamento; 3) la visita del museo virtuale può non avere alcuna relazione con quella reale, in quanto non esiste un corrispettivo museo virtuale o, se esiste, il visitatore sceglie di non visitarlo.

5.2.1. I Social Account delle istituzioni culturali su Facebook e Instagram

I social media sono i luoghi della rete in cui i musei possono espandere la loro visibilità sul web e generare valore culturale attraverso reazioni, condivisioni e commenti, oltre a soddisfare le esigenze informative culturali degli utenti (Drivas et al. 2022).

Le potenzialità di vantaggio competitivo e la possibilità di attrazione di nuovi visitatori spingono i musei ad aprire pagine e profili sui social media sin dalla nascita delle piattaforme stesse, inizialmente con lo scopo iniziale di pubblicizzare eventi e mostre (Radice, 2014). Successivamente, si è verificato un incremento di utilizzo con finalità di educazione, che comprende le modalità collaborative e partecipative di interazione, e una certa attenzione ai commenti generati dagli utenti (ibidem).

Le piattaforme social più utilizzate dai musei sono Instagram, Facebook e Twitter (Museum Next, 2022). Tra i musei più seguiti al mondo ci sono: il MoMA con 5.6 milioni di follower su Instagram e oltre 2 milioni e 190 mila seguaci su Facebook; il Musée du Louvre con 4.9 milioni su Instagram e 2,6 milioni su Facebook, la Tate Modern con 4.2 milioni su Instagram e 1,2 milioni su Facebook.

A partire da una rassegna di 75 articoli scientifici in tema di social network e istituzioni museali, Belenioti (2022) sostiene che Facebook, Instagram e le altre piattaforme social "sono state il kit di pronto soccorso per combattere la distanza dal pubblico durante la pandemia da Covid-19" e "hanno ridefinito il modus operandi dei musei anche dopo il periodo di crisi sanitaria" (p. 403).

Diversi studi condotti su scala globale, tra cui il sondaggio di The Art Newspaper (2021) dimostrano un incremento generale della presenza dei musei sui canali social, e in particolare su Instagram, che risulta essere la piattaforma più popolare per le istituzioni culturali. Nel 2021, i profili e le pagine dei 100 musei più seguiti al mondo registrano un aumento del 13% dei follower su Instagram, per un totale di 54,4 milioni di utenti, e del 5% su Facebook, con 36,3 milioni di utenti.

In Italia, l'Osservatorio Innovazione Digitale nei Beni e Attività Culturali del Politecnico di Milano (2021), in seguito a un'analisi di 470 musei statali italiani, riporta un aumento dell'uso dei social da parte dei musei negli anni dal 2017 al 2020, con l'apertura di almeno un account social da parte del 70% delle istituzioni. In particolare, verifica un importante incremento durante la crisi del 2020 causata dalla pandemia da Covid-19: a fine 2020 il 76% delle istituzioni culturali ha un account Facebook e il 45% un account Instagram. Il Rapporto "L'innovazione digitale nei musei italiani nel 2021" afferma che i musei italiani che dimostrano la propria presenza online hanno per l'83% un account sui social network.

La modalità con cui le istituzioni culturali si presentano all'interno di Facebook è quella della Pagina, in cui sono disponibili le funzioni di riepilogo dell'andamento, mentre su Instagram aprono profili aziendali, in modo eseguire il monitoraggio attraverso la funzionalità "Insights". Gli account ufficiali dei musei sono riconoscibili dalla spunta blu di verifica: accanto al nome della pagina, mostrano un simbolo che certifica l'autenticità del profilo. In questo modo, divengono identificabili e garantiscono agli utenti di non incorrere in informazioni false.

In Italia, il Ministero della cultura (MiC, 2017) dichiara di aver provveduto a contattare i principali gestori di piattaforme social per certificare gli account ufficiali dei musei italiani, e afferma che nel 2017 tutti i principali musei avevano ottenuto la certificazione per Instagram e Facebook.

5.3. I social network: focus su Facebook e Instagram

I social network sono servizi di rete in grado di: 1) consentire agli utenti di costruire un proprio profilo pubblico o semipubblico; 2) stabilire un elenco di utenti con cui scegliere di attivare una connessione; 3) visualizzare le proprie connessioni e quelle degli altri utenti (Boyd e Ellison, 2007).

La prima piattaforma social è Facebook, "il simbolo dell'era dei social media" (Laor, 2022). La sua nascita risale al 4 febbraio 2004, giorno in cui il diciannovenne Zuckerberg, insieme con altri suoi compagni di università, aprono il servizio thefacebook.com per permettere agli studenti dell'Università di Harvard di creare una pagina del profilo con informazioni personali e connettersi in rete tra loro.

Poco tempo dopo, Facebook è una piattaforma solida, che si rivolge a tutto il pubblico della rete, e lo attira con successo perché soddisfa specifiche ragioni sociali: 1) offre la possibilità di stabilire nuovi contatti e mantenere attivi i legami già esistenti nella vita reale; 2) consente di percepire un senso di appartenenza a una comunità; 3) soddisfa i bisogni di intrattenimento ed espressione di sé (Khan, 2017; Phua et al. 2017; Laor, 2022).

Facebook diventa rapidamente uno strumento di condivisione onnipresente in Internet (Brügger, 2015), ed è utilizzato quotidianamente dagli utenti per condividere aspetti della loro vita privata, pensieri positivi e negativi, commenti di attualità, partecipazioni a eventi, contenuti divertenti e di intrattenimento, arte e cultura, e tanto altro.

Nel 2010 Systrom e Krieger, due imprenditori e informatici della Silicon Valley, lanciano un'altra piattaforma social di grande successo, Instagram, il cui nome deriva dalla crisi tra "Instant camera" e "telegram". Si tratta di un social media di tipo visual che ha la funzione principale di permettere agli utenti di condividere fotografie, immagini, clip video e filmati live, anche accompagnati da testo, ma con focus "sull'atmosfera, sulle emozioni e sull'esperienza visiva" (Laor, 2022).

Instagram nasce direttamente in forma di applicazione scaricabile sui dispositivi mobili - inizialmente solo per il sistema operativo iOS - ed è destinata soprattutto a un pubblico giovane che è già

connesso alla rete mediante smartphone ed è desideroso di pubblicare “scorci” della sua vita quotidiana in modo immediato e direttamente dal suo dispositivo mobile (Sheldon e Bryant, 2016). Le fotografie amatoriali di Instagram possono essere postate in formato quadrato, con un sottile bordo bianco che ricorda vagamente la forma di una Polaroid, e possono essere commentate e apprezzate dagli utenti attraverso l'iconico tasto a forma di cuore.

Le potenzialità di questo social media vengono immediatamente intuite dagli utenti, dalle aziende e dagli investitori e, in meno di due mesi, viene raggiunto il milione di utenti attivi.

Nel 2011 viene aggiunta, su Facebook e su Instagram, la funzionalità degli hashtag, i tag dei social network, e nel 2012, quando Instagram viene acquistato da Zuckerberg, gli utenti attivi sono più di 30 milioni.

Le realtà che offrono prodotti e servizi caratterizzati da una forte componente visual, ad esempio le aziende e le istituzioni legate al mondo della moda, dell'arte, del design, ma anche dell'informazione, scelgono Instagram come social network con cui raggiungere facilmente il pubblico di giovani e giovani adulti, e propongono campagne di comunicazione basate su contenuti studiati ad hoc, e spesso veicolati in collaborazione con Influencer e Content Creator.

Secondo uno studio di Business Insider (2022), tra le dieci applicazioni con il maggior numero di download nel decennio tra il 2010 e il 2019, i social media sono al primo posto con Facebook e al quarto con Instagram. A luglio 2022 Facebook conta 2,934 miliardi di utenti attivi ogni mese e Instagram 1,440 miliardi.

A partire dall'autunno 2022, il gruppo proprietario di Facebook, WhatsApp e Instagram, creato da Zuckerberg, cambia nome e in “Meta”, l'abbreviazione di Metaverso.

Come riporta Tissoni (2022), il Metaverso è “un'idea futuristica che mira a fare della piattaforma Facebook e di quelle ad essa connesse un mondo virtuale immersivo, per raggiungere un nuovo livello di profondità nell'esperienza di fruizione” (Tissoni, 2022) e consolidare la versione 4.0 del web. Alla base di questo rinnovamento c'è l'intenzione di creare un'esperienza capace di far percepire agli utenti un vero e proprio senso di presenza e creare il primo social network capace di offrire esperienze immersive.

5.3.1. La pagina Facebook e il profilo Instagram

La pagina Facebook e il profilo aziendale di Instagram sono le due modalità con cui un'attività può aprire un Social Account e comunicare, pubblicizzare o promuovere i propri contenuti.

Gli studiosi concordano sul fatto che questi servizi sono “strumenti pubblicitari ad effetto” e “ottimi biglietti da visita”, ma suggeriscono di accompagnarli e non sostituirli al sito web ufficiale, in quanto: 1) non è possibile avere un pieno controllo della pagina o del profilo aziendale che sono gestiti da Facebook o Instagram; 2) gli utenti possono formarsi un'opinione negativa per il fatto che non ci sia un sito ufficiale ad esse collegato; 3) Facebook e Instagram, pur ospitando miliardi di persone sono luoghi chiusi ai non iscritti; 4) non è possibile progettare liberamente la pagina o il profilo come fosse un sito web, ma bisogna stare a regole specifiche (Tissoni e Rossi, 2014; Corona, 2021; Tissoni, 2022).

Pagina Facebook. I primi passi per la creazione di una pagina FB sono l'inserimento del nome e la scelta di una tra le categorie possibili (ad esempio luoghi, aziende, organizzazioni, istituzioni, marchi o prodotti, artisti, gruppi, personaggi pubblici, intrattenimento, cause e comunità, ecc.)

Dopo aver creato la struttura della pagina, si può proseguire con la personalizzazione della stessa: come avviene per la creazione del profilo personale, anche per pagina aziendale si modificano le informazioni base visibili al pubblico, e si inseriscono l'immagine del profilo e un'immagine di copertina.

La pubblicazione dei contenuti avviene secondo un piano editoriale stabilito. Tra le principali tipologie di contenuti pubblicabili ci sono: 1) i post, che sono i contenuti che rimangono visibili sulla pagina, e

possono essere fotografie, video, contenuti testuali, sondaggi, eventi; 2) le stories, che sono immagini, video e altri contenuti che hanno durata massima di venti secondi e rimangono visibili per un tempo prestabilito di ventiquattro ore.

Su Facebook la pubblicazione dei post può essere programmata: si possono creare i contenuti e programmare la pubblicazione automatica sulla Pagina. Una volta pubblicati, i post più rilevanti possono essere “fissati in alto”, vale a dire mostrati al pubblico in primo piano, nella parte superiore della Pagina.

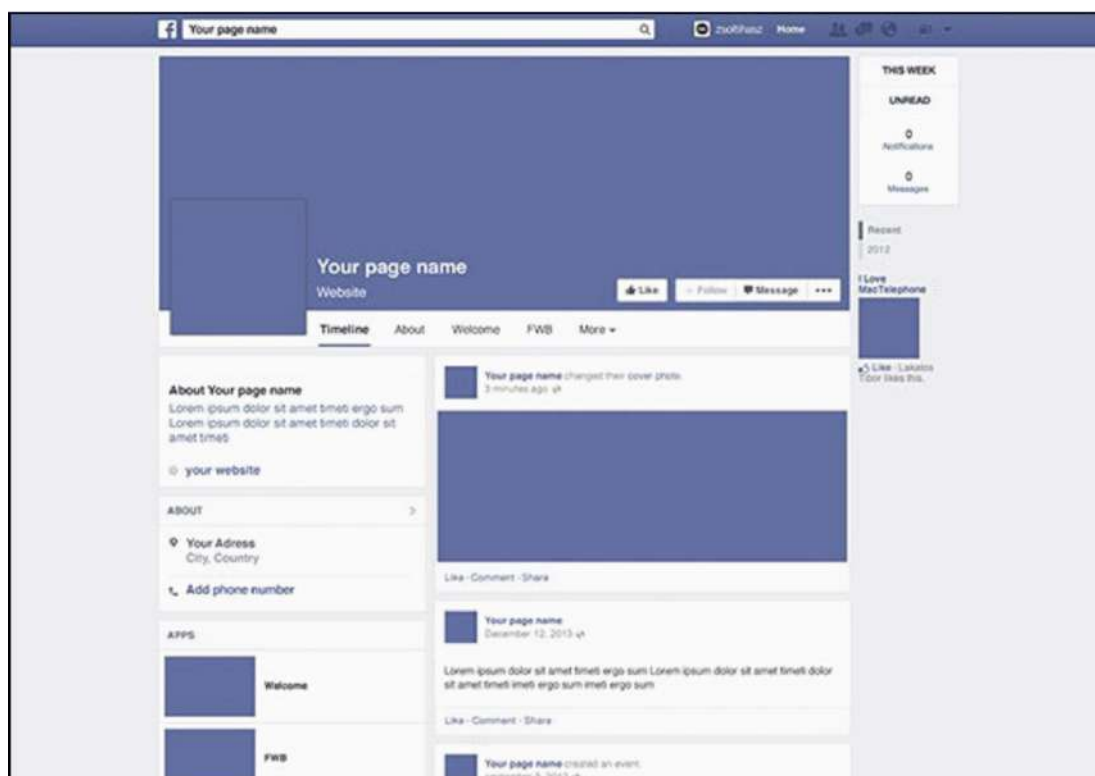


Figura 41 - La pagina Facebook (Fonte: www.freepik.com)

Profilo aziendale Instagram. Dal punto di vista visuale, non ci sono differenze tra i profili personali e quelli aziendali su Instagram, entrambi presentano: una foto profilo in formato rotondo; una breve biografia descrittiva della pagina (facoltativa), con eventuale link; il numero dei post totali pubblicati; il numero di follower (seguaci) del profilo; il numero di profili seguiti; la griglia di post condivisi dall'utente.

Mentre il profilo personale può essere pubblico o privato, e quindi chiuso agli utenti che non seguono il profilo, quello aziendale può essere solo pubblico e può essere attivato nelle impostazioni, scegliendo tra varie categorie (ad esempio artista, blogger, istruzione, abbigliamento, salute/bellezza, blog personale, prodotto/servizio, shopping e vendita, ecc.)

Come Facebook, anche Instagram presenta due principali tipologie di condivisione di contenuti: il post e la IG Story.

I post possono essere fotografie, immagini e clip video, anche accompagnati da testo, che appena pubblicati vengono visualizzati dai follower nella sezione Home, e poi rimangono visibili sul profilo. Le storie sono fotografie, video o altri contenuti di tipo visuale in formato 16:9, che hanno la peculiarità di rimanere visibili solo per ventiquattro ore prima di autoeliminarsi. Con la funzione IG Stories si può condividere un numero potenzialmente illimitato di contenuti arricchiti con musica,

filtri, sondaggi, quiz e domande agli utenti. Fino alla prima metà del 2022 dovevano essere della durata massima di quindici secondi, attualmente possono raggiungere il minuto. Per evitare di perderle, le IG Stories possono essere inserite nelle “storie in evidenza”, una sezione del profilo che si trova tra la biografia e la griglia dei contenuti condivisi e che rimane disponibile agli utenti senza limiti di tempo.

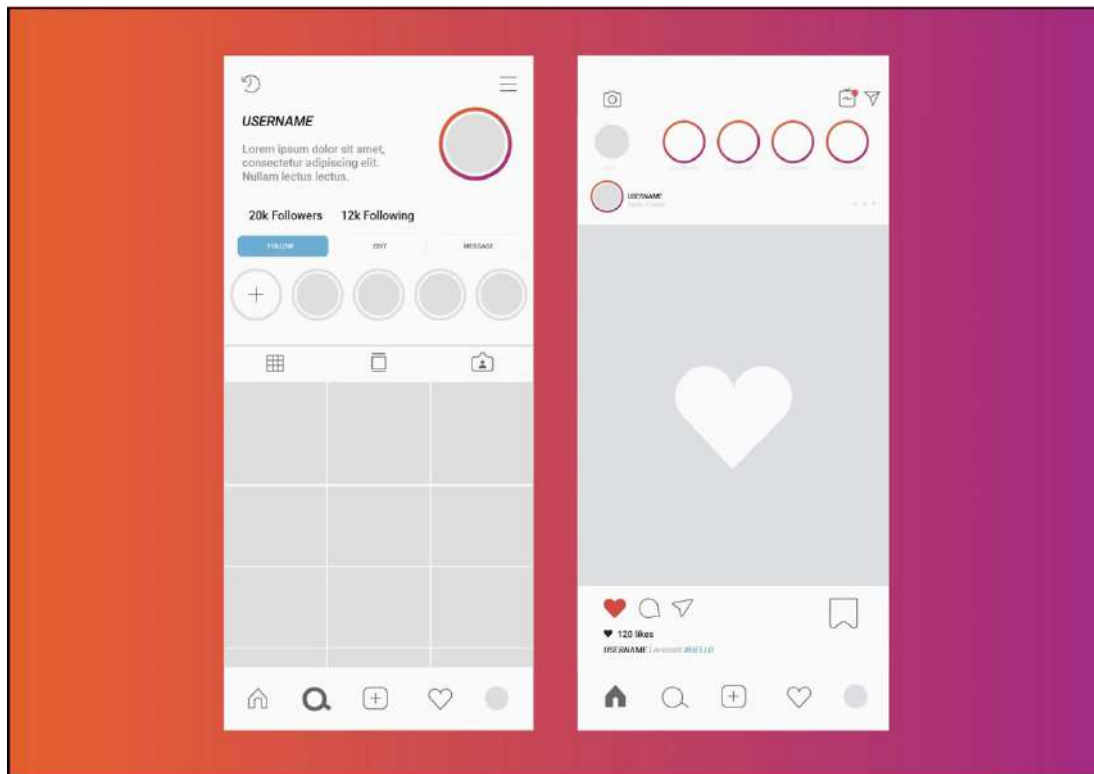


Figura 42 - Il profilo Instagram (Fonte: www.freepik.com)

5.3.2. Gli hashtag: la folksonomia del social web

I *tag* sono metadati che rappresentano parole chiave o nomi di categorie all'interno del social web. Questi aggregatori tematici vengono scelti in modo arbitrario da parte degli utenti, anche non professionisti; pertanto, non seguono linee guida formali (Allam et al., 2020).

La funzione dei tag è quella di tenere traccia dei contenuti che si sviluppano intorno ad un tema, e permettere agli utenti di ottimizzare e facilitare la ricerca e la navigazione: scrivendo la parola chiave nella barra di ricerca, appaiono tutti i contenuti pubblici contrassegnati con quella etichetta, nell'ordine stabilito dall'algoritmo.

Ogni utente può scegliere qualsiasi parola chiave per descrivere un elemento in base alla sua concezione di questo elemento, indipendentemente dal fatto che la parola chiave scelta sia significativa per gli altri utenti (Guy e Tonkin, 2006). Per questo motivo, la pratica del *social tagging* può essere definita come "l'azione di etichettare le risorse del web con gli stili descrittivi propri degli utenti", o come "modo personalizzato e informale con cui contrassegnare, archiviare, recuperare e tracciare contenuti web" (Allam et al., 2020).

La raccolta totale dei tag degli utenti viene definita *folksonomia* e corrisponde a una sorta di "tassonomia popolare". Il termine "tassonomia" deriva dal greco "taxis", che significa disposizione o organizzazione, e definisce la scienza della classificazione degli artefatti informativi che è basata su regole predefinite e che di solito produce cataloghi utilizzati come strutture concettuali per il recupero delle informazioni. Nella folksonomia invece, gli autori del sistema di tagging sono anche gli utenti

che hanno creato i tag per i contenuti (Guy e Tonkin, 2006). Le caratteristiche principali della folksonomia sono (Allam et al. 2020):

- l'etichettatura avviene in modo indipendente: gli utenti devono essere liberi di scegliere una parola chiave per etichettare un determinato oggetto. Anche quando il sistema offre dei suggerimenti, gli utenti sono liberi di scegliere quali elementi suggeriti utilizzare come tag.
- I tag sono aggregati: i tag sono raccolti e accumulati attraverso un algoritmo automatico.
- La relazione tra i tag è dedotta dal loro uso, dal modello di utilizzo e dal comportamento degli utenti reali.
- I tagger possono scegliere qualsiasi metodo di inferenza tra tag, purché siano loro stessi a scegliere i metodi

Secondo uno studio pubblicato nell'aprile 2022, l'hashtag più utilizzato per taggare i contenuti su Instagram è stato “#love” con 2,062 miliardi di utilizzi, a seguire “#instagood” (1,326 miliardi), #fashion (943,0 milioni), #photooftheday (908,1 milioni), #Art (781,2 milioni), #photography (734,5 milioni). Su Facebook l'hashtag più diffuso è #Facebook, con il 77% di popolarità.

5.3.3. Il Digital Storytelling dei musei su Facebook e Instagram

Nell'attività di pubblicare contenuti sui canali social, i professionisti culturali mettono in atto specifiche tecniche di Digital Storytelling (DSWT). Mandarano (2019) suggerisce che il DST dei musei online si basa sulle regole di comunicazione delle 5W e pertanto, ritiene che una corretta strategia di comunicazione debba stabilire: 1) Chi (il target, i destinatari), 2) Cosa (i contenuti o gli oggetti del patrimonio culturale da comunicare), 3) Dove (quale piattaforma del social web), 4) Quando (la frequenza della comunicazione), 5) Perché (lo scopo della comunicazione, ad esempio condividere le mostre, le collezioni online, gli eventi, ecc.).

Riprendendo il termine “oggetto sociale” dall'ingegnere e sociologo Engeström (2005), Simon (2010) sostiene che le immagini, le fotografie e i video accompagnati da elementi testuali vengono condivisi in forma di *post* sui social network sono “i motori delle esperienze sociali in rete, e il contenuto attorno al quale avviene la conversazione”.

Gli oggetti sociali permettono agli utenti di creare, in modo semplice e diretto, una connessione e un dialogo, non tanto con l'opera o il bene culturale che rappresentano, quanto con l'istituzione culturale stessa o con altri utenti, compresi quelli sconosciuti che dimostrano i loro stessi interessi. I contenuti attorno a cui avviene la conversazione nei canali social, infatti, sono immagini o video che possono rappresentare un'opera d'arte o uno spazio interno di una mostra o un museo, ma *non sono* né l'opera né il museo.

Anche se fruiti senza alcuna connessione con la visita dal vivo, gli oggetti sociali culturali contribuiscono comunque in modo significativo alla comunicazione museale (Pett, 2012); mentre quando vengono ricercati, apprezzati o commentati, dopo la visita al museo, offrono la possibilità di favorire una delle forme più innovative di comunicazione museo-utente come il meccanismo del feedback (Affleck e Kvan, 2007; Bonacini, 2012), che si basa su un approccio partecipativo ed esperienziale attraverso il quale i musei rafforzano il loro rapporto con i visitatori e suscitano un coinvolgimento emotivo anche dopo l'esperienza.

In uno studio dal titolo “A social media framework of cultural museums”, Özdemir e Çelebi (2017) individuano 32 categorie di contenuti *postati* dai principali musei su scala mondiale, all'interno delle piattaforme social. Oltre alle tipologie di contenuti informativi come gli annunci, le informazioni di contatto, e i collegamenti agli altri canali social, riportano categorie di contenuti rilevanti in termini di Digital Storytelling (pp.18-21):

- **Storie sul patrimonio culturale conservato:** raccontano la ricerca accademica sul patrimonio culturale; utilizzano un tono autorevole, ma “umanizzato” e adattato al canale di comunicazione social. Questa categoria di contenuti è apprezzata dal pubblico in quanto

soddisfa le sue esigenze informative nelle fasi precedenti e successive alla visita (Figura 41).

- **Informazioni sugli operatori culturali:** mostrano le esperienze, i punti di vista e le opinioni dei gestori e degli operatori museali, che si espongono personalmente in video o fotografie. I follower dimostrano di apprezzare questa condivisione che umanizza il museo e consente al pubblico di percepirsi vicino agli operatori. Uno dei musei italiani che usa diffusamente questa tecnica di racconto è il Museo Archeologico Nazionale di Napoli (MANN, @museoarcheologiconapoli).
- **Backstage:** mostrano i “lavori in corso” attraverso fotografie e video che riprendono il processo di installazione di allestimenti per mostre temporanee o altri eventi. Questa categoria di contenuti suscita l'entusiasmo del pubblico che si aspetta qualcosa di nuovo e si prepara a vivere l'esperienza.
- **Date importanti:** sono i contenuti pubblicati in giorni speciali o periodi importanti dell'anno, in occasione di anniversari, celebrazioni o cerimonie (ad esempio Capodanno, Natale, San Valentino, ecc.). Pur mantenendo una voce autorevole, i musei combinano un tono di voce leggero e festoso con immagini o video sul tema, e riescono a mantenere vivo l'account, anche nei giorni di chiusura. Questi contenuti catturano l'interesse del pubblico che dimostra grande propensione all'interazione.
- **Inviti:** comprendono le proposte a partecipare a eventi on site, come inaugurazioni, mostre, workshop o corsi organizzati dall'istituzione culturale (si veda ad esempio la descrizione al post in Figura 42), e gli inviti a vivere esperienze virtuali pubblicate online, ad esempio un tour virtuale del museo.
- **Hashtag:** sono i contenuti che permettono di attuare strategie comunicative efficaci. Si possono utilizzare con lo scopo di raccogliere i post per argomenti e creare una sorta di rubrica intorno a un certo argomento (si veda ad esempio l'hashtag utilizzato in Figura 41) e in tanti altri post della stessa pagina). Inoltre, possono aiutare a facilitare la ricerca dei contenuti da parte del pubblico, e, se si utilizzano hashtag conosciuti e seguiti, si può raggiungere un pubblico più ampio (si veda ad esempio “#Caravaggio” in Figura 42), che è utilizzato in altri 477,699 post di Instagram).

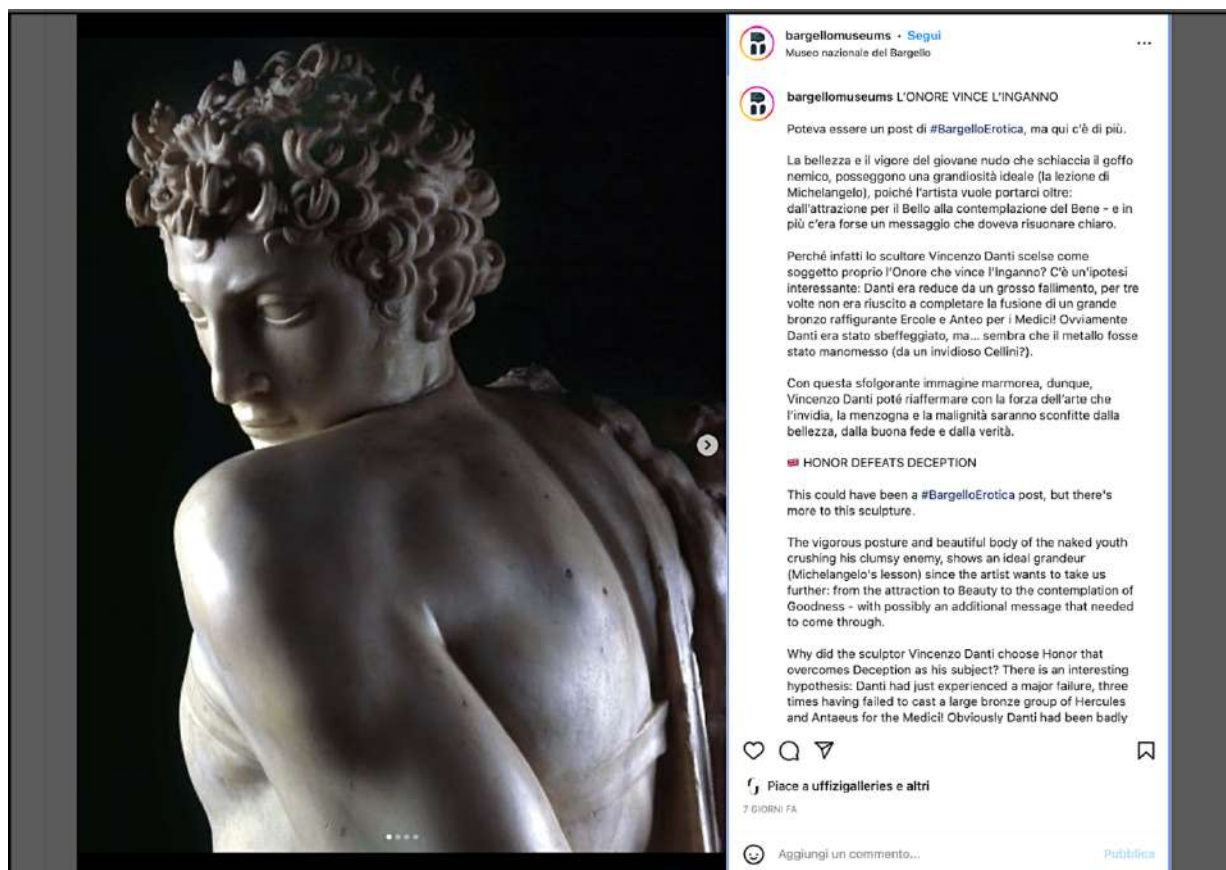


Figura 43 - Post Museo Nazionale del Bargello (Fonte: www.instagram.com/bargellomuseums/)

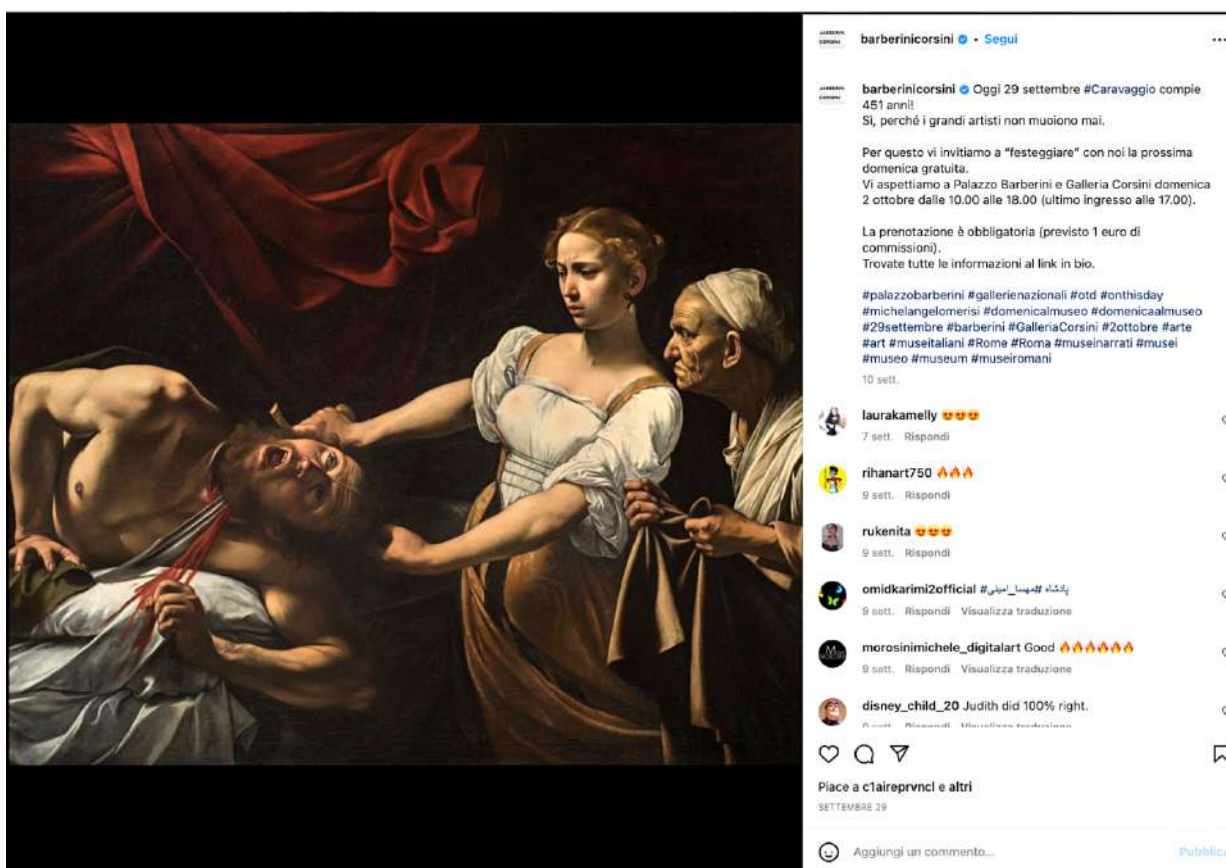


Figura 44 - Post Gallerie Nazionali Barberini e Corsini (Fonte: www.instagram.com/barberinincorsini/)

5.4. La valutazione della partecipazione social

Le piattaforme social mettono a disposizione strumenti di Web Analysis, vale a dire tool specifici per “la raccolta e analisi di dati statistici relativi all'utilizzo dei siti web, secondo specifiche metriche e dimensioni” (Marras, 2020).

Secondo il sito web ufficiale di Piano Social individua le principali metriche per valutare quantitativamente il livello di partecipazione in una pagina social sono:

social media coverage: la copertura, vale a dire il numero di utenti raggiunti e quindi, il numero totale di seguaci o follower.

- *audience growth rate*: la velocità con cui è cresciuta la pagina in termini di seguaci o follower. Si calcola dividendo il numero di nuovi utenti per l'audience di partenza, e si moltiplica per cento.
- *impression*: il numero di volte in cui sono stati visualizzati il post (anche da uno stesso utente).
- *engagement rate*: la percentuale di interazioni, vale a dire il numero di like, commenti e condivisioni del post. Questa percentuale si calcola dividendo il numero di interazioni totali per il numero di follower, e si moltiplica per cento.
- *virality rate*: la viralità, che si calcola dividendo il numero di condivisioni del post per il numero di visualizzazioni (impression), e si moltiplica per cento.

Questi strumenti consentono di avere una panoramica completa circa l'andamento della pagina, ma consentono di ottenere esclusivamente dati quantitativi.

Il passo successivo della valutazione della partecipazione social è definito Social Media Listening e coincide con l'analisi qualitativa dei contenuti delle interazioni, attraverso l'osservazione e la lettura, ad esempio per individuare le parole più utilizzate dagli utenti che commentano o gli apprezzamenti (smile, cuore e altre) più cliccati (Ballestar, 2020).

L'analisi qualitativa dei testi può essere eseguita mediante tecniche di elaborazione del linguaggio naturale (NLP), vale a dire un campo dell'informatica utilizzato per manipolare testi o discorsi in linguaggio naturale, che è in grado di elaborare e analizzare grandi quantità di dati utilizzando algoritmi per l'analisi semantica e sintattica (Chowdhury, 2003).

All'interno dei social network, le applicazioni di text analysis sono solitamente legate a una classificazione del testo che si concentra principalmente sulla sentiment analysis, vale a dire l'identificazione ed estrazione di opinioni dal testo (Ferreira-Mello et al., 2019).

5.4.1. Gli insights di Facebook e Instagram

Gli strumenti di analisi per il monitoraggio della pagina di Facebook e del profilo Instagram valutano i cosiddetti *insights*, un termine che nel marketing fa riferimento ai risultati derivati dall'osservazione di una situazione dall'interno.

Nella sezione “Panoramica” di Facebook, è possibile visualizzare un “riepilogo della pagina” per vedere a colpo d'occhio la situazione complessiva: i dati organici riguardano le azioni sulla pagina, le visualizzazioni della pagina, il numero di “Mi piace”, la “copertura” dei post e delle storie, le interazioni totali con i post, le visualizzazioni relative ai video, e l'andamento dei follower della pagina. Ogni sezione di dati, può essere ulteriormente approfondita scegliendo il periodo di riferimento.

Allo stesso modo, nella sezione “Insights” di Instagram si trovano la percentuale degli account raggiunti e coinvolti e il numero di follower, in determinati periodi di tempo o in base alla provenienza geografica, all'età, al genere. Si possono fare statistiche circa i periodi di maggiore attività degli account raggiunti, coinvolti e dei propri follower. Gli stessi risultati si possono osservare per ogni post pubblicato, a cui si aggiungono i dati relativi alle metriche circa i commenti, la copertura, le interazioni con i post, i “Mi piace”, i salvataggi, le visite al profilo e all'eventuale sito web collegato.

Capitolo 6. Le tecnologie di fabbricazione digitale per l'espressione creativa (creator)

Nel sesto capitolo si presentano le tecnologie di fabbricazione digitale: propone una sintesi della storia della stampa 3D e riporta le principali tecniche riconosciute a livello internazionale, con focus sulla tecnologia di fabbricazione additiva (Additive Manufacturing, AM) a filamento fuso (Fused Filament Fabrication, FFF).

Inoltre, si mostra come vengono utilizzate le tecnologie di modellazione e stampa 3D in classe (contesto Education) e al FabLab (contesto Public), in attività di creazione o co-creazione di prodotti di valore culturale da parte di studenti o cittadini non professionisti.

Infine, si presentano due tra i più diffusi software per la modellazione tridimensionale: TinkerCAD per l'ambito scolastico, e Rhinoceros 3D per l'ambito FabLab.

6.1. L'evoluzione, le tecniche e gli usi della stampa 3D

Le tecnologie per la fabbricazione digitale hanno una storia recente: l'origine della stampa 3D risale agli inizi degli anni Ottanta, quando si sviluppa il Rapid Prototyping (RP) come tecnica che risponde alla necessità di trovare metodi più veloci ed economici di quelli tradizionalmente applicati nella creazione di prototipi di prodotti.

Nel 1984 l'ingegnere, inventore e imprenditore americano Hull inventa e brevetta il primo esempio commerciale di prototipazione rapida e, nello stesso anno, co-fonda 3D Systems, la prima azienda per la stampa 3D, che ancora oggi produce stampanti 3D, materiali stampabili, e software di grafica 3D. L'invenzione di Hull è un apparecchio per la stereolitografia, che consente di creare singoli oggetti tridimensionali a partire da dati digitali elaborati da un software CAD (Computer Aided Design), e funziona a partire da file in formato STL (Standard Triangulation Language), uno dei formati attualmente più utilizzati nel settore della stampa 3D.



Figura 45 - Chuck Hull e la prima stampante 3D (Fonte: www.3dsystem.com)

Nel 1986 Deckard, Beaman e Forderhase e altri studiosi sviluppano l'invenzione di Hull e depositano il brevetto del Selective Laser Sintering (SLS). Questa tecnologia si basa su un processo a sinterizzazione selettiva tramite fascio laser di un letto di polvere metallica, e quindi permette di ottenere oggetti compatti a partire da polveri di diversi materiali che vengono scaldate mediante laser fino alla fusione.

Due anni dopo, Crump brevetta il Fused Deposition Modeling (FDM), la tecnica di fusione senza l'uso di laser che utilizza la plastica come materiale di composizione, e fonda Stratasys, un'altra azienda leader nel settore della fabbricazione digitale. La FDM diventa una delle tecniche di fabbricazione più diffuse in ambito della progettazione architettuale e ingegneristica, ed è la tecnologia su cui si basano anche le più diffuse stampanti 3D attualmente in commercio per uso hobbistico e domestico, definite Fused Filament Fabrication (FFF).



Figura 46 - La prima stampante 3D FDM (Fonte: Stratasys via all3dp.com)

Nel 1993 l'azienda svedese Arcam sviluppa l'Electron Beam Melting (EBM), una tecnica di fabbricazione additiva in cui si utilizza un fascio di elettroni, anziché un fascio laser, per ottenere una fusione a partire dai sottili strati metallici.

Un'altra tecnica di stampa additiva viene inventata nel 2005 dalla società irlandese Mcor Technologies Ltd e prende il nome di stampa laminata Paper 3D, in quanto stampa su fogli di carta sovrapposti e consente di realizzare oggetti tridimensionali anche colorati.

Nello stesso anno, grazie alla tecnologia del Self replicating rapid Prototyper, viene realizzata Reprap, una stampante 3D capace di stampare sé stessa e ricreare la maggior parte dei suoi componenti. Tutti i prodotti realizzati con questo progetto vengono pubblicati con licenze open source.

Nel 2007 Pettis, Mayer e Smith avviano un *makerspace*, un luogo dedicato alla sperimentazione con software e altri strumenti di fabbricazione digitale. I tre ricercatori creano Makerbot, una macchina simile a Reprap, ma ancora più facile da montare (Balletti et al. 2017).



Figura 47 - Makerspace, Cambridge (Fonte: Stein, 2017)

6.1.1. Le tecniche di Additive Manufacturing (AM)

La stampa 3D è (ISO/PRF 17296-1, 2015) è un processo di fabbricazione additiva (Additive Manufacturing, AM) che consente di creare oggetti tridimensionali operando strato per strato e utilizzando diverse tecniche e materiali.

Secondo la norma ISO (ASTM 52900-15) si possono individuare sette principali tecniche di stampa additiva: 1) Vat Photopolymerization (vasca di fotopolimerizzazione); 2) Material Jetting (getto di materiale); 3) Binder Jetting (a getto di leganti); 4) Material Extrusion (estrusione di materiale); 5) Powder Bed Fusion (fusione di un letto di polveri); 6) Sheet lamination (laminazione di fogli); 7) Directing Energy Deposition (deposizione di energia diretta).

Vasca di fotopolimerizzazione. Secondo questa tecnica, industrializzata e brevettata per la prima volta da Hull (1984), un fotopolimero liquido contenuto in una vasca viene indurito in modo selettivo da parte di una fonte di calore e questo materiale viene utilizzato per costruire l'oggetto fisico strato dopo strato. Una delle tecnologie di stampa basata su fotopolimerizzazione più diffuse è la StereoLithography (SLA) che utilizza il laser come fonte di calore.

Getto di materiale. Il Material Jetting è la tecnica di produzione della stampa 3D che permette di ottenere elevati livelli di dettaglio. Il fotopolimero viene "gettato" strato per strato, attraverso centinaia di minuscoli ugelli in una testina di stampa, sul piano di costruzione, e qui viene direttamente polimerizzato e solidificato dalle luci UV. Ciò consente di stampare oggetti composti da più colori e più materiali insieme, ma fragili.

Getto di leganti. Questa tecnica utilizza due serbatoi, un piatto di stampa e un binder, vale a dire un agente legante. Il materiale di stampa che si trova in forma di polvere all'interno di uno dei due serbatoi viene progressivamente spostato sul piatto e distribuito mediante un rullo. Una testina di stampa spruzza il legante sui vari strati di polvere e compone l'oggetto solido strato dopo strato. La stampa Binder Jetting viene utilizzata soprattutto nel settore delle ceramiche.

Estrusione di materiale. La stampa 3D a estrusione di materiale avviene mediante la spinta di un filamento continuo di materiale termoplastico solido attraverso un ugello che, essendo riscaldato a una temperatura specifica, scioglie il materiale. Inizialmente il materiale plastico è contenuto all'interno di apposite bobine e, con un sistema di ingranaggi, viene mandato dentro una camera di fusione chiamata "hotend", dove inizia il processo di rammollimento. Il materiale nell'hotend diventa

molle ed è pronto per posato sul piatto di stampa: una testina esercita la pressione necessaria per spingere il materiale fuori dall'ugello che funge da estrusore. I filamenti termoplastici più utilizzati sono l'ABS (Acrilnitrile butadiene stirene, un petrolio derivato dalla plastica, molto resistente) e il PLA (acido polilattico, una plastica vegetale e biodegradabile), entrambi sono fatti di fatti di materie plastiche che diventano malleabili se riscaldate e si solidificano quando si raffreddano. L'estrusione di materiale è la tecnica alla base delle stampanti Fused Filament Fabrication (FFF), le più diffuse in commercio, e anche se il risultato non è paragonabile al livello qualitativo ottenuto con altre tecniche industriali che utilizzano il laser, il rapporto qualità-prezzo rispetta le aspettative del pubblico (Balletti et al., 2017).

Fusione di un letto di polveri. Come la fotopolimerizzazione, anche la tecnologia di stampa a fusione a letto di polvere utilizza fasci laser per fondere particelle di materiale. A differenza delle SLA, questa tecnica opera principalmente su polveri metalliche come l'acciaio o il titanio.

Laminazione di fogli. Il processo della laminazione di fogli prevede l'uso di rulli di materiale tagliati da un laser e ricomposti per formare, strato dopo strato, il prodotto finale. Questa tecnica permette di avere oggetti ad alta risoluzione composti da strati molto sottili.

Deposizione di energia diretta. Questa tecnica prevede che il materiale, solitamente in polvere, venga fuso a mano a mano che viene posato sul piano di stampa. Questa modalità permette di ottenere ottimi risultati nella realizzazione di oggetti metallici o nella riparazione o modifica di componenti già esistenti.

Tutte queste tecniche presentano lo stesso macro-processo di fabbricazione additiva (AM): 1) si parte da un file digitale che rappresenta il modello dell'oggetto da realizzare, e può essere creato ex novo con un software di progettazione assistita dal computer (CAD) o può essere il risultato di una scansione di un oggetto esistente, per cui si utilizza un software che "taglia" in sezioni trasversali l'oggetto e costruisce una rappresentazione digitale fedele all'originale; 2) si esporta il file in un formato stampabile in 3D, tipicamente .slt o .obj; 3) si usa un software slicer per dividere l'oggetto in strati e definire il percorso preciso da far eseguire alla macchina; 4) la stampante riceve i comandi e segue le istruzioni strato dopo strato; 5) il materiale depositato forma l'oggetto fisico.



Figura 48 - Il macro-processo di stampa 3D (Fonte: realizzato dall'autore)

Come suggeriscono Campbell e altri esperti nel settore dell'Additive Manufacturing (2011), il processo di fabbricazione additivo è concettualmente simile al processo di creazione di un oggetto con i mattoncini di Lego, poiché si opera a partire dalla definizione di un modello da raggiungere aggiungendo un pezzo alla volta, anziché sottrarre materiale da una materia prima, come avviene nella scultura o nella produzione industriale tradizionale. L'innovativo processo della stampa 3D presenta numerosi vantaggi, che possono essere categorizzati in (Campbell et al., 2011):

- *Aumento della complessità dei pezzi.* Le tecniche di stampa additiva offrono la possibilità di creare forme complesse, come materiali cellulari, strutture forti e rigide ma leggere, che non potrebbero essere prodotte con altri mezzi; e consentono di collocare selettivamente il materiale solo dove è necessario.
- *Complessità libera.* L'AM è un processo "a singolo utensile" e permette di creare geometrie e forme personalizzate anche complesse, senza la necessità di avere stampi all'interno dei quali inserire il materiale fuso.
- *Riduzione dei rifiuti.* L'AM è una tecnica sostenibile, in quanto, aggiungendo il materiale strato per strato, si utilizza solo quello necessario per la creazione dell'oggetto e gli scarti sono praticamente nulli.
- *Progettazione e produzione interamente digitale.* I processi di AM creano elementi fisici direttamente da un file digitale standardizzato (.STL), e quindi a partire dalla rappresentazione di un modello solido tridimensionale. La progettazione assistita dal computer non richiede competenze troppo specifiche, riduce i tempi di produzione e garantisce risultati precisi e fedeli al modello ideato dal progettista.
- *Produzione istantanea su scala globale.* La creazione di artefatti fisici a partire da un file digitale ha le caratteristiche di distribuzione rapida e riproducibilità potenzialmente infinita. Il file digitale, infatti, può essere inviato a qualsiasi stampante in grado di fabbricare secondo i parametri di progettazione del file, e si possono creare più copie di oggetti identici per forma, dimensione, risoluzione e materiale.

6.1.2. La stampa 3D al Museo

Le tecnologie di fabbricazione digitale sono portatrici di rivoluzione in molti settori e contesti sociali, e trovano applicazione soprattutto nel contesto Work, in particolare nella produzione industriale, e nel contesto Health, nella chirurgia e nella realizzazione di protesi, ma sono ampiamente diffusi e applicati anche nel settore museale del contesto Public

La modellazione digitale tridimensionale consente ai professionisti museali di: documentare manufatti museali, i siti del patrimonio e i reperti archeologici; studiare i materiali del patrimonio senza la necessità di un accesso fisico; ricostruire gli oggetti del patrimonio andati perduti; 4) simulare scenari del mondo reale; e testare restauri e ricostruzioni ipotetiche (Younan e Treadaway, 2015, p. 240).

Scopigno e altri studiosi nel settore della fabbricazione digitale (2014) per il Cultural Heritage individuano sei modalità di utilizzo della stampa 3D all'interno delle istituzioni museali: 1) sostituzione temporanea o definitiva degli originali; 2) prestito temporaneo di opere d'arte per mostre temporanee; 3) produzione di imballaggi su misura per la spedizione di beni culturali; 4) sostegno alle persone ipovedenti; 5) produzione su vasta scala di copie fisiche accurate; 6) repliche museali sensorizzate (pp. 80-81).

Sostituzione temporanea o definitiva degli originali. Una riproduzione tridimensionale tangibile può sostituire un'opera d'arte che deve essere rimossa dalla sua posizione originaria. La sostituzione può essere temporanea, ad esempio quando un museo presta un oggetto per una mostra temporanea; oppure può essere permanente, ad esempio quando le statue a rischio vengono rimosse da una facciata con il fine di proteggerle da un ulteriore degrado causato dall'inquinamento.

La stampa 3D permette ai visitatori di apprezzare l'opera d'arte nella sua collocazione originaria e, allo stesso tempo, l'opera d'arte originale può essere protetta e preservata.

Prestito temporaneo di opere d'arte per mostre temporanee. L'uso delle riproduzioni stampate 3D può ridurre sia la complessità organizzativa che il costo, e quindi le spese di trasporto e le spese di assicurazione, delle mostre temporanee.

Inoltre, le riproduzioni tridimensionali di oggetti del Cultural Heritage possono arricchire significativamente l'esposizione permanente dei musei: sebbene non abbiano il valore delle vere opere d'arte, i modelli 3D di alta qualità possono raggiungere risultati estetici molto simili agli originali.

Produzione di imballaggi su misura per la spedizione di beni culturali. Le tecnologie di fabbricazione possono avere un impatto importante sulla creazione di strutture di imballaggio su misura per lo stoccaggio o la spedizione di fragili opere d'arte o altri oggetti di Cultural Heritage. L'uso della stampa 3D permette di sviluppare soluzioni più sicure rispetto alle tradizionali, e può ridurre sia il costo per la progettazione dei componenti di imballaggio su misura sia il costo di fabbricazione dell'imballaggio stesso. Infatti, la scansione in 3D dell'oggetto è spesso già disponibile, perché viene fatta ai fini assicurativi o a fini di documentazione dello stato di conservazione prima della spedizione.

Sostenere le persone ipovedenti. I modelli tridimensionali possono essere esposti nelle sale museali mediante supporti digitali come i display 3D, o con altre tecniche di resa visiva tridimensionale (si vedano i dispositivi che coinvolgono la stimolazione del senso della vista nel paragrafo 4.1.2. Le tecnologie immersive), oppure possono essere stampati in 3D per la fruizione sia visiva che tattile. Le repliche stampate in 3D sono un supporto ideale per consentire alle persone ipovedenti di esplorare sculture, opere d'arte o persino dipinti, attraverso il tatto. Infatti, possono essere “un supporto per consentire a tutti di conoscere e toccare con mano il patrimonio culturale” e “un modo per rendere accessibile l'arte, anche quella bidimensionale” (Balletti et al., 2017, p. 177).

Secondo Knapp e altri ricercatori (2008), la possibilità di esplorazione tattile migliora l'esperienza di apprendimento anche dei visitatori normo vedenti. Per questo motivo, è una modalità di esplorazione museale molto usata durante le visite guidate rivolte alle scolaresche.

Produzione su vasta scala di copie fisiche accurate. Un'interessante applicazione commerciale della stampa 3D nei musei è la possibilità di produrre a costi accessibili repliche accurate su piccola scala, ad esempio finalizzate alla produzione di merchandising museale. Ciò solleva diverse questioni relative al diritto d'autore e al livello di qualità che si ottiene con tecnologie di riproduzione a basso costo, ma può essere anche una delle poche opzioni che consentono di finanziare le attività di un museo o di un'istituzione culturale.

Inoltre, se l'istituzione garantisse la replica di alta qualità e certificata, potrebbe, ad esempio, disincentivare l'acquisto da parte del pubblico di modelli di scarsa qualità venduti nei negozi che spesso si trovano nei dintorni del luogo culturale; e questo potrebbe essere considerato come parte della missione culturale di un museo.

Repliche museali sensorizzate. Le repliche 3D possono essere migliorate con diversi tipi di tecnologie e sensori capaci di trasformarle in repliche attive. Ad esempio, si può unire la stampa 3D alla tecnologia di realtà aumentata o virtuale per consentire un'interazione attiva e più ricca, e per integrare elementi di gamification.



Figura 49 - Stampa 3D al Museo Civico Archeologico di Bologna (Fonte: www.bologna.repubblica.it)

Il Digital Cultural Heritage può essere esposto in forma tridimensionale anche online: esistono siti web e piattaforme - ad esempio, Sketchfab (<https://sketchfab.com/>), Turbosquid (<https://www.turbosquid.com/>), e la sezione 3D Models di Google Art & Culture (<https://artsandculture.google.com/project/3d-models>) - che ospitano beni culturali digitalizzati (*digitized-goods*) e beni culturali nati digitali (*born-digital goods*).

I modelli 3D online non sono necessariamente connessi a un'esperienza completa di visita: possono essere slegati da qualsiasi tecnica di narrazione e senza riferimento all'oggetto originale (se esistente). Gli aspetti più rilevanti dei modelli culturali 3D in rete hanno a che fare con l'accessibilità: sono oggetti del Digital Cultural Heritage fruibili in qualunque momento e da qualsiasi dispositivo dotato di connessione, e quindi, sono hanno la potenzialità di "ampliare artificialmente l'esperienza culturale dell'utente e il suo coinvolgimento con il patrimonio" (Younan e Treadaway, 2015, p. 243).

6.2. Le tecnologie di fabbricazione digitale per l'espressione creativa

L'uso delle stampanti 3D all'interno del settore didattico del contesto Education è una pratica ormai diffusa a livello internazionale: nel 2015, la Cina ha avviato una politica che prevede l'installazione di stampanti 3D in ognuna delle sue 400.000 scuole elementari, mentre nelle scuole degli Stati Uniti si aggiungono ogni anno nuove le tecnologie di fabbricazione digitale (Assante et al. 2020).

La stampa 3D può essere un efficace strumento di innovazione e di inclusione didattica e può permettere l'integrazione di più materie di insegnamento, tra cui scienza, tecnologia, matematica e arte, oltre a consentire la connessione tra più argomenti come il coding e la robotica. L'utilizzo delle tecnologie di fabbricazioni all'interno di scenari didattici però, richiede l'acquisizione di competenze specifiche da parte dell'insegnante: sia digitali relative all'utilizzo degli specifici software e hardware,

sia abilità relative alla creatività, alla flessibilità, e un atteggiamento aperto a considerare nuovi metodi di insegnamento (Assante, 2020).

In riferimento al contesto museale, si possono coinvolgere i visitatori nella creazione di manufatti stampati 3D quando, amplificando l'esperienza che unisce il pubblico alle tecnologie di fabbricazione digitale, si ospitano all'interno del museo i cosiddetti "FabLab", vale a dire laboratori attrezzati con stampanti 3D e altri strumenti utili.

6.2.2. La fabbricazione digitale nella didattica

Secondo Ford e Minshall (2019), la stampa 3D può essere utilizzata nel settore dell'istruzione per cinque diversi scopi che definiscono cinque diverse categorie di casi d'uso: 1) insegnamento delle tecniche di fabbricazione agli studenti; 2) formazione sulla stampa 3D agli insegnanti; 3) insegnamento delle abilità e delle metodologie di progettazione e creatività; 4) produzione di artefatti che aiutano l'apprendimento; 5) creazione di tecnologie assistive in risposta ai bisogni speciali di alcuni studenti (p.132).

Un docente che vuole proporre attività di fabbricazione digitale dovrebbe avere competenza nella creazione di artefatti (Area 2 Risorse digitali, DigComp Edu) e nella valorizzazione delle potenzialità degli studenti, in riferimento all'inclusione (Area 5 del DigComp Edu).

I vantaggi dell'utilizzo della tecnologia di stampa 3D nell'attività con gli studenti sono (Assante et al. 2020):

- *crea entusiasmo*: lo studente può essere coinvolto dalla fase di studio e progettazione dei modelli a quella di realizzazione degli oggetti, creando aspettativa e coinvolgimento attivo.
- *Impedisce agli studenti di avere un ruolo passivo nel processo di apprendimento*: lo studente non è più un consumatore passivo di informazioni, ma può partecipare attivamente alla creazione di oggetti legati all'argomento della lezione.
- *Apri nuove possibilità di apprendimento*: grazie alla possibilità di visualizzare in tre dimensioni gli oggetti trattati nelle lezioni, si migliora il livello di apprendimento ampliando la quantità di informazioni che possono essere acquisite in un contesto senza il beneficio della visualizzazione;
- *Promuove le capacità di problem solving*: lo studente, per stampare correttamente gli oggetti, dovrà imparare ad affrontare e risolvere problemi pratici, migliorare la propria manualità e la propria perseveranza e resistenza nel superare le difficoltà. Inoltre, sbagliando e ripetendo i processi fino al raggiungimento del successo, avrà meno paura di provare a realizzare progetti e idee più complessi, migliorando la propria consapevolezza.
- *È uno strumento di supporto*: la stampa 3D può anche essere un valido strumento di supporto per aiutare gli alunni con difficoltà, come gli ipovedenti o non vedenti.

6.1.2. Il FabLab: uno spazio sociale per la fabbricazione digitale

A partire dal 2001, anno in cui Gershenfeld tiene il corso universitario dal titolo "How to make (almost) anything" preso il MIT, cominciano a diffondersi i FabLab, che sono dei veri e propri luoghi d'incontro aperti al pubblico e attrezzati per la fabbricazione digitale.

I FabLab vengono allestiti all'interno di università, musei, o altri luoghi pubblici destinati ad attività culturali, e sono regolamentati dalla Fab Charter, vale a dire un manifesto istituito dal MIT che ne indica i valori ispiratori.

I FabLab sono basati su: 1) la politica delle porte aperte, 2) l'idea di workshop a breve termine e 3) la costruzione di una comunità a lungo termine. Queste caratteristiche garantiscono l'accesso a spazi comunitari che offrono la condivisione di apparecchiature di produzione e fabbricazione digitale a tutti i cittadini, anche quelli meno esperti (Dreessen e Schepers, 2018, p. 482).

Per descrivere questi luoghi di espressione creativa non professionale, Toscano (2019) propone un approccio basato sulla visione di una cultura maker (4.2.3. L'Artigiano Digitale nella cultura maker) composta da cinque dimensioni: 1) autonomia, 2) condivisione, 3) cooperazione, 4) creatività, e 5) iterazione.

Autonomia. La prima dimensione sottolinea il processo individuale e personale che caratterizza i progetti sviluppati all'interno dei FabLab. Infatti, sebbene siano spesso condivisi, i processi di fabbricazione sono costituiti da fasi soprattutto individuali di ideazione e riflessione, che sono finalizzate a esprimere creativamente le proprie idee e i propri significati. Se in questi spazi si svolgono attività didattiche e formative, "la dimensione dell'autonomia è declinata anche rispetto all'empowerment dell'utente" che, attraverso la pratica dell'imparare facendo, è chiamato ad acquisire conoscenze, a esercitare le sue capacità decisionali e le abilità necessarie a sviluppare autonomamente la propria idea creativa.

Condivisione. La seconda dimensione riguarda le pratiche di condivisione che avvengono all'interno dei luoghi di incontro fisici, ma anche nelle community online. Qui gli utenti mettono a disposizione i propri progetti e caricano file digitali, modelli 3D, disegni, schemi, foto. Inoltre, utilizzano forum e scambio di video tutorial per condividere anche le proprie competenze pratiche e teoriche, oltre a ciò che creano. In questo modo, il processo creativo diventa condiviso e accessibile a tutti.

Cooperazione. La terza dimensione evidenzia la pluridisciplinarietà della cultura maker. I FabLab permettono l'incontro e lo scambio tra cittadini di età diverse e con competenze, esperienze ed abilità diverse, e ciò consente l'attivazione di "pratiche di apprendimento informale", permette la costruzione di "reti di interessi e competenze", e la creazione di "capitale sociale".

Creatività. La quarta dimensione è relativa all'essenza stessa della cultura maker. La creatività fa riferimento non solo all'aspetto "costruttivo" della creazione, ma anche all'aspetto creativo di risoluzione di un problema pratico, basato sulla ricerca di nuove opportunità creative o sul ripensamento delle funzioni di un oggetto. Questo aspetto della creatività viene definito *tinkering*, il cui termine significa letteralmente "trafficare", "armeggiare", ed è una pratica che fa riferimento alle forme di apprendimento informale che derivano dal learning by doing, e dalla sperimentazione creativa. In letteratura, il termine tinkering viene utilizzato soprattutto nell'insegnamento delle discipline STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics).

Iterazione. La quinta dimensione si focalizza sul processo di progettazione e sviluppo vero e proprio del prodotto di valore culturale. Secondo la cultura maker, all'interno dei FabLab, la dimensione dell'iterazione è uno dei tratti più caratterizzanti: "l'errore e il fallimento sono considerati elementi comuni nel processo di acquisizione delle competenze e delle abilità necessarie alla realizzazione di un progetto" e hanno il valore di opportunità per migliorare e sono occasioni per riflettere e analizzare, al fine di modificare, le scelte prese nelle varie fasi del processo creativo (pp.198-206). Di seguito, si propone uno schema che rappresenta l'Activity Theory di Engeström (1987) e Roth e Lee (2007) e descrive come diversi elementi distinti svolgano un ruolo cruciale nel mediare i processi di apprendimento/creazione individuali e di gruppo.

Strumenti di fabbricazione digitale: software e tecnologie di stampa 3D

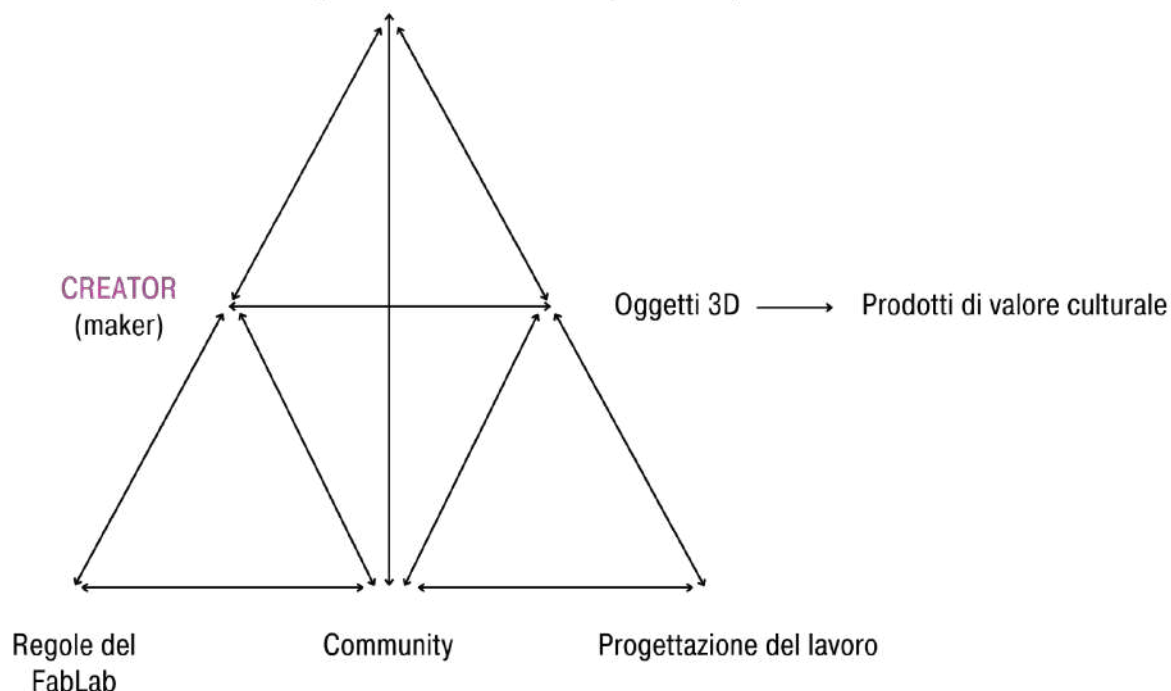


Figura 50 - Il modello del FabLab (Realizzato dall'autore. Adattato da: Engeström (1987) e Roth e Lee (2007))

In uno studio successivo, Toscano (2022) riporta che a febbraio 2022 si contano 1788 FabLab dislocati in oltre 120 paesi del mondo, di cui 154 in Italia, e "costituiscono una rete globale che condivide progetti e competenze" (p.15).

Inoltre, il ricercatore aggiunge che, il movimento maker è tanto solido da dimostrare "una forte capacità di reazione nel breve e nel medio periodo", anche di fronte a situazioni di crisi come quella causata dalla pandemia da Covid-19: il fatto che molti strumenti a disposizione nei FabLab sono condivisi ostacola le possibilità di creazione e la produzione, ma innesca anche varie iniziative di coordinamento e attiva lo sviluppo di capacità di problem solving. Per citare un esempio di FabLab italiano allestito all'interno di uno spazio museale del contesto Public, si riporta il MUSE FabLab del MUSE di Trento. Come si può leggere sul sito ufficiale, il MUSE FabLab è "un laboratorio di fabbricazione digitale, votato alla disseminazione della cultura del "fare" in una prospettiva di comunità, innovazione e condivisione". Questo spazio ospita un set completo di strumenti per la fabbricazione digitale, quali stampanti 3D, frese a controllo numerico, macchine per il taglio vinilico, laser cutter; dispone di una postazione per le lavorazioni elettroniche, una parete attrezzata per le lavorazioni analogiche, ed una piccola biblioteca di saggi e manuali sul tema della cultura maker. Nel MUSE FabLab si organizzano workshop, laboratori e altre attività che coinvolgono il pubblico nel processo di creazione.



Figura 51 - FabLab del MUSE (Fonte: www.fablabs.io/labs/musefablab)

6.3. I software per la fabbricazione digitale

La creazione di modelli tridimensionali finalizzati a essere stampati in 3D richiede tre tipi di software: 1) un software per la prototipazione di oggetti fisici (CAD, Computer Aided Design); 2) un programma di fabbricazione assistita da computer (CAM), detto anche slider, che converte il modello in istruzioni meccaniche specifiche per il robot della stampante; 3) il software di controllo della stampante 3D che invia le istruzioni al momento giusto e fornisce un'interfaccia in tempo reale alle funzioni e alle impostazioni della stampante stessa (Kamran e Saxena, 2016).

I software per la creazione del modello tridimensionale digitale, vale a dire i software CAD, si distinguono in base alle funzionalità e alla conseguente maggiore o minore difficoltà di utilizzo. Nei paragrafi successivi si riportano due esempi di software di modellazione 3D: 1) TinkerCAD, un programma di modellazione solida utilizzato soprattutto in ambito didattico (contesto Education); 2) Rhinoceros, un programma di modellazione poligonale applicato in contesti professionali e diffuso all'interno dei FabLab (contesto Public).

6.3.1. TinkerCAD: un software didattico di modellazione 3D

Tra i diversi software di progettazione 3D, open source e proprietari, il più diffuso e utilizzato nella didattica, anche in progetti pensati per la scuola dell'infanzia, è TinkerCAD, un programma di disegno tridimensionale che non richiede specifiche competenze.

TinkerCAD è un vero e proprio programma di modellazione 3D, che viene sviluppato nel 2011 da Backman e Mononen e dal 2013 è di proprietà dell'azienda software Autodesk. Si tratta di un software gratuito e usabile direttamente dalla piattaforma, previa registrazione sul sito (<https://www.tinkercad.com/>), senza la necessità di scaricare o installare applicativi. Questo programma è noto per essere di facile utilizzo, quindi permette di pensare, creare e realizzare le proprie idee creative anche senza aver mai prodotto un disegno 3D. Inoltre, presenta sezioni

appositamente pensate per gli studenti: c'è una sezione appositamente dedicata alla creazione di classi e vengono tutelate la privacy e le identità dei minorenni. Attorno a TinkerCAD c'è una folta comunità di inventori, progettisti, designer, hobbisti, insegnanti e alunni; nella piattaforma, infatti, si trovano “più di quattro milioni di disegni e quotidianamente vengono aggiunti centinaia di nuovi modelli prodotti dagli utenti” (Aliverti et al., 2015).

Tutti i progetti realizzati con TinkerCAD vengono raccolti in una dashboard, che è anche il punto di partenza per la creazione di nuovi disegni; in questo spazio possono essere visualizzati in forma tridimensionale e con vista interattiva i vari progetti (bottone “3D” in basso nella pagina Dashboard). Lo spazio di lavoro, “Workplace”, è una superficie occupata da un grande pannello bianco con un foglio di carta millimetrata azzurra su cui si posano gli oggetti tridimensionali, che possono essere creati a partire da forme primitive messe a disposizione dalla piattaforma e possono essere ruotati, scalati o traslati all'interno dello spazio. Se si vuole creare una forma ex novo si possono utilizzare una serie di generatori parametrici, oppure importare e modificare oggetti tridimensionali scaricati su altre piattaforme. I generatori parametrici si trovano cliccando sulla voce “Shape Generators”, a destra del piano di lavoro, e contengono una serie di “Applet”, vale a dire piccole applicazioni, in grado di generare forme di vario tipo intervenendo su diversi parametri.

Una volta creato, l'oggetto tridimensionale si può salvare ed esportare (bottone “Export” in alto a sinistra) in diversi formati, tra cui quello STL per la stampa 3D.

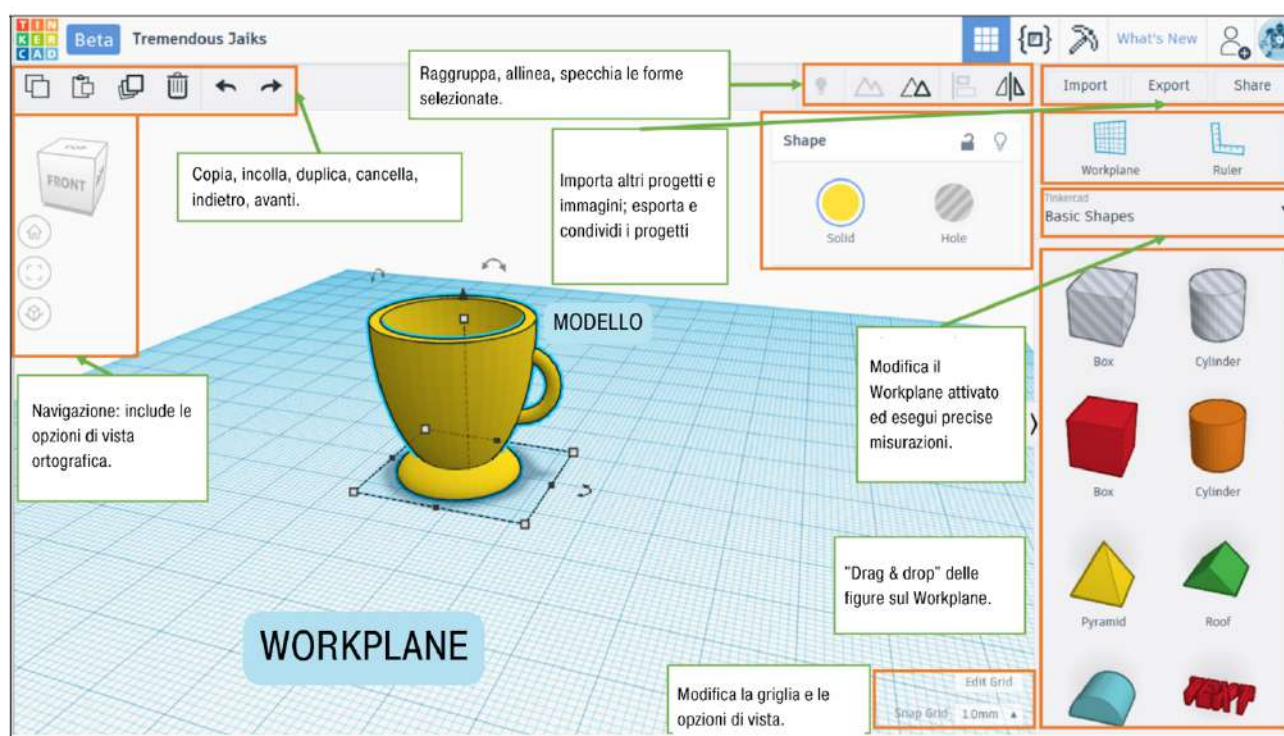


Figura 52 - L'interfaccia di TinkerCAD (Fonte: realizzato dall'autore)

6.3.2. Rhinoceros 3D: un software per la modellazione tridimensionale diffuso nei FabLab

Oltre a mettere a disposizione le infrastrutture e gli hardware specifici per la realizzazione fisica degli oggetti, nei FabLab si organizzano corsi e workshop mirati all'esercizio delle competenze digitali che sono necessarie nella fase operativa iniziale, quella relativa alla modellazione tridimensionale. In

questa fase, gli aspiranti makers costruiscono l'oggetto virtuale 3D e avviano il processo che dà forma alle loro idee creative.

Uno dei software più usati all'interno dei FabLab è Rhinoceros 3D (<https://www.rhino3d.com/it/>), un programma che consente di produrre modelli di progetto tridimensionale attraverso il processo di modellazione di parti solide elementari o articolate, le quali possono derivare da bozze progettuali prodotte in autonomia o da copie di oggetti esistenti rilevati nell'ambiente reale. Questo software presenta un'interfaccia intuitiva che si impara a usare abbastanza facilmente, e per questo viene scelto nei workshop a breve termine, oltre a essere uno dei principali strumenti insegnati in contesti accademici, in particolare nell'ambito dell'architettura e del design.

Solitamente, la partecipazione ai corsi dei FabLab sull'uso di Rhinoceros 3D ha dei costi di iscrizione ed è aperta a tutti i cittadini che dimostrano una minima conoscenza di strumenti di disegno 2d o di software utilizzati per il disegno tecnico.

Rhinoceros 3D presenta un'interfaccia abbastanza semplice da utilizzare, anche per gli utenti novizi, ed è uno dei software di modellazione più diffusi, in quanto: (1) utilizza l'equazione più avanzata della matematica NURBS, che ha il vantaggio di poter realizzare modelli 3D accurati, (2) è uno strumento di modellazione di piccole dimensioni ma potente, poiché è stato sviluppato come strumento specializzato nella modellazione 3D, (3) è compatibile con quasi tutti i dati CAD esistenti grazie alle varie forme di importazione o esportazione di file, e (4) ha la possibilità di controllare gli errori, di convertire i file STL e di salvare per il 3DP dopo il completamento della modellazione (Choi, 2014).

Inoltre, offre più di trenta modi diversi per disegnare varie linee (ad esempio, disegno di linee, disegno di curve, disegno di archi); e ha più di 2000 funzioni, tra cui le più importanti che permettono di disegnare linee ed estrarle, ruotare le linee per creare una superficie, tagliare superfici e trasformarle, copiare in direzioni simmetriche come funzione speculare.

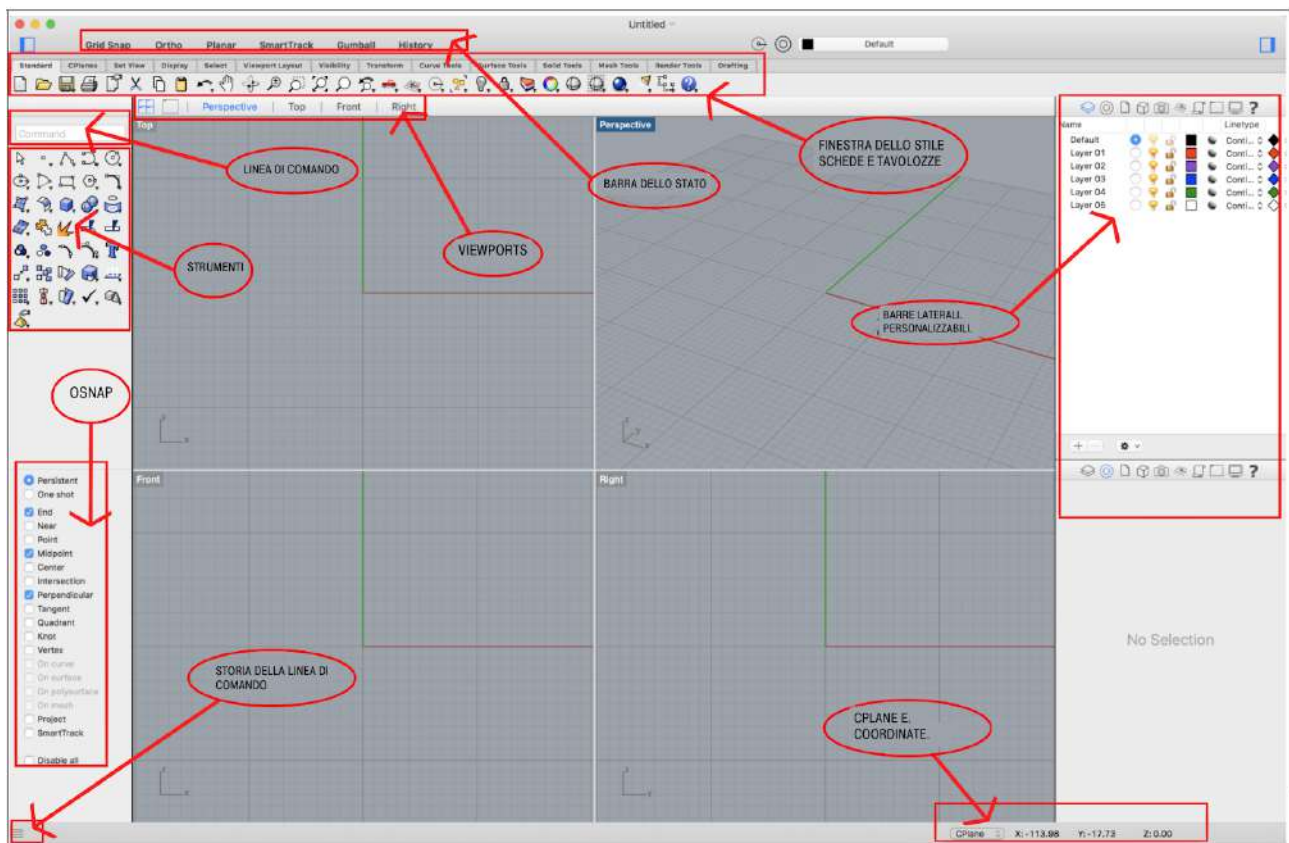


Figura 53 - L'interfaccia di Rhinoceros 3D (Fonte: realizzata dall'autore)

PARTE II

Capitolo 7. Il modello CultDigComp: uno strumento per descrivere le esperienze culturali digitali con focus sulle competenze di cittadinanza n.8 e n.4

Questo capitolo presenta la proposta di un modello per descrivere le esperienze culturali digitali. Il modello valuta le competenze digitali in gioco e la significatività del digitale nell'esercizio della competenza di consapevolezza ed espressione culturale, ed è utile per la progettazione e l'analisi di esperienze culturali digitali nel contesto Education e nei settori GLAM (Galleries, Library, Archives, Museums) del contesto Public.

Il modello è basato sui presupposti teorici dei capitoli precedenti e sulla mappatura degli elementi chiave della competenza di consapevolezza ed espressione culturali sul DigComp 2.2. (il framework di competenza che si propone nel paragrafo 7...).

Il modello si basa sull'assunto che, affinché i soggetti destinatari dell'esperienza culturale digitale esercitino la competenza di consapevolezza ed espressione culturali con significativi risultati di apprendimento, l'approccio promosso è di tipo **costruttivista** (contesto Education) o dell'archetipo del **museo costruttivista** (contesto Public). Pertanto, con focus sul coinvolgimento attivo dei soggetti nel ruolo di *audience*, *participant* o *creator*, il modello descrive esperienze culturali digitali in cui vengono applicate le seguenti tecnologie:

- le *tecnologie immersive*, e in particolare le tecnologie di realtà aumentata e virtuale, che supportano esperienze di fruizione basate sull'interazione; e promuovono quindi l'approccio costruttivista (teorizzato da Hein 1995, 1999; Lord, 2002; Minello, 2018), consentendo all'individuo di apprendere in modo esperienziale e consapevole (secondo le modalità di apprendimento definite da Dewey, 1949; Dale, 1969; Kolb, 1984, e secondo le teorie di Jonassen, 2013).
- Il *social web* come "digital open space" (Bonacini, 2012) che permette a potenzialmente tutti gli utenti della rete di interagire e partecipare alla comunicazione e alla diffusione della cultura e del patrimonio culturale.
- Le *tecnologie per la creazione e per la fabbricazione digitale*, che supportano la produzione creativa anche da parte dei meno esperti: l'uso di specifici software e hardware può essere considerato una forma di espressione artistica che consente allo studente o al cittadino di coltivare la propria dimensione creativa (Simon, 2010; Toscano, 2019).

Il modello CultDigComp si compone di cinque parti:

- 1) Contesto
- 2) Patrimonio culturale
- 3) Tecnologie digitali
- 4) Competenza n.8 su DigComp 2.2. (CultDigComp)
- 5) Valutazione dell'esperienza culturale digitale

7.1.1. Parte I: Contesto

Il primo step per la progettazione (o l'analisi) di esperienze digitali culturali riguarda la definizione e il riconoscimento del **contesto sociale** in cui si vuole operare (o che viene preso in esame). Si distingue tra Education (istituzioni scolastiche e di formazione) o Public (istituzioni culturali), si individuano eventuali **partnership tra istituzioni** (tra Scuole, Musei, altre istituzioni culturali ed eventuali Digital Lab o Fab Lab), e si considera in quale delle fasi del ciclo della cultura inserirsi.

Come riportato nel primo capitolo infatti, il **ciclo della cultura** può essere uno strumento di guida e di supporto alla progettazione di qualsiasi esperienza culturale: esso mostra la vita di ogni prodotto di rilevanza scientifica, artistica o storica, dalla fase di Creazione alla fase finale di Consumo/Partecipazione, passando per la Produzione, Diffusione, ed Esposizione/Trasmissione (FCS, UNESCO, 2009).

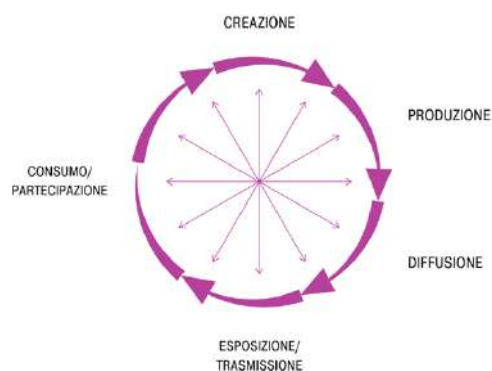


Figura 54 - Il ciclo della cultura (Fonte: FCS, UNESCO, 2009)

La fase del ciclo della cultura influisce sul **ruolo dei soggetti** coinvolti: i soggetti *audience* e *participant* vengono coinvolti nella fase finale relativa al Consumo/Partecipazione; i *creator*

invece, sono coinvolti a partire dalla Creazione. Ciò definisce il **livello di controllo** sul prodotto/esperienza culturale (Brown et al. 2011): l'*audience* ha livello di controllo nullo (in quanto si limita a fruire l'esperienza); il *participant* ha la possibilità di esercitare un livello di controllo di tipo curatoriale (altrimenti rimane *audience* e fruisce senza partecipare alla comunicazione); il *creator* ha livello di controllo interpretativo e creativo, perché prende parte all'esperienza culturale a partire dalla sua ideazione e progettazione.

La **fascia d'età** incide sulle specifiche esigenze e competenze richieste al soggetto per realizzare l'attività. Nel contesto Education, al fine di progettare attività e percorsi formativi più efficaci e adatti alle esigenze, il docente può fare riferimento al Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu).

Di seguito, si riportano gli elementi chiave del modello per descrivere le esperienze culturali digitali e i relativi indicatori per la parte I del modello: **Contesto**

Tabella 5 - Contesto, Modello CultDigComp

Parte	Concetto chiave	Indicatore
Contesto	Contesto sociale	- Education - Public
	Partnership tra istituzioni	- Realtà coinvolte
	Fase del ciclo della cultura	- Creazione - Consumo/Partecipazione
	Ruolo dei soggetti	- Audience - Participant - Creator
	Livello di controllo dei soggetti	- Nullo - curatoriale - interpretativo e creativo

	Fascia d'età dei soggetti	- Scuola primaria - Scuola secondaria (I o II grado) - Adulti
--	---------------------------	---

7.1.2. Parte II: Patrimonio culturale

Nel secondo step il focus è sull'elemento culturale e quindi, sul Cultural Heritage che rappresenta l'oggetto dell'esperienza culturale digitale. Si riconosce la **tipologia di patrimonio** e individua il **dominio della cultura** all'interno del quale si colloca l'esperienza culturale.

Come riportato nel primo capitolo, infatti, il patrimonio culturale può essere categorizzato secondo diverse tipologie: culturale; ambientale; materiale mobile o immobile; immateriale; e i domini della cultura definiti dall'UNESCO sono: Patrimonio culturale e naturale, Arti visive e artigianato, Audiovisivo e media interattivi, Spettacolo dal vivo e celebrazioni, Libri e stampa, Design e servizi creativi).

Di seguito gli elementi chiave del modello per descrivere le esperienze culturali digitali e i relativi indicatori per la parte II del modello: **Patrimonio Culturale**

Tabella 6 - Patrimonio Culturale, Modello CultDigComp

Parte	Concetto chiave	Indicatore
Patrimonio Culturale	Tipologia di patrimonio	- culturale - ambientale - materiale (mobile/immobile) - immateriale
	Dominio della cultura	- Patrimonio culturale e naturale - Arti visive e artigianato - Audiovisivo e media interattivi - Spettacolo dal vivo e celebrazioni - Libri e stampa - Design e servizi creativi

7.1.3. Parte III: Tecnologie digitali

Il terzo step si focalizza sull'elemento digitale e prende in considerazione le tecnologie approfondite nei capitoli precedenti e tutti gli aspetti ad esse correlati.

Nel terzo capitolo è stato introdotto l'utilizzo delle tecnologie digitali nel settore culturale e in particolare nei **luoghi di allestimento** fisici (on site) e virtuali (online). In questo capitolo sono state approfondite diverse **tecniche di coinvolgimento** utilizzate per 1) promuovere la fruizione attiva dell'*audience* (gli elementi di **Edutainment** interattivo e di **Gamification**); 2) stimolare la partecipazione alla comunicazione culturale (il **Digital Storytelling**) del *participant*; 3) coinvolgere il *creator* in attività di espressione creativa (**Making**).

Nel quarto capitolo sono state approfondite le tecnologie immersive che nel settore culturale veicolano l'edutainment e la gamification e che definiscono diversi format espositivi immersivi. In

particolare, il modello prende in considerazione i **format espositivi interattivi** (Esperienza d'arte immersiva interattiva; Esperienza di realtà aumentata; Esperienze di realtà virtuale) che garantiscono la fruizione attiva da parte dell'*audience*.

Nel quinto capitolo sono state presentate le **tipologie di Museo Virtuale (MV)**, quali la Digital Library, il Virtual Tour e il Social Account; ed è stato proposto un approfondimento sul **Social Account** come luogo dedicato all'interazione, alla condivisione e alla comunicazione della cultura e del patrimonio culturale mediante specifiche **tipologie di post culturale** (Storie sul patrimonio culturale; Backstage; Inviti; Informazioni sugli operatori culturali; Date importanti).

Infine, nel sesto capitolo è stato proposto un approfondimento sulle tecnologie di fabbricazione digitale, quali particolari tecnologie digitali utilizzate per l'espressione creativa da parte di studenti o cittadini nel ruolo di *creator*. Queste tecnologie utilizzano specifici **hardware** e **software** che permettono la costruzione di oggetti di **Digital Cultural Heritage** nelle forme "digitized" o "born-digital".

Di seguito, si riportano gli elementi chiave del modello per descrivere le esperienze culturali digitali e i relativi indicatori per la parte III del modello: **Tecnologie Digitali**

Tabella 7 - Tecnologie Digitali, Modello CultDigComp

Parte	Concetto chiave	Indicatore
Tecnologie Digitali	Tecnologia digitale	- Tecnologie immersive - Social web - Tecnologie di produzione digitale
	Luogo di allestimento	- on site - online
	Tecnica di coinvolgimento	- Edutainment/Gamification - Digital Storytelling - Making
	[Edutainment/Gamification] Format interattivo espositivo	- Esperienza d'arte immersiva interattiva - Esperienza di realtà aumentata - Esperienze di realtà virtuale
	[Digital Storytelling] Tipologia di Museo Virtuale (VM)	- Digital Library - Virtual Tour - Social Account
	[Social Account] Tipologia di post culturale	- Storie sul patrimonio culturale - Backstage - Inviti - Informazioni sugli operatori culturali

		- Date importanti - Hashtag
	[Making] Forma di Digital Cultural Heritage	- digitized (digitalizzato) - born-digital (nato digitale) - meta-data (metadati)
	[Making] Software	- Nome o tipologia di strumento utilizzato
	[Making] Hardware	- Nome o tipologia di strumento utilizzato

7.1.4. Parte IV: Competenza n.8 su DigComp 2.2.

Il quarto step consiste nell'individuare le competenze digitali che esercitano gli studenti o i cittadini quando esercitano la competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali per mezzo delle tecnologie digitali.

Si propone di integrare la competenza chiave europea di cittadinanza n.4, la competenza digitale, e in particolare il relativo framework DigComp 2.2., e la competenza n.8, la competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturale, con il fine di individuare e declinare una *competenza digitale culturale (CultDigComp)*.

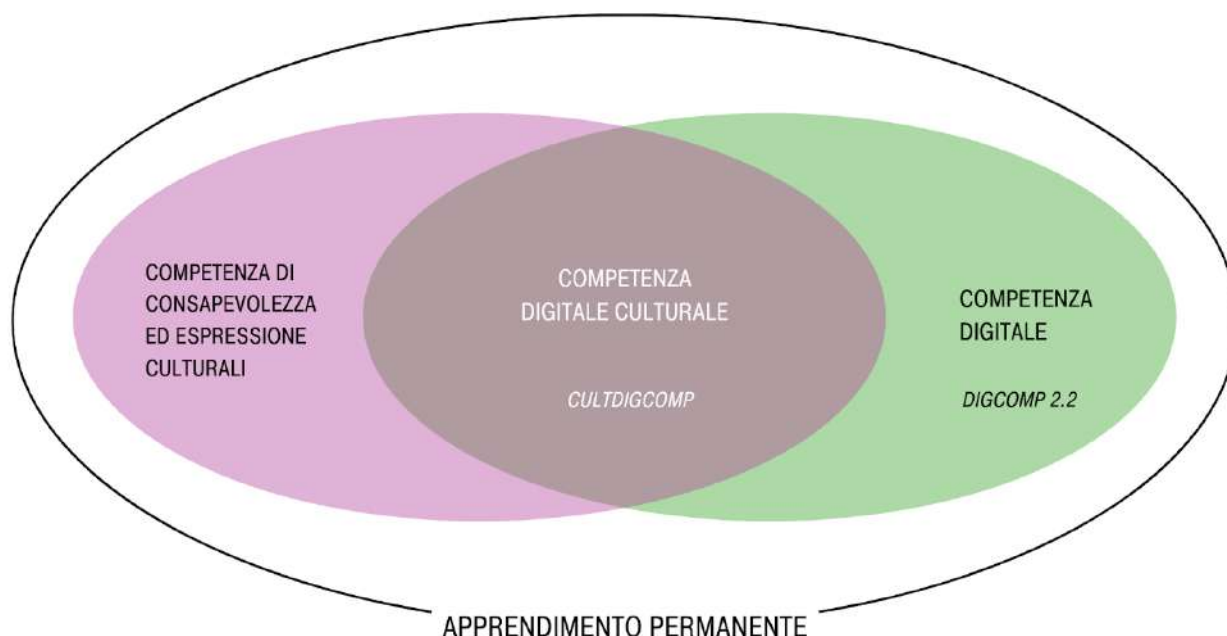


Figura 55 - La proposta di un framework integrato (Fonte: realizzato dall'autore)

Si propone una rilettura, con prospettiva culturale, del DigComp 2.2 e si considerano quindi le seguenti Aree di competenza:

- 1) *Information e data literacy* (Alfabetizzazione su informazioni e dati)

- 2) *Communication and collaboration* (Collaborazione e comunicazione)
- 3) *Developing digital content* (Creazione di contenuti digitali)
- 4) *Safety* (Sicurezza)
- 5) *Problem solving* (Risolvere problemi)

Gli elementi culturali, da integrare all'interno del DigComp 2.2, sono ricavati dalla descrizione della competenza n.8 all'interno del già citato "Key competences for lifelong learning" (Commissione Europea, 2019), il documento allegato alla Raccomandazione del Parlamento e del Consiglio Europeo (2018/C 189/01). Si utilizzano i concetti e i termini usati nel documento per descrivere le conoscenze, abilità e attitudini in materia culturale, e si mantiene la definizione dei tre ruoli che determinano il rapporto tra cittadino e cultura (*audience, participant, creator*).

Tabella 8 - Competenza, Modello (CultDigComp)

<i>DigComp 2.2</i>	Declinazione su competenza n.8 CultDigComp	Riferimento alle Parti I, II e III del modello CultDigComp
<i>Area 1. Alfabetizzazione su informazioni e dati</i>	1. Consapevolezza culturale per mezzo del digitale	L'Area di Competenza 1 è richiesta nella fase di Consumo al soggetto quando esercita il ruolo di <i>audience</i> .
1.1 Navigare, ricercare e filtrare dati, informazioni e i contenuti digitali	1.1 Ricercare e fruire dati, informazioni e contenuti digitali di rilevanza culturale online e negli allestimenti on site.	1.1. Il soggetto ricerca <i>online</i> contenuti culturali digitali: naviga nel web, esplora Digital Library o Virtual Tour, in modo attivo e consapevole. Oppure, fruisce <i>on site</i> allestimenti fisici che sono immersivi e interattivi (esperienze di realtà aumentata mediante dispositivi mobili, esperienze di realtà virtuale desktop o mediante visori VR) e che lo coinvolgono attraverso l'Edutainment interattivo o la Gamification. Al soggetto sono richieste competenze digitali nell'uso delle tecnologie per la fruizione attiva e interattiva.
1.2 Valutare dati, informazioni e contenuti digitali	1.2 Valutare e comprendere contenuti culturali digitali, riconoscere le diversità culturali e apprezzare il patrimonio, consolidando la propria identità culturale.	1.2. Il soggetto valuta e comprende i contenuti culturali digitali che fruisce online o on site in base agli obiettivi di consapevolezza culturale.
1.3 Gestire dati, informazioni e contenuti digitali	1.3 Conservare dati, informazioni e contenuti digitali di rilevanza culturale.	1.3. Il soggetto utilizza gli strumenti digitali (dispositivi mobili o computer personale) per archiviare in repository e salvare per uso personale i contenuti culturali (o parte di essi) che ha fruito online e/o negli allestimenti fisici.

<i>Area 2. Collaborazione e comunicazione</i>	2. Espressione culturale mediante la partecipazione alla comunicazione digitale di valore culturale	L'Area di Competenza 2 è richiesta nella fase di Partecipazione al soggetto quando esercita il ruolo di <i>participant</i> .
2.1 Interagire con gli altri attraverso le tecnologie digitali 2.2 Condividere informazioni attraverso le tecnologie digitali	2.1 Interagire e condividere nel social web informazioni e idee derivate dalla fruizione di prodotti culturali.	2.1. Il soggetto ha fruito i contenuti culturali online o negli allestimenti on site e utilizza la tecnologia del social web per interagire e condividere (mediante Social Account) informazioni e/o le proprie idee per uso sociale.
2.3 Esercitare la cittadinanza attraverso le tecnologie digitali 2.4 Collaborare attraverso le tecnologie digitali	2.2 Collaborare e comunicare il patrimonio culturale, prendendo parte attiva in progetti culturali anche nel social web.	2.2. Il soggetto utilizza i dispositivi digitali personali per sostenere progetti culturali online (ad esempio, è follower attivo di un Social Account, o fa parte di una community online che sostiene una causa culturale).
2.5 Netiquette 2.6 Gestire l'identità digitale	2.3 Netiquette nelle relazioni interpersonali con le istituzioni museali e gli artisti online, con rispetto delle diversità culturali.	2.3. Il soggetto utilizza le tecnologie digitali online per lasciare commenti o mandare messaggi ai Social Account culturali e, nel farlo, rispetta la netiquette.
<i>Area 3. Creazione di contenuti digitali</i>	3. Espressione creativa mediante creazione di contenuti culturali digitalizzati (digitized) o originali (born-digital)	L'Area di Competenza 3 è richiesta nella fase di Creazione al soggetto quando esercita il ruolo di <i>creator</i> .
3.1 Sviluppare contenuti digitali	3.1 Progettare e realizzare prodotti di valore culturale.	3.1. Utilizza le tecnologie digitali per sviluppare contenuti culturali (ad esempio, produce elaborati digitali in classe (Education), o è coinvolto nella produzione di contenuti informativi per un allestimento museale).
3.2 Integrare e rielaborare contenuti digitali	3.2 Sviluppare contenuti digitali su temi di rilevanza culturale.	3.2. Il soggetto, in classe (Education), oppure al museo, in un Digital Lab o in un Fab Lab (Public) utilizza le tecnologie digitali e/o le tecnologie di fabbricazione digitale per esercitare l'espressione creativa.

3.3 Copyright e licenze	3.3 Rispettare e riconoscere il diritto d'autore e i sistemi per certificare la proprietà delle opere digitali.	3.3. Il soggetto che esercita l'espressione creativa rispetta i diritti d'autore e le licenze: ad esempio, cita le fonti, se produce un testo, oppure scarica modelli 3D free, quando utilizza i software di modellazione per la stampa 3D.
3.4 Programmazione	3.4 Progettare e realizzare prodotti di valore culturale mediante tecnologie di programmazione.	3.4 Il soggetto progetta e realizza prodotti di valore culturale mediante software basati su linguaggio di programmazione (ad esempio, Scratch (https://scratch.mit.edu/) per il settore Education).
<i>Area 4. Sicurezza</i>	4. Sicurezza nell'uso delle tecnologie digitali per scopi culturali	L'Area di Competenza 4 è richiesta a tutti i soggetti che utilizzano le tecnologie digitali.
4.1 Proteggere i dispositivi 4.2 Proteggere i dati personali e la privacy	4.1 Curare la propria identità culturale online.	4.1. I soggetti curano il proprio account o profilo su biblioteche digitali, piattaforme di archiviazione di contenuti culturali, canali social, community e altri luoghi virtuali culturali. Ad esempio, rende pubblici i propri interessi culturali.
4.3 Proteggere la salute e il benessere 4.4 Proteggere l'ambiente	4.2 Evitare i rischi per la salute connessi all'uso prolungato delle tecnologie nelle attività di fruizione, comunicazione o creazione culturale.	4.2. I soggetti gestiscono il tempo che passano online per fruire i Musei Virtuali (<i>audience</i>), o nei canali social per comunicare temi culturali (<i>participant</i>) o utilizzando software per lavorare a progetti creativi (<i>creator</i>).
<i>Area 5. Risolvere problemi</i>	5. Uso del digitale per scopi culturali e problem solving creativo	L'Area di Competenza 5 è richiesta a tutti i soggetti che utilizzano le tecnologie digitali.

5.1 Risolvere problemi tecnici 5.2 Individuare fabbisogni e risposte tecnologiche	5.1 Individuare i propri bisogni informativi, comunicativi o creativi e selezionare e efficacemente gli strumenti digitali più appropriati.	5.1. Riconoscono il proprio bisogno di consapevolezza e conoscenza del patrimonio culturale (<i>audience</i>); riconoscono il proprio bisogno di espressione creativa mediante la comunicazione (<i>participant</i>) e la creazione (<i>creator</i>).
5.3 Utilizzare in modo creativo le tecnologie digitali 5.4 Individuare i divari di competenze digitali	5.2 Utilizzare in modo creativo le tecnologie digitali e adattare e personalizzare gli ambienti digitali in base alle proprie esigenze culturali informative, comunicative o creative.	5.2. I soggetti sanno dove trovare contenuti culturali digitali online (nei Musei Virtuali) e/o on site (negli spazi fisici GLAM); conoscono i luoghi virtuali dedicati alla comunicazione della cultura (<i>participant</i>); sono a conoscenza dell'esistenza di software e hardware per produrre contenuti e oggetti di rilevanza culturale (<i>creator</i>).

7.1.5. Parte V: Valutazione dell'esperienza culturale digitale

Nel quinto step si centra l'attenzione sulla valutazione **dell'esercizio della competenza n.8**, considerando l'impatto del digitale nell'esercizio di tale competenza, verificando:

- la percezione di senso di presenza nell'ambiente virtuale (7.1.6 Il Questionario Feeling Presence (QFP): uno strumento per misurare la risposta immersiva) e l'utilità dell'esperienza (questionario ad hoc in Appendice D) per la consapevolezza culturale, in caso di soggetti nel ruolo di *audience*.
- Gli insights e quindi, la misurazione quantitativa delle interazioni nei canali social, e l'analisi qualitativa dei commenti, in caso di utenti nel ruolo di *participant*.
- l'utilità del digitale nel supportare il processo creativo, mediante intervista strutturata (Appendice E), in caso di soggetti nel ruolo di *creator*.

Audience. Come indicato nel quarto capitolo (4.3. La valutazione della fruizione immersiva), la risposta agli stimoli sensoriali percepiti nell'ambiente virtuale può essere positiva o negativa (Suh e Prophet, 2017). Affinché l'attività di interazione nell'ambiente culturale virtuale si traduca in esercizio di consapevolezza, è necessario che l'individuo riconosca come positiva l'esperienza di fruizione, e quindi sperimenti sensazioni positive come il piacere, il divertimento, la felicità (ibidem).

Solo a partire da questa condizione, infatti, si possono verificare risultati di apprendimento e di esercizio della consapevolezza (Jonassen, 2013).

La risposta positiva alla fruizione immersiva è valutata mediante la misurazione del senso di presenza e, come già riportato, esistono diversi strumenti di misurazione validati dall'International Society of Presence Research (2002). Questi strumenti sono però in lingua inglese. Con il fine di costruire uno strumento in lingua italiana e comprensibile anche da parte di giovani in età scolare (a partire dalla scuola secondaria di primo grado), è stata condotta un'attività sperimentale preliminare finalizzata alla costruzione di un questionario definito Questionario Feeling Presence (QFP), riportata nel paragrafo che segue.

Per valutare l'utilità dell'esperienza digitale per la consapevolezza culturale è stato costruito un questionario ad hoc basato sull'Area di Competenza 1 del framework integrato (CultDigComp) proposto nel paragrafo precedente:

1. Consapevolezza culturale per mezzo del digitale

1.1 Ricercare e fruire dati, informazioni e contenuti digitali di rilevanza culturale online e negli allestimenti on site.

1.2 Valutare e comprendere contenuti culturali digitali, riconoscere le diversità culturali e apprezzare il patrimonio, consolidando la propria identità culturale.

1.3 Conservare dati, informazioni e contenuti digitali di rilevanza culturale.

Il questionario è basato su scala likert a 5 punti (1= per niente d'accordo; 5= assolutamente d'accordo) ed è composto dai seguenti tre item:

- 1) Le tecnologie digitali mi hanno supportato nel percorso di visita, mi hanno aiutato a comprendere le informazioni e a conoscere diversi oggetti culturali.
- 2) Le tecnologie digitali hanno contribuito a definire l'identità culturale della mostra: hanno aggiunto valore agli oggetti culturali in esposizione, e mi hanno aiutato a mettere a confronto gli oggetti esposti con altri oggetti o temi culturali.
- 3) Le tecnologie digitali mi hanno permesso di salvare e conservare (sul mio dispositivo) alcuni contenuti culturali da approfondire o rivedere in futuro.

Participant. Per valutare l'utilità dell'esperienza digitale per l'espressione culturale è stata presa in analisi l'Area 2 del framework integrato (CultDigComp), e in particolare:

2. Espressione culturale mediante la partecipazione alla comunicazione digitale di valore culturale

2.1 Interagire e condividere nel social web informazioni e idee derivate dalla fruizione di prodotti culturali.

2.3 Netiquette nelle relazioni interpersonali con le istituzioni museali e gli artisti online, con rispetto delle diversità culturali.

Come riportato nel quinto capitolo, i canali social offrono strumenti di Social Media Analysis che permettono di misurare quantitativamente il numero di interazioni da parte degli utenti e, in riferimento all'Area di Competenza 2 del framework integrato (CultDigComp), consentono di verificare il grado in cui gli utenti hanno interagito e condiviso nel social web informazioni e idee derivate dalla fruizione di prodotti culturali.

Inoltre, la lettura dei commenti permette di eseguire l'analisi qualitativa e valutare quindi il rispetto della netiquette nell'esercizio dell'espressione culturale mediante la tecnologia del social web.

Creator. Per valutare l'utilità dell'esperienza digitale per l'espressione culturale è stata costruita un'intervista strutturata basata sulle Aree di Competenza 1 e 3 (per valutare l'attività di sviluppo) del framework integrato (CultDigComp) proposto nel paragrafo precedente:

1. Consapevolezza culturale per mezzo del digitale

1.1 Ricercare e fruire dati, informazioni e contenuti digitali di rilevanza culturale online e negli allestimenti on site.

1.2 Valutare e comprendere contenuti culturali digitali, riconoscere le diversità culturali e apprezzare il patrimonio, consolidando la propria identità culturale.

1.3 Conservare dati, informazioni e contenuti digitali di rilevanza culturale.

3. Espressione creativa mediante creazione di contenuti culturali digitalizzati (digitized) o originali (born-digital)

3.1 Progettare e realizzare prodotti di valore culturale.

3.2 Sviluppare contenuti digitali su temi di rilevanza culturale.

3.3 Rispettare e riconoscere il diritto d'autore e i sistemi per certificare la proprietà delle opere digitali.

L'intervista strutturata indaga l'utilità del digitale, secondo il soggetto *creator*, nell'attività di ideazione e progettazione dei contenuti/oggetti di rilevanza culturale (Area 1) e nel processo di sviluppo dei contenuti/oggetti di rilevanza culturale (Area 3). Pertanto, si chiede al soggetto *creator*:

- Quanto è stato utile utilizzare le tecnologie digitali per ricercare e fruire dati, informazioni e contenuti digitali di rilevanza culturale?
- Quanto è stato utile utilizzare le tecnologie digitali per conservare dati, informazioni e contenuti digitali di rilevanza culturale?
- Quanto è stato utile utilizzare le tecnologie digitali per sviluppare contenuti digitali su temi di rilevanza culturale.
- Quanto è stato utile utilizzare le tecnologie digitali per progettare e realizzare prodotti di valore culturale?

Di seguito, si riportano gli elementi chiave del modello per descrivere le esperienze culturali digitali e i relativi strumenti di valutazione per la parte V del modello: **Valutazione**

Tabella 9 - Valutazione, Modello CultDigComp

Parte	Concetto chiave	Strumento di valutazione
Valutazione	Consapevolezza culturale con il digitale (<i>audience</i>)	Questionario Feeling Presence e Questionario ad hoc su Area 1 del framework integrato CultDigComp
	Espressione culturale con il digitale (<i>participant</i>)	Social Media Analysis e analisi qualitativa dei commenti social
	Espressione creativa con il digitale (<i>creator</i>)	Intervista strutturata su Area 1 e 3 del framework integrato CultDigComp

Per concludere, si può affermare che in base al modello descritto in questo capitolo, si possono descrivere le competenze culturali a cui sono esposti i soggetti nei tre diversi ruoli (*audience*, *participant*, *creator*) e le competenze digitali che sono richieste nelle specifiche attività.

7.1.6. Il Questionario Feeling Presence (QFP): uno strumento per misurare la risposta immersiva

Con l'obiettivo di ottenere uno strumento validato per la valutazione della risposta positiva alla fruizione di una esperienza culturale immersiva e quindi, per la misurazione del senso di presenza da parte degli utenti fruitori è stata condotta un'attività sperimentale preliminare ai casi studio della ricerca. Il risultato di questa attività è il Questionario Feeling Presence (QFP).

Il QFP è stato sviluppato in un progetto di collaborazione con una scuola secondaria di secondo grado, l'Istituto Tecnico Industriale Capellini Sauro (La Spezia), in un contesto di utilizzo della tecnologia immersiva di realtà virtuale di tipo head-mounted.

A causa della crisi sanitaria da Covid-19, la tecnologia immersiva dei visori VR non è utilizzata in altri casi studio: la disponibilità dei visori all'interno delle scuole e dei luoghi culturali coinvolti nella ricerca infatti, non è stata tale da poter garantire a ogni soggetto l'uso esclusivo e personale di un visore; pertanto, per ragioni igieniche, nei casi studio successivi, il QFP è utilizzato in contesti d'uso della realtà virtuale veicolata su display di dispositivi mobili quali smartphone, tablet, o su computer. L'obiettivo per l'istituzione Capellini Sauro è indagare la bontà di un prodotto di realtà virtuale creato dagli studenti e approfondire il concetto di senso di presenza. L'obiettivo della ricerca è costruire, a partire dalla traduzione in lingua italiana di due strumenti già validati, ed eseguire un pre-test di uno strumento finalizzato a misurare il senso di presenza all'interno dell'ambiente virtuale.

Definizione dello scopo. Il Questionario Feeling Presence deve indagare la risposta immersiva, in termini di presenza fisica, degli utenti che sperimentano la fruizione di contenuti culturali nella realtà virtuale; deve essere comprensibile da parte di adulti e giovani in età scolare – in particolare, nella fascia di età relativa alla scuola secondaria di primo e secondo grado – e deve essere in lingua italiana. Inoltre, deve essere composto da pochi item e compilabile in pochi minuti.

Per raggiungere questi scopi, tra gli strumenti della letteratura validati dall'International Society of Presence Research (2002) sono stati selezionati due questionari per l'indagine della presenza fisica nella realtà virtuale:

- lo Slater-Usch-Steed Presence Questionnaire (SUS Questionnaire, 1994);
- il Presence Questionnaire di Witmer e Singer (1998).

Il primo presenta sei domande basate sull'indagine di tre item e risponde alla necessità di costruzione di un questionario breve; il secondo è composto da 32 domande e 19 item, ed è utile per definire gli indicatori, e quindi approfondire i fattori che determinano il senso di presenza, e risponde alla necessità di costruzione di uno strumento completo, chiaro e di semplice comprensione.

Definizione degli indicatori e delle variabili di sfondo. Come il SUS Questionnaire (1994), il QFP vuole essere uno strumento di autovalutazione soggettiva della presenza basato su tre indicatori principali:

- 1) il “senso di esserci” sperimentato dal soggetto: lo stato psicologico generale rispetto a un ambiente virtuale;
- 2) la misura in cui, mentre si è immersi nell'ambiente virtuale, esso diventa più “reale o presente” della realtà circostante;
- 3) la “località”, cioè la misura in cui l'ambiente virtuale viene pensato come un “luogo” che è stato visitato piuttosto che come un semplice insieme di immagini.

Le quattro categorie di fattori della presenza proposte da Witmer e Singer (Fattori di controllo, Fattori sensoriali, Fattori di distrazione e Fattori di realismo) sono state utilizzate con il fine di individuare il tipo di linguaggio più adatto da adottare per la formulazione delle domande.

Definizione della popolazione target e del campione di riferimento. Il QFP deve poter essere somministrato a tutti gli utenti che scelgono di vivere esperienze culturali nella realtà virtuale, e in particolare, ai soggetti in età scolare direttamente coinvolti nelle attività sperimentali della ricerca. Con il fine di costruire uno strumento chiaro e comprensibile dal target, è stata condotta questa indagine esplorativa e sono stati coinvolti gli studenti della scuola secondaria di secondo grado del Capellini Sauro. L'idea iniziale era quella di condurre questo caso studio preliminare in presenza, ma a causa dell'emergenza sanitaria da Covid-19, a marzo 2020 si è potuto lavorare unicamente a distanza.

Costruzione del Questionario Feeling Presence. L'attività è stata condotta mediante focus group in videoconferenza sulla piattaforma Google Meet (<https://meet.google.com/>) e ha coinvolto tredici studenti della scuola secondaria di secondo grado. Questo gruppo di studenti aveva lavorato in precedenza alla costruzione di un prodotto fruibile mediante l'head-mounted display “Oculus VR”, e quindi ha familiarità nell'uso della tecnologia di realtà virtuale.

Agli studenti è stata presentata un'introduzione al concetto di presenza e un approfondimento sugli strumenti di misurazione della presenza costruiti da Slater, Usoh e Steed (1994) e da Witmer e Singer (1998), tradotti in lingua italiana.

Successivamente, gli è stato chiesto di assumere un livello di valutare, con un'analisi critica guidata, quali caratteristiche ed elementi ritengono essenziali per garantire la sperimentazione del senso di presenza a partire dalle categorie dei fattori della presenza proposte da Witmer e Singer (1998). Per questa attività di analisi gli studenti hanno utilizzato la funzionalità appunti di Jamboard (<https://jamboard.google.com/>), la lavagna virtuale di Google.



Figura 56 - I fattori della presenza secondo gli studenti del Capellini-Sauro (SP)

Le parole utilizzate dagli studenti per descrivere gli elementi che determinano il senso di presenza nell'ambiente virtuale sono state le seguenti:

- **Fattori di controllo:** “essere in grado di interagire con il mondo virtuale”; “cercare di rendere l'ambiente virtuale il più interattivo possibile”; “essere in grado di interagire con l'ambiente come nella realtà”; “avere più interazione in certe situazioni o più dettagli”; “essere in grado di muoversi in modo ampio”; “la capacità di collegare i propri movimenti nel mondo reale ai movimenti del personaggio del mondo virtuale in tempo reale”; “avere movimento del corpo e libertà di movimento e di azione”; “avere più interazione in certe situazioni”
- **Fattori sensoriali:** “avere un ambiente circostante dettagliato”; “avere i sensori per le mani che rendono i movimenti reali al 100%”; “il fatto che il campo visivo sia totalmente coperto e che quindi la vista, uno dei sensi più utilizzati, sia presa, inoltre il fatto che il mondo virtuale si muova con noi e ci dia anche un feedback uditivo”; “avere una visione a 360°”; “il coinvolgimento di tutti i 5 sensi, come nella vita reale”; “percepire ambiente e suoni”; “implementare i guanti al posto dei controller, magari una piattaforma per muoversi”; “i suoni dinamici che aiutano anche a utilizzare il senso uditivo”; “il tempo trascorso con la VR, perché più tempo si trascorre più si è immersi”; “avere tanti dettagli visivi”.
- **Fattori di distrazione:** “l'elemento più coinvolgente, è senza dubbio la motivazione a vivere l'esperienza”; “la possibilità di provare emozioni forti impedisce la distrazione”.
- **Fattori di realismo:** “la qualità delle immagini”; “la qualità grafica dell'esperienza virtuale e il coinvolgimento che l'esperienza riesce a dare”; “la presenza di uno spazio realistico”; “la fluidità, il mantenimento dell'immagine anche con i movimenti più bruschi e la qualità dell'immagine proiettata”; “prima di tutto influisce il contesto, perché un ambiente verosimile aiuta la sensazione di coinvolgimento; inoltre influisce molto la grafica, che deve essere bella da vedere, non necessariamente realistica”; “la rappresentazione di luoghi naturali”; “la grafica realistica anche con cose che non esistono”; “il movimento realistico degli oggetti dell'ambiente virtuale”; “la riproduzione di un luogo familiare o già visitato nella realtà”; “l'ambientazione e la qualità della grafica”; “sentirsi totalmente coinvolti è impossibile, perché l'idea di essere un semplice

spettatore tiene attaccati alla realtà: per aumentare il coinvolgimento, a mio avviso è fondamentale riprodurre nella realtà uno scenario simile a quello virtuale”; “la narrazione utilizzata nell’esperienza influisce sul realismo”; “gli elementi più importanti sono la qualità del suono e la grafica”.

I termini con cui gli studenti del Capellini-Sauro hanno descritto gli elementi del senso di presenza mostrano che, secondo loro, gli elementi più importanti sono legati alle categorie di sensorialità, controllo e realismo; e sono la modalità sensoriale e la presentazione multimodale (8 risposte), il grado di controllo (9 risposte) e il realismo della scena (10 risposte).

Queste parole sono state utilizzate per elaborare gli item del QFP, a partire dagli indicatori individuati da Slater, Usoh e Steed (1994).

Riesame del questionario ed eventuali modifiche. Il questionario QFP presenta la seguente struttura:

- Una domanda per indagare l’età del soggetto intervistato: domanda aperta, risposta breve. Nessun’altra domanda personale: il questionario è anonimo.
- Tre item per il primo indicatore di Slater, Usoh e Steed (il “senso di esserci, nell’ambiente virtuale”): tre domande in formato scala likert da uno a sette punti (1=per niente; 7=moltissimo; come il SUS Questionnaire, e il Presence Questionnaire di Witmer e Singer), per indagare i fattori sensoriali (“Durante l’esperienza nell’ambiente virtuale mi sono sentito coinvolto a livello sensoriale”; “Mentre vivevo l’esperienza nell’ambiente virtuale mi è sembrato di “essere lì dentro” e isolarmi dal mondo reale”); e i fattori di controllo (“Capire come muoversi nell’ambiente virtuale è stato semplice e intuitivo.”).
- Tre item per il secondo indicatore di Slater, Usoh e Steed (“la misura in cui l’ambiente virtuale diventa più reale della realtà circostante”): quattro domande in formato scala likert da uno a sette punti (1=per niente; 7=moltissimo) per indagare i fattori di realismo (“L’ambiente virtuale sembrava realistico.”) e di distrazione (“Mentre vivevo l’esperienza nell’ambiente virtuale mi sono concentrato e non mi sono distratto.”; “Mentre vivevo l’esperienza nell’ambiente virtuale mi sono dimenticato della realtà”).
- Un item per l’ultimo indicatore di Slater, Usoh e Steed: una domanda a scelta chiusa (Se ripenso all’esperienza nell’ambiente virtuale, la ricordo come: a) un luogo che ho visitato; b) delle immagini che ho visto).

Scelta della modalità di somministrazione. L’attività è continuata con altri studenti dell’Istituto Capellini Sauro come campione di riferimento: sono stati coinvolti 41 soggetti di diverse classi della stessa scuola per il pre-test del QFP.

È stata organizzata un’altra videoconferenza finalizzata ad introdurre il tema a somministrare il Questionario Feeling Presence in modalità sincrona.

Lo scopo è stato validare lo strumento e consentire agli studenti di autovalutare la loro esperienza di fruizione del contenuto in realtà virtuale per Oculus VR realizzato dai colleghi (i tredici studenti coinvolti nella prima fase dell’attività).

Indagine pilota. Il pre-test del questionario ha permesso di somministrare la prima versione a un campione di soggetti simili a quelli del campione finale a cui verrà somministrata la versione definitiva, vale a dire giovani studenti in età scolare, in modo da verificare l’efficacia, in termini di comprensione e chiarezza delle domande, del QFP, e monitorare tempo medio di compilazione.

Gli studenti hanno compilato il questionario “in diretta” durante la videoconferenza ed è stato esplicitamente chiesto loro di esprimere un giudizio sulle domande.

Ottimizzazione del questionario. Nell’ultima fase dell’attività si è validato il questionario definitivo, riportato in Appendice C.

PARTE III

Capitolo 8. “FontaLAB e FontaVR”

Questo capitolo riporta il caso di studio “FontaLAB e FontaVR”, un’esperienza culturale digitale che ha coinvolto studenti e cittadini nel ruolo di *creator*, *participant* e *audience*.

I contenuti e gli oggetti di rilevanza culturale creati, comunicati ed esposti per la fruizione nel FontaLAB (on site) e nel FontaVR (online) raccontano una storia della tradizione di Fontanigorda (GE) e sono realizzati all’interno di un progetto di collaborazione tra il Comune di Fontanigorda, l’Università di Genova (Dottorato in Digital Humanities e Dipartimento di Architettura e Design), e la scuola primaria e secondaria di Rovegno (Istituto Comprensivo Valtrebbia).

8.1. Analisi secondo il modello CultDigComp

Si descrive il caso studio “FontaLAB e FontaVR” secondo gli elementi chiave del modello CultDigComp, lo strumento presentato nel Capitolo 7 per descrivere le esperienze culturali digitali con focus sulle competenze di cittadinanza n.8 e n.4.

Tabella 10 – “FontaLAB e FontaVR”, Modello CultDigComp

Parte	Concetto chiave	Indicatore
Contesto	Contesto sociale	Education e Public
	Tipo di apprendimento	Formale, informale
	Partnership tra istituzioni	Comune di Fontanigorda (GE) Università di Genova (Dottorato in Digital Humanities) Digital Lab del Dipartimento di Architettura e Design (DAD) I.C. Valtrebbia, Scuola primaria e secondaria di Rovegno
	Fase del ciclo della cultura	Creazione; Consumo/Partecipazione
	Ruolo dei soggetti	Creator; Audience/Participant
	Livello di controllo dei soggetti	interpretativo e creativo; nullo/curatoriale
	Fascia d’età dei soggetti	Creator: Scuola primaria e Scuola secondaria (I o II grado) Audience: tutte le età
Patrimonio Culturale	Tipologia di patrimonio	culturale; materiale mobile e immateriale

	Dominio della cultura	Patrimonio culturale; Artigianato; Audiovisivo e media interattivi
Tecnologie Digitali	Tecnologia digitale	Tecnologie immersive; Social web; Tecnologie di produzione digitale
	Luogo di allestimento	on site; online
	Tecnica di coinvolgimento	Edutainment/Gamification; Digital Storytelling; Making
	[Edutainment/Gamification] Format interattivo espositivo	Esperienza di realtà aumentata; Esperienze di realtà virtuale
	[Digital Storytelling] Tipologia di Museo Virtuale (VM)	Virtual Tour; Social Account
	[Social Account] Tipologia di post culturale	Storie sul patrimonio culturale; Backstage; Inviti; Hashtag
	[Making] Forma di Digital Cultural Heritage	born-digital (nato digitale)
	[Making] Software	ThingLink (https://www.thinglink.com/) Scratch (https://scratch.mit.edu/) ArtSteps (https://www.artsteps.com/) TinkerCAD (https://www.tinkercad.com/)
	[Making] Hardware	Display 3D di dispositivi mobili e computer Stampante 3D
Competenza n.8 su DigComp 2.2	Area di competenza prevalente (CultDigComp)	1. Consapevolezza culturale per mezzo del digitale (<i>audience</i> e <i>creator</i>) 2. Espressione culturale mediante la partecipazione alla comunicazione digitale di valore culturale (<i>participant</i>) 3. Espressione creativa mediante creazione di contenuti culturali digitalizzati (digitized) o originali (born-digital) 4. Sicurezza nell'uso delle tecnologie digitali per scopi culturali 5. Uso del digitale per scopi culturali e problem solving creativo

Contesto. Il progetto “FontaLAB e FontaVR” è stato realizzato all’interno di un framework di collaborazione tra il Comune di Fontanigorda (GE), l’Università di Genova (Dottorato in Digital

Humanities e Dipartimento di Architettura e Design), e l'Istituto Comprensivo Valtrebbia (gli studenti della scuola primaria e secondaria di primo grado di Rovegno a.s. 2021-2022, e gli insegnanti Ambra Barosso, Guido Bonello, Anna Della Rocca, Marcella Dellepiane, Lidia Rando, Sara Rizzo, Elisabetta Saluzzo).

Il progetto ha seguito l'intero ciclo culturale, dalla fase iniziale di Creazione e Produzione culturale alle fasi di Diffusione, Trasmissione ed Esposizione per il Consumo/Partecipazione da parte del pubblico.

Creator. La fase di creazione ha coinvolto gli studenti e gli insegnanti dell'I.C. Valtrebbia (*creator*) con livello di controllo di tipo interpretativo e creativo sui contenuti da realizzare. L'attività di creazione dei contenuti digitali da mettere in mostra all'interno del FontaLAB e del FontaVR è iniziata a novembre 2021, quando, in occasione di un incontro in videoconferenza con gli insegnanti dell'I.C. Valtrebbia, si sono condivise le idee circa il valore culturale del progetto da avviare. La fase di progettazione è iniziata durante un incontro successivo, sempre a novembre 2021, in cui si è analizzato: 1) il contesto, 2) le risorse e i materiali del patrimonio culturale a disposizione, 3) le tecnologie digitali e 4) le competenze digitali e culturali necessarie.

Si è deciso di dividere il lavoro di creazione dei contenuti culturali in base alle materie di insegnamento dei docenti. A ciascun insegnante è stato assegnato un Lesson Plan, vale a dire uno strumento di macro-progettazione per la conduzione del lavoro in classe (Appendice B). Gli insegnanti hanno proposto il lavoro agli studenti e hanno chiesto loro di approfondire e far proprio il tema del progetto, facendo ricorso anche alle conoscenze di parenti o conoscenti che hanno vissuto in modo diretto o indiretto la storia locale.

A dicembre 2021, gli studenti hanno iniziato a lavorare alla costruzione dei contenuti digitali di rilevanza culturale. A marzo 2022, gli studenti hanno terminato il lavoro. I contenuti digitali sono stati revisionati e, sulla base delle proposte di allestimento disegnate dagli studenti su tavole grafiche, sono stati confezionati e allestiti.

Audience. Nella fase finale, sono stati coinvolti i cittadini nel ruolo di fruitori (*audience*) con livello di controllo nullo sull'esperienza culturale. Inizialmente, l'esposizione è stata allestita all'interno di una galleria virtuale online sotto il nome di "FontaVR" (aperta a tutti gli utenti della rete); successivamente, a luglio 2022, è stata allestita una mostra presso il FontaLAB (destinata ai cittadini di Fontanigorda e delle zone limitrofe).

Participant. Al pubblico è stata data la possibilità di partecipare, con livello di controllo curatoriale, alla diffusione e alla comunicazione del valore culturale dell'esperienza all'interno del social web.

Patrimonio culturale. Il progetto "FontaLAB e FontaVR" è finalizzato alla conservazione, comunicazione e valorizzazione di beni materiali e immateriali di rilevanza scientifica, storica e culturale che riguardano la tradizione di Fontanigorda. Gli oggetti e i contenuti realizzati ed esposti nell'allestimento raccontano la storia di un'antica fabbrica locale, in cui veniva lavorata una particolare specie di fungo, il cosiddetto "fungo esca". Questa specie vegetale, di cui sono ricchi i boschi della Val Trebbia, veniva raccolta e utilizzata come materia prima per produrre un particolare tipo di tessuto che veniva esportato da Fontanigorda ad altri paesi dell'Italia e dell'Europa, nell'Ottocento e fino alla fine della Seconda Guerra Mondiale.

Al patrimonio culturale materiale di proprietà del Comune di Fontanigorda, quali lettere di scambio commerciale, gli utensili dell'artigianato e le fotografie d'epoca, si sono aggiunti i contenuti di valore culturale prodotti a partire da racconti, testimonianze orali e dalle ricerche in rete, che sono stati veicolati mediante media interattivi.

Tecnologie digitali. Il progetto utilizza il digitale per: 1) promuovere l'approccio costruttivista nel processo di creazione da parte degli studenti (Barbuti et al., 2020); 2) coinvolgere il pubblico in attività di interazione (Lord, 2002) e rappresentare l'archetipo del museo costruttivista (Hein, 1995, 1999; Minello, 2018); 3) promuovere la partecipazione in rete (Ioannidis et al., 2013; Perouli, 2021).

Si sono quindi applicate le tecnologie immersive di realtà aumentata e virtuale, il social web e le tecnologie di fabbricazione digitale.

L'esposizione del progetto ha prodotto: 1) l'allestimento di una mostra on site, presso una sala messa a disposizione dal Comune di Fontanigorda all'interno dell'edificio che ospita la Biblioteca Luigi Carlini a Fontanigorda (GE); 2) l'allestimento online, sulla piattaforma Art Steps (<https://www.artsteps.com/>) di una galleria virtuale, chiamata "FontaVR"; 3) l'apertura e il mantenimento di un account Facebook dedicato al progetto FontaLAB (<https://www.facebook.com/FontaLAB>).

L'allestimento fisico del FontaLAB presenta le caratteristiche del format espositivo immersivo "esperienza di realtà aumentata" (Fake, 2021). Alcuni contenuti di realtà aumentata sono stati realizzati con ThingLink (<https://www.thinglink.com/it/>) dagli studenti: gli insegnanti delle diverse materie hanno guidato gli studenti nella creazione di immagini finalizzate all'approfondimento scientifico, letterario o storico del fungo esca e dell'antica fabbrica di Fontanigorda. Le immagini aumentate sono state stampate su forex e su ogni immagine sono riportati i QR Code che la rendono interattiva: i visitatori hanno utilizzato i propri dispositivi mobili, secondo la pratica del BYOD (Bring Your Own Device), e hanno inquadrato i marker che rimandano ai contenuti aggiuntivi multimediali, elementi di Gamification realizzati con Learning App (<https://learningapps.org/>) e a quiz di Google Forms (<https://www.google.it/intl/it/forms/about/>).

Sui tavoli della sala espositiva sono stati stampati e posizionati, in modo strategico all'interno del percorso di visita, altri QR Code che offrono al visitatore informazioni aggiuntive su: 1) oggetti del patrimonio culturale materiale; 2) contenuti video; 3) Digital Cultural Heritage.

- 1) Gli oggetti del patrimonio culturale materiale sono i reperti storici, quali le lettere di scambio commerciale tra i proprietari della fabbrica di Fontanigorda e gli acquirenti del tessuto derivato dal fungo.
- 2) I contenuti video esposti nel FontaLAB comprendono il video animato realizzato dagli studenti in linguaggio di programmazione con Scratch (<https://scratch.mit.edu/>), che spiega il processo di lavorazione del fungo esca; e il video che riproduce un'antica danza tradizionale di Fontanigorda - la cosiddetta "danza delle quattro province" - interamente realizzato dagli studenti che hanno lavorato alle riprese, alla coreografia e alla scenografia.
- 3) Il Digital Cultural Heritage è la riproduzione in stampa 3D di un esemplare di fungo esca. La creazione di questo oggetto ha compreso la progettazione, la prototipazione e produzione di Digital Cultural Heritage con le tecnologie di fabbricazione digitale, e l'applicazione dei concetti base di Design Thinking. Questa attività è stata svolta dal Dottorato in Digital Humanities in collaborazione con il Digital Lab del Dipartimento di Architettura e Design (DAD) dell'Università di Genova.
- 4) La progettazione della forma dell'oggetto è avvenuta mediante il software TinkerCAD, su 3D Studio Max si sono apportate le modifiche al modello tridimensionale del fungo. Per la stampa 3D è stata utilizzata la tecnologia FDM ed è stato utilizzato un filamento di 1,75 mm di PLA. La dimensione dell'oggetto finale è circa 10 x 15 x 5 cm.



Figura 57 - Modello 3D ed esemplare di fungo esca



Figura 58 - Il FontaLAB

Il FontaVR è allestito su ArtSteps (<https://www.artsteps.com/>), la piattaforma per la creazione di mostre virtuali presentata nel quarto capitolo (4.2.2. Le tecnologie immersive per l'apprendimento del patrimonio culturale nel contesto Education).

All'interno del FontaVR, l'utente (*audience*) riceve feedback visivi e sonori, ha una visione in prima persona a 360°, e può interagire con alcuni degli elementi presenti: ad esempio, può attivare la visione di video collocati su totem tridimensionali virtuali, può aprire le porte per muoversi tra le sale espositive, e può scegliere e personalizzare il tempo e il percorso di visita.

L'esperienza di fruizione contiene elementi di gamification tipici dei videogiochi in prima persona. I contenuti culturali digitali sono mostrati attraverso modalità interattive e la narrazione sfrutta le potenzialità di coinvolgimento e immersione della tecnologia di realtà virtuale. La conoscenza viene costruita attivamente da parte del visitatore che vive l'esperienza in modo personale e autonomo.

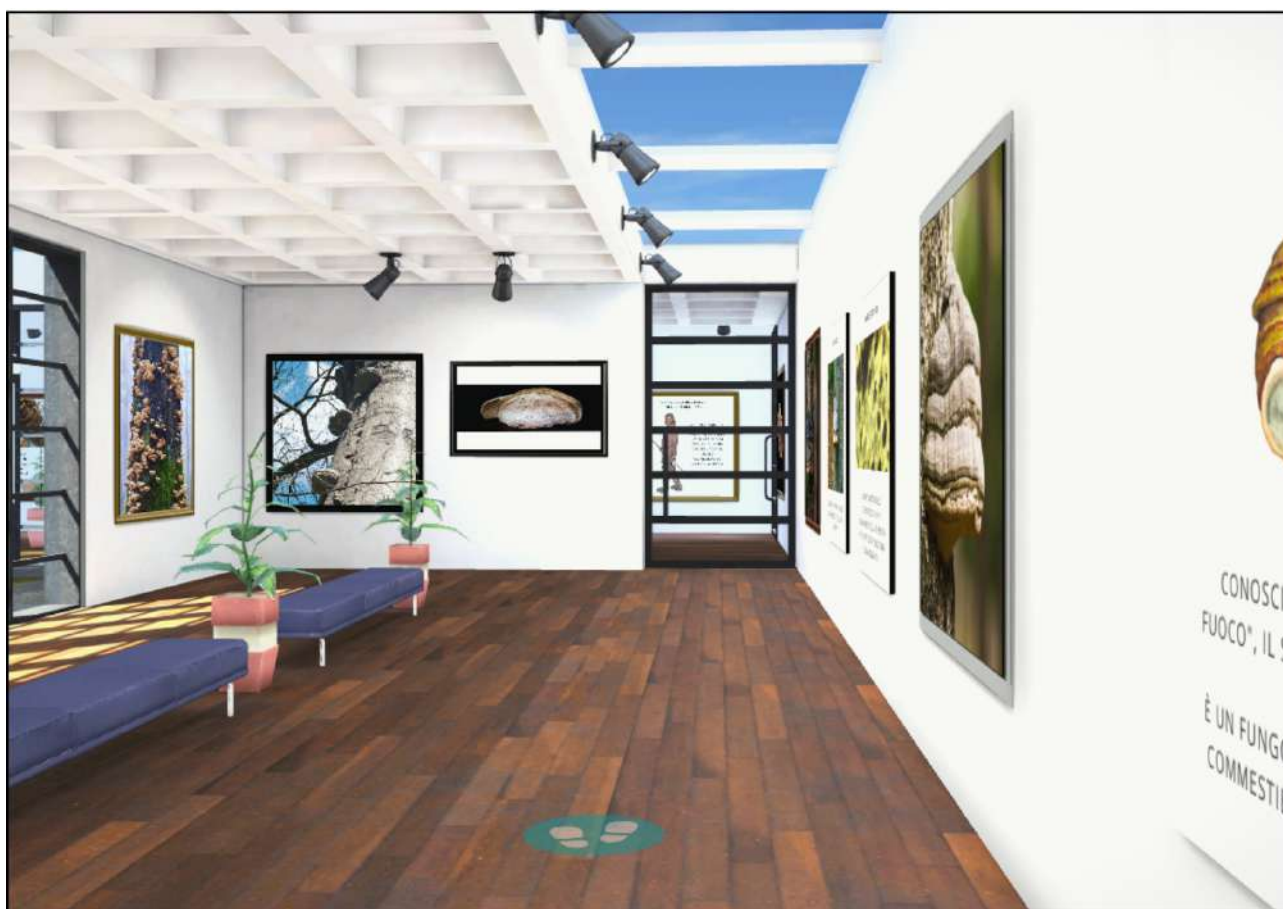


Figura 59 - Il FontaVR

Con l'obiettivo di promuovere il FontaLAB e raggiungere il pubblico di potenziali visitatori si è stabilito di creare una pagina dedicata al progetto all'interno del social web. Le piattaforme social, infatti, sono uno strumento già conosciuto dal pubblico della Val Trebbia, che segue progetti e organizzazioni no-profit simili su canali come Facebook (ad esempio la pagina dei Fonta Amici, un'associazione di promozione sociale, raggiungibile al link "<https://www.facebook.com/FontaAmici>") e Instagram (ad esempio @ig_valtrebbia, la pagina dedicata alle migliori fotografie scattate nella valle).

Tra Facebook e Instagram, le due piattaforme più utilizzate dalle istituzioni culturali (Museum Next, 2022), si è scelto di aprire un account Facebook, in quanto: 1) è il più utilizzato dagli utenti nella fascia di età 16-64 anni; 2) è il social network preferito dai Baby Boomers (57-64 anni), il target potenzialmente più interessato alla storia della fabbrica dell'esca; 3) il 65% degli utenti Facebook ha

meno di 35 anni, e potrebbe essere attratto da esperienze di visita con la realtà aumentata e realtà virtuale (We Are Social, 2021). Inoltre, Facebook consente la pubblicazione di diverse tipologie di contenuti, quali eventi, link, articoli di blog, mentre Instagram è principalmente dedicato a immagini e video.

Al termine del percorso di visita è stato posizionato un QR Code che rimanda alla pagina Facebook del FontaLAB, con il fine di stimolare l'attività di partecipazione online da parte dei visitatori.

Si sono realizzati diverse tipologie di contenuti: 1) post con immagini accompagnate da testo; 2) eventi dedicati all'inaugurazione e altre occasioni di apertura della mostra; 3) link a strumenti utili alla ricerca (ad esempio al Guestbook FontaLAB, o al FontaVR o ancora al questionario per l'indagine utile alla ricerca).

Il tone of voice utilizzato nella pagina è informale, ma chiaro e affidabile: si vuole descrivere un progetto di ricerca in cui hanno collaborato bambini e ragazzi e si vuole trasmettere il valore di quanto realizzato, e si vuole suscitare curiosità e voglia di impiegare il tempo libero in una gita a Fontanigorda.

Tra le tipologie di contenuti rilevanti in termini di Digital Storytelling si sono utilizzati soprattutto: 1) Storie sul patrimonio conservato nel museo; 2) Inviti; 3) Hashtag.

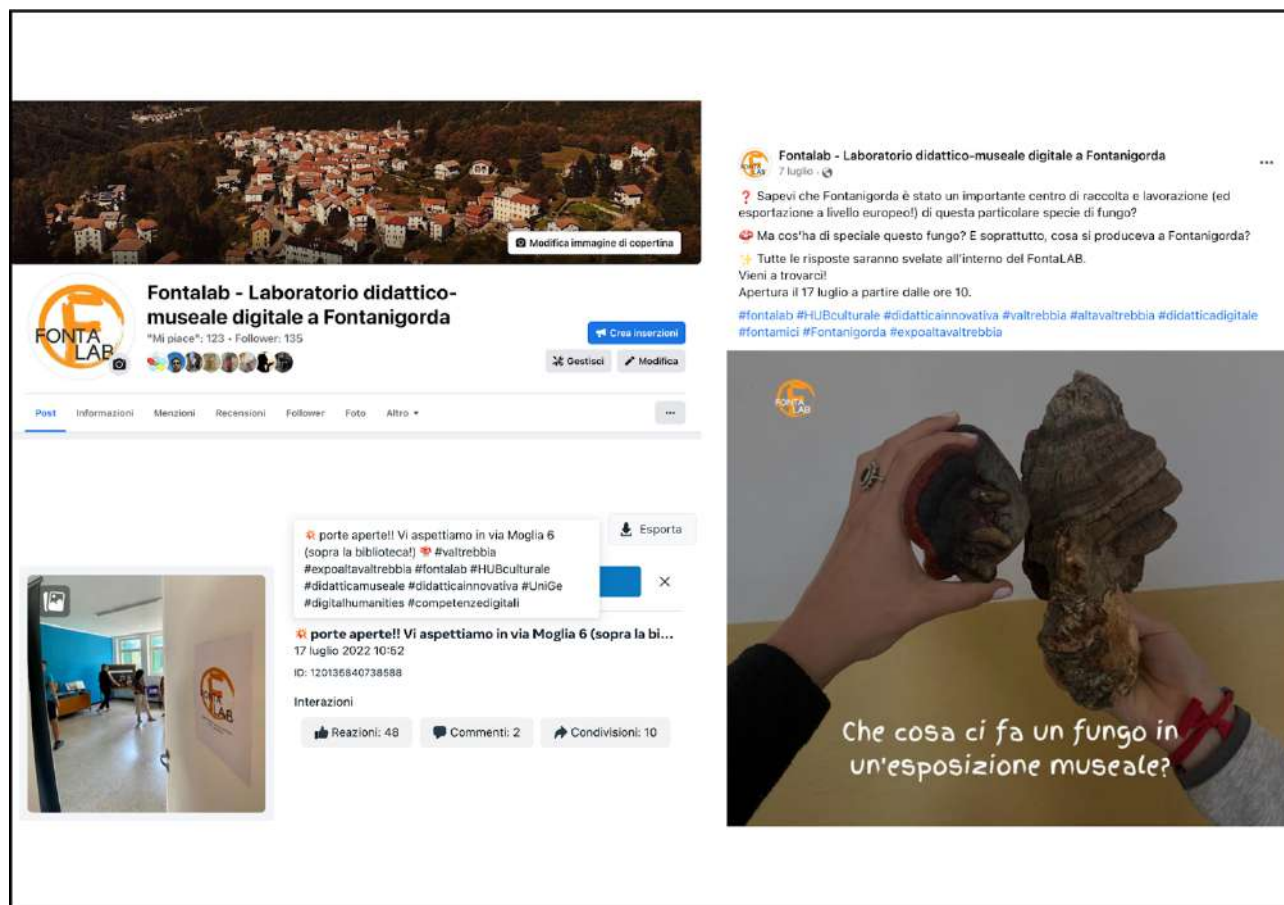


Figura 60 - Il FontaLAB su Facebook

Competenza n.8 su DigComp 2.2. Le Aree di Competenza (CultDigComp) interessate sono:

- Area di competenza prevalente per il pubblico di FontaLAB e FontaVR: Area 1. Consapevolezza culturale per mezzo del digitale.
- Area di competenza prevalente per i follower della pagina Facebook FontaLAB: Area 2. Espressione culturale mediante la partecipazione alla comunicazione digitale di valore culturale.
- Area di competenza prevalente per gli studenti dell'I.C. Valtrebbia: Area 3. Espressione creativa mediante creazione di contenuti culturali digitalizzati (digitized) o originali (born-digital).
- Aree di competenza per tutti: Area 4. Sicurezza nell'uso delle tecnologie digitali per scopi culturali; Area 5. Uso del digitale per scopi culturali e problem solving creativo.

8.2. Valutazione dell'esperienza "FontaLAB e FontaVR"

Di seguito, si riporta il caso studio "FontaLAB e FontaVR" secondo la parte V del modello: **Valutazione**.

Tabella 11 - FontaLAB e FontaVR", Valutazione, Modello CultDigComp

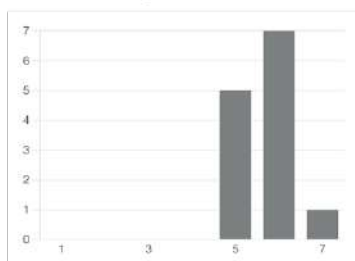
Parte	Concetto chiave	Strumento di valutazione
Valutazione	Consapevolezza culturale con il digitale (<i>audience</i>)	Questionario Feeling Presence e Questionario ad hoc su Area 1 del framework integrato CultDigComp al pubblico di FontaLAB e FontaVR
	Espressione culturale con il digitale (<i>participant</i>)	Social Media Analysis e analisi qualitativa dei commenti dei follower della pagina Facebook FontaLAB
	Espressione creativa con il digitale (<i>creator</i>)	Intervista strutturata su Area 1 e 3 del framework integrato CultDigComp agli studenti dell'I.C. Valtrebbia

8.2.1. *Audience*: consapevolezza culturale nel FontaLAB e FontaVR

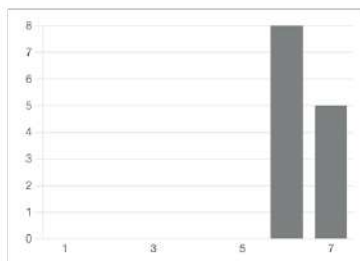
Con il fine di valutare la risposta immersiva alla fruizione dell'esperienza di realtà virtuale "FontaVR" è stato somministrato il Questionario Feeling Presence (QFP) al pubblico (*audience*) di visitatori della mostra virtuale allestita su Art Steps.

Le risposte al QFP somministrato al termine dell'esperienza di fruizione dei contenuti culturali all'interno dell'ambiente virtuale mostrano i seguenti risultati su un totale di tredici visitatori della mostra virtuale FontaVR:

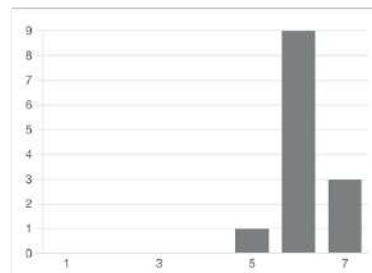
Durante l'esperienza di fruizione del FontaVR mi sono sentito coinvolto con tutti e cinque i sensi.



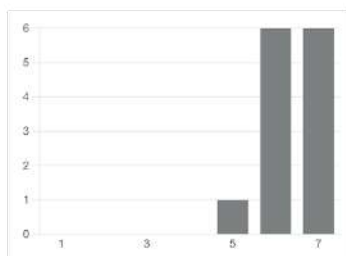
Capire come muoversi nel FontaVR è stato semplice e intuitivo.



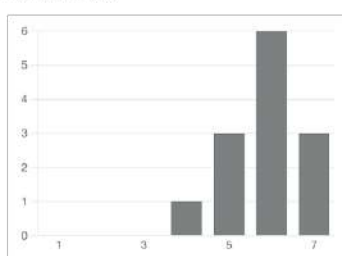
L'ambiente virtuale del FontaVR era realistico.



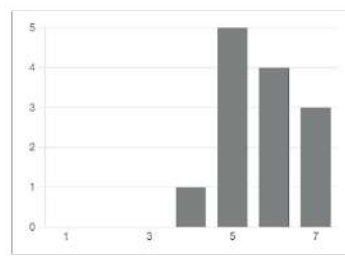
Mentre sperimentavo l'esperienza virtuale nel FontaVR ero concentrato e non mi sono distratto.



Mentre sperimentavo l'esperienza virtuale nel FontaVR mi è sembrato di "essere lì dentro" e isolarmi dal mondo reale.

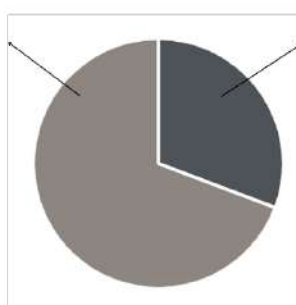


Mentre sperimentavo l'esperienza virtuale nel FontaVR ero concentrato e non mi sono distratto.



Se ripenso all'esperienza virtuale nel FontaVR, la ricordo come:

Luogo che ho visitato



Immagini che ho visto

Figura 61 - Risultati Questionario Feeling Presence FontaVR

Più della metà dei visitatori dichiara di essersi sentito coinvolto a livello sensoriale nella fruizione del FontaVR: il 54% ha risposto "6" su scala da 1 a 7, il 38% ha risposto "5" e l'8% ha risposto "7".

Tutti gli utenti del FontaVR hanno affermato che capire come muoversi nell'ambiente virtuale creato con Art Steps è stato semplice e intuitivo.

Su scala da 1 a 7, il realismo dell'ambiente virtuale ha ricevuto una valutazione media pari a 6,15 punti.

Gli intervistati hanno dichiarato di non aver avuto momenti di distrazione durante la fruizione nell'ambiente culturale virtuale. Inoltre, riportano di essersi percepiti fisicamente nello spazio virtuale della mostra, e di essersi dimenticati dell'ambiente reale durante il tempo di fruizione. Il 69% ha risposto di avere la percezione di aver visitato un luogo, il 31% ritiene di aver semplicemente visto delle immagini.

Di seguito, si riportano i risultati relativi al questionario somministrato all'*audience* per valutare la significatività dell'uso del digitale nell'esperienza di fruizione di FontaVR e FontaLAB per la consapevolezza culturale (il questionario è riportato in Appendice D).

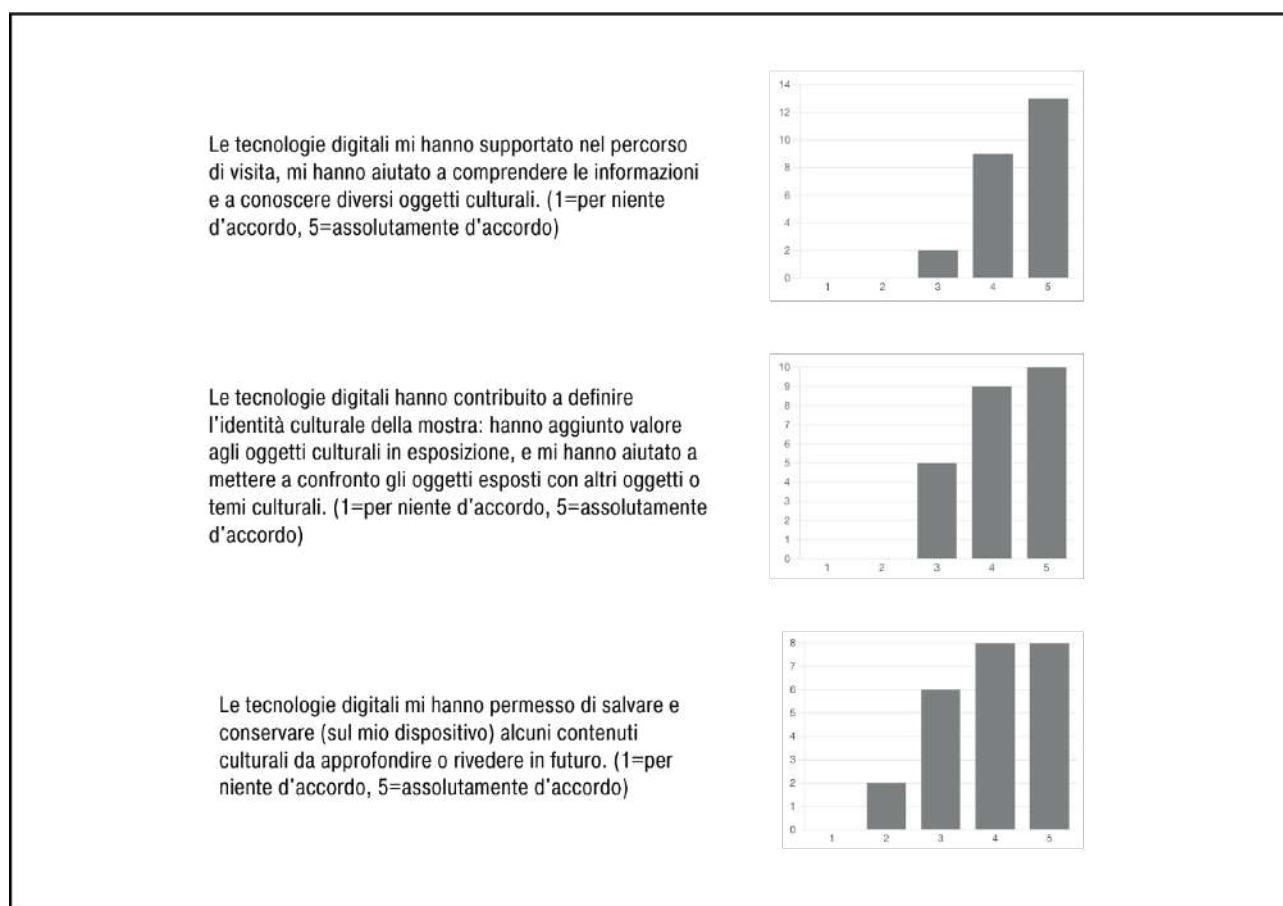


Figura 62 - Risultati questionario ad hoc FontaLAB e FontaVR

Su scala likert da 1 a 5, il 54% dei visitatori del FontaLAB e del FontaVR ritiene che le tecnologie digitali lo abbiano supportato nell'attività di comprensione dei contenuti culturali, con livello di accordo massimo, e il 38% con livello di accordo pari a 4. Nessun visitatore è in disaccordo e solo l'8% ha espresso indifferenza.

Il 42% dei visitatori sostiene che il digitale ha aggiunto valore agli oggetti in esposizione e abbia permesso il confronto tra temi culturali, con livello di accordo assoluto, il 38% ha risposto di essere d'accordo e il 21% è rimasto neutrale.

Il 66% del pubblico afferma che l'uso delle tecnologie, e in particolare del proprio dispositivo, gli ha consentito di salvare e archiviare i contenuti preferiti della mostra. Solo l'8% non è d'accordo, e il 25% è indifferente.

8.2.2. *Participant*: espressione culturale sulla pagina Facebook del FontaLAB

L'analisi relativa alla partecipazione alla comunicazione dell'esperienza culturale FontaLAB all'interno del canale social Facebook (<https://www.facebook.com/FontaLAB/>), da parte dei soggetti nel ruolo di *participant*, è sul periodo temporale che va dall'apertura della pagina Facebook (25 giugno 2022) alla data di chiusura della mostra allestita presso il FontaLAB (31 agosto 2022). Impostando questo intervallo di tempo nella sezione Panoramica della tab Insights di Facebook, si visualizzano i risultati in termini di copertura, e interazioni con la pagina.

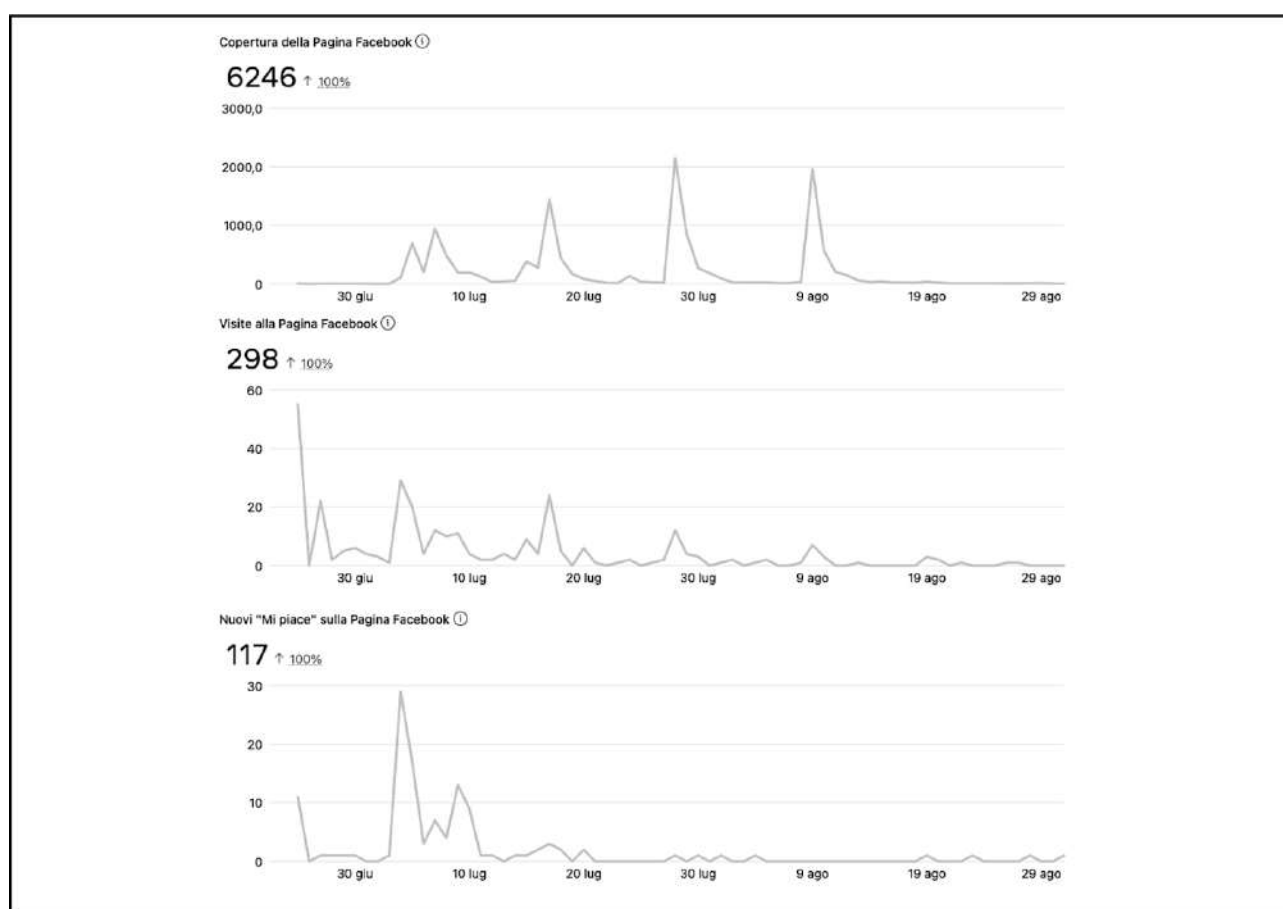


Figura 63 - Insights Facebook FontaLAB

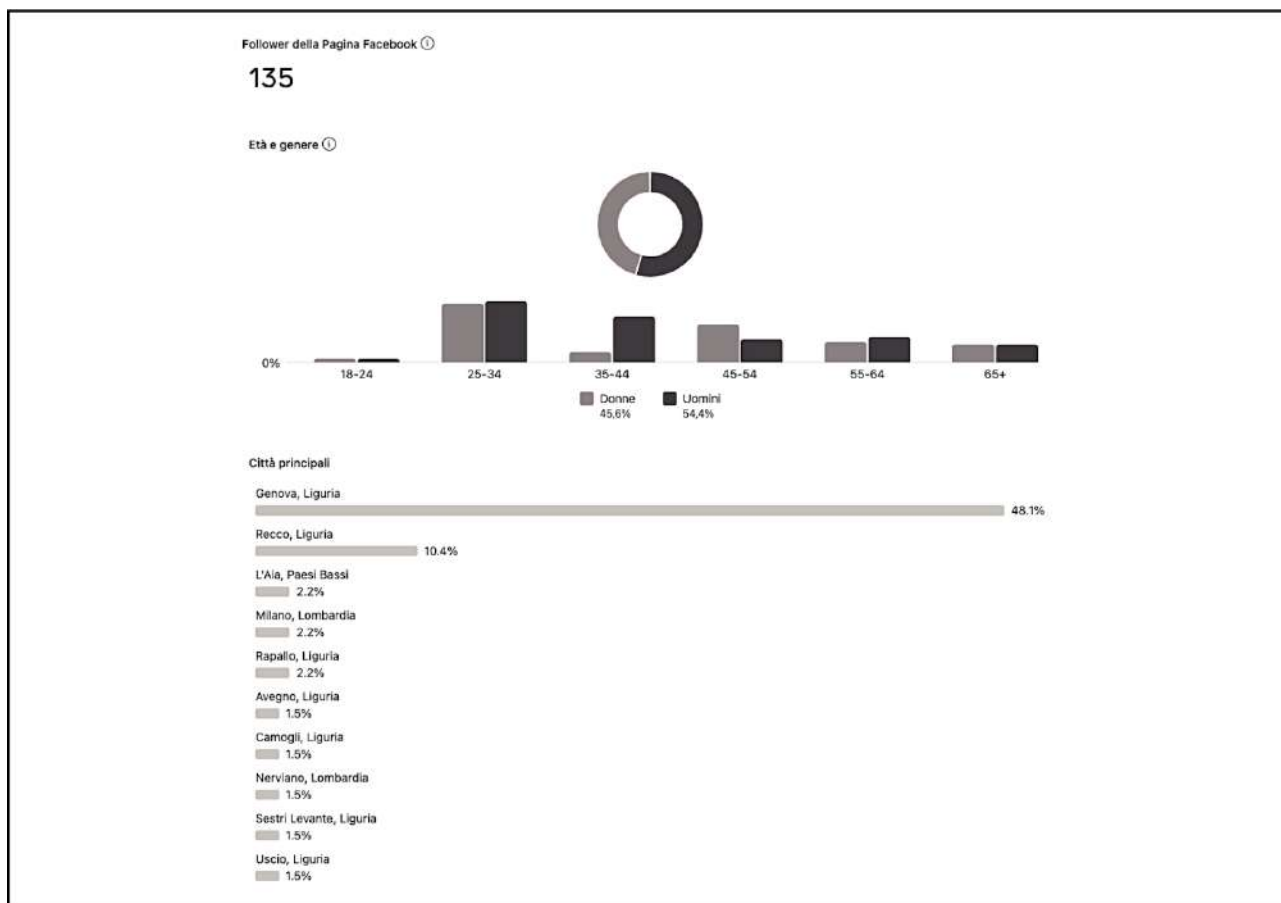


Figura 64 - Insights Facebook FontaLAB

Il numero totale di utenti che ha visualizzato uno dei contenuti della pagina è pari a 6246, e la pagina è stata visitata 298 volte con un totale di 117 “Mi piace”.

Il numero totale di follower è 135. L'1,6% degli utenti ha tra i 18 e 24 anni, il 37% è nella fascia tra i 25 e i 34 anni, il 17,3% ha tra i 35 e i 44 anni, il 18,9% è nella fascia tra i 45 e i 54, il 14,2% tra i 55 e i 64, l'11% ha più di 65 anni. Il 48,1% dei follower abita a Genova, il restante nei comuni limitrofi (Avegno, Uscio, Recco, Camogli). Solo il 2.2% vive a Milano.

Il post con il maggior numero di condivisioni è stato “ripostato” dieci volte e ha ricevuto 48 reazioni totali tra “Mi piace” e altri apprezzamenti (come “Cuore” o “Smile”).

Sul “Libro virtuale del museo”, condiviso all'interno della pagina Facebook, si registrano nove commenti contenenti feedback positivi, in particolare si sottolinea la presenza del termine “interazione” in due dei nove commenti.



Figura 65 - Il post con più interazioni (FontaLAB)



Figura 66 - Il libro virtuale del FontaLAB

8.2.3. *Creator*: espressione creativa degli studenti con le tecnologie digitali

Al termine delle attività di creazione dei diversi contenuti digitali, gli insegnanti e gli alunni (*creator*) della Scuola primaria e secondaria di primo grado di Rovegno hanno partecipato a un incontro di restituzione in presenza.

In questa occasione, hanno potuto visualizzare una raccolta dei contenuti di valore culturale da loro realizzati e sono stati chiamati a rispondere a un questionario di valutazione creato ad hoc sulla base del framework CultDigComp (Appendice E).

La somministrazione è avvenuta mediante la condivisione del link al questionario creato con Microsoft Forms (<https://forms.office.com/>).

Con l'obiettivo di autovalutare la loro esperienza di produzione di contenuti di valore culturale per mezzo delle tecnologie digitali, in termini di esercizio della competenza di consapevolezza ed espressione culturali, gli studenti hanno riflettuto circa le modalità di lavoro e hanno valutato le loro conoscenze e abilità.

Il questionario di autovalutazione presenta dieci domande: le prime quattro sono relative all'attività di ricerca del materiale e delle risorse utili ad acquisire conoscenze circa la storia di valore culturale da raccontare, e fanno riferimento alla prima area di competenza digitale (Alfabetizzazione su informazioni e dati); le altre sei sono relative alle attività di vera e propria collaborazione e produzione dei contenuti, e si riferiscono alla seconda e terza area di competenza digitale (Collaborazione e comunicazione; Creazione di contenuti digitali).

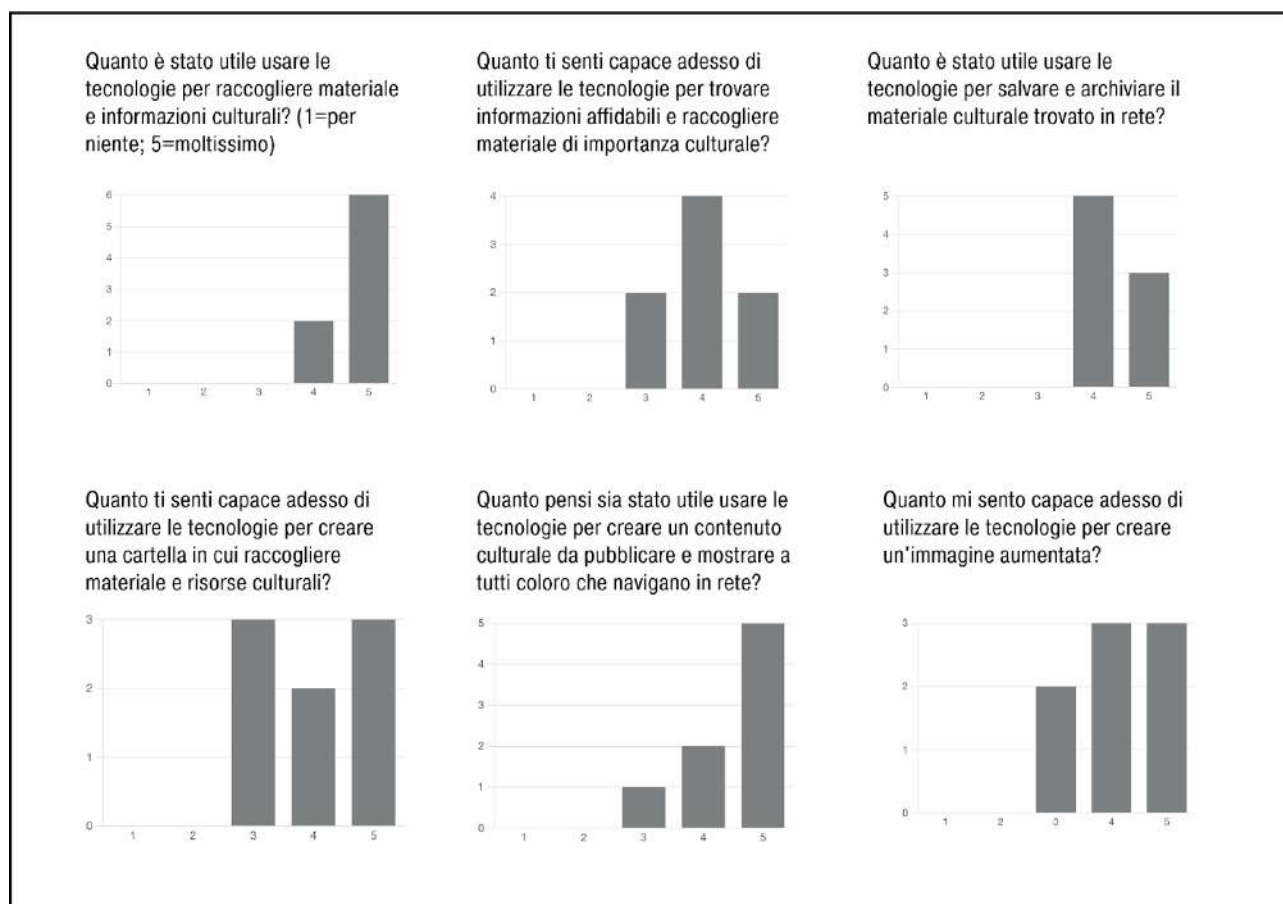


Figura 67 - Risultati FontaLAB (*creator*)

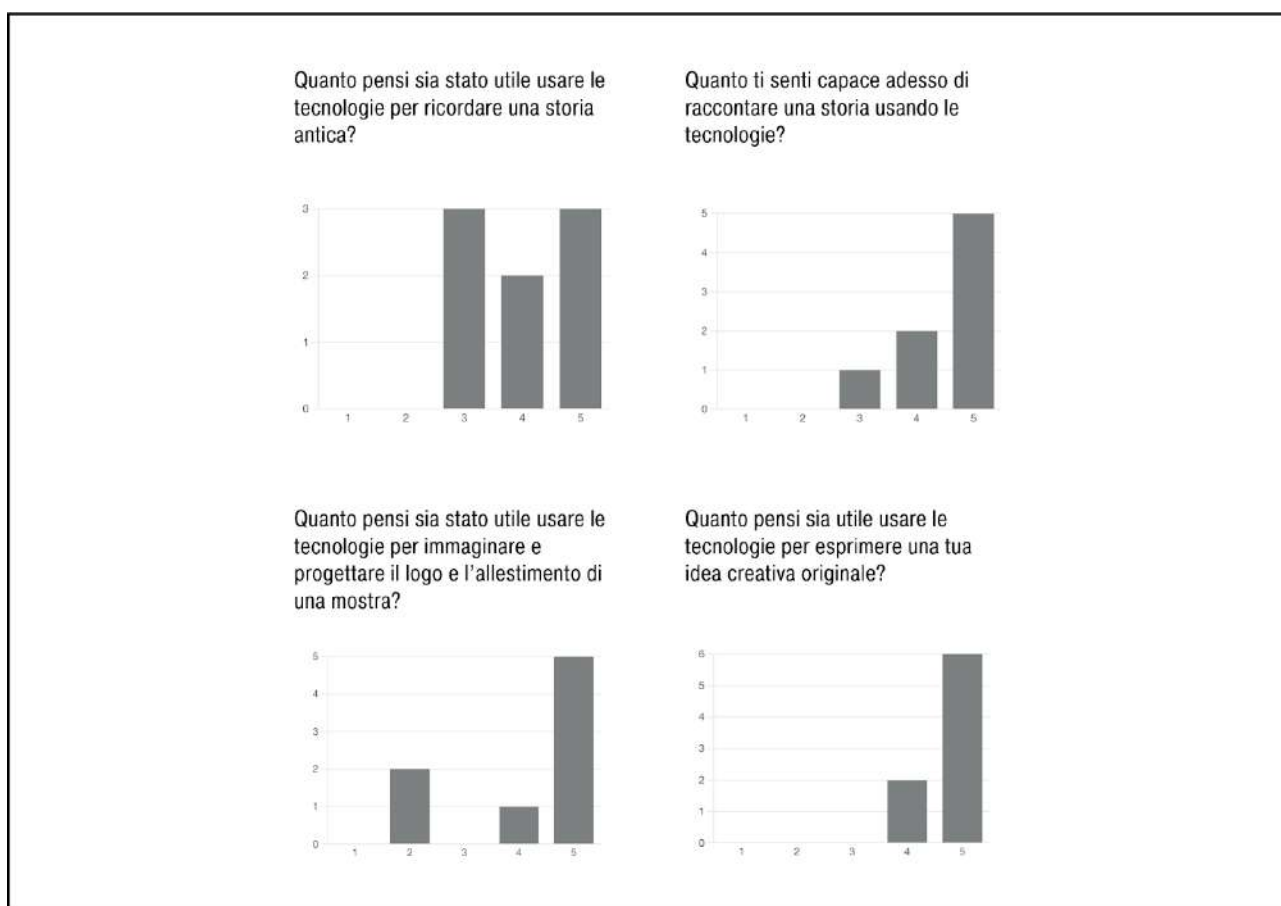


Figura 68 - Risultati FontaLAB (creator)

Il 75% degli studenti intervistati ritiene che le tecnologie digitali siano state uno strumento utile per raccogliere risorse, informazioni e conoscenze durante la prima fase di lavoro al progetto FontaLAB. Su scala da 1 a 5, il 25% ha risposto “3”, il 50% “4” e il 25% “5” alla domanda circa l’autovalutazione della competenza culturale relativa alla prima area di competenza digitale.

Un risultato simile si registra anche per le due domande successive: gli studenti sostengono che il digitale sia “molto” (62%) o “moltissimo” (38%) utile per salvare e archiviare il materiale; il 38% ritiene di essere diventato “abbastanza” competente nello svolgere questa attività, il 50% e il 25% si autovalutano competenti o “molto” competenti.

Il 63% ritengono che le tecnologie digitali siano uno strumento molto utile per diffondere e divulgare i contenuti culturali.

La maggior parte degli studenti (76%) ritiene di essere competente nel divulgare contenuti culturali per mezzo delle immagini aumentate, che sono i principali formati dei contenuti prodotti all’interno del progetto FontaLAB.

Mentre una parte degli studenti (38%) sostiene che le tecnologie digitali sono strumenti “abbastanza” utili per ricordare una storia antica, il 63% sostiene che sono utilissimi per raccontare una storia.

Il 63% pensa che lo studio dell’allestimento e del logo siano attività supportate dal digitale, il 25% invece, ritiene il contrario.

Secondo il 75% degli studenti il digitale ha supportato lo sviluppo delle loro idee creative originali.

8.3. Discussione “FontaLAB e FontaVR”

Di seguito, si propone un commento dei risultati raccolti con gli strumenti di valutazione del modello CultDigComp e riportati nel paragrafo precedente, con l'obiettivo di rispondere alla domanda di ricerca per il caso studio “FontaLAB e FontaVR”:

RQ3: Qual è la significatività del digitale nell'esercizio della competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali?

Audience. I risultati della somministrazione del Questionario Feeling Presence mostrano che la risposta immersiva dei visitatori del FontaVR è stata nel complesso positiva: si verifica una polarizzazione nella parte destra della scala likert di valutazione a sette punti, e quindi verso le risposte positive.

Come già evidenziato, la risposta positiva è la condizione base per cui l'utente può esercitare la competenza di consapevolezza culturale all'interno dell'ambiente virtuale.

L'utilizzo di Art Steps come piattaforma di costruzione dell'esperienza virtuale “FontaVR” ha favorito la risposta positiva: l'uso di ambientazioni virtuali e interfacce di controllo predefinite (quelle della piattaforma Art Steps) ha permesso di garantire il realismo dell'ambiente e il corretto grado di controllo da parte dell'utente sull'esperienza immersiva, oltre a evitare risposte negative o disorientamento.

L'impossibilità di utilizzo di visori di realtà virtuale, a causa delle norme igieniche dovute alla crisi sanitaria da Covid-19, ha costituito un elemento negativo: durante l'incontro di restituzione dei contenuti digitali creati dagli studenti, il 100% di loro ha affermato che avrebbe preferito vivere l'esperienza virtuale mediante uno strumento di tipo head-mounted display, e non in modalità desktop. Questo ha inciso sull'isolamento da parte degli utenti rispetto al mondo reale e sullo spostamento dell'attenzione nel mondo virtuale, con conseguente impossibilità di ridurre a zero la distrazione. Come suggeriscono gli studi in ambito di realtà virtuale (Dahlquist et al, 2008; Suh e Prophet, 2017; Fake, 2021), l'utilizzo di dispositivi con parametri tecnici altamente immersivi, quali i visori o le tecnologie per le installazioni immersive interattive, avrebbe ottimizzato la sperimentazione del senso di presenza da parte del pubblico.

In generale, l'uso delle tecnologie digitali negli allestimenti on site e online ha consentito di attuare l'archetipo del museo costruttivista: i contenuti hanno veicolato elementi di Gamification, che hanno introdotto nell'allestimento l'elemento di interazione, e hanno promosso il paradigma costruttivista, garantendo al fruitore la possibilità di muoversi attivamente all'interno della sala e costruire autonomamente la propria conoscenza.

Il questionario relativo all'autovalutazione della competenza di consapevolezza culturale esercitata da parte del pubblico di FontaLAB e FontaVR ha prodotto grafici in cui è evidente una polarizzazione a destra, e quindi verso i valori positivi, che dimostrano l'esercizio della competenza stessa.

L'elemento di criticità riguarda la disponibilità tecnologica: l'utilizzo degli smartphone e dei tablet personali dei visitatori ha permesso di garantire un'esperienza usabile e fruibile da parte di tutti coloro che avessero a disposizione un dispositivo e avessero familiarità, e competenza digitale, nell'utilizzo. Non si sono registrati casi di visitatori senza device a disposizione, ma va considerato che potrebbero verificarsi.

Inoltre, la mancanza di rete Wi-Fi all'interno dello spazio espositivo è stata un ostacolo per alcuni visitatori, che non sono riusciti a caricare, con l'utilizzo del proprio traffico dati, i contenuti più “pensanti”, quale l'esperienza virtuale nel FontaVR su ArtSteps.

Participant. In rapporto al numero totale di seguaci (135), e considerate le piccole dimensioni del paese di Fontanigorda (224 abitanti; ISTAT, 2021), i dati hanno prodotto risultati positivi in termini di interazioni e condivisioni all'interno della pagina Facebook del FontaLAB. L'analisi quantitativa mostra risultati positivi di crescita della pagina: nel periodo di apertura della mostra on site presso il

FontaLAB di Fontanigorda, la copertura - e quindi, il numero di persone che hanno visto almeno uno dei contenuti della pagina, inclusi i post di altri utenti che hanno interagito con la pagina - è stata del 100%.

Inoltre, non si sono verificati casi di violazione di netiquette - e quindi, del complesso delle regole di comportamento volte a favorire il reciproco rispetto tra gli utenti. L'analisi qualitativa mostra che in tutti commenti e contributi alla comunicazione dell'esperienza culturale, gli utenti hanno manifestato entusiasmo nei confronti del progetto di valorizzazione del patrimonio culturale del territorio.

Pertanto, l'apertura di una pagina dedicata all'esperienza culturale all'interno del social web, e l'invito a interagire online mediante QR Code posizionato alla fine del percorso espositivo on site presso il FontaLAB, si sono rivelate delle scelte vincenti e tecniche efficaci di promozione della partecipazione.

Creator. Il progetto FontaLAB ha permesso a studenti e insegnanti non professionisti nell'ambito museale di esercitare le competenze digitali e prendere parte a un progetto di valorizzazione culturale del patrimonio locale.

L'osservazione sul campo durante l'incontro di restituzione, oltre alle risposte al questionario di autovalutazione, consente di affermare che i soggetti nel ruolo di *creator* del progetto FontaLAB ritengono che le tecnologie digitali siano state uno strumento utile e necessario allo sviluppo e alla riuscita del progetto culturale, sia nell'attività iniziale di ricerca del materiale da mettere in mostra, sia nella fase di organizzazione e gestione del lavoro.

Capitolo 9. “1, 10, 1000 musei”

Questo capitolo riporta il caso studio “1, 10,1000 musei”, un’esperienza di cultura digitale che ha coinvolto studenti e cittadini nel ruolo di *audience* con possibilità di contributo come *participant*. Il progetto valorizza, mediante le tecnologie digitali, un oggetto del patrimonio culturale esposto all’interno del Galata Museo del Mare a Genova (GE), e si inserisce nel framework di collaborazione tra il Galata Museo del Mare, il Coordinamento Regionale ICOM Liguria, e il gruppo di lavoro del DIBRIS - Università di Genova, con l’apporto dell’Associazione EPICT Italia (EPICT - European Pedagogical ICT Licence), ed è allestito in occasione del Festival della Scienza 2021.

9.1. Analisi secondo il modello CultDigComp

Si descrive il caso studio “1,10,1000 musei” secondo gli elementi chiave del modello CultDigComp, lo strumento presentato nel Capitolo 7 per descrivere le esperienze culturali digitali con focus sulle competenze di cittadinanza n.8 e n.4.

Parte	Concetto chiave	Indicatore
Contesto	Contesto sociale	Public
	Tipo di apprendimento	informale
	Partnership tra istituzioni	Galata Museo del Mare Coordinamento regionale Liguria ICOM Italia Associazione EPICT Italia Università di Genova (Dottorato in Digital Humanities)
	Fase del ciclo della cultura	Consumo/Partecipazione
	Ruolo dei soggetti	Audience/Participant
	Livello di controllo dei soggetti	nullo/curatoriale
	Fascia d’età dei soggetti	Scuola secondaria II grado
Patrimonio Culturale	Tipologia di patrimonio	culturale; materiale immobile
	Dominio della cultura	Patrimonio culturale; Audiovisivo e media interattivi
	Tecnologia digitale	Tecnologie immersive; Social web

Tecnologie Digitali	Luogo di allestimento	on site
	Tecnica di coinvolgimento	Edutainment/Gamification; Digital Storytelling
	[Edutainment/Gamification] Format interattivo espositivo	Esperienza di realtà aumentata; Esperienze di realtà virtuale
	[Digital Storytelling] Tipologia di Museo Virtuale (VM)	Virtual Tour; Social Account
	[Social Account] Tipologia di post culturale	Inviti; Hashtag
	[Making] Forma di Digital Cultural Heritage	/
	[Making] Software	/
	[Making] Hardware	/
Competenza n.8 su DigComp 2.2	Area di competenza prevalente (CultDigComp)	1. Consapevolezza culturale per mezzo del digitale. 2. Espressione culturale mediante la partecipazione alla comunicazione digitale di valore culturale 4. Sicurezza nell'uso delle tecnologie digitali per scopi culturali 5. Uso del digitale per scopi culturali e problem solving creativo

Contesto. “1,10,1000 musei” è un laboratorio di didattica museale realizzato per il Festival della Scienza 2021 nell’ambito del framework di collaborazione tra Galata Museo del Mare, il Coordinamento Regionale ICOM Liguria, e il gruppo di lavoro del DIBRIS - Università di Genova, con l’apporto dell’Associazione EPICT Italia (EPICT - European Pedagogical ICT Licence). Il target sono tutti i visitatori del Galata Museo del Mare nel periodo di durata del Festival della Scienza (ottobre-novembre 2021) e, per il comparto scuola, gli studenti della scuola secondaria di primo e secondo grado.

I soggetti sono coinvolti nella fase finale di Consumo/Partecipazione e, oltre a fruire il laboratorio, hanno la possibilità di partecipare, con livello di controllo curatoriale, alla diffusione e alla comunicazione del valore culturale dell’esperienza all’interno del social web.

Patrimonio culturale. In linea con il motto di ICOM “Museums have no borders, they have a network” (<https://icom.museum/en/>), si sono utilizzati l’audiovisivo e i media interattivi per creare un dialogo tra un oggetto di rilevanza culturale esposto all’interno del Galata Museo del Mare, la ricostruzione in scala 1:1 della galea seicentesca, e altri oggetti simili esposti in altri musei o siti nel mondo.

A partire dall’esplorazione delle caratteristiche costruttive e della storia della galea genovese, infatti, il visitatore è coinvolto in un viaggio virtuale alla scoperta delle storie e delle specificità di altre

imbarcazioni conservate presso il Museo Marittimo di Barcellona, il Sito storico di Palos de la Frontera, il Mary Rose Museum di Portsmouth, e il Museo Vasa di Stoccolma.

Tecnologie digitali. Nel progetto “1,10,1000 musei” si utilizza il digitale per: 1) coinvolgere il pubblico in attività di interazione (Lord, 2002) e rappresentare l’archetipo del museo costruttivista (Hein, 1995,1999; Minello, 2018); 2) promuovere la partecipazione in rete (Ioannidis et al., 2013; Perouli, 2021).

Il risultato è un laboratorio strutturato in quattro step che può essere descritto utilizzando i termini del Glossario Digitale e Tecnologie di ICOM Italia (Marras, 2020).

Nel primo step il visitatore costruisce l’esperienza culturale con ruolo proattivo. Dal Glossario ICOM si utilizzano i concetti di Realtà Aumentata, BYOD e Gamification: sulla galea si applicano cinque QR Code da scoprire e fruire mediante i propri dispositivi personali. Attraverso la realtà aumentata si accede a piattaforme online con giochi che propongono un confronto dei particolari della galea con quelli delle altre imbarcazioni negli altri musei del mondo, coinvolgendo in modo attivo e ludico il visitatore.

Nel secondo step il visitatore consolida le proprie conoscenze. Dal Glossario ICOM si utilizzano i concetti di Esperienza e Gamification: l’ultimo QR code porta il visitatore su un quiz che realizzato con Google Moduli (<https://www.google.it/intl/it/forms/about>) che contiene domande circa quanto fruito con i QR Code precedenti. Le domande sono volte a consolidare le conoscenze e individuare dove sono conservati i 4 galeoni omologhi a quello genovese.

Nel terzo step il visitatore esprime le sue preferenze. Dal Glossario ICOM si utilizzano i concetti di Gamification e Profilazione dell’utente: con l’ultima domanda del quiz si sonda il gradimento personale rispetto a ogni imbarcazione. Il visitatore vota il galeone preferito e spiega la sua preferenza. I dati raccolti con il questionario vengono utilizzati nello step successivo.

Il quarto e ultimo step prevede che il visitatore compia un tour virtuale. Dal Glossario ICOM si utilizzano i concetti di Gamification, Storytelling, Virtual tour: l’animatore museale (figura centrale nell’impianto del Festival della Scienza) mostra le risposte dei partecipanti sulla LIM a disposizione nello spazio espositivo. Disvela le risposte giuste, i luoghi corretti in cui si trovano le imbarcazioni, e mostra le risposte rispetto alla galea o galeone preferito. Infine, sulla base delle preferenze, propone un tour virtuale che conduce i visitatori in un viaggio da svolgere partendo dall’imbarcazione più votato dal gruppo dei partecipanti. Il viaggio è realizzato come un virtual tour su una mappa immersiva costruita con Google Earth (<https://www.google.it/intl/it/earth/>). Il racconto si concentra su alcuni elementi di contestualizzazione di carattere storico, geografico, ed economico.



Figura 69 - "1,10,1000 musei"

Considerate le indicazioni sul valore e le potenzialità dei social media come canali di comunicazione efficace tra il pubblico e il museo (ICOM, 2020) e dato che il Galata Museo del Mare era attivo su Instagram con un account seguito da 2.925 follower (al 19 ottobre 2021), il laboratorio di didattica museale "1,10,1000 musei" è stato promosso all'interno della pagina Instagram "@galatamuseodelmare" per tutta la durata del Festival della Scienza 2021, La tecnica di Digital Storytelling maggiormente utilizzata è stata quella dell'invito a visitare il laboratorio e dell'uso dell'hashtag #festivaldellascienza e altri tag tra i più utilizzati all'interno della pagina, quali #galatamuseodelmare; #galatamuseo; #galatagenova; #muma; #lamialiguria; #liguria; #myliguria; #museodelmare; #museodelmaregenova; #italianmuseums; #igersgenova; #aditusculture; #yallersliguria; #darsenagenova; #liguriansea.

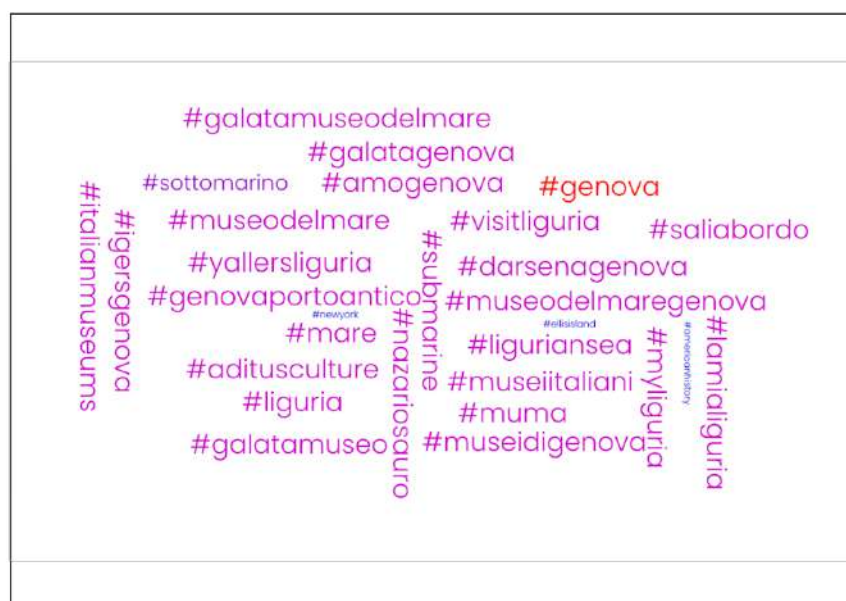


Figura 70 - Gli hashtag del Galata Museo del Mare su Instagram

Competenza n.8 su DigComp 2.2. Le Aree di Competenza (CultDigComp) interessate sono:

- Area di competenza prevalente per i follower della pagina Instagram @galata_museodelmare: Area 2. Espressione culturale mediante la partecipazione alla comunicazione digitale di valore culturale.
- Aree di competenza per tutti: Area 4. Sicurezza nell'uso delle tecnologie digitali per scopi culturali; Area 5. Uso del digitale per scopi culturali e problem solving creativo.

9.2. Valutazione dell'esperienza "1,10,1000 musei"

Di seguito, si riporta il caso studio “1,10,1000 musei” secondo la parte V del modello CultDigComp: **Valutazione.**

Tabella 12 - "1,10,1000 musei", Valutazione, Modello CultDigiComp

Parte	Concetto chiave	Strumento di valutazione
Valutazione	Espressione culturale con il digitale (<i>participant</i>)	Social Media Analysis e analisi qualitativa dei commenti dei follower della pagina Instagram Galata Museo del Mare

9.2.1. *Participant*: espressione culturale sulla pagina Instagram del Galata Museo del Mare

Il numero totale di visitatori che hanno partecipato al laboratorio "1,10,1000 musei" durante i dodici giorni del Festival della Scienza (20 ottobre - 1° novembre 2021) è 520.

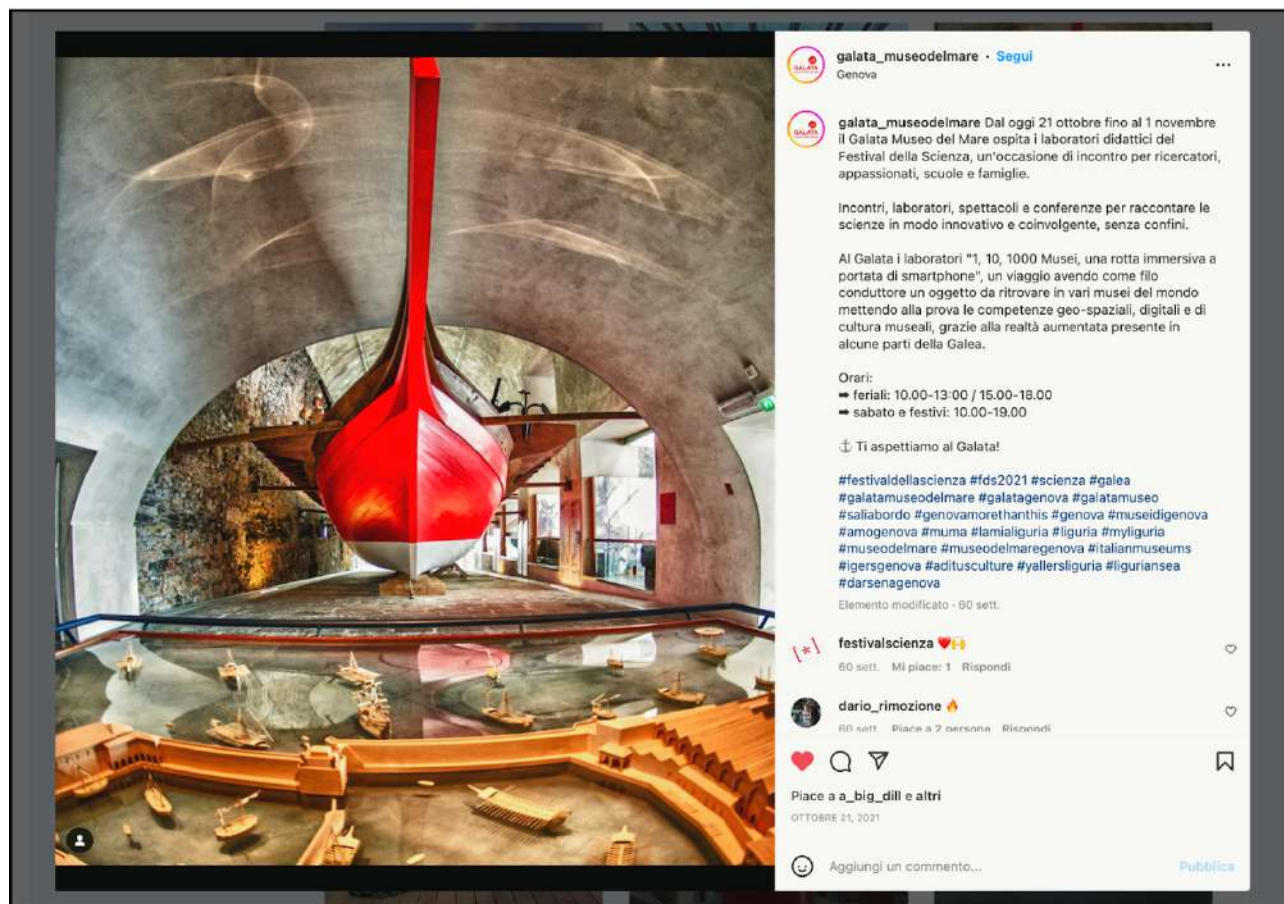


Figura 71 - Post Instagram "1,10,1000 musei"

La valutazione del pubblico participant che ha scelto di interagire ed esercitare la competenza di espressione culturale mediante condivisioni e interazioni all'interno della pagina Instagram è avvenuta mediante l'analisi delle seguenti metriche: 1) copertura, vale a dire il numero di utenti raggiunti e quindi il numero totale di follower; 2) tasso di engagement, cioè il numero di like, commenti e condivisioni del post; 3) tasso di crescita della pagina in termini di follower, che si calcola dividendo il numero di nuovi utenti per il pubblico di partenza e moltiplicandoli per cento.

I risultati sono i seguenti:

- *copertura dei social media*: si è registrato un aumento di 77 follower, con 3.002 follower al primo novembre 2021.
- *Tasso di coinvolgimento*: si contano un totale di 100 like al post dedicato al laboratorio "1, 10, 1000 musei", su una media di 67 like ai post della pagina; e un aumento di 3 commenti su una media di 2 commenti per post sulla pagina Instagram.
- *Tasso di crescita*: si registra un tasso di crescita della pagina in termini di follower pari al 2,5%.

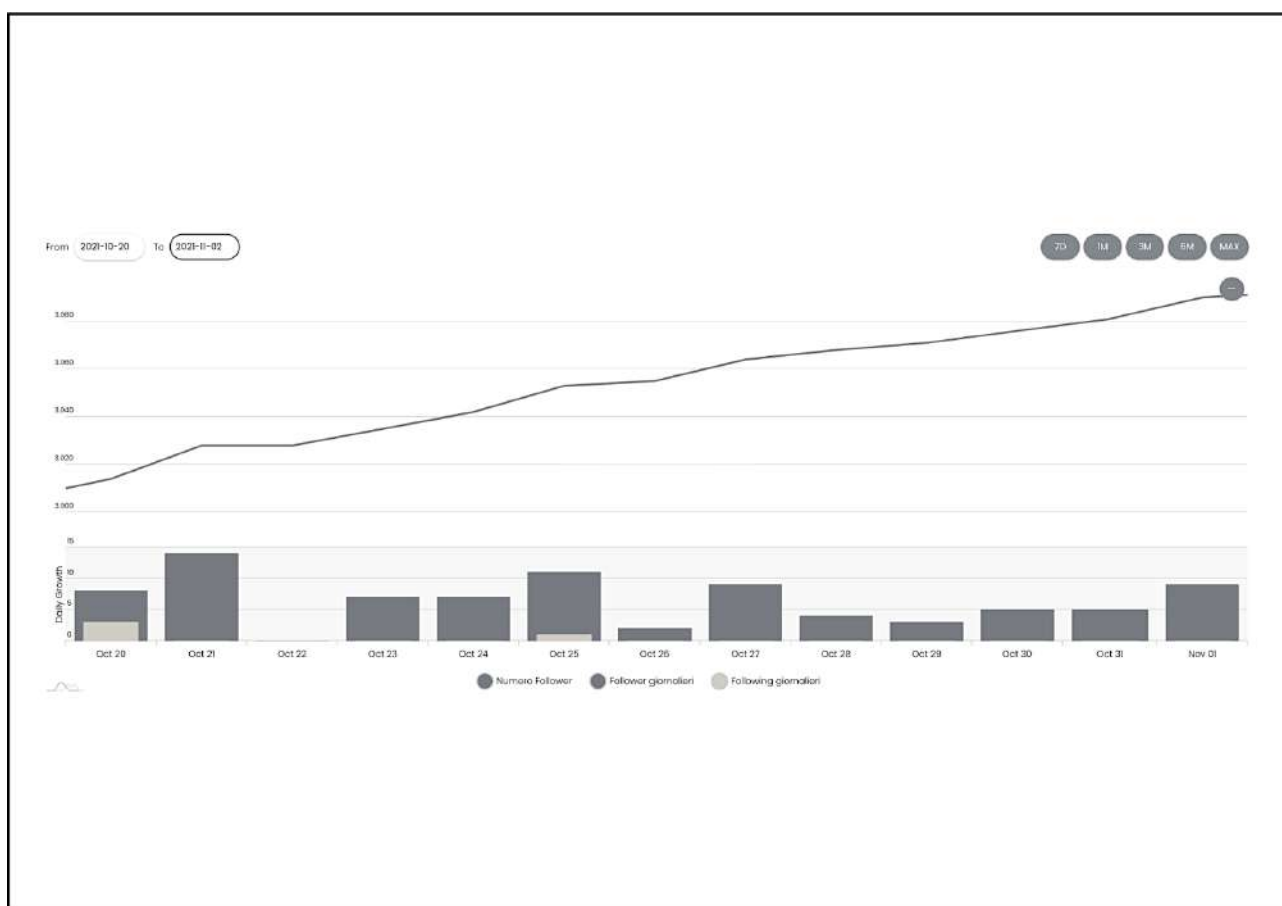


Figura 72 - Insights Instagram Galata Museo del Mare

9.3. Discussione “1,10,1000 musei”

Di seguito, si propone un commento dei risultati raccolti con gli strumenti di valutazione del modello CultDigComp e riportati nel paragrafo precedente, con l'obiettivo di rispondere alla domanda di ricerca per il caso studio “1,10,1000 musei”:

RQ3: Qual è la significatività del digitale nell'esercizio della competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali?

La copertura, il tasso di engagement e il tasso di crescita della pagina Instagram del Galata Museo del Mare mostrano un aumento in termini di follower, like e commenti ai post.

Tuttavia, l'analisi qualitativa (Social Media Listening) mostra unicamente la presenza di commenti in forma di “emoji” (cuori e altri simboli). L'assenza di interazioni, dialogo e contenuti testuali potrebbe avere le seguenti motivazioni:

- il target principale del Festival della Scienza, gli studenti della scuola secondaria di primo e secondo grado, potrebbero non aver avuto a disposizione un account Instagram o potrebbero non avere l'età minima obbligatoria per poterlo utilizzare (13 anni o 14 anni senza il consenso dei genitori).
- All'interno della sala espositiva, e quindi nello spazio on site, non sono state utilizzate tecniche di Storytelling per stimolare la partecipazione nel canale social. Gli utenti che hanno interagito hanno cercato (o seguivano già) la pagina @galata_museodelmare e hanno agito in autonomia.
- Le tecniche di Digital Storytelling applicate nel post dedicato al laboratorio di didattica museale (Inviti e Hashtag) non incoraggiano il dialogo, la produzione di commenti e quindi l'esercizio dell'espressione creativa da parte degli utenti nel social web.

Capitolo 10. “Wheel Be 20.50”

Questo capitolo riporta il caso di studio “Wheel Be 20.50”, un’esperienza di cultura digitale che ha coinvolto un gruppo di cittadini nel ruolo di *creator*.

Il progetto di co-creazione ha prodotto un oggetto di Digital Cultural Heritage (DCH) di tipo born digital, a partire da una collaborazione tra Talent Garden Genova (TAG) e l’Università di Genova (Dottorato in Digital Humanities e il Digital Lab del Dipartimento di Architettura e Design, DAD). Il prodotto è stato realizzato per La Panoramica Festival - Un festival dedicato alla strada.

10.1. Analisi secondo il modello CultDigComp

Si descrive il caso studio “Wheel Be 20.50” secondo gli elementi chiave del modello CultDigComp, lo strumento presentato nel Capitolo 7 per descrivere le esperienze culturali digitali con focus sulle competenze di cittadinanza n.8 e n.4.

Tabella 13 - “Wheel Be 20.50”, Modello CultDigComp

Parte	Concetto chiave	Indicatore
Contesto	Contesto sociale	Public
	Tipo di apprendimento	Informale
	Partnership tra istituzioni	Talent Garden Genova Università di Genova (Dottorato in Digital Humanities) Digital Lab del Dipartimento di Architettura e Design (DAD, Unige)
	Fase del ciclo della cultura	Creazione
	Ruolo dei soggetti	Creator
	Livello di controllo dei soggetti	interpretativo e creativo
	Fascia d’età dei soggetti	Adulti
Patrimonio Culturale	Tipologia di patrimonio	culturale; materiale mobile
	Dominio della cultura	Design e servizi creativi
Tecnologie Digitali	Tecnologia digitale	Tecnologie di produzione digitale
	Luogo di allestimento	on site

	Tecnica di coinvolgimento	Making
	[Edutainment/Gamification] Format interattivo espositivo	/
	[Digital Storytelling] Tipologia di Museo Virtuale (VM)	/
	[Social Account] Tipologia di post culturale	/
	[Making] Forma di Digital Cultural Heritage	born-digital (nato digitale)
	[Making] Software	Rhinoceros 3D
	[Making] Hardware	Stampante 3D FFF
Competenza n.8 su DigComp 2.2	Area di competenza prevalente (CultDigComp)	1. Consapevolezza culturale per mezzo del digitale. 3. Espressione creativa mediante creazione di contenuti culturali digitalizzati (digitized) o originali (born-digital) 4. Sicurezza nell'uso delle tecnologie digitali per scopi culturali 5. Uso del digitale per scopi culturali e problem solving creativo

Contesto “Wheel Be 20.50” è il risultato di un progetto realizzato in collaborazione con Talent Garden Genova (TAG) e con il Digital Lab del Dipartimento di Architettura e Design (DAD) dell'Università di Genova, ed esposto all'interno di uno spazio pubblico dedicato ad attività di valore culturale, in occasione di “La Panoramica Festival - Un festival dedicato alla strada”.

Il progetto riguarda l'attività di co-creazione di un prodotto di valore tecnico-artistico, che ha coinvolto soggetti professionisti (del Digital Lab dell'Università di Genova) e soggetti non professionisti nel settore della fabbricazione digitale (Federico Leopoldo Roi e Alice Saracchi), i quali hanno partecipato con il ruolo di *creator* e hanno preso parte attiva al processo progettuale creativo con pieno controllo sul prodotto Digital Cultural Heritage (DCH) da realizzare.

Patrimonio culturale. Il DCH di tipo born-digital è un oggetto di design che nasce dall'idea di unire due significati: il tema relativo al mondo dell'automotive e quello connesso alla sostenibilità ambientale. Il processo di ideazione e sviluppo è stato iterativo e si è svolto secondo le cinque fasi principali.

La prima fase ha coinvolto la partecipazione di tutti i componenti del gruppo di lavoro, e l'incontro è avvenuto in presenza presso il Digital Lab dell'Università di Genova. Qui sono stati assegnati i ruoli e si è entrati in empatia con i temi da trattare, in modo da riconoscere e individuare il valore culturale dell'attività di produzione.

Il gruppo ha tenuto un incontro in videoconferenza con gli organizzatori di La Panoramica Festival, in occasione del quale si sono osservate le caratteristiche del contesto di allestimento dell'evento e si è analizzato il target del pubblico partecipante.

Sulla base di quanto appreso durante la fase iniziale, nella seconda fase il gruppo ha chiarito gli obiettivi del prodotto di valore culturale da realizzare in termini di immagine e comunicazione del messaggio chiave.

La terza fase ha generato una serie di idee sul tema mobilità e impatto ambientale: si sono utilizzati diversi strumenti per raccogliere spunti e ispirazioni e si è usata principalmente la tecnica dello sketching per scegliere su quale idea finale lavorare. Il disegno su carta maggiormente apprezzato dal gruppo di progetto, e in particolare dagli organizzatori di La Panoramica Festival, è stato lo sketch di una ruota ispirata ai principi della Biomimesi, la disciplina secondo cui la natura può (e deve) essere modello e guida nella progettazione degli oggetti e delle tecnologie del futuro.

La ruota è stata definita "Wheel Be 20.50" (dall'inglese "wheel" che significa ruota, e 2050 che è l'anno in cui si dovrebbe raggiungere la neutralità carbonica), e presenta un particolare tipo di cerchione ispirato a diverse forme che si trovano in natura, quali le lamelle di un fungo, il guscio dei ricci di mare, le ramificazioni di una foglia, le forme dei fossili, e altre. Come la ruota è per eccellenza emblema assoluto di movimento e rivoluzione, Wheel Be 20.50 vuole essere la rappresentazione della transizione verso una nuova mobilità sostenibile e rispettosa della natura.

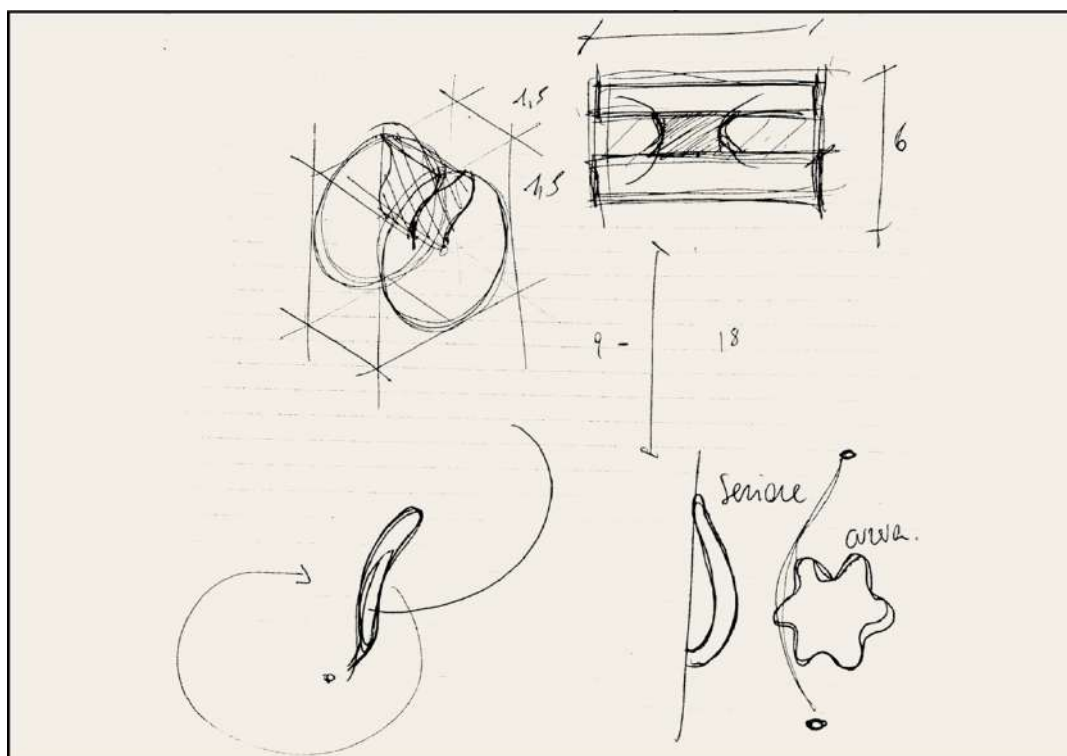


Figura 73 - L'ideazione di Wheel Be 20.50

Tecnologie digitali. L'oggetto Wheel Be 20.50 è stato realizzato in duplice forma: prima è stato creato il modello digitale tridimensionale, e poi è stato stampato in 3D per garantire la fruizione tattile in occasione di La Panoramica Festival.

Nella quarta fase, la fase di prototipazione, è iniziato lo sviluppo vero e proprio dell'oggetto DCH: a partire dalla serie di sketch su carta che rappresentano la ruota vista dall'alto, dal basso, di lato, è stato realizzato il modello 3D.

Il software di modellazione utilizzato è Rhinoceros 3D, uno dei software più diffusi per la modellazione tridimensionale, messo a disposizione all'interno del Digital Lab (DAD, Unige).

Il processo di modellazione ha seguito gli step seguenti:

1. disegno in 2D della ruota nella vista superiore (Funzioni "Curve per punti di controllo", "Cerchio", e "Raccordo fillet curve" per i raggi di curvatura; "Strumenti curve - Ricostruisci curva"; Funzioni "Tronca", "Unisci", "Copia", "Sposta" per composizione finale del disegno 2D)
2. estrusione delle linee chiuse e creazione dei volumi (Funzione "Estrudi curva planare chiusa" per creazione dei raggi; "Raccordo fillet bordi" per smussare i bordi; Strumenti "Sweep 2 binari" per creazione parte esterna del cerchione; "Unione booleana" per unire le due polisuperfici)
3. costruzione del solido (Funzione "Copia speculare"; "Unione booleana" delle parti anteriore e posteriore).

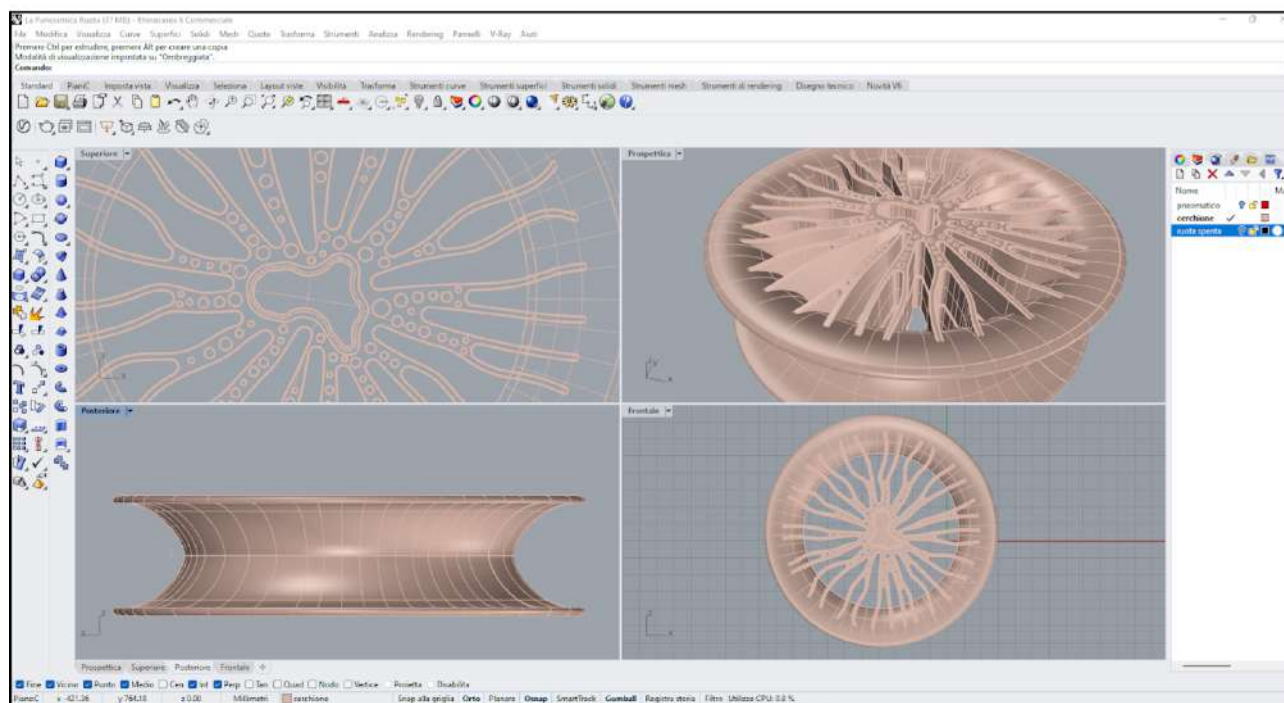


Figura 74 - Il modello 3D di Wheel Be 20.50 su Rhinoceros 3D

Nella fase finale è stato stampato il modello 3D di Wheel Be 20.50.

La fase di stampa è avvenuta all'interno del Digital Lab dell'Università di Genova (Dipartimento, DAD), sotto la supervisione di un esperto, il professor Xavier Ferrari Tumay.

Gli hardware a disposizione (stampante 3D di tipo Fused Filament Fabrication, FFF) hanno consentito la stampa di un oggetto con diametro pari a 19 cm circa.

Il materiale utilizzato è stato un filamento di PLA (acido polilattico) di colore grigio, che è stato successivamente verniciato con colore metallizzato oro.

L'oggetto è stato esposto in occasione di La Panoramica Festival - Un festival dedicato alla strada (Genova, 15-18 settembre 2022), come simbolo di valore tecnico-artistico sul tema della mobilità sostenibile.



Figura 75 - La stampa 3D di Wheel Be 20.50



Figura 76 - Wheel Be 20.50

Competenza n.8 su DigComp 2.2. Le Aree di Competenza (CultDigComp) interessate sono:

- Area di competenza prevalente per i creator di Wheel Be 20.50: Area 3. Espressione creativa culturale mediante creazione di contenuti digitali originali.
- Area 4. Sicurezza nell'uso delle tecnologie digitali per scopi culturali; Area 5. Uso del digitale per scopi culturali e problem solving creativo.

10.2. Valutazione dell'esperienza "Wheel Be 20.50"

Di seguito, si riporta il caso studio "Wheel Be 20.50" secondo la parte V del modello CultDigComp: **Valutazione**.

Tabella 14 - "Wheel Be 20.50", Valutazione CultDigComp

Parte	Concetto chiave	Strumento di valutazione
Valutazione	Espressione creativa con il digitale (<i>creator</i>)	Intervista strutturata su Area 1 e 3 del framework integrato CultDigComp al co-creator di Wheel Be 20.50

10.2.1. Creator: espressione creativa con la stampa 3D nel Digital Lab

Di seguito si riporta l'intervista strutturata, composta da domande aperte, condotta al termine del progetto Wheel Be 20.50. L'intervistato è Federico Leopoldo Roi, co-autore del prodotto di valore culturale realizzato mediante tecnologie di fabbricazione digitale per La Panoramica festival - Un festival dedicato alla strada, che si è svolto a Genova a settembre 2022.

Le tre domande indagano l'impatto dell'uso delle tecnologie, e in particolare della stampa 3D, nel processo creativo di espressione delle idee e dei significati da parte di un artista non professionista.

Federico Leopoldo Roi, da un'intervista rilasciata all'autrice a Genova in data 18/09/2022.

- Perché hai deciso di prendere parte al progetto Wheel Be 20.50 come co-autore del prodotto di valore culturale?

"Ho pensato che fosse un progetto interessante e attuale dal punto di vista dei temi trattati: mi affascina il mondo dell'automotive e, come tante altre persone, sono sensibile ai temi che riguardano la sostenibilità. Ma credo che il motivo principale sia legato alla mia personale passione per l'arte e il disegno. Ho visto nel progetto Wheel Be 20.50 l'opportunità di "tornare bambino" e usare la fantasia. L'obiettivo del progetto era quello di immaginare un oggetto unico che tenesse insieme due temi apparentemente in contrasto, ho trovato che fosse un bellissimo esercizio creativo e mi sono messo in gioco anche se non avevo mai sperimentato le tecnologie di fabbricazione digitale."

- Oltre alla tecnologia di stampa 3D, quali strumenti digitali hai utilizzato durante l'intero processo di creazione?

"Ho utilizzato Rhinoceros come software di modellazione tridimensionale per ri-disegnare digitalmente l'oggetto che volevo creare. Dico "ri-disegnare" perché ho prima provato a fare tantissimi schizzi su carta. Appena mi è sembrato di aver dato forma alla mia idea, ho realizzato altri schizzi con vista dall'alto, dal basso, di lato. Dopodiché, mi

sono spostato sul software e ho lavorato utilizzando il computer per tutto il resto del processo di creazione. Ah, ho utilizzato anche il mio smartphone: per raccogliere idee, le cosiddette "reference" ho fatto un lavoro di ricerca per parole chiave su Pinterest (<https://www.pinterest.it/>). Credo che sia una delle piattaforme più utili per i creativi: è un servizio che consente di prendere spunti da fotografie ad alta risoluzione, immagini, grafiche e tanto altro."

- Hai salvato o archiviato sui tuoi dispositivi digitali questi spunti?

"Sì, ho creato un'apposita "bacheca" sul mio profilo personale di Pinterest. E poi ho scaricato le immagini e le ho archiviate in una cartella condivisa su Google Drive (https://www.google.com/intl/it_it/drive/), in questo modo gli altri collaboratori del progetto hanno potuto vedere e approvare o meno la mia idea iniziale. Nella stessa cartella condivisa ho poi archiviato il file con il modello 3D pronto per la stampa."

- Quali erano i ruoli all'interno del progetto? Il digitale vi ha supportato nella gestione?

"Assolutamente sì. Io ero l'artista e l'ideatore del contenuto, ma tutto il resto del lavoro l'hanno fatto l'esperto di stampa 3D del Digital Lab, il professor Tumay dell'Università di Genova, e Marco Bruschi, e uno degli organizzatori dell'evento culturale.

La tecnologia ha permesso che ognuno fosse al corrente del lavoro dell'altro: chi era sul luogo dell'evento culturale mostrava, attraverso fotografie, le caratteristiche del contesto, e io ad esempio, sceglievo il colore, e gli altri che stavano nel Digital Lab documentavano tutte le fasi di stampa."

- Quanto è stato utile utilizzare un software di modellazione per realizzare l'idea di Wheel Be 20.50?

"Era l'unico modo possibile. Ammetto che Rhinoceros sia uno strumento che richiede specifiche competenze digitali, ma era l'unica possibilità con cui creare un oggetto che rispecchiasse al 100% l'idea che avevo in testa. Avremmo potuto disegnarlo semplicemente su carta, oppure realizzarlo con la ceramica o con la creta. Ma non sarebbe stato possibile permettere al pubblico di manipolarlo, e non avremmo dato la possibilità a tutti di avere una stessa copia identica di un oggetto resistente, regolare, durevole e perfetto."

- Ritieni che la stampa 3D possa supportare lo sviluppo di idee creative originali?

"Assolutamente sì. Un tempo lo scultore poteva farlo unicamente chi aveva il genio, il talento dell'artista. E anche oggi è così. Ma penso che le tecnologie digitali, e soprattutto quelle di fabbricazione digitale, possano permettere a tutti di dare forma alle proprie idee creative. Sta tutto nell'imparare a dare i giusti comandi alla macchina. Naturalmente non si annulla la parte artistica del processo: semplicemente avviene prima, nella testa e su carta. Poi è tutta questione di competenze. Diventare artigiano digitale è più semplice che diventare scultore, sia per facilità di accesso agli strumenti necessari, sia perché non è necessaria la manualità di uno scultore."

10.3. Discussione “Wheel Be 20.50”

Di seguito, si propone un commento dei risultati raccolti con gli strumenti di valutazione del modello CultDigComp e riportati nel paragrafo precedente, con l'obiettivo di rispondere alla domanda di ricerca per il caso studio “Wheel Be 20.50”:

RQ3: Qual è la significatività del digitale nell'esercizio della competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali?

Le politiche del Digital Lab hanno permesso a cittadini non professionisti, ma competenti nell'ambito delle tecnologie digitali o nel disegno tridimensionale, di esercitare la competenza di espressione culturale creativa delle proprie idee. Infatti, hanno permesso di avere a disposizione i software (Rhinoceros 3D) e gli hardware (la stampante 3D FFF) necessari alla creazione di un artefatto di design di valore tecnico-artistico.

Come negli altri luoghi dedicati all'espressione creativa non professionale, anche nel Digital Lab dell'Università di Genova si è lavorato secondo il paradigma che prevede: 1) autonomia, 2) condivisione, 3) cooperazione, 4) creatività, e 5) iterazione (Toscano, 2019).

La partecipazione diretta al progetto Wheel Be 20.50 e l'intervista rilasciata da Federico Leopoldo Roi, co-creatore dell'oggetto DCH, dimostrano che le tecnologie digitali, e in particolare le tecnologie di fabbricazione digitale, hanno supportato lo sviluppo di idee creative e l'esercizio della competenza di espressione culturale.

Conclusione

Il lavoro di ricerca presentato in questo elaborato si inserisce nel contesto socioculturale contemporaneo che interessa i luoghi dell'apprendimento formale (contesto Education) e informale (Contesto Public) dedicati alla cultura e al patrimonio culturale.

All'interno di questi luoghi, i cittadini possono esercitare la competenza chiave europea in materia di consapevolezza ed espressione culturale e possono: 1) conoscere il patrimonio culturale ed essere consapevoli della propria identità personale, 2) comprendere i modi con cui le idee e i significati vengono manifestati all'interno delle diverse culture e partecipare alla comunicazione degli stessi; 3) esercitare l'abilità di esprimersi creativamente in diverse arti.

L'analisi della letteratura ha mostrato che le tecnologie digitali hanno progressivamente modificato le modalità di conservazione, valorizzazione, comunicazione, fruizione e produzione della cultura e del patrimonio culturale, e hanno richiamato un'attenzione sempre maggiore su concetti come interattività, condivisione, e partecipazione.

La proposta di un modello e di un framework che integra la competenza di cittadinanza n.4 (competenza digitale) e n.8 (competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali), ha consentito di progettare e analizzare esperienze culturali nel settore GLAM (Galleries, Library, Archives, Museum) del contesto Public e nell'ambiente didattico del contesto Education, valutando l'apporto del digitale nell'esercizio della competenza culturale.

I risultati della raccolta e analisi dati dei casi di studio della ricerca hanno validato l'ipotesi generale: le tecnologie digitali supportano l'esercizio della competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali. In particolare, 1) le tecnologie immersive interattive di realtà aumentata e realtà virtuale consentono di realizzare esperienze educative che promuovono l'esercizio di consapevolezza culturale a partire dalla costruzione attiva delle conoscenze da parte del fruitore (*audience*); 2) il social web supporta l'utente (*participant*) che vuole esprimersi creativamente per partecipare alla diffusione e alla comunicazione di esperienze culturali; 3) le tecnologie di fabbricazione digitale supportano il cittadino non professionista (*creator*) nell'esercizio di espressione di idee originali e nello sviluppo del pensiero progettuale creativo, e consentono la produzione oggetti di valore culturale mediante l'arte della stampa 3D.

Bibliografia e sitografia

- Achille, C.; Fiorillo, F. (2022) Teaching and Learning of Cultural Heritage: Engaging Education, Professional Training, and Experimental Activities. *Heritage* 2022, 5, pp. 2565-2593.
- Adorni, G., Battigelli, S., Coccoli, M, Sugliano, A.M., (2008) eLearning, personalizzazione, strategie e tecniche didattiche: definizione di sottoprocessi per una progettazione didattica in qualità. In atti del convegno Didamatica 2008 28-29-30 Aprile 2008.
- Affleck, J. Kvan, T. (2007), "Discursive interpretation of cultural heritage through new media", in *New Heritage: New Media and Cultural Heritage*, pp. 92-111.
- Agenda Digitale (2021). Autovalutazione DigComp. Disponibile online: <https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/competenze-digitali/mydigiskills-la-piattaforma-per-autovalutare-le-proprie-competenze-digitali/>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- AGID (a cura di), Il quadro di riferimento per le competenze digitali dei cittadini. Disponibile online: https://www.agid.gov.it/sites/default/files/repository_files/digcomp2-1_ita.pdf. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- AGID (2022) Linee guida per la digitalizzazione del patrimonio culturale. Lo standard METS. Disponibile online: <https://docs.italia.it/italia/icdp/icdp-pnd-digitalizzazione-docs/it/v1.0-giugno-2022/metadati/lo-standard-mets.html#lo-standard-mets>. Ultimo accesso: gennaio 2022.
- Aliverti, P., Maietta, A., & Di Justo, P. (2015). *The Maker's Manual: A Practical Guide to the New Industrial Revolution*. Maker Media, Inc.
- Allam, H., Bliemel, M., Al Amir, O., Toze, S., Shah, K., & Shoib, E. (2020). Collaborative ontologies in social tagging tools: a literature review of natural folksonomy. In 2020 Seventh International Conference on Information Technology Trends (ITT) (pp. 126-130). IEEE.
- Anderson, C. (2004). Articolo "The Long Tail" pubblicato il 1° ottobre 2004 su Wired Magazine. Disponibile online: <https://www.wired.com/2004/10/tail/>. Ultimo accesso: novembre 2004.
- Anderson, C. (2012). *Makers: The new industrial revolution*. New York: Crown.
- Assante, D., Cennamo, G. M., & Placidi, L. (2020). 3D Printing in Education: an European perspective. In 2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). IEEE, pp. 1133-1138.
- Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE computer graphics and applications*, 21(6), pp. 34-47.
- Ballestar, M. T., Cuervo-Mir, M., & Freire-Rubio, M. T. (2020). The concept of sustainability on social media: A social listening approach. *Sustainability*, 12(5), 2122.
- Balletti, C., Ballarin, M., & Guerra, F. (2017). 3D printing: State of the art and future perspectives. *Journal of Cultural Heritage*, 26, 172-182.
- Bamodu, O., & Ye, X. M. (2013). Virtual reality and virtual reality system components. In *Advanced materials research* (Vol. 765, pp. 1169-1172). Trans Tech Publications Ltd.
- Banzi, A., Bonacini, E., Feliciati, P., Gulli, L., Nardi, L., Piva, C., ... & Voltaggio, M. (2012). IL CAPITALE CULTURALE. Studies on the Value of Cultural Heritage 5/2012. IL CAPITALE CULTURALE. Studies on the Value of Cultural Heritage, (5), pp. 1-173.
- Barbuti, N., De Felice, G., Di Zanni, A., Russo, P., & Valentini, A. (2020). Creating Digital Culture by co-creation of Digital Cultural Heritage: the Crowddreaming living lab method. *Umanistica Digitale*, (9), 19-34.
- Barfield, W., & Hendrix, C. (1995). The effect of update rate on the sense of presence within virtual environments. *Virtual Reality*, 1(1), 3-15.
- Bauman, Z. (2000). *La modernità liquida*. (trad. it. di S. Minacci). Roma-Bari: Laterza.
- Bedford, L. (2001). Storytelling: The real work of museums. *Curator: the museum journal*, 44(1), pp. 27-34.
- Berners-Lee, T. J., & Cailliau, R. (1990). *WorldWideWeb: Proposal for a HyperText project*.
- Bimber, O., & Raskar, R. (2005). *Spatial augmented reality: merging real and virtual worlds*. CRC press.

- Biryukova, M. V., & Nikonova, A. A. (2017). The role of digital technologies in the preservation of cultural heritage. *Muzeológia a kultúrne dedičstvo*, pp. 169-173.
- Björneborn, L. (2011, August). Behavioral traces and indirect user-to-user mediation in the participatory library. In *Proceedings of the International Conference on Information Science and Social Media*, pp. 151-166.
- Bonacini, E. (2012), "The museum participatory on the web: forms of participation user's to cultural production and to the creation of cultural value", *Il Capitale Culturale: Studies on the Value of Cultural Heritage*, Vol. 5, pp. 93-125.
- Bonacini, E. (2014). La realtà aumentata e le app culturali in Italia: storie da un matrimonio in mobilità/Augmented reality and cultural apps in Italy: stories on a marriage in mobility. *Il capitale culturale. Studies on the Value of Cultural Heritage*, (9), 89-121.
- Bonacini, E., Tanasi, D., & Trapani, P. (2018, October). Participatory Storytelling, 3D Digital Imaging and Museum Studies: A Case Study from Sicily. In *2018 3rd Digital Heritage International Congress (DigitalHERITAGE) Held Jointly with 2018 24th International Conference on Virtual Systems & Multimedia (VSMM 2018)* (pp. 1-4). IEEE.
- Brown, A. S., Novak-Leonard, J. L., & Gilbride, S. (2011). Getting In On the Act. How arts groups are creating opportunities for active participation.
- Brügger, N. (2015) A brief history of Facebook as a media text: The development of an empty structure. *First Monday*, Volume 20, Number 5 - 4. Disponibile online: <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/download/5423/4466>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Bruner, J. S. (1961). The art of discovery, pp.21-32.
- Bruner, J. (1990). *Acts of meaning*. Harvard university press.
- Burdea, G. & Langrana, N.A. (1993) Virtual force feedback: Lessons, challenges, future applications. *Journal of Robotics and Mechatronics*, 5(2).
- Business Insider (2022). Mark Zuckerberg dominated people's phones over the decade. Here are the 10 most downloaded apps, nearly half of which Facebook owns". Articolo pubblicato su: <https://www.businessinsider.com>. Ultimo accesso: novembre 2022
- Campbell, T., Williams, C., Ivanova, O., & Garrett, B. (2011). Could 3D printing change the world. *Technologies, Potential, and Implications of Additive Manufacturing*, Atlantic Council, Washington, DC, 3.
- Capasso, L., Monza, F., & Di Fabrizio, A. (2020, November). L'ACCESSIBILITÀ NEI MUSEI. In *Atti del XXIX Congresso ANMS* (No. 21).
- Castoldi, M. (2009). Progettare per competenze. *Progettare per competenze*. Franco Angeli, pp. 64-89.
- Cataldo, L. (2017) *Dal Museum Theatre al Digital Storytelling. Nuove forme della comunicazione museale fra teatro, multimedialità e narrazione*. Milano, FrancoAngeli, p. 25.
- Caudell, T., Mizell T. (1992), *Augmented Reality: An Application of Heads-Up Display Technology to Manual Manufacturing Processes* Boeing Computer Services, Research and Technology, *Proceedings of. The Twenty-Fifth Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Cervellini, F., & Rossi, D. (2011). Comunicare emozionando. *L'edutainment per la comunicazione intorno al patrimonio culturale. Disegnarecon*, pp. 48-55.
- Cesaria, F., Cucinelli, A. M., De Prezzo, G., & Spada, I. (2020). Gamification in cultural heritage: a tangible user interface game for learning about local heritage. In *Digital cultural heritage* (pp. 411-422). Springer, Cham.
- Choi, S. G. (2014), *Rhino 3D 5.0 advanced*. Paju: Heyjiwon.
- Chowdhury, G. G. (2003). Natural language processing. In *Annual review of information science and technology* (Vol. 37, pp. 51-89).
- Colson, R. (2007). *The fundamentals of digital art*. Bloomsbury Publishing.
- Commissione europea, Direzione generale dell'Istruzione, della gioventù, dello sport e della cultura, (2019). *Key competences for lifelong learning*, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/569540>
- Consiglio europeo di Lisbona, 23 e 24 marzo 2000. Disponibile online: https://www.europarl.europa.eu/summits/lis1_it.htm. Ultimo accesso: novembre 2022.

- Cook, E. C., & Teasley, S. D. (2011). Beyond promotion and protection: Creators, audiences and common ground in user-generated media. In *Proceedings of the 2011 iConference* (pp. 41-47).
- Coppola, S., & Zanazzi, S. (2020). L'esperienza dell'arte. Il ruolo delle tecnologie immersive nella didattica museale. *FORMAZIONE & INSEGNAMENTO. Rivista internazionale di Scienze dell'educazione e della formazione*, 18(2), pp. 36-49.
- Corona, L. (2021). Museums and Communication: The Case of the Louvre Museum at the Covid-19 Age. *Humanities and Social Science Research*, 4(1), pp. 15-26.
- Corral, L., & Fronza, I. (2018). Design thinking and agile practices for software engineering: an opportunity for innovation. In *Proceedings of the 19th Annual SIG Conference on Information Technology Education*, pp. 26-31.
- D.Lgs. n. 42/2004. Codice dei beni culturali e del paesaggio. Disponibile online: https://www.beniculturali.it/mibac/multimedia/MiBAC/documents/1226395624032_Codice2004.pdf. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Dale, E. (1969). *Audio-Visual Methods in Teaching*. 3rd Ed. New York: Holt, Rinehart & Winston; p.108.
- Dahlquist, L. M., Weiss, K. E., Dillinger Clendaniel, L., Law, E. F., Ackerman, C. S., & McKenna, K. D. (2008). Effects of videogame distraction using a virtual reality type head-mounted display helmet on cold pressor pain in children. *Journal of Pediatric Psychology*, 34(5), 574-584.
- Dei F. (2022). Intervento in Come cambia la visione del patrimonio culturale nell'ambiente digitale?, un'iniziativa della Digital Library del MiC e della Fondazione Scuola dei beni e delle attività culturali. Disponibile online: <https://www.fondazione scuolapatrimonio.it/evento/relazioni-digitali-webinar-visione-patrimonio-culturale/>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- DEN (2008). Dizionario ABC-Digital Heritage pubblicato nel 2008, aggiornato nel 2001 e disponibile al link: <https://www.den.nl/actueel/artikelen/985/abc-de> consultato nell'ottobre 2022.
- Dewey, J. (1949). Experience and existence: A comment. *Philosophy and Phenomenological Research*, 9(4), pp. 709-713.
- Dewey, J. (1986). Experience and education. In *The educational forum*. Taylor & Francis Group, Vol. 50, No. 3, pp. 241-252.
- DiCultHer. Digital Cultural Heritage. Disponibile online: <https://www.diculther.it/>. Ultimo accesso: novembre 2022.
- Donadio, M. G., Principi, F., Ferracani, A., Bertini, M., & Del Bimbo, A. (2022, October). Engaging Museum Visitors with Gamification of Body and Facial Expressions. In *Proceedings of the 30th ACM International Conference on Multimedia*, pp. 7000-7002.
- DPR n. 87/2010. Regolamento che ha introdotto le linee guida per gli istituti professionali. Disponibile online: <https://www.luisatreccani.it/pdf/web/viewer.php?file=https://www.luisatreccani.it/wp-content/uploads/2020/05/DPR-87-2010.pdf>. Ultimo accesso: gennaio 2023.
- DPR n. 88/2010. Regolamento con le linee guida per gli istituti tecnici. Disponibile online: <https://www.luisatreccani.it/pdf/web/viewer.php?file=https://www.luisatreccani.it/wp-content/uploads/2020/05/DPR-88-2010.pdf>. Ultimo accesso: gennaio 2023.
- DPR n. 89/2010. Regolamento di riordino dei licei con le relative indicazioni nazionali. Disponibile online: <https://www.luisatreccani.it/pdf/web/viewer.php?file=https://www.luisatreccani.it/wp-content/uploads/2020/05/DPR-89-2010.pdf>. Ultimo accesso: gennaio 2023.
- Dreessen, K., Schepers, S., & Leen, D. (2016). From Hacking Things to Making Things. *Rethinking making by supporting non-expert users in a FabLab. IxD&A*, 30(2016), pp. 47-64.
- Dreessen, K., & Schepers, S. (2018). Three strategies for engaging non-experts in a FabLab. In *Proceedings of the 10th Nordic Conference on Human-Computer Interaction*, pp. 482-493.
- Drivas, I. C., Kouis, D., Kyriaki-Manessi, D., & Giannakopoulou, F. (2022). Social Media Analytics and Metrics for Improving Users Engagement. *Knowledge*, 2(2), pp. 225-242.
- Dunn, E. (2003). *Life Through Learning; Learning Through Life, The Lifelong Learning Strategy for Scotland: Summary*. The Scottish Government, p. 3.
- European Commission (2019), Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. Key competences for lifelong learning, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/569540>
- European Communities. (2007). Key competences for lifelong learning: European reference framework.

- Eurostat. Disponibile online: <https://ec.europa.eu/eurostat>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Facebook. Linee guida per editori e Creatori su Facebook. Disponibile online: <https://www.facebook.com/business/>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Facebook. Panoramica account e Gestione Inserzioni. Disponibile online: <https://www.facebook.com/business/help/381601385742176>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Fake S. (2021). Immersività: istruzioni per l'uso nell'universo della cultura. LuBec 2021, Cultura 2026, Competitività, Innovazione, Digitalizzazione. Presentazione dell'incontro disponibile online: https://www.lubec.it/wp-content/uploads/2021/07/STEFANO-FAKE-LUBEC-2021_compressed.pdf. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Falk, J.H. (2009). Identity and the museum visitor experience. Walnut Creek, CA: Left Coast Press. p.158.
- Falk, J. H., & Storksdieck, M. (2010). Science learning in a leisure setting. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 47(2), 194-212.
- Falk, J. H. (2013). Understanding museum visitors' motivations and learning. AAVV, Museums Social Learning and Knowledge Producing Processes, Copenhagen, Danish Agency For Culture, pp.106-127.
- Fan, W., & Gordon, M. D. (2014). The power of social media analytics. *Communications of the ACM*, 57(6), 74-81.
- Ferreira-Mello, R., André, M., Pinheiro, A., Costa, E., & Romero, C. (2019). Text mining in education. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 9(6), e1332.
- Floch, J., & Jiang, S. (2015). One place, many stories digital storytelling for cultural heritage discovery in the landscape. In 2015 Digital Heritage (Vol. 2, pp. 503-510). IEEE.
- FontaLAB Facebook Insights. https://www.facebook.com/FontaLAB/professional_dashboard. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- FontaVR. Disponibile online: <https://www.artsteps.com/view/6270f0cc6d0b3efd9dc711b4>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Ford, S., & Minshall, T. (2019). Invited review article: Where and how 3D printing is used in teaching and education. *Additive Manufacturing*, 25, pp. 131-150.
- Furness, W. B. T. A. (1995). Virtual environments and advanced interface design. Oxford University Press on Demand.
- Gabbard, J. L., Hix, D., & Swan, J. E. (1999). User-centered design and evaluation of virtual environments. *IEEE computer Graphics and Applications*, 19(6), pp. 51-59.
- Galata Museo del Mare pagina Instagram. https://www.instagram.com/galata_museodelmare/. Ultimo accesso: dicembre 2022
- Galliani L. (2012) Sintesi del testo: Apprendere con le tecnologie nei contesti formali, non formali e informali. In Limone P. (Ed) Media, tecnologie e scuola: per una nuova Cittadinanza Digitale. Bari:Progedit. Disponibile online: bit.ly/3FF2OxP. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Gillmor, D. (2006). We the media: Grassroots journalism by the people, for the people. " O'Reilly Media, Inc."
- Granelli A., Le nuove frontiere della fruizione: prime riflessioni per una metodologia per progettare l'esperienza culturale, in (Re)design del territorio, a cura di A. Granelli, M. Scanu, Fondazione Italia, Palombi, Roma 2010, pp. 64-67
- Grove, Richard (1968): »Some Problems in Museum Education«. In: Eric Larrabee (Hg.), *Museums and Education*, Washington D.C.: Smithsonian Institution Press, p.79.
- Guasti, L., & Rosa, A. (2017). *Maker@ Scuola. Stampanti 3D nella scuola dell'infanzia*. Firenze, Assopiù Editore, pp. 91-106.
- Guestbook FontaLAB. Disponibile online: <https://padlet.com/Fontalab/9tqranrup16crypb>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Guy, M., & Tonkin, E. (2006). Folksonomies: Tidying up tags?. *D-lib Magazine*, 12(1).
- Harris, M.: Culture, people, nature: An introduction to general anthropology. New York: Thomas Y. Crowell (1975), p.57.
- Hein, G. E. (1995). Evaluating teaching and learning. *Museum, media, message*, 1, 189.
- Hein, G. E. (1999). The constructivist museum. *The educational role of the museum*, 2.

- Herz, J. C. (1998). *Il popolo del joystick. Come i videogiochi hanno mangiato le nostre vite*. Feltrinelli Editore.
- Hoffman, D. & Fodor, M. (2010). Can you measure the ROI of your social media marketing? *Sloan Management Review*. 52(1).
- Hooper-Greenhill, E. (2007). *Museums and education: Purpose, pedagogy, performance*. Routledge.
- Hou, Y., Kenderdine, S., Picca, D., Egloff, M., & Adamou, A. (2022). Digitizing Intangible Cultural Heritage Embodied: State of the art. *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, pp.1-20.
- ICOM (1998) *Museum and Cultural Diversity*. ICOM Proceeding. Disponibile online: <https://icom.museum/wp-content/uploads/2018/07/ICOM19988thGeneralConferenceProceedings.pdf>. Ultimo accesso: novembre 2022.
- ICOM (2017). Codice etico dell'ICOM per i musei. Disponibile online: <https://icom.museum/wp-content/uploads/2018/07/ICOM-code-En-web.pdf>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- ICOM (2014, 2022). Definizione di museo. Disponibile online: <https://www.icom-italia.org/definizione-di-museo-di-icom/>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- ICOM Italia. Linee guida. Disponibile online: <https://www.icom-italia.org/lineeguida/>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- ICOM Prague (2022) *Delivery: Museums and New Technologies*. ICOM Prague 2022. Disponibile online: <https://prague2022.icom.museum/panel-discussions/delivery-museums-and-new-technologies>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Instagram. Linee guida della Community. Disponibile online: <https://help.instagram.com/477434105621119>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Instagram. Informazioni sugli Insights di Instagram. Disponibile online: <https://www.facebook.com/business/help/441651653251838>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Interaction Design Foundation. Definizione di Design Thinking. Disponibile online: <https://www.interaction-design.org/>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Ioannidis Y., Raheb K. E., Toli E., Katifori A., Boile M. and Mazura M., "One object many stories: Introducing ICT in museums and collections through digital storytelling," 2013 Digital Heritage International Congress (DigitalHeritage), 2013, pp. 421-424.
- ISO 9241-210:2010, *Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems*. Disponibile online: <https://www.iso.org/standard/52075.html>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- ISO/ASTM 52900-15. *Standard Terminology for Additive Manufacturing—General Principles and Terminology*; ASTM International: West Conshohocken, PA, USA, 2015.
- ISO/PRF 17296-1. (2015). "Additive manufacturing -- General principles -- Part 1: Terminology".
- ISTAT (2021) *Popolazione Fontanigorda*. Disponibile online: <https://www.tuttitalia.it/liguria/40-fontanigorda/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>. Ultimo accesso: gennaio 2023.
- Jenkins, H. (2009). *Confronting the challenges of participatory culture: Media education for the 21st century*. The MIT Press.
- Jeon, S. W., Moon, S. J., & Ryu, G. H. (2022). Designing the Museum Gamification System. *International Journal of Internet, Broadcasting and Communication*, 14(2), pp. 219-224.
- Jonassen, D. H. (2013). Evaluating constructivist learning. In *Constructivism and the technology of instruction* (pp. 137-148). Routledge.
- Jones, M. G., & Brader-Araje, L. (2002). The impact of constructivism on education: Language, discourse, and meaning. *American Communication Journal*, 5(3), 1-10.
- Kamran, M., & Saxena, A. (2016). A comprehensive study on 3D printing technology. *MIT Int J Mech Eng*, 6(2), pp. 63-69.
- Keesing, R.M.: *Cultural anthropology: A contemporary perspective*. Holt, Rinehart and Winston (1981) p.68.
- Kelly, G. A., (2004) *La psicologia dei costrutti personali*, Milano, Raffaello Cortina.
- Keltie, E. (2017). *The culture industry and participatory audiences*. Springer.
- Keltie, E. (2017). *The culture industry and participatory audiences*. Springer.

- Khan, M. L. (2017). Social media engagement: What motivates user participation and consumption on YouTube?. *Computers in human behavior*, 66, 236-247.
- Knapp, M. E., Wolff, R., & Lipson, H. (2008). Developing printable content: A repository for printable teaching models. In 2008 International Solid Freeform Fabrication Symposium.
- Kolb, A. (1984). *Experiential Learning: experience as the source of Learning and Development*, Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall.
- Konstantinov, O., Kovatcheva, E., & Palikova, N. (2018). 'Gamification in cultural and historical heritage education. In *Proc. 12th Int. Technol., Educ. Develop. Conf.(INTED)* (pp. 8443-8451).
- Kraft, P., & Bansler, J. P. (1994). The collective resource approach: the Scandinavian experience. *Scandinavian Journal of Information Systems*, 6(1), 4.
- Lachman, S. J. (1997). Learning is a process: Toward an improved definition of learning. *The Journal of Psychology*, 131(5), pp. 477-480.
- Lambert, J. (2006). *Digital storytelling. Capturing lives, creating community*, 2006.
- Lancelle, M. (2001). *Visual Computing* (Doctoral dissertation, Graz University of Technology, Austria).
- Lantz, E. (2007). A survey of large-scale immersive displays. In *Proceedings of the 2007 workshop on Emerging displays technologies: images and beyond: the future of displays and interaction* (pp. 1-es).
- Laor, T. (2022). My social network: Group differences in frequency of use, active use, and interactive use on Facebook, Instagram and Twitter. *Technology in Society*, 68, 101922.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press, pp. 3-7.
- Lee, Y. C. N., Shan, L. T., & Chen, C. H. (2013, July). System development of immersive technology theater in museums. In *International Conference on Virtual, Augmented and Mixed Reality* (pp. 400-408). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Leichter, H. J., & Spock, M. (1999). Learning from ourselves: Pivotal stories of museum professionals. *Bridges to understanding children's museums*, pp. 66-80.
- Levy, S. (2010). *Hackers – heroes of the computer revolution*. Sebastopol: O'Reilly
- Li, C., & Bernoff, J. (2007). *Social technographics. Mapping Participation In Activities Forms The Foundation Of A Social Strategy*.
- Linowes, J., & Babilinski, K. (2017). *Augmented reality for developers: Build practical augmented reality applications with unity, ARCore, ARKit, and Vuforia*. Packt Publishing Ltd.
- Linton, R.: *The study of man: An introduction*. New York: D. Appleton-Century (1936), pp. 78-105.
- Lombard, M., & Ditton, T. (1997). At the heart of it all: The concept of presence. *Journal of computer-mediated communication*, 3(2), JCMC321.
- Lombard, M., Ditton, T. B., & Weinstein, L. (2009). Measuring presence: the temple presence inventory. In *Proceedings of the 12th annual international workshop on presence* (pp. 1-15).
- Lord, B. (2002). "The Purpose of Museum Exhibitions." In *The Manual of Museum Exhibitions*, edited by Barry Lord and Gail Dexter Lord, Walnut Creek, CA: AltaMira Press, pp. 11-26.
- Lowenthal, D. (1998). *The heritage crusade and the spoils of history*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, p.16.
- Lunghi, G. (2021). Esperto di Digital Humanities intervenuto in occasione di un intervento per LUBEC XVII - Tecnologia e creatività artistica: un'alleanza per il cambiamento (2021). Registrazione disponibile online: <https://www.fondazione scuolapatrimonio.it/evento/lubec-2021-tecnologia-e-creativita-artistica-unalleanza-per-il-cambiamento/>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Madsen, K. M. (2020). The Gamified Museum: A critical literature review and discussion of gamification in museums. *Gamescope: the potential for gamification in digital and analogue places*.
- Mandarano, N. (2011). *Musei connessi: le nuove tecnologie nei musei romani*. Roma: Academia. p. 1-26
- Mandarano, N. (2019). *Musei e media digitali*. Carocci editore, pp. 8-9.
- Manera, L. (2020). L'innovazione digitale tra didattica museale e didattica scolastica. Un'esperienza di riprogettazione a distanza di un percorso espositivo in risposta alla pandemia provocata dal Covid-19. *Ricerche di S/Confine*, Vol. X, n. 1, pp. 52-64
- Mann, S. (2002). *Mediated reality with implementations for everyday life*. Presence Connect, 1.

- Mariani, L. (2013). Il ruolo dell'autovalutazione come competenza da costruire. *Lingua e nuova didattica*, 2.
- Marques, C. G., Pedro, J. P., Dionísio, M., Almeida, P., & da Silva, C. P. (2022). A systematic literature review of gamification in cultural heritage: where are we? Where do we go?. *Journal of Tourism and Heritage Research*, 5(4), pp. 64-83.
- Marras, A. M. (2020). Glossario Digitale e Tecnologie. Disponibile online: <https://www.icom-italia.org/wp-content/uploads/2020/10/ICOMItalia.CommissioneTecnologie.2020.GlossarioTecnologie.pdf>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Marras, A. M. (2020). Le professioni del digitale. Formazione e aggiornamento. Glossario Digitale e Tecnologie. Disponibile online: <https://www.icom-italia.org/wp-content/uploads/2020/10/ICOMItalia.CommissioneTecnologie.2020.GlossarioTecnologie.pdf>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Marras (2022) Disponibile online: https://www.icom-italia.org/wp-content/uploads/2020/12/ICOMItalia.ICOM_RL.Comunicazione.17dicembre.2020_Marras.pdf. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Mas, J. M., & de Bedoya, A. M. (2021). From the Social Museum to the Digital Social Museum. *aDRResearch: Revista Internacional de Investigación en Comunicación*, (24), pp. 8-25.
- Mason, M., & Vavoula, G. (2021). Digital Cultural Heritage Design Practice: A Conceptual Framework. *The Design Journal*, 24(3), pp. 405-424.
- Melotti, M. (2013). Il ruolo emergente dell'edutainment nella fruizione del patrimonio culturale. *Formazione & insegnamento*, 11(2), 129-142.
- Mezza, M., & Pellegrini, R. (2007). Gli uomini dietro gli specchi: percorsi e scorciatoie nei media senza mediatori. Morlacchi Editore.
- MiC (2017). Musei italiani 2014-2017. Disponibile online: https://www.beniculturali.it/mibac/multimedia/MIBAC/documents/1510560877867_BROCHURE_12nov.pdf. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- MiC (2022). Linee guida per l'acquisizione, la circolazione e il riuso delle riproduzioni dei beni culturali in ambiente digitale. Disponibile online: <https://docs.italia.it/italia/icdp/icdp-pnd-circolazione-riuso-docs/it/consultazione/index.html>. Ultimo accesso: gennaio 2022.
- Milgram, P., & Kishino, F. A. (1994). Taxonomy of mixed reality visual displays. *IECE Transactions on Information and Systems (Special Issue on Networked Reality)*. E (Norwalk, Conn.), 77-D(12), pp. 1321-1329.
- Minello, R. (2018) Museo costruttivista: tra teorie della conoscenza e teorie dell'apprendimento non-formali e informali. *Formazione & Insegnamento. Rivista internazionale di Scienze dell'educazione e della formazione* 16.1, pp. 93-108.
- MIUR (2018) Indicazioni Nazionali e Nuovi Scenari. Disponibile online: <https://www.miur.gov.it/documents/20182/0/Indicazioni+nazionali+e+nuovi+scenari/>. Ultimo accesso: dicembre 2022. p.14.
- Murray, J. H. (1997). *Hamlet on the Holodeck*, updated edition: The Future of Narrative in Cyberspace. Cambridge, MIT press, pp.98-99.
- Museum Next (2022). Disponibile online: <https://www.museumnext.com/article/museums-can-use-social-media/>. Ultimo accesso: novembre 2022.
- MUSE FabLab. Disponibile online: <https://www.muse.it/it/Esplora/Citizen-Science/Pagine/FabLab.aspx>. Ultimo accesso: dicembre 2022.v
- Nascimento, S., & Pólvara, A. (2018). Maker cultures and the prospects for technological action. *Science and engineering ethics*, 24(3), pp. 927-946.
- Navarrete, T. (2009), 'An outsider's perspective', in Beumer, M. Capturing museum knowledge. A twenty year evolution in digitally recording the Tropenmuseum collection, *Bulletins*, Cheltenham, UK, and Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing, pp. 445-450.
- Navarrete, T. (2013). "Digital cultural heritage". In *the Handbook on the Economics of Cultural Heritage*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, pp.1-22.
- Negroponte, N. (1995). The digital revolution: Reasons for optimism. *The Futurist*, 29(6), p. 68.
- Nielsen, J. (2006). Participation inequality: Encouraging more users to contribute. http://www.useit.com/alertbox/participation_inequality.html.

- Nordmark, S., & Milrad, M. (2012, March). Mobile digital storytelling for promoting creative collaborative learning. In 2012 IEEE Seventh International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education (pp. 9-16). IEEE.
- Norman, D. A. (1999). Affordance, conventions, and design. *interactions*, 6(3), pp. 38-43.
- O'reilly, T. (2005). Web 2.0: compact definition.
- O'reilly, T. (2007). What is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software. *Communications & strategies*, (1), pp.1-37.
- OCSE (2007), Participative web and user-created content: Web 2.0, wikis and social networking, Disponibile online: <https://www.oecd.org/sti/ieconomy/participativewebanduser-createdcontentweb20wikisandsocialnetworking.htm>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- OECD (2007). Organization for Economic Co-operation and Development. Working Party on the Information Economy Participative Web: User-Created Content. Paris. Published 12 April 2007. Available from: <http://www.oecd.org/dataoecd/57/14/38393115.pdf>. Ultimo accesso: novembre 2022.
- Okanovic, V., Ivkovic-Kihic, I., Boskovic, D., Mijatovic, B., Prazina, I., Skaljo, E., & Rizvic, S. (2022). Interaction in eXtended Reality Applications for Cultural Heritage. *Applied Sciences*, 12(3), 1241.
- Osservatorio Innovazione del Politecnico di Milano. (2021). L'innovazione digitale nei musei italiani nel 2021. Disponibile online: <https://www.osservatori.net/it/prodotti/formato/report/innovazione-digitale-musei-italiani-2021-report>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Osservatorio Innovazione Digitale nei Beni e Attività Culturali (2020), Politecnico di Milano. Innovazione digitale nei beni e attività culturali. Disponibile online: <https://www.osservatori.net/it/ricerche/osservatori-attivi/innovazione-digitale-nei-beni-e-attivita-culturali>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Osservatorio Innovazione Digitale nei Beni e Attività Culturali (2022), Politecnico di Milano. La Ricerca 2021-2022 sull'innovazione digitale nel settore culturale. Disponibile online: <https://digitallibrary.cultura.gov.it/notizie/3440/>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Özdemir, G., & Çelebi, D. (2017). A social media framework of cultural museums. *Advances in hospitality and tourism research (AHTR)*, 5(2), pp. 101-119.
- Panoramica Festival (2022). Disponibile online: <https://lapanoramicafestival.com/>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Perouli, C. (2021). Digital Storytelling in the Museum: Bringing Cultural Heritage to Life. *Crossing Conceptual Boundaries*, 11(1), pp. 34-46.
- Petrucchio, C., & Agostini, D. (2016). Teaching cultural heritage using mobile augmented reality. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 12(3).
- Petrucchi P., Edutainment e processi educativi. Evoluzione e cambiamento dei luoghi e delle modalità educative, Edizioni dal Sud, Bari, 2004.
- Pett, D. (2012), "Uses of social media within the British Museum and museum sector", in *Archaeology and Digital Communication: Towards Strategies of Public Engagement*, pp. 83-102.
- Phua, J., Jin, S. V., & Kim, J. J. (2017). Uses and gratifications of social networking sites for bridging and bonding social capital: A comparison of Facebook, Twitter, Instagram, and Snapchat. *Computers in human behavior*, 72, 115-122.
- Piano Social. Le metriche dei social media. Disponibile online: <https://pianosocial.com/social-pop/le-metriche-dei-social-media/>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Pietroni, E. (2019). Experience design, virtual reality and media hybridization for the digital communication inside museums. *Applied System Innovation*, 2(4), p.1-35.
- Pine II B. J., Gilmore J. H. (1999), *The Experience Economy. Work is Theatre & Every Business a Stage*, Harvard Business School Press, Boston; Trad. It. *L'economia delle esperienze*, Etas, Milano, 2000.
- Proctor, N., & Tellis, C. (2003). The State of the Art in Museum Handhelds in 2003.
- Proctor, N., (2012) Opening keynote presentation at the May 24, 2012 Museum Next conference in Barcelona. Disponibile online: <https://www.slideshare.net/nancyproctor/museum-nextkeynotefinal-13243790>. Ultimo accesso: dicembre 2022.

- Progetto Minerva. Disponibile online: <https://www.minervaproject.com/>. Ultimo accesso: novembre 2022.
- Radice, S. (2014). Designing for Participation Within Cultural Heritage. Participatory practices and audience engagement in heritage experience processes.
- Raimo, N., De Turi, I., Ricciardelli, A., & Vitolla, F. (2021). Digitalization in the cultural industry: evidence from Italian museums. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*.
- Riva, G., Pentiti, M., & Uggé, E. (2007). *Oltre la televisione. Dal DVB-H al Web 2.0*. LED Edizioni Universitarie.
- Riva, G. (2012). Digital Marketing 2.0. Multicanale, Sociale, Esperienziale, Mobile. *Micro & Macro Marketing*, 21(2), 213-218.
- Rizzo, F. (2009). *Strategie di co-design. Teorie, metodi e strumenti per progettare con gli utenti*. Franco Angeli.
- Russo, A., Watkins, J., Kelly, L., & Chan, S. (2008). Participatory communication with social media. *Curator: The Museum Journal*, 51(1), pp. 21-31.
- Saarijärvi, H., Kannan, P.K. and Kuusela, H. (2013), "Value co-creation: theoretical approaches and practical implications", *European Business Review*, Vol. 25 No. 1, pp. 6 -19.
- Sabbagh, K., Friedrich, R., El-Darwiche, B., Singh, M., Ganediwalla, S. A. N. D. E. E. P., & Katz, R. A. U. L. (2012). Maximizing the impact of digitization. *The global information technology report, 2012*, pp. 121-133.
- Sachatello-Sawyer, B., Fellenz, R.A., Burton H., Lewis-Mahony J., and Gittings-Carlson L. (2002). *Adult museum programs: Designing meaningful experiences*. Rowman Altamira, pp.8-18.
- Saffer, D. (2010). *Designing for interaction: creating innovative applications and devices*. New Riders.
- Sanchez-Vives, M. V., & Slater, M. (2005). From presence to consciousness through virtual reality. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(4), 332-339.
- Sanders, E. B. N., & Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *Co-design*, 4(1), pp. 5-18.
- Saracchi, A. (2022). Le Competenze Europee per comprendere, comunicare e creare contenuti culturali nell'era digitale. *Culture Digitali*, anno 2°, N°4, pp.82-83.
- Schäfer, M. T. (2011). *Bastard culture! How user participation transforms cultural production* (p. 256). Amsterdam University Press. pp. 75-78.
- Scholz, J., & Smith, A. N. (2016). Augmented reality: Designing immersive experiences that maximize consumer engagement. *Business Horizons*, 59(2), pp. 149-161.
- Scopigno, R., Cignoni, P., Pietroni, N., Callieri, M., & Dellepiane, M. (2014). *Digital Fabrication Technologies for Cultural Heritage (STAR)*. GCH, pp. 75-85.
- SDGs, 2015. *The 17 Goals of Sustainable Development*. Disponibile online: <https://sdgs.un.org/goals>. Ultimo accesso: novembre 2022.
- Sheldon P. , Bryant K. , (2016) Instagram: motives for its use and relationship to narcissism and contextual age, *Comput. Hum. Behav.* 58 pp. 89-97.
- Sheridan, Thomas B. (1992): *Musings on Telepresence and Virtual Presence*. In *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1 (1) pp.120-125.
- Simon, N. (2010). *The participatory museum. Museum 2.0*. Disponibile online: <https://www.participatorymuseum.org/>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Slater, M., & Usoh, M. (1993). Representations systems, perceptual position, and presence in immersive virtual environments. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 2(3), pp. 221-233.
- Slater, M. (1999). Measuring presence: A response to the Witmer and Singer presence questionnaire. *Presence: teleoperators and virtual environments*, 8(5), pp. 560-565.
- Smith, P. L., & Ragan, T. J. (2004). *Instructional design*, Hoboken, NJ: Wiley & Sons, Inc. (1st chapter).
- Solano, A., López, G., Guerrero, L., & Quesada, L. (2019). User experience evaluation of voice interfaces: A preliminary study of games for seniors and the elderly. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute Proceedings*, 31(1), p. 65.
- Spencer-Oatey, H. (2012) *What is culture? A compilation of quotations*. GlobalPAD Core Concepts. Available at GlobalPAD Open House, p.3.

- STCE 199/2005. Convenzione Quadro del Consiglio d'Europa sul Valore del Patrimonio Culturale per la Società. Disponibile online: <https://www.senato.it/service/PDF/PDFServer/DF/338231.pdf>. Ultimo accesso: novembre 2022.
- Stein, J. A. (2017). The political imaginaries of 3D printing: Prompting mainstream awareness of design and making. *Design and culture*, 9(1), pp. 3-27.
- Steinke, G., Al-Deen, M., & LaBrie, R. (2017). Innovating information system development methodologies with design thinking. In *Proceedings of International Conference on Applied Innovation in IT* (Vol. 5, No. 1, pp. 51-55). Anhalt University of Applied Sciences.
- Steuer, J. (1992). Defining virtual reality: Dimensions determining telepresence. *Journal of communication*, 42(4), pp. 73-93.
- Sugliano, A.M., Saracchi, A. (2020) Feeling present: what elements determine the feeling of presence in a virtual environment. *Edulearn20 Proceedings*, pp. 5703-2713.
- Suh, A., & Prophet, J. (2018). The state of immersive technology research: A literature analysis. *Computers in Human Behavior*, 86, 77-90.
- Sutherland I. E. (1968), A head-mounted three-dimensional display, *Proceedings of AFIPS*, 68, pp. 757-764.
- Tamborini, R., & Skalski, P. (2012). The role of presence in the experience of electronic games. In *Playing video games* (pp. 263-281). Routledge.
- The Art Newspaper (2021). Instagram overtakes Twitter as most popular platform for museums during Covid-19 pandemic. Disponibile online: <https://www.theartnewspaper.com/2021/03/29/instagram-overtakes-twitter-as-most-popular-platform-for-museums-during-covid-19-pandemic>. Ultimo accesso: dicembre 2022.
- Tissoni, F., & Rossi, G. (2014). Social network. Comunicazione e marketing. Maggioli Editore.
- Tissoni, F. (2022). I social network oggi: Facebook, Instagram, LinkedIn, TikTok e Twitter. In *Social Network: Comunicazione e Marketing* (pp. 75-105). Maggioli.
- Toscano, E. (2019) La dimensione socio-materiale della creatività. *FormaMente. Supplement*, Vol. 14 Issue 2, pp.198-206.
- Toscano, E. (2022). FabLab, Movimento Maker e DIY culture. *DigitCult-Scientific Journal on Digital Cultures*, 7(1), pp. 11-24.
- Troxler, P. (2010). Commons-based peer-production of physical goods: Is there room for a hybrid innovation ecology?. In the 3rd Free Culture Research Conference, Berlin.
- Tylor, E. B. (1871). Primitive culture: Researches into the development of mythology, philosophy, religion, art and custom (Vol. 2). J. Murray, p.1.
- UDHR, 1948. Universal Declaration of Human Rights. Senato della Repubblica, 2018. Disponibile online: https://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg18/file/DICHIARAZIONE_diritti_umani_4lingue.pdf. Ultimo accesso: novembre 2022.
- UNESCO, 2003. Convenzione per la salvaguardia del patrimonio culturale immateriale. Disponibile online: https://unescoblob.blob.core.windows.net/documenti/5934dd11-74de-483c-89d5-328a69157f10/Convenzione%20Patrimonio%20Immateriale_ITA%202.pdf. Ultimo accesso: novembre 2022
- UNESCO, 2009. Framework for Cultural Statistics (FSC). Disponibile online: http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/unesco-framework-for-cultural-statistics-2009-en_0.pdf. Ultimo accesso: novembre 2022.
- Venco, L. (1979) Il concetto di "pubblico": tre interpretazioni. *Il Politico*, vol. 44, no. 3, pp. 513-539.
- Vetere, F., O'Hara, K., Paay, J., Ploderer, B., Harper, R., & Sellen, A. (2014). Social NUI: social perspectives in natural user interfaces. In *Proceedings of the 2014 companion publication on Designing interactive systems*, pp. 215-218.
- Vuorikari, R., Kluzer, S. and Punie, Y., (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes, EUR 31006 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, ISBN 978-92-76-48883-5, doi:10.2760/490274, JRC128415.
- We Are Social, in collaborazione con Hootsuite (2022). Digital 2022, i dati italiani. Disponibile online: <https://wearesocial.com/it/blog/2022/02/digital-2022-i-dati-italiani/>. Ultimo accesso: dicembre 2022.

- Witmer, B. G., & Singer, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence*, 7(3), pp. 225-240.
- Wyman, B., Smith, S., Meyers, D., & Godfrey, M. (2011). Digital Storytelling in museums: observations and best practices. *Curator: The Museum Journal*, 54(4), pp. 461-468.
- Younan, S., & Treadaway, C. (2015). Digital 3D models of heritage artefacts: Towards a digital dream space. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 2(4), 240-247.
- Zimmer, F., & Scheibe, K. (2019, January). What drives streamers? Users' characteristics and motivations on social live streaming services. In *Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Zin, N. A. M., Nasir, N. Y. M., & Ghazali, M. (2010). Promoting socio-cultural values through storytelling using animation and game-based edutainment software. *Convergence and hybrid information technologies*, pp. 210-227.
- 2006/962/CE. Raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio. Disponibile online: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:it:PDF>. Ultimo accesso: novembre 2022.
- 2018/C 189/01. Raccomandazione del Consiglio, del 22 maggio 2018, relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente. *Gazzetta ufficiale europea*. Disponibile online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2018:189:FULL&from=RO>. Ultimo accesso: dicembre 2022.

Appendice A

Il modello CultDigComp: uno strumento per descrivere le esperienze culturali digitali con focus sulle competenze di cittadinanza n.8 e n.4.

Parte	Concetto chiave	Indicatore
Contesto	Contesto sociale	- Education - Public
	Tipo di apprendimento	- Formale - Informale - Non formale
	Partnership tra istituzioni	- Realtà coinvolte
	Fase del ciclo della cultura	- Creazione - Consumo/Partecipazione
	Ruolo dei soggetti	- Audience - Participant - Creator
	Livello di controllo dei soggetti	- Nullo - curatoriale - interpretativo e creativo
Patrimonio Culturale	Tipologia di patrimonio	- culturale - ambientale - materiale - immateriale
	Dominio della cultura	- Patrimonio culturale e naturale

		- Arti visive e artigianato - Audiovisivo e media interattivi - Spettacolo dal vivo e celebrazioni - Libri e stampa - Design e servizi creativi
Tecnologie Digitali	Tecnologia digitale	- Tecnologie immersive - Social web - Tecnologie di produzione digitale
	Luogo di allestimento	- on site - online
	Tecnica di coinvolgimento	- Edutainment/Gamification - Digital Storytelling - Making
	[Edutainment/Gamification] Format interattivo espositivo	- Esperienza d'arte immersiva interattiva - Esperienza di realtà aumentata - Esperienze di realtà virtuale
	[Digital Storytelling] Tipologia di Museo Virtuale (VM)	- Digital Library - Virtual Tour - Social Account
	[Social Account] Tipologia di post culturale	- Storie sul patrimonio culturale - Backstage - Inviti - Informazioni sugli operatori culturali - Date importanti
	[Making] Forma di Digital Cultural Heritage	- digitized (digitalizzato) - born-digital (nato digitale)

		- metadata (metadati)
	[Making] Software	Nome o tipologia di strumento utilizzato
	[Making] Hardware	Nome o tipologia di strumento utilizzato
Competenza CultDigComp	Area di competenza prevalente (CultDigComp)	1. Consapevolezza culturale per mezzo del digitale. 2. Espressione culturale mediante la partecipazione alla comunicazione digitale di valore culturale 3. Espressione creativa mediante creazione di contenuti culturali digitalizzati (digitized) o originali (born-digital) 4. Sicurezza nell'uso delle tecnologie digitali per scopi culturali 5. Uso del digitale per scopi culturali e problem solving creativo

Appendice B

I Lesson Plan utilizzati dagli insegnanti per la conduzione del lavoro di creazione di contenuti digitali culturali da esporre nel FontaLAB e nel FontaVR.

MACROPROGETTAZIONE	
Titolo	“<i>Che cos’è il fungo esca?</i>”
Autore	Guido Bonello
Abstract	Attività didattica finalizzata alla creazione di contenuti digitali di valore culturale per il Progetto FontaLAB, allestito in duplice forma, fisica e virtuale. L’esposizione fisica sarà una mostra ipermediale in cui il digitale, e in particolare la realtà aumentata, è impiegato per la cura e la conservazione di una storia culturalmente rilevante, quale quella dell’antica fabbrica tessile della Val Trebbia. Agli studenti viene proposto di collaborare per 1) esercitare le competenze digitali 2) sviluppare la competenza di consapevolezza culturale, ottava competenza chiave europea. In particolare, questa attività è finalizzata allo studio, all’approfondimento e alla creazione di asset relativi al <i>fomes fomentarius</i>, il fungo detto anche “esca” che veniva utilizzato e lavorato nella fabbrica tessile della Val Trebbia. Il prodotto di questa attività è un’immagine aumentata realizzata con Thinglink che rappresenta il fungo e riporta contenuti di approfondimento e informazioni aggiuntive relative ai suoi usi mediante tag. Gli obiettivi sono la realizzazione del contenuto per la prima postazione del percorso espositivo (<i>che cosa è il fungo dell’esca, l’oggetto protagonista dell’antica fabbrica della Val Trebbia</i>) e lo sviluppo e il consolidamento di competenze digitali in materia di realtà aumentata da parte degli studenti.
Discipline coinvolte	Biologia
Destinatari (con attenzione a STEM per le ragazze)	Studenti della scuola secondaria di primo grado
Durata complessiva del progetto	a.s. 2021-2022

Bisogni speciali (Inclusione)	/
Software/Applicazioni	ThingLink (https://www.thinglink.com/it/)
Hardware/Ambienti	Tablet della Scuola
Tempi/Spazi delle attività didattiche	Dicembre 2021 - marzo 2022 / In classe
Obiettivi trasversali	Esercizio delle competenze digitali e della competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali.
Obiettivi di competenza digitale	Digital Literacy: uso delle informazioni e dei dati presenti in rete • <i>Navigare, ricercare e filtrare dati, informazioni e contenuti digitali.</i> • <i>Valutare dati, informazioni e contenuti digitali.</i> • <i>Gestire (archiviare) dati, informazioni e contenuti digitali.</i> Comunicazione e collaborazione • <i>Interagire con altri per mezzo di strumenti digitali.</i> • <i>Condividere risorse per mezzo di strumenti digitali.</i> • <i>Collaborare per mezzo delle tecnologie digitali.</i> • <i>Netiquette.</i> Creazione di Contenuti Digitali • <i>Sviluppare contenuti digitali.</i> • <i>Integrare e rielaborare contenuti digitali.</i> • <i>Copyright e licenze.</i> Trovare soluzioni (problem solving) • <i>Identificare i propri bisogni e come le tecnologie possono soddisfarli.</i> • <i>Utilizzare in modo creativo le tecnologie digitali.</i> https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework
Prodotti richiesti agli studenti	Prodotto principale: immagine aumentata mediante tag con Thinglink Prodotti intermedi: immagine digitale; contenuti di tipo testo/video/audio
Strategia/tecnica didattica	Strategia didattica: costruttivismo Tecnica didattica: cooperative learning
Metodo di valutazione degli apprendimenti	Metodo individuato dall'insegnante.

	Autovalutazione dell'esercizio della competenza in materia di Digital Cultural Heritage.
Coinvolgimento con attori esterni alla scuola	Dottorato di ricerca in Digital Humanities - Università degli Studi di Genova, ciclo XXXV
Tipologia di diffusione, disseminazione	Pagina Facebook del FontaLAB (https://www.facebook.com/FontaLAB); Osservatorio Scuola Digitale Liguria (https://www.scuoladigitaleliguria.it/osservatorio.html)

MACROPROGETTAZIONE	
Titolo	<i>“Come veniva lavorato il fungo esca nell’antica fabbrica di Fontanigorda?”</i>
Autore	Lidia Rando
Abstract	Attività didattica finalizzata alla creazione di contenuti digitali di valore culturale per il Progetto FontaLAB, allestito in duplice forma, fisica e virtuale. L’esposizione fisica sarà una mostra ipermediale in cui il digitale, e in particolare la realtà aumentata, è impiegato per la cura e la conservazione di una storia culturalmente rilevante, quale quella dell’antica fabbrica tessile della Val Trebbia. Agli studenti viene proposto di collaborare per 1) esercitare le competenze digitali 2) sviluppare la competenza di consapevolezza culturale, ottava competenza chiave europea. In particolare, questa attività è finalizzata allo studio, all’approfondimento e alla creazione di un contenuto di tipo video che illustra il processo di lavorazione del fungo esca all’interno della fabbrica tessile della Val Trebbia. Il prodotto di questa attività è un video realizzato a partire da animazioni create in linguaggio di programmazione.
Discipline coinvolte	Tecnologia
Destinatari (con attenzione a STEM per le ragazze)	Studenti della scuola secondaria di primo grado
Durata complessiva del progetto	a.s. 2021-2022

Bisogni speciali (Inclusione)	/
Software/Applicazioni	Scratch (https://scratch.mit.edu/)
Hardware/Ambienti	Dispositivi della Scuola
Tempi/Spazi delle attività didattiche	Dicembre 2021 - marzo 2022 / In classe
Obiettivi trasversali	Esercizio delle competenze digitali e della competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali.
Obiettivi di competenza digitale	Digital Literacy: uso delle informazioni e dei dati presenti in rete • <i>Navigare, ricercare e filtrare dati, informazioni e contenuti digitali.</i> • <i>Valutare dati, informazioni e contenuti digitali.</i> • <i>Gestire (archiviare) dati, informazioni e contenuti digitali.</i> Comunicazione e collaborazione • <i>Interagire con altri per mezzo di strumenti digitali.</i> • <i>Condividere risorse per mezzo di strumenti digitali.</i> • <i>Esercitare cittadinanza attiva per mezzo di strumenti e ambienti digitali.</i> • <i>Collaborare per mezzo delle tecnologie digitali.</i> • <i>Netiquette.</i> • <i>Gestione dell'identità digitale.</i> Creazione di Contenuti Digitali • <i>Sviluppare contenuti digitali.</i> • <i>Integrare e rielaborare contenuti digitali.</i> • <i>Copyright e licenze.</i> • <i>Programmazione.</i> Trovare soluzioni (problem solving) • <i>Identificare i propri bisogni e come le tecnologie possono soddisfarli.</i> • <i>Utilizzare in modo creativo le tecnologie digitali.</i> https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework
Prodotti richiesti agli studenti	Prodotto principale: video con animazioni realizzate in linguaggio di programmazione Prodotti intermedi: fotografie, immagini, contenuti di tipo testo/audio
Strategia/tecnica didattica	Strategia didattica: costruttivismo Tecnica didattica: cooperative learning

Metodo di valutazione degli apprendimenti	Metodo individuato dall'insegnante. Autovalutazione dell'esercizio della competenza in materia di Digital Cultural Heritage.
Coinvolgimento con attori esterni alla scuola	Dottorato di ricerca in Digital Humanities - Università degli Studi di Genova, ciclo XXXV
Tipologia di diffusione, disseminazione	Pagina Facebook del FontaLAB (https://www.facebook.com/FontaLAB); Osservatorio Scuola Digitale Liguria (https://www.scuoladigitaleliguria.it/osservatorio.html)

MACROPROGETTAZIONE	
Titolo	<i>“Qual era il contesto storico di Fontanigorda ai tempi dell’antica fabbrica dell’esca?”</i>
Autore	Elisabetta Saluzzo
Abstract	Attività didattica finalizzata alla creazione di contenuti digitali di valore culturale per il Progetto FontaLAB, allestito in duplice forma, fisica e virtuale. L'esposizione fisica sarà una mostra ipermediale in cui il digitale, e in particolare la realtà aumentata, è impiegato per la cura e la conservazione di una storia culturalmente rilevante, quale quella dell'antica fabbrica tessile della Val Trebbia. Agli studenti viene proposto di collaborare per 1) esercitare le competenze digitali 2) sviluppare la competenza di consapevolezza culturale, ottava competenza chiave europea. In particolare, questa attività è finalizzata allo studio, all'approfondimento e alla creazione di contenuti relativi al contesto storico relativo all'antica fabbrica di Fontanigorda e alla tradizione locale. Il prodotto di questa attività è un video interamente realizzato dagli studenti, sotto la supervisione dell'insegnante, che riproducono l'antica Danza delle Quattro Province e curano la musica, la scenografia, la coreografia, i costumi e il montaggio video.
Discipline coinvolte	Musica
Destinatari (con attenzione a STEM per le ragazze)	Studenti della scuola primaria e secondaria di primo grado

Durata complessiva del progetto	a.s. 2021-2022
Bisogni speciali (Inclusione)	/
Software/Applicazioni	Software di video editor
Hardware/Ambienti	Dispositivi della Scuola
Tempi/Spazi delle attività didattiche	Dicembre 2021 - marzo 2022 / In classe
Obiettivi trasversali	Esercizio delle competenze digitali e della competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali.
Obiettivi di competenza digitale	Digital Literacy: uso delle informazioni e dei dati presenti in rete • <i>Navigare, ricercare e filtrare dati, informazioni e contenuti digitali.</i> • <i>Valutare dati, informazioni e contenuti digitali.</i> • <i>Gestire (archiviare) dati, informazioni e contenuti digitali.</i> Comunicazione e collaborazione • <i>Interagire con altri per mezzo di strumenti digitali.</i> • <i>Condividere risorse per mezzo di strumenti digitali.</i> • <i>Collaborare per mezzo delle tecnologie digitali.</i> • <i>Netiquette.</i> Creazione di Contenuti Digitali • <i>Sviluppare contenuti digitali.</i> • <i>Integrare e rielaborare contenuti digitali.</i> • <i>Copyright e licenze.</i> Trovare soluzioni (problem solving) • <i>Identificare i propri bisogni e come le tecnologie possono soddisfarli.</i> • <i>Utilizzare in modo creativo le tecnologie digitali.</i> https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework
Prodotti richiesti agli studenti	Prodotto principale: video finale Prodotti intermedi: varie riprese video
Strategia/tecnica didattica	Strategia didattica: costruttivismo Tecnica didattica: cooperative learning; role playing
Metodo di valutazione degli apprendimenti	Metodo individuato dall'insegnante. Autovalutazione dell'esercizio della competenza in materia di Digital Cultural Heritage.

Coinvolgimento con attori esterni alla scuola	Dottorato di ricerca in Digital Humanities - Università degli Studi di Genova, ciclo XXXV
Tipologia di diffusione, disseminazione	Pagina Facebook del FontaLAB (https://www.facebook.com/FontaLAB); Osservatorio Scuola Digitale Liguria (https://www.scuoladigitaleliguria.it/osservatorio.html)a

MACROPROGETTAZIONE	
Fase 1... n (data)	Per ogni fase di attività il docente può indicare (<u>a suo uso personale</u>) Durata (in ore): Spazio di apprendimento/Strumenti digitali utilizzati: Ambienti di comunicazione/condivisione utilizzati: Docenti/Discipline coinvolte: Materiali didattici utilizzati dal docente: Attività. Descrizione schematica delle attività svolte in aula durante la lezione. Output concreto della fase di attività. Prodotti/materiali realizzati dagli studenti individualmente o in gruppo o nel gruppo classe complessivamente. Consegna condivisa con gli studenti (v. oltre)
CONSEGNA PER LA REALIZZAZIONE DEL PRODOTTO	
La consegna contiene tutte le informazioni per lo studente al fine di realizzare le attività di apprendimento e gli “artefatti/prodotti” che dovrà realizzare quale evidenza delle conoscenze/abilità/competenze esercitate e raggiunte. IL DOCENTE INCLUDE NELLA CONSEGNA LE PRECISE INDICAZIONI SU: PRODOTTO che dovrà essere realizzato dagli studenti, spiegato nei dettagli richiesti in base ai contenuti della lezione. MODALITÀ DI ESECUZIONE, cioè la procedura che dovranno seguire gli studenti per portare a termine l’attività. Per il primo ciclo è buona pratica utilizzare un elenco puntato che indica - passo dopo passo - quanto viene richiesto allo studente. MODALITÀ DI CONSEGNA: cartacea al docente, via posta elettronica, in un’area online usata dalla Scuola... TEMPI stimati richiesti per l’esecuzione e la data di consegna.	

MODALITÀ DI VALUTAZIONE. Sulla base della consegna, si costruirà la rubrica di valutazione dal momento che è nella consegna che vengono comunicati agli studenti gli “indicatori” per svolgere le attività di apprendimento.

Appendice C

Feeling Presence

Questionario per misurare la risposta immersiva e il senso di presenza al termine della fruizione di un'esperienza in un ambiente virtuale.

Strumento validato all'interno del caso studio Feeling Presence condotto con gli studenti dell'Istituto Tecnico Capellini Sauro di La Spezia (GE), all'interno del lavoro di ricerca in Digital Humanities dell'Università di Genova (a.a. 2019-2020).

* Obbligatoria

1. Età:

- ☐ Meno di 25
- ☐ 26-55
- ☐ più di 56

2. Durante l'esperienza mi sono sentito coinvolto con tutti e cinque i sensi (vista, udito, tatto, olfatto, gusto). (1=per niente; 7=moltissimo) *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

3. Capire come muoversi nello spazio virtuale è stato semplice e intuitivo. (1=per niente; 7=moltissimo) *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

4. L'ambiente virtuale era realistico. (1=per niente; 7=moltissimo) *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

5. Mentre sperimentavo l'esperienza virtuale ero concentrato e non mi sono distratto. (1=per niente; 7=moltissimo) *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

6. Mentre sperimentavo l'esperienza virtuale mi è sembrato di "essere lì dentro" e isolarmi dal mondo reale. (1=per niente; 7=moltissimo) *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

7. Mentre sperimentavo l'esperienza virtuale mi sono dimenticato/a del mondo reale. (1=per niente; 7=moltissimo) *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

8. Se ripenso all'esperienza virtuale, la ricordo come: *

- ☐ immagini che ho visto
- ☐ luogo che ho visitato

Appendice D

Questionario sulla Consapevolezza culturale mediante le tecnologie digitali

Questionario per l'indagine sulla consapevolezza culturale derivata dalla fruizione di mostre o esposizioni mediante l'uso delle tecnologie digitali.

Lo strumento è basato su scala likert a 5 punti (1= per niente d'accordo, 5= assolutamente d'accordo).

Strumento realizzato a partire dalla proposta di un framework che integra competenza digitale e competenza di consapevolezza ed espressione culturali, all'interno del lavoro di ricerca in Digital Humanities dell'Università degli Studi di Genova (a.a. 2021-2022)

* Obbligatoria

1. Età: *

- ☐ Meno di 25
- ☐ 26-55
- ☐ Più di 56

2. Le tecnologie digitali mi hanno supportato nel percorso di visita, mi hanno aiutato a comprendere le informazioni e a conoscere diversi oggetti culturali. (1=per niente d'accordo, 5=assolutamente d'accordo) *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3. Le tecnologie digitali hanno contribuito a definire l'identità culturale della mostra: hanno aggiunto valore agli oggetti culturali in esposizione, e mi hanno aiutato a mettere a confronto gli oggetti esposti con altri oggetti o temi culturali. (1=per niente d'accordo, 5=assolutamente d'accordo) *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4. Le tecnologie digitali mi hanno permesso di salvare e conservare (sul mio dispositivo) alcuni contenuti culturali da approfondire o rivedere in futuro. (1=per niente d'accordo, 5=assolutamente d'accordo)

*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Appendice E

Questionario sull'Espressione culturale mediale le tecnologie digitali

Questionario per l'indagine sull'esercizio della competenza di espressione culturale nelle attività di produzione di contenuti di valore culturale mediante l'uso delle tecnologie digitali. Lo strumento è basato su scala likert a 5 punti (1= per niente d'accordo, 5= assolutamente d'accordo).

Strumento realizzato a partire dalla proposta di un framework che integra competenza digitale e competenza di consapevolezza ed espressione culturali, all'interno del lavoro di ricerca in Digital Humanities dell'Università degli Studi di Genova (a.a. 2021-2022)

* Obbligatoria

1. Quanto è stato utile usare le tecnologie per raccogliere materiale e informazioni culturali? (1=per niente; 5=moltissimo) *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2. Quanto ti senti capace adesso di utilizzare le tecnologie per trovare informazioni affidabili e raccogliere materiale di importanza artistica, scientifica, storica, culturale? *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3. Quanto è stato utile usare le tecnologie per salvare e archiviare il materiale culturale trovato in rete? *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4. Quanto ti senti capace adesso di utilizzare le tecnologie per creare una cartella in cui raccogliere materiale e risorse culturali? *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

5. Quanto pensi sia stato utile usare le tecnologie per creare un contenuto culturale da pubblicare e mostrare a tutti coloro che navigano in rete? *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6. Quanto mi sento capace adesso di utilizzare le tecnologie per creare un'immagine aumentata? *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

7. Quanto pensi sia stato utile usare le tecnologie per ricordare una storia antica? *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...

8. Quanto ti senti capace adesso di raccontare una storia usando le tecnologie? *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

9. Quanto pensi sia stato utile usare le tecnologie per immaginare e progettare il logo e l'allestimento di una mostra? *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

10. Quanto pensi sia utile usare le tecnologie per esprimere una tua idea creativa originale? *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---