Tesi di Dottorato
Corso di Dottorato in Beni Architettonici e Paesaggistici (38° Ciclo)

Piattaforme Digitali per l'esperienza museale. Il caso della Fondazione del Museo Egizio, in Torino

Jacopo Bono

* * * * * *

Supervisors

Prof. Massimiliano Lo Turco, Supervisor
Dott. Enrico Ferraris, Co-Supervisor
Dott.ssa Elisa Bonacini, Co-Supervisor

Politecnico di Torino
31 Ottobre, 2025

Dichiarazione

Questa tesi è concessa sotto licenza alla Creative Commons License, Attribution- Noncommercial - NoDerivative Works 4.0 International: vedi www.creativecommons.org. Il testo può essere riprodotto per scopi non commerciali, a condizione che venga dato credito all'autore originale.

Dichiaro che i contenuti e l'organizzazione di questa tesi costituiscono il mio lavoro originale e non compromettono in alcun modo i diritti di terzi, inclusi quelli relativi alla sicurezza dei dati personali.



Jacopo Bono

Abstract

Nel contesto attuale, caratterizzato da una profonda trasformazione dell'ecosistema culturale sotto la spinta delle tecnologie digitali, i musei si trovano a riconsiderare radicalmente la propria missione, le pratiche e la loro rappresentazione. Lontani dall'essere semplici depositari di collezioni, essi si configurano sempre più come ambienti computazionali e comunicativi, in cui la relazione con il pubblico, la qualità della narrazione e la capacità di rappresentare visivamente il sapere assumono un ruolo centrale.

La presente ricerca si inserisce in questo scenario di transizione, proponendo una riflessione critica strutturata sul fenomeno della **platformizzation dell'esperienza museale**, analizzandolo attraverso le lenti della disciplina del Disegno, intesa come strumento conoscitivo, rappresentativo e comunicativo.

La tesi prende avvio da una domanda essenziale: **in che modo la piattaforma digitale può contribuire a ridefinire l'esperienza museale contemporanea?**

Tre ulteriori interrogativi ne approfondiscono la questione centrale:

- quali contenuti e modelli di rappresentazione emergono con più forza nelle attuali interfacce museali?
- È possibile delineare buone pratiche e criteri condivisi per valutarne la qualità?
- Quali criticità e zone d'ombra emergono da un uso sempre più pervasivo di ambienti digitali nella gestione e comunicazione del patrimonio culturale?

Per rispondere a queste domande, la ricerca adotta un **approccio transdisciplinare** che integra i contributi degli studi sulle piattaforme (*platform studies*), della museologia digitale e delle teorie della rappresentazione.

La piattaforma digitale è qui interpretata non come semplice dispositivo tecnico, ma come sistema visivo e concettuale che condiziona l'organizzazione della conoscenza, la relazione tra contenuto e pubblico, e il ruolo stesso delle istituzioni culturali.

Il percorso si articola in tre momenti:

1. un primo passaggio teorico, volto a delineare la genealogia del concetto di piattaforma e la sua evoluzione verso una struttura transdisciplinare;
2. una seconda sezione metodologica, in cui viene proposto un modello analitico per l'interpretazione delle piattaforme museali fondato su tre assi (dati, utenti, attività);
3. una terza parte incentrata sull'analisi del Museo Egizio di Torino, osservato come caso studio emblematico di un'istituzione storica impegnata in una profonda transizione digitale.

I risultati ottenuti confermano che il passaggio da museo analogico a museo

digitale non si limita alla dematerializzazione dei contenuti, ma implica una riformulazione dell'intera esperienza culturale.

Le piattaforme museali digitali si configurano come ambienti in cui le logiche della visualizzazione, della personalizzazione e dell'interattività ridefiniscono il rapporto con l'utente, ora chiamato a svolgere un ruolo attivo e co-creativo. La rappresentazione del patrimonio si allontana dai modelli tradizionali basati sulla linearità e sull'esaustività, per aprirsi a strutture modulari, multidimensionali e dinamiche, in cui la selezione, l'adattamento e la frammentazione assumono un valore epistemologico. Le visualizzazioni tridimensionali, l'uso di ambienti XR (eXtended Reality) e l'integrazione dell' AI (artificial intelligence), non sono semplici add-on tecnologici, ma componenti centrali di una nuova grammatica visiva del museo, da leggere e progettare anche attraverso le competenze specifiche della rappresentazione.

L'analisi del Museo Egizio mette, infine, in luce una forte propensione all'innovazione digitale, ma anche criticità legate alla frammentazione progettuale e alla mancanza di una visione strategica unitaria. La tesi propone un modello valutativo efficace per leggere queste dinamiche e guidare lo sviluppo futuro delle piattaforme museali.

Il **contributo originale** risiede nell'aver elaborato una cornice teorico-metodologica che unisce rappresentazione visuale e dimensione computazionale, riconoscendo nel Disegno uno strumento chiave per leggere e progettare l'esperienza museale. Guardando al futuro, il Disegno potrà supportare lo sviluppo di ambienti digitali più etici, accessibili e intelligenti.

Abstract

In today's context, marked by a profound transformation of the cultural ecosystem driven by digital technologies, museums are increasingly rethinking their mission, practices, and modes of representation. No longer merely custodians of collections, they are progressively evolving into computational and communicative environments, where the relationship with the public, the quality of storytelling, and the ability to visually convey knowledge play a central role. This research is situated within this transitional framework, offering a structured critical reflection on the **platformization of the museum experience**, examined through the lens of Drawing as a discipline, understood as a cognitive, representational, and communicative tool.

The thesis stems from a central question: **how can the digital platform contribute to redefining the contemporary museum experience?**

This main question is explored through three further lines of inquiry:

- which content formats and representational models are most prevalent in current museum interfaces?
- is it possible to identify best practices and shared criteria for evaluating their quality?
- what challenges and critical issues arise from the increasing reliance on digital environments in the management and communication of cultural heritage?

To address these questions, the research adopts a transdisciplinary approach that integrates insights from platform studies, digital museology, and theories of representation. The digital platform is interpreted not as a mere technical device, but as a visual and conceptual system that shapes knowledge organization, the relationship between content and audience, and the role of cultural institutions. The research unfolds in three main phases:

4. a theoretical exploration of the concept of platform and its evolution into a transdisciplinary structure;
5. a methodological section presenting an analytical model for interpreting museum platforms based on three dimensions (data, users, activities);
6. and a case study focused on the Egyptian Museum of Turin, an emblematic institution currently undergoing a significant digital transformation.

The **findings** reveal that the transition from analogue to digital museums goes beyond the dematerialization of content, involving a fundamental reconfiguration of the cultural experience. Digital museum platforms emerge as environments where the logic of visualization, personalization, and interactivity redefine the relationship with the user, now increasingly positioned as an active and co-creative

participant. The representation of heritage shifts away from traditional linear and exhaustive models toward modular, multidimensional, and dynamic structures, where selection, adaptation, and fragmentation acquire epistemological value. Three-dimensional visualizations, the use of XR (eXtended Reality) environments, and the integration of AI (artificial intelligence) are not mere technological add-ons, but key components of a new visual grammar for the museum, one that must be interpreted and designed through the specific competencies of representation.

The analysis of the Museo Egizio highlights a strong commitment to digital innovation but also reveals critical issues related to project fragmentation and the absence of a unified strategic vision. The thesis proposes an effective evaluative model for interpreting these dynamics and supporting the future development of museum platforms.

The **original contribution** lies in the creation of a theoretical-methodological framework that bridges visual representation and computational processes, recognizing Drawing as a key tool for reading and designing the museum experience. Looking ahead, Drawing can play a crucial role in shaping digital environments that are more ethical, accessible, and intelligent.

Ringraziamenti

Desidero aprire questo lavoro di ricerca con un sincero ringraziamento a tutte le persone che, in modi diversi, ne hanno accompagnato l'avvio, lo sviluppo e il compimento.

Il mio primo ringraziamento va al Prof. Massimiliano Lo Turco, per avermi introdotto con passione al mondo della ricerca e per aver guidato il mio percorso con fiducia, rigore e costante incoraggiamento. Il suo insegnamento mi ha spinto a misurarmi con sfide nuove e a non arrestarmi entro i confini di ciò che già conoscevo.

Ringrazio la ricercatrice Elisabetta Caterina Giovannini e l'assegnista Andrea Tomalini, che hanno seguito con attenzione il mio lavoro, offrendomi punti di vista differenti ma complementari, preziosi per tenere insieme riflessione teorica e dimensione operativa della ricerca.

Un pensiero riconoscente va alla Prof.ssa Roberta Spallone, per avermi aiutato a mantenere il percorso di ricerca coerente con il settore scientifico-disciplinare CEAR-10/A Disegno, e alla ricercatrice Elisa Bonacini, per avermi trasmesso, attraverso i suoi studi e la sua disponibilità, la profondità del rapporto tra digitale e museo.

Esprimo inoltre la mia gratitudine al Prof. Alessandro Luigini e alla Prof.ssa Romina Nespeca per la disponibilità con cui hanno letto e discusso il mio lavoro, offrendo osservazioni e suggerimenti utili a chiarirne, rafforzarne e affinarne diversi passaggi.

Una parte importante dell'avvio di questo percorso è stata resa possibile dal finanziamento del Museo Egizio di Torino, istituzione che ha consentito lo sviluppo della presente ricerca. In questo ambito, desidero rivolgere un particolare ringraziamento alla direttore gestionale Samanta Isaia, per la disponibilità, la gentilezza e l'attenzione con cui ha seguito i momenti di confronto, favorendo occasioni di dialogo, approfondimento e accesso a iniziative che hanno arricchito in modo significativo la mia comprensione del museo e delle sue strategie. Un ringraziamento va inoltre al curatore Enrico Ferraris, co-relatore di questo lavoro, per il ruolo svolto nell'inquadramento istituzionale della ricerca.

Infine, il pensiero più personale va alla mia famiglia, a mia madre Laura, a mio padre Mauro e a mio fratello Enrico, per il sostegno costante, la pazienza e la fiducia con cui hanno accompagnato questi anni.

Un pensiero va anche agli amici del Collegio Einaudi, luogo di vita e di studio che ha segnato profondamente questo tempo di ricerca e scrittura.

Sommario

Una grammatica visuale per il museo digitale: piattaforme, rappresentazione e partecipazione **19**

PARTE I - FONDAMENTI TEORICI PER UNA LETTURA CRITICA DELLA PIATTAFORMA MUSEALE **23**

1. Le piattaforme digitali: definizione e evoluzione

1.1 Il concetto di piattaforma e la sua pluralità disciplinare 26
L'economia della piattaforma *26*
*I **software studies** e la programmabilità della piattaforma* *27*
1.2 Dalla retorica alla critica: verso una comprensione transdisciplinare della piattaforma 30
1.3 Classificazione e derive della ***platform society***: verso la ***platformizzazione*** della cultura 33
1.4 Le piattaforme digitali nelle istituzioni culturali: tipologie e funzioni comunicative 36

2. L'esperienza museale: tradizionale e digitale

2.1 Modelli evolutivi dell'esperienza museale 41
2.2 L'esperienza utente tra trasformazione digitale e partecipazione culturale 46
2.3 Tecnologie, mediazione e trasformazione dei ruoli nel museo digitale 48

Bibliografia **55**

PARTE II - PIATTAFORME MUSEALI: MODELLI, INTERFACCE E PRATICHE RAPPRESENTATIVE **63**

3. Il museo come Piattaforma Digitale

3.1 Dalla digitalizzazione alla partecipazione: modelli e trasformazioni del museo 66
3.2 Modelli aggregatori (approccio orizzontale) e legittimazione diffusa del patrimonio culturale 68
Internazionali *70*
Nazionali *84*
Regionali *87*
3.3 Modelli proprietari (approccio verticale) e narrazione istituzionale del patrimonio culturale 88
Internazionali *91*
Nazionali *108*
Regionali *126*
3.4 Piattaforme intelligenti e co-curatela digitale 147
3.5 Interfacce, mediazione e criticità delle piattaforme 149

4. La rappresentazione della collezione nelle piattaforme digitali

4.1 Un ecosistema in transizione: urgenze, consapevolezze e criticità 155
4.2 Visualizzazione dei dati culturali: interfacce come spazi epistemologici e critici 156
4.3 Le dimensioni della visualizzazione museale: dati, utenti e attività 159
I dati: complessità semantica e modelli di rappresentazione *160*
Gli utenti: profili, bisogni e interfacce adattive *161*
Le attività: pratiche esplorative e ambienti cognitivi *162*
4.4 Visualizzazione sinottica e prospettive multi-spazio-temporali nelle collezioni digitali 164
4.5 Fragilità strutturali, incertezza epistemologica e responsabilità della visualizzazione 167
4.6 Dal dato al modello: rappresentazioni tridimensionali e pratiche immersive 168
4.7 Dal modello all'interazione cognitiva: agenti intelligenti (AI) e progettazione partecipativa 181

Bibliografia **189**

Sitografia **193**

PARTE III - IL MUSEO EGIZIO COME LABORATORIO CRITICO DELLA *PLATFORMIZATION* ***197***

5. Atlante comparativo delle piattaforme digitali museali

5.1 Tassonomia critica e modelli rappresentativi delle piattaforme digitali museali 203
Learning Platforms *204*
Social Media Platforms *214*
Virtual Tour Platforms *215*
A/V Reality Platforms *230*
Gamification Platforms *243*
AI Platforms *256*
5.2 Quadri teorici e modelli valutativi della maturità digitale museale 269
Modelli internazionali *269*
Modelli nazionali *273*
5.3 Indicatori critici per l'analisi delle piattaforme museali 275

6. Un caso studio tra tradizione e innovazione digitale

6.1 Rappresentazioni e strategie digitali per la ridefinizione istituzionale 283
6.2 La piattaforma digitale come ***database*** per la fruizione della collezione 285
6.3 L'ampliamento delle piattaforme digitali tra saperi e tecnologie 295
Learning Platforms *297*
Social Media Platforms *300*
Virtual Tour Platforms *300*
A/V Reality Platforms *304*
Gamification Platforms *310*
AI Platforms *315*
6.4 Rilettura del caso studio in chiave di maturità digitale 321

7. Conclusioni

Domanda di ricerca, metodo e output *325*
7.1 Risultati 326
7.2 Criticità e prospettive future 328

Lista delle abbreviazioni **335**

Bibliografia **337**

Sitografia **343**

Introduzione

Una grammatica visuale per il museo digitale: piattaforme, rappresentazione e partecipazione

Nel corso degli ultimi anni, i musei hanno progressivamente assunto un ruolo centrale all'interno di un ecosistema culturale attraversato da trasformazioni profonde, spinte dall'integrazione pervasiva delle tecnologie digitali. In questo contesto, il digitale non si è limitato a modificare gli strumenti a disposizione delle istituzioni culturali, ma ha investito la dimensione epistemologica della loro missione, mettendone in discussione le forme di rappresentazione, le logiche della comunicazione e le pratiche di relazione con i pubblici.

La presente ricerca si inserisce in questo scenario di transizione, proponendo una lettura critica del fenomeno della *platformization* museale, con l'obiettivo di comprendere in che modo le piattaforme digitali non solo accompagnano, ma condizionano e strutturano la ridefinizione dell'esperienza museale contemporanea.

L'indagine prende avvio da una prospettiva teorica che intreccia studi sulle piattaforme, museologia digitale e teorie della rappresentazione, situandosi all'interno del campo del Disegno come disciplina del progetto visivo e conoscitivo. Le piattaforme digitali sono qui interpretate non come semplici ambienti tecnici, ma come dispositivi culturali complessi: spazi interattivi, visuali e concettuali in cui si producono nuove relazioni tra istituzioni, contenuti e utenti.

L'esperienza museale, a sua volta, è osservata come pratica dinamica e co-costruita, in cui la dimensione fisica e quella digitale non si escludono, ma si potenziano a vicenda, generando forme di partecipazione, esplorazione e interpretazione. In questo quadro, la rappresentazione assume un ruolo centrale, configurandosi come atto progettuale in cui si intrecciano saperi, tecnologie, linguaggi e valori.

La tesi si articola in tre parti, ciascuna delle quali affronta un livello diverso dell'oggetto di studio: il piano teorico-concettuale, quello analitico-operativo e infine quello visuale-interpretativo.

La **Parte I** delinea il quadro teorico entro cui si colloca la ricerca, esplorando da un lato l'evoluzione del concetto di piattaforma, dall'infrastruttura tecnica al dispositivo culturale e politico; dall'altro, la trasformazione dell'esperienza museale sotto la spinta delle tecnologie digitali.

Il Capitolo 1 propone una mappatura delle genealogie disciplinari che hanno dato forma al concetto di piattaforma, evidenziando le ambivalenze tra apertura e controllo, visibilità e opacità, partecipazione e sorveglianza.

Il Capitolo 2, invece, ricostruisce l'evoluzione dell'esperienza museale da modello oggetto-centrico a sistema utente-centrico, mettendo in luce il ruolo delle pratiche di mediazione e delle nuove figure professionali nella costruzione di un museo reticolare e co-creativo.

Su questa base, la **Parte II** si concentra sulle modalità con cui le piattaforme digitali ridefiniscono il museo come sistema distribuito di produzione e rappresentazione culturale.

Il Capitolo 3 analizza i diversi modelli di piattaforma museale – aggregativi e proprietari – e i relativi impatti su accessibilità, narrazione e interazione. Lungi dall'essere strumenti neutri, queste piattaforme agiscono come ambienti intelligenti, in grado di riorganizzare la conoscenza, condizionare l'esperienza utente e influenzare la percezione del patrimonio.

Il Capitolo 4 approfondisce la rappresentazione della collezione nelle piattaforme digitali, osservando la transizione dalle visualizzazioni bidimensionali a quelle tridimensionali, immersive e intelligenti. Le interfacce non si limitano a mostrare contenuti: li interpretano, li selezionano, li organizzano secondo logiche computazionali che aprono nuove possibilità narrative, ma sollevano anche interrogativi critici in merito alla trasparenza, all'autorialità e al ruolo del museo come mediatore culturale.

La **Parte III** mette alla prova questi strumenti concettuali e metodologici attraverso l'analisi di un caso studio: il Museo Egizio di Torino.

Il Capitolo 5 affronta la strategia digitale dell'istituzione torinese come esempio di progettualità consapevole, capace di riflettere criticamente sull'uso delle tecnologie, senza aderire in modo acritico alla retorica dell'innovazione. Il Museo Egizio emerge come un laboratorio di sperimentazione, in cui il digitale non si limita a documentare l'esistente, ma contribuisce a ridefinire l'identità della collezione, attivando nuove forme di esplorazione e coinvolgimento.

Il Capitolo 6 propone un atlante comparativo delle piattaforme digitali museali, costruito attraverso criteri teorici e tassonomie operative che consentono di interpretare le piattaforme come architetture cognitive, ambienti in cui si negoziano significati, poteri e modalità di partecipazione. Il confronto con il Museo Egizio consente di osservare criticamente la sua esperienza in relazione a standard

internazionali, mettendo in luce punti di forza, discontinuità e prospettive di miglioramento.

Lungo questo percorso, la tesi sviluppa una visione del museo digitale come spazio da progettare criticamente, in cui il Disegno non è solo una disciplina ausiliaria, ma uno strumento epistemologico che consente di leggere, rappresentare e trasformare la complessità culturale. **La piattaforma museale non è il fine, ma il mezzo: un sistema situato e aperto, in cui l'interfaccia, la narrazione e l'interazione diventano elementi fondativi di una nuova grammatica dell'esperienza.** In questo senso, il contributo offerto dalla tesi non si limita a descrivere lo stato dell'arte, ma propone una chiave di lettura per orientare lo sviluppo di piattaforme digitali più consapevoli, etiche e generative.

Parte I - Fondamenti Teorici per una lettura critica della piattaforma museale

La prima parte della tesi definisce il quadro concettuale all'interno del quale vengono analizzati i due assi tematici fondamentali di questo studio: da un lato, il concetto di piattaforma digitale; dall'altro, l'evoluzione dell'esperienza museale. Questi due ambiti, apparentemente distinti, si rivelano in realtà profondamente interconnessi, poiché entrambi rappresentano sistemi aperti, dinamici e in continua ridefinizione, capaci di generare nuovi modelli di produzione, fruizione e mediazione della conoscenza.

L'obiettivo di questa sezione non è semplicemente quello di descrivere due fenomeni separati, ma di ricostruirne le genealogie concettuali per comprenderne i punti di intersezione e le reciproche implicazioni. Le piattaforme digitali, esplorate nel primo capitolo, vengono analizzate come infrastrutture tecnologiche ma anche come ambienti culturali, economici e politici, che si sono affermati come nuovi mediatori del sapere e dell'esperienza. Il secondo capitolo sposta l'attenzione sul museo, considerato come spazio in cui la dimensione esperienziale è stata ridefinita dall'ibridazione tra fisico e digitale, e in cui il pubblico ha assunto un ruolo sempre più attivo nella costruzione del significato.

Questa parte si configura quindi come una doppia lente teorica: da un lato, indaga la trasformazione delle piattaforme in dispositivi culturali capaci di modellare contesti e pratiche; dall'altro, riflette sulla riconfigurazione dell'esperienza museale come campo d'interazione, accesso e narrazione partecipata. L'incontro tra questi due ambiti non è casuale, ma risponde alla necessità di comprendere come le tecnologie digitali stiano riorganizzando i modi in cui il patrimonio viene rappresentato, condiviso e interpretato.

Nel proseguo della tesi, questo quadro teorico servirà come base per osservare le declinazioni concrete dell'incontro tra musei e piattaforme, individuando modelli, strategie e criticità nella loro applicazione. La Parte I rappresenta le basi su cui poggia l'intera analisi critica che verrà sviluppata nei capitoli successivi.

Capitolo 1

Le piattaforme digitali: definizione e evoluzione

In sintesi

Il termine "piattaforma" è oggi onnipresente nel linguaggio delle tecnologie digitali, eppure resta un concetto opaco, che si presta a molteplici interpretazioni. La sua diffusione trasversale, che coinvolge l'economia, la programmazione, i media digitali e i contesti culturali, ne ha progressivamente ampliato il significato, trasformandolo da semplice infrastruttura tecnica a dispositivo culturale, sociale e politico. Proprio per questa sua natura sfaccettata, il termine rappresenta oggi un nodo teorico cruciale per comprendere le dinamiche che attraversano la società digitale, e il suo impatto su settori come quello museale e più in generale culturale.

Questo capitolo si propone di restituire la complessità del termine '*piattaforma*', ricostruendone l'evoluzione nei diversi ambiti disciplinari che ne hanno contribuito alla definizione. L'intento non è tanto quello di fornire una definizione univoca, poiché tale operazione risulterebbe limitante e controproducente rispetto alla complessità del tema. Piuttosto, ne si vogliono mappare i significati che si sono sedimentati nel tempo, evidenziando come ciascun campo di studio ne abbia enfatizzato specifiche dimensioni: l'intermediazione economica e la modularità nei contesti aziendali; la programmabilità e la personalizzazione nei *software studies*; il potenziale espressivo e retorico nelle pratiche mediali; la funzione regolativa e politica nelle riflessioni più critiche.

Attraverso l'analisi della nozione di piattaforma si mettono in luce alcune tensioni fondamentali: tra apertura e controllo, tra infrastruttura tecnica e costruzione culturale, tra retorica dell'accessibilità e meccanismi opachi di potere. A partire da queste ambivalenze, si introduce il concetto di '*platformization*', inteso come processo che travalica i singoli dispositivi per investire interi settori sociali, riorganizzando le pratiche, i modelli di business e le modalità di accesso alla conoscenza.

Infine, il capitolo si sofferma sull'applicazione delle piattaforme al settore culturale, mostrando come le istituzioni della memoria (*GLAM - Galleries, Libraries, Archives and Museums* o *MAB* - Musei, Archivi e Biblioteche) si trovino oggi ad

agire all'interno di ecosistemi digitali sempre più strutturati, nei quali la piattaforma non è solo uno strumento di comunicazione, ma un ambiente che condiziona il modo stesso in cui i contenuti culturali vengono rappresentati, curati e condivisi. In questa prospettiva, comprendere la natura e l'evoluzione delle piattaforme digitali diventa un passaggio fondamentale per interpretare criticamente le trasformazioni in atto nelle pratiche museali contemporanee.

1.1 Il concetto di piattaforma e la sua pluralità disciplinare

Il concetto di '*piattaforma*' è mutevole e polisemico, a causa del suo utilizzo nel corso del tempo in differenti contesti disciplinari, che hanno cercato di definire e circoscrivere il significato. Gli studi più rilevanti si concentrano principalmente nell'ambito della politica economia e del commercio, nonché nei *software study* con particolare riferimento sulle tecnologie dell'informazione e dei *media* digitali.

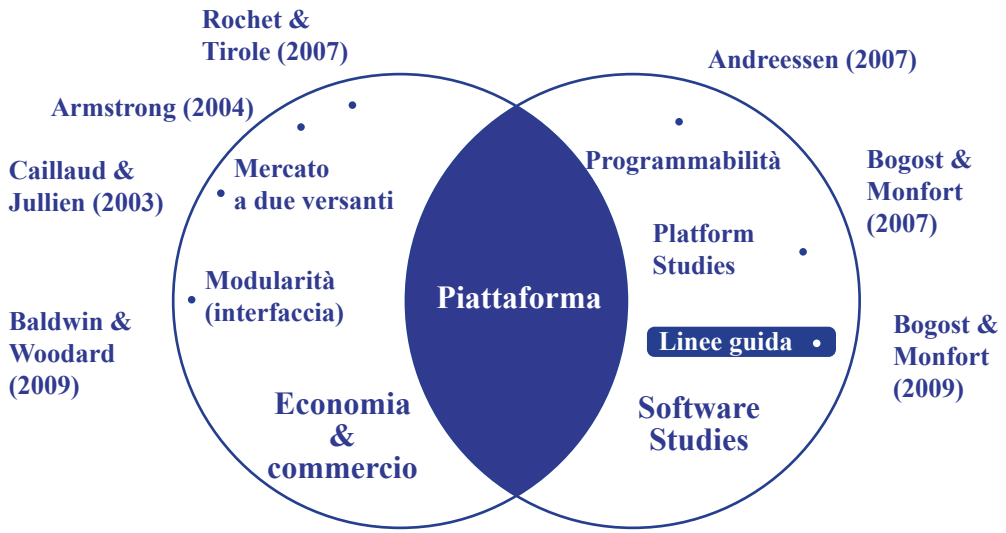


Fig. 1.5 - Rappresentazione della polisemia del termine piattaforma come intersezione tra due principali ambiti di indagine, basata sui contributi degli autori più rilevanti in letteratura. (Elaborazione: J. Bono).

L'economia della piattaforma

Nell'ambito della politica economica e del commercio, gli autori che ne hanno delineato l'evoluzione si rintracciano a partire dagli anni '90, quando il crescente sviluppo delle tecnologie digitali ha portato all'accelerazione dell'evoluzione dell'organizzazione aziendale (alcuni es. Google, eBay, Alibaba, Baidu, Tencent, JD.com), formalizzando un nuovo modello di economia, quello legato alla *'piattaforma'*, che ha rimodellato la struttura del mercato e il comportamento

competitivo di diverse industrie (Xue et al., 2020).

Xue (2020) attraverso una revisione della letteratura economica, individua gli albori della ricerca legata al concetto di '*piattaforma*' nei lavori di Rochet e Tirole (2003), Armstrong (2004) e Caillaud e Jullien (2003). Questi studiosi descrivono la piattaforma come una nuova forma di relazione del mercato, caratterizzato dall'intermediazione tra acquirenti e venditori, definito 'mercato a due versanti' (*two-sided market*)[1], basato sulla teoria delle esternalità di rete[2], che considera le due parti come un'entità unica. Baldwin e Woodard (2009) hanno analizzato l'architettura delle piattaforme, individuando nella modularità il loro elemento essenziale. Le piattaforme si compongono di elementi dicotomici: alcune componenti, come le interfacce, rimangono stabili, mentre altre evolvono nel tempo, adattandosi ai cambiamenti dei sistemi in cui sono integrate.

I *software studies* e la programmabilità della piattaforma

Nella prima decade degli anni Duemila, un altro settore disciplinare, quello dei *software study*, ha cominciato ad esplorare gli effetti sociali e culturali derivanti dall'uso e dalla diffusione dei sistemi *software*. Andreessen (2007) cerca di fare chiarezza su quello che definisce essere un "*swirling vortex of confusion*" riguardo il concetto di piattaforma, dovuto alla varietà di significati attribuitigli a causa dell'intersezione tra attori in un panorama eterogeneo. Riprendendo una definizione consolidata del settore informatico, sviluppata a partire degli anni Cinquanta con i primi sistemi operativi (SO) e passando attraverso l'era dei *Personal Compute*r e l'avvento di *internet* Andreessen descrive la piattaforma come:

"A "platform" is a system that can be programmed and therefore customized by outside developers—users—and in that way, adapted to countless needs and niches that the platform's original developers could not have possibly contemplated, much less had time to accommodate".

Nel periodo della diffusione di 'internet' e delle piattaforme social (come.

[1] Una piattaforma economica intermediaria mette in relazione due o più gruppi distinti di utenti che traggono reciprocamente vantaggio dagli effetti di rete generati dalle loro interazioni. L'organizzazione che crea valore facilitando queste interazioni dirette tra differenti tipologie di clienti affiliati è definita piattaforma *multisided* (*multi-sided platform*). (Rochet & Tirole, 2003: Armstrong, 2004; Caillaud & Jullien, 2003)

[2] Situazione in cui l'utilità che un consumatore ricava dal consumo di un bene varia – positivamente o negativamente – in funzione del numero di altri individui che consumano lo stesso bene. (Liebowitz et al., 1994).

LinkedIn (2003), Facebook (2004), Youtube (2005), Twitter (2006) (Boyd & Ellisom, 2007)), Andreessen consolida la stretta relazione che sussiste tra ciò che può essere definito piattaforma, da quello che non lo è, attraverso il concetto di programmabilità[3], che acquisisce il ruolo di discriminante per comprenderne la veridicità della struttura.

L'autore individua tre tipologie in base a questa caratteristica:

- API access (I livello);
- *Plug-In* in API (II livello);
- *Runtime Environment* (III livello).
-

L'importanza di studiare il concetto di piattaforma ha portato alla formazione di studi specifici all'interno dei software study, orientati all'analisi dei sistemi informatici legati al supporto del lavoro creativo, nella realizzazione di media digitali. Questi studi sono stati ufficialmente riconosciuti come *Platform Study* durante la Digital Arts and Cultures Conference (Bogost & Montfort, 2007). Come per il termine di piattaforma, anche per questo campo di ricerca, sono state individuate delle linee guida che ne connotano le caratteristiche e peculiarità. In particolare, Bogost and Montfort (2009), nonostante la recente introduzione di questi studi, sentono la necessità di chiarire alcuni fraintendimenti. Gli autori individuano sei convinzioni sbagliate sui *Platform Study* che la presente trattazione riporta sinteticamente per una maggior comprensione dello sviluppo del concetto di piattaforma.

1. I *Platform Studies* implicano 'determinismo tecnologico' (*entails technological determinism*).

   I *Platform Studies* non vedono la tecnologia come una forza unidirezionale sulla società e il comportamento umano (determinismo tecnologico duro[4]). Questi studi prendono in esame la tecnologia come strumento di negoziazione che consente agli individui, nel processo di sviluppo delle idee, di risolvere problemi sociali, culturali, materiali e storici.
2. I *Platform studies* riguardano solo l''hardware' (*is all about hardware*).

   I *Platform studies* considerano le piattaforme come un sistema di

[3] Per programmabilità si intende la proprietà di un sistema digitale di esporre interfacce stabili (API) che permettono a terze parti di scrivere codive per estendere funzioni, accedere ai dati e orchestrare servizi. (Andreessen, 2007)

[4] Distinzione proposta da Misa (1988) nell'ambito degli studi sulla relazione tra tecnologia e contesto sociale, volta a evidenziare come i sistemi tecnici si sviluppino in stretta interazione con le dimensioni culturali, economiche e istituzionale.

elaborazione di qualsiasi tipo che può essere implementato dal punto di vista informatico, tale implementazione può avvenire mediante la sua componente hardware[5] o solamente nella sua componente software[6] o in entrambe, come tali non possono essere trascurate.

3. I *Platform studies* riguardano solo i 'videogiochi' *(is all about video games*).

   Sebbene i *Platform studies* abbiano agli esordi avuto un focus sul settore videoludico, poiché le piattaforme videoludiche come l'*Atari VCS* erano standardizzate e dotate di caratteristiche distintive, il campo si è ampliato per includere una vasta gamma di elaborazioni creative come 'arte digitale, *hypertext*, *interactive fiction*, chatbot e programmi ricreativi.

4. 'Ogni cosa oggi è una piattaforma' (*Everything these days is a platform*).

   I *platform studies* sono consapevoli dell'eterogeneità di significato attribuita al concetto di piattaforma, per questo motivo circoscrivono il loro ambito d'indagine, indagando una tipologia specifica di piattaforma - le *computational platforms* - che rispecchia le parole di Andreessen nella definizione di piattaforma identificandola e descrivendola come programmabile, personalizzabile e adattabile alle esigenze - flessibile al potenziale creativo.

5. I *Platform studies* riguardano solo i 'dettagli tecnici, non la cultura' (*is about technical details, not culture*).

   I *Platform studies* riflettono sulla relazione tra tecnologia e cultura, mitigando le posizioni estreme di questi due settori che vedono da un lato l'esaltazione di tecnicismi inerenti il sistema informativo e dall'altro le sole implicazioni in ambito sociale, economico e culturale.

6. I *Platform studies* richiedono che chi lavora nei media digitali debba avere una formazione in informatica (*means that everyone in digital media will have to get computer science training or leave the field).*

I ricercatori nei *Platform studies* non devono necessariamente possedere competenze informatiche, poiché il loro approccio si basa prevalentemente su conoscenze provenienti dalle discipline umanistiche. Tuttavia, coloro che approfondiscono anche gli aspetti tecnici possono essere avvantaggiati nel definire e orientare meglio le proprie indagini. Le caratteristiche fondamentali per un ricercatore in questo campo sono l'impegno, l'interesse e la perseveranza.

---

[5] L'hardware costituisce la componente fisica e tangibile di un sistema informatico, comprendendo i dispositivi di input e output, i supporti di memoria e le componenti interne che consentono l'elaborazione e l'archiviazione dei dati.

[6] Il software rappresenta la componente immateriale e logica di un sistema informatico, formata dall'insieme di istruzioni e linguaggi (dal linguaggio macchina ai linguaggi di programmazione) che determinano il funzionamento e le modalità operative dell'hardware.

1.2 Dalla retorica alla critica: verso una comprensione transdisciplinare della piattaforma

Qualche anno dopo, sulla scia del concetto di piattaforma introdotto da Andreessen osservando lo sviluppo delle nuove piattaforme sociali sul web come *Facebook* (2004) e le principali caratteristiche che connotano la nuova disciplina di *platform studies*, Gillespie (2010) ha approfondito il concetto di piattaforma, focalizzandosi su un nuovo fornitore di contenuti, *Youtube*. Quest'ultimo, dopo l'acquisizione da parte di Google, nel 2007, ha adottato esplicitamente il termine di 'piattaforma' per definirsi e distinguersi all'interno nel panorama dell'informazione. Consapevole dell'eterogeneità del concetto di piattaforma, Gillespie, a differenza dei suoi predecessori, ne esplora l'etimologia e identifica quattro categorie semantiche che ne riflettono l'evoluzione del termine nel corso del tempo[7].

This more conceptual use of 'platform' leans on all of the term's connotations: (i) computational, something to build upon and innovate from; (II) political, a place from which to speak and be heard; (iii) figurative, in that the opportunity is an abstract promise as much as a practical one; and (iv) architectural, in that YouTube is designed as an open-armed, egalitarian facilitation of expression, not an elitist gatekeeper with normative and technical restrictions. (Gillespie, 2010, p. 3,4).

Gillespie identifica quattro principali accezioni del termine:

- un significato recente legato al termine computazionale (*computational*), evidenziato anche nelle linee guida che connotano i *Platform studies* (4 punto). In questo conteso, la piattaforma è vista come un'infrastruttura tecnologica che supporta la progettazione e l'utilizzo di specifiche applicazioni o ambienti online, permettendo agli utenti di creare e distribuire applicazioni sia proprie che di terze parti;
- un significato più antico, legato alla morfologia del termine "*platte fourme"*. Qui, la piattaforma richiama l'immagine di una struttura fisica, naturale o artificiale, concepita per svolgere una specifica funzione (*architectural)*;
- un successivo significato che sposta l'attenzione dalla componente tangibile della piattaforma a quella intangibile, intesa come una base per accedere a determinate opportunità o per intraprendere specifiche azioni e intuizioni *(figurative*);
- infine un significato politico, inteso come luogo in cui un candidato presenta

[8] Le quattro categorie semantiche possono essere rintracciate cercando il termine '*platform'* all'interno dell'*Oxford English Dictionary (OED).*

il proprio programma politico, questo significato si è poi evoluto in senso più astratto, riferendosi alle idee e alle convinzioni che sottendono tali discorsi (*political*).

Queste quattro connotazioni contribuiscono a delineare la strategia comunicativa adottata dagli intermediari online di *hosting*[8] dei contenuti per affermare il concetto di piattaforma. Questi autori hanno sfruttato il termine nei propri discorsi promozionali in modo ampio e sfaccettato, andando oltre l'accezione tecnica originariamente proposta da Andreessen. Tale retorica ha enfatizzato il potenziale democratizzante di Internet e l'entusiasmo per la generazione di contenuti da parte degli utenti (*User-Generated Content, UGC*). Tuttavia, questa narrazione ha spesso ridimensionato il ruolo effettivo che tali piattaforme ricoprono nella società, soprattutto considerando la loro funzione di nuovi canali di distribuzione delle informazioni, la cui ampia diffusione richiede una regolamentazione specifica per gestirne e limitarne potenziali abusi, come la responsabilità legale sui contenuti caricati dagli utenti.

Alcuni anni dopo, Van Dijck (2013), così come gli autori precedenti, sviluppa le proprie riflessioni analizzando l'evoluzione del web 2.0[9], caratterizzato dall'interazione attiva con l'utente, incarnata dai differenti social media emergenti. Tuttavia, l'autore introduce un'importante differenza rispetto ai suoi predecessori: esplora il concetto di piattaforma adottando un approccio multidisciplinare, senza separare i campi di studio coinvolti, come l'economia politica e gli studi legati all'informazione e i nuovi media, ma integrandoli. Van Dijck identifica così nuove caratteristiche da attribuire alla piattaforma, non più limitate a un singolo ambito disciplinare.

Dagli studi sull'informazione e i nuovi media, evidenzia la 'tecnologia' (*technology*), l''utilizzo/utenti' (*usage/user*), il 'contenuto' (*content*).

Dall'economia politica, invece, trae concetti come la 'proprietà' (*ownership*), la 'gestione' (*governance*) e i 'modelli di business' (*business models*). La piattaforma assume quindi una natura multi-disciplinare, diventando sia un 'costrutto tecno-culturale' che una 'entità socio-economica'.

Successivamente, Gillespie (2017) amplia il concetto di piattaforma, superando la semplice multidisciplinarietà, intesa come considerazione di più discipline, per arrivare alla trans-disciplinarietà. In questo approccio, la piattaforma assume

---

[9] Il termine *hosting* indica gli intermediari online che ospitano e distribuiscono contenuti digitali, svolgendo un ruolo attivo nella loro visibilità e organizzazione all'interno dell'ecosistema delle piattaforme..

[9] Con web 2.0 si indica la fase evolutiva del web in cui gli utenti non sono più solo fruitori, ma anche produttori di contenuti.

un ruolo attivo, integrando e sintetizzando diversi ambiti disciplinari per creare scenari complessi che vanno oltre il semplice scambio di contenuti. Il termine di piattaforma, acquisisce così un valore metaforico[10], associato a concetti positivi come opportunità, equità, connettività e libertà. Tuttavia, questo uso strategico tende a minimizzare o nascondere aspetti critici delle piattaforme, come la loro complessita 'multi-strato', la presenza di 'comunità eterogenee', la necessità di regolamentare la 'responsabilità pubblica' e il fatto che siano il risultato di un lavoro 'umano' spesso invisibile e silenzioso.

"any frame of understanding works to coalesce the phenomenon by leaving off aspects that do not fit — and these discarded aspects can return to challenge that frame, and sometimes tear it down" (Kuhn, 1962)

Le caratteristiche interdisciplinari attribuite al concetto di piattaforma da Van Dijck (2013) e Gillespie (2017) portano, alcuni anni dopo, Van Dijck insieme a Poell & Wall (2018) a coniare il termine 'La società della piattaforma' (*The Platform Society*). Con questa codifica, gli autori descrivono l'integrazione sempre più pervasiva delle piattaforme digitali nel 'cuore' della società, evidenziando come

[10] L'uso 'metaforico' del termine, secondo Gillespie (2017), permette di comprendere un fenomeno attraverso un altro, influenzando la percezione delle piattaforme e funzionando come strumento strategico che ne esalta gli aspetti positivi e ne attenua le criticità.

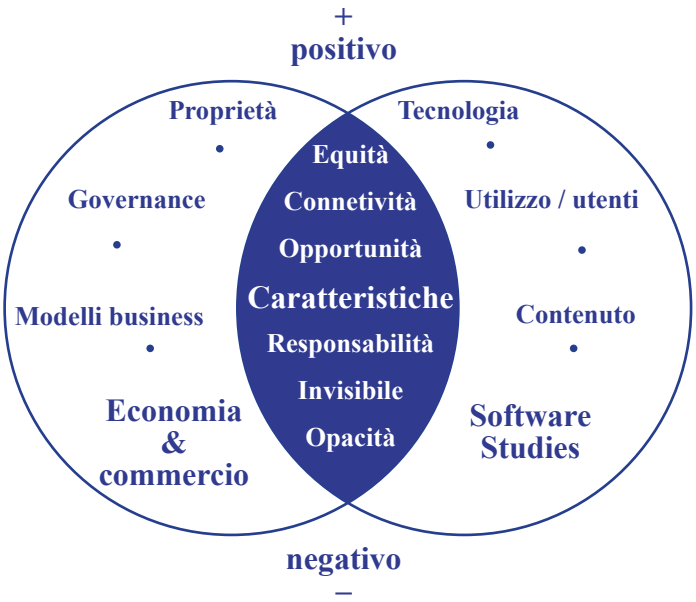


Fig. 1.6 - Rappresentazione delle principali caratteristiche delle piattaforme digitali. (Elaborazione: J. Bono)

la loro diffusione capillare sollevi questioni legate ai valori pubblici.

Tra i valori messi in discussione emergono 'privacy, accuratezza, sicurezza e protezione', mentre le implicazioni sociali includono 'equità, accessibilità, controllo democratico e responsabilità'. Questi aspetti rappresentano il 'lato nascosto' delle piattaforme, raramente evidenziato al di fuori della letteratura critica.

Tale analisi diventa particolarmente rilevante nei settori delle notizie, dei trasporti urbani, della sanità e dell'istruzione (es. *Facebook, Uber, PatientsLikeMe* e *Coursera*), dove si assiste a una progressiva "*platformization*". Gli autori, tuttavia, non si sbilanciano mai nel definire se tale opacità sia frutto di una scelta consapevole o di una dinamica involontaria da parte di chi gestisce queste piattaforme e guida la società al loro utilizzo.

1.3 Classificazione e derive della *platform society*: verso la *platformizzazione* della cultura

Un anno dopo Gillespie (2018) approfondisce ulteriormente il 'lato nascosto' delle piattaforme, focalizzandosi in particolare sulle implicazioni della regolamentazione dei contenuti e sulla loro moderazione (*gatekeeping*), un aspetto che l'autore considera di grande rilevanza per l'impatto socio-culturale che la gestione stessa dei contenuti esercita sulla società. Nel corso della sua analisi, Gillespie ridefinisce il termine di piattaforma, identificandolo con quei *'*siti e servizi online*'* che:

- ospitano, organizzano e fanno circolare i contenuti condivisi o le interazioni sociali degli utenti per loro,
- non creano o commissionano (la maggior parte) dei propri contenuti,
- si basano su un'infrastruttura per l'elaborazione dei dati del servizio clienti, della pubblicità e del profitto.
- presentano una moderazione dei contenuti e delle attività degli utenti, utilizzando una certa logica di rilevamento, revisione e applicazione (Gillespie et al, 2018, p.18,21).

Circostanziando così l'ambito della sua trattazione, Gillespie propone un elenco rappresentativo, seppur non esaustivo, delle principali piattaforme emerse o emergenti: social network, blog, condivisione di foto/immagini, di video, di discussione e opinione, di incontri, di conoscenza, di trasmissione in diretta. A questa prima lista ne aggiunge un'altra che include: i siti di raccomandazione e valutazione, di condivisione di beni/servizi/fondi o manodopera, i mondi di videogiochi e i motori di ricerca, in quanto affrontano sfide simili a quelle già menzionate.

Parallelamente, Srnicek (2017), autore contemporaneo a Van Dijck e

Gillespie, affronta nuovamente il concetto di piattaforma, ma limitandone l'analisi esclusivamente all'ambito economico, senza considerare l'approccio interdisciplinare emerso nelle ricerche dei due studiosi precedenti. Questa visione, che riconduce l'eterogeneità delle piattaforme unicamente alle dinamiche economiche, richiama le teorizzazioni dei primi anni 2000 (Rochet e Tirole, 2003; Armstrong, 2004; Caillaud & Jullien, 2003). Srnicek, infatti, interpreta la piattaforma principalmente come un nuovo modello di business, focalizzato sulla monetizzazione dei dati raccolti, dando origine al concetto di 'capitalismo di piattaforma' (*Platform Capitalism*). Pur mantenendo questo approccio settoriale, identifica diverse tipologie di piattaforme, ciascuna in base alla specifica articolazione della 'società della piattaforma':

- 'pubblicitarie' focalizzate sulla raccolta di dati per scopi promozionali;
- 'cloud' che forniscono infrastrutture digitali come servizio;
- 'industriali' rivolte all'integrazione di processi produttivi;
- 'legate al prodotto' in connessione tra utenti e beni specifici;
- 'snelle', prive di risorse proprie (es. Facebook, Amazon Web Services, Siemens, Spotify, Airbnb e Uber).

L'esigenza di introdurre classificazioni più precise sul concetto di piattaforma, come fatto da Srnicek (2017) e Gillespie (2018), evidenzia come il modello della piattaforma abbia ormai assunto un ruolo dominante nella società contemporanea, riprendendo quanto già sottolineato da Van Dijck, Poell e Wall (2018). Tale fenomeno ha progressivamente rafforzato l'idea che le piattaforme non siano più strumenti neutrali, bensì attori chiave nella riorganizzazione sociale e culturale. È proprio in questo contesto che si inserisce l'oggetto di studio della presente tesi di dottorato: l'analisi delle piattaforme della conoscenza, concetto già accennato da Gillespie (2018) e destinato ad assumere una rilevanza crescente negli anni Venti del XXI secolo, in particolare nel settore culturale e nei musei, diventati epicentro di queste trasformazioni.

Dopo aver delineato il concetto di piattaforma, è derivato da esso un nuovo termine, quello di '*platformization*', che vuole identificare il processo di trasformazione che ha visto crescere il ruolo dell'influenza della piattaforma sui differenti caratteri della società. Introdotto inizialmente da Van Dijck, Poell e Waal (2018) e successivamente ampliato e definito più chiaramente dagli stessi Poell e Van Dijck insieme a Nieborg (2019). Gli autori evidenziano come mediante l'introduzione di questo concetto, il focus della discussione non si concentri più solamente sull'oggetto dell'indagine (*things*) trattato fino ad ora, ma sul processo di trasformazione che tale 'oggetto' ha portato in relazione alla società (*process*).

Così come la piattaforma ha visto il suo sviluppo attraverso il filtro di diverse discipline, che hanno consentito di delinearne le specificità e i relativi caratteri, anche la '*platformization'* ha visto il suo significato evolversi sotto diversi punti di vista, all'interno dei *software studies*, *business studiess, critical political economy* e *cultural studies*.

"Platformisation is defined as the penetration of infrastructures, economic processes and governmental frameworks of digital platforms in different economic sectors and spheres of life, as well as the reorganisation of cultural practices and imaginations around these platforms".

I *software studies* considerano la piattaforma sotto al suo profilo computazionale, vedono quindi la '*platformization'* nella sua dimensione infrastrutturale, indagandone i confini. Un'infrastruttura in grado di quantificare le pratiche e i processi in dati (*datafication*), i cui confini (*boundary resources*) sono uno spazio dedicato allo scambio delle informazioni (*Application Programming Interface,* API) o terreno fertile per le terzi parti nella costruzione di software in grado d'interfacciarsi e relazionarsi con la piattaforma stessa (*Software Development Kit*, SDK) (Helmond, 2015). La loro associazione alle infrastrutture ha portato Plantin et al. (2018) a definire il mutuo rapporto che si è instaurato tra questi due termini osservando la '*platformisation of infrastructures*' e di conseguenza anche una 'infrastrutturalizzazione delle piattaforme' (*infrastructuralization of platforms*).

I *business studies* evidenziano la componente economica della piattaforma e si riferiscono alla '*platformization'* in merito alle relazioni economiche attorno a mercati bilaterali o multilaterali che vedono l'aggregazione di transazioni tra utenti finali e un'ampia varietà di terze parti (produttori di contenuti, inserzionisti e intermediari), soggette a esternalità o effetti di rete.

I *critical political economy* riprendono i *business studies* ed evidenziano come la '*platformization'* non guidi solamente le transizioni economiche, ma anche le interazioni degli utenti per questo motivo è necessario un modello di *governance*. Questo modello di controllo, nei confronti della piattaforma si attua in tre differenti modalità: l'utilizzo di interfacce grafiche (*Graphical User Interface,* GUI), l'uso di algoritmi che privilegiano alcuni dati rispetto ad altri, e l'introduzione di contratti/ *policy*.

I *cultural studies* considerano la piattaforma come un costrutto socio-tecnico e vedono la '*platformization'* attraverso le pratiche sociali che strutturano la piattaforma, condotte dagli utenti mediante il loro lavoro.

Poell, Van Dijck e Nieborg (2019) sottolineano come la piattaforma non si limiti a essere un semplice strumento tecnologico, ma possieda anche significative implicazioni economiche e culturali. Questa visione si riflette nel concetto di '*platformization'*, inteso come un processo articolato su tre dimensioni principali:

- '*infrastruttura di dati*', l'architettura tecnologica che consente la raccolta, gestione e utilizzo dei dati;
- '*mercato*', la dimensione economica che regola le transazioni, la monetizzazione e le relazioni commerciali all'interno della piattaforma;
- '*governance*', l'insieme di regole, politiche e meccanismi di controllo che influenzano il comportamento degli utenti e la distribuzione dei contenuti.

Questi tre elementi, interconnessi, contribuiscono a riorganizzare le pratiche culturali, modellando il modo in cui i contenuti vengono prodotti, distribuiti e fruiti all'interno delle piattaforme digitali.

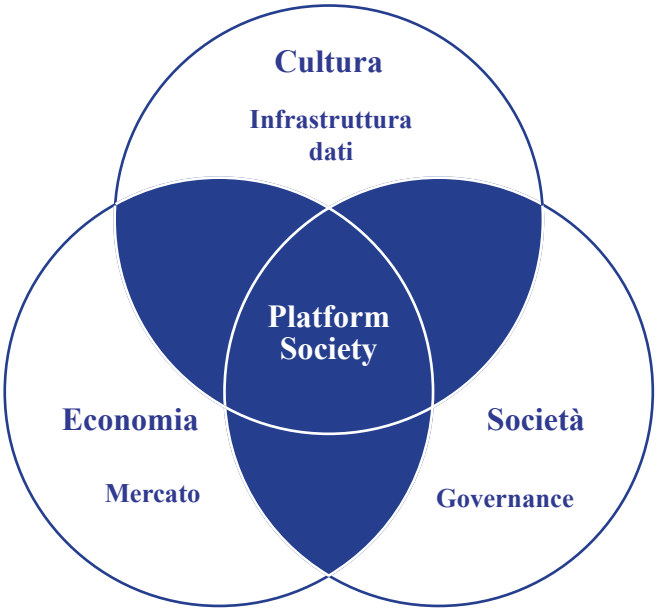


Fig. 1.7 - Rappresentazione dei principali ambiti di sviluppo delle piattaforme digitali – cultura, economia e società – e dei principali esiti del processo di platformization, identificati in infrastruttura dei dati, mercato e governance. (Elaborazione: J. Bono)

1.4 Le piattaforme digitali nelle istituzioni culturali: tipologie e funzioni comunicative

Roued-Cunliffe et al. (2023) propongono una riflessione centrata sul concetto di piattaforma applicato al settore culturale, in particolare alle principali istituzioni riunite sotto l'acronimo di *Libraries, Archives and Museum, LAM*. Gli autori considerano la piattaforma come un medium per la gestione e diffusione di contenuti culturali, capace di svolgere tre funzioni fondamentali: informare, curare e promuovere, tutte azioni racchiuse nel concetto più ampio di comunicazione digitale.

Analizzando l'impiego delle piattaforme nel contesto culturale, gli autori propongono una classificazione che le distingue in tre tipologie principali:

- 'piattaforme inter-istituzionali' sviluppate per l'uso esclusivo delle istituzioni culturali LAM[11] (es. Europeana, GoogleArts&Culture);
- 'piattaforme esterne' sviluppate per un pubblico più ampio, alle quali le istituzioni possono aderire (es. Wikipedia e i social media);
- 'piattaforme interne' realizzate internamente o su misura per una singola istituzione (es. sito web istituzionale).

Questa classificazione evidenzia il ruolo delle piattaforme nella comunicazione e valorizzazione del patrimonio culturale, capace di adattarsi a diversi livelli di coinvolgimento e accessibilità.

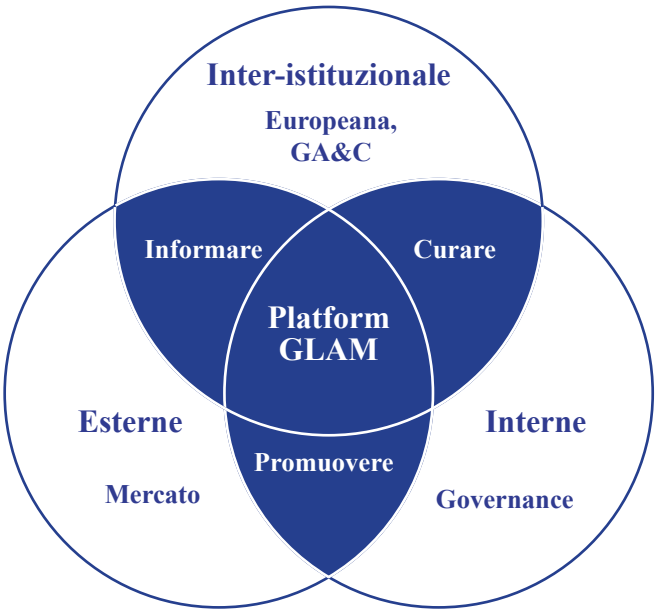


Fig. 1.8 - Rappresentazione delle principali funzionalità delle piattaforme digitali nel settore culturale/museale e proposta di una prima classificazione. (Elaborazione: J. Bono; Riferimento: Roued-Cunliffe et al. 2023)

11 L'acronimo LAM (*Libraries, Archives and Museums*), in uso dagli anni '90, identifica le istituzioni culturali dedicate alla conservazione e alla diffusione della conoscenza. A partire dal 2003, il termine si è evoluto in GLAM (*Galleries, Libraries, Archives and Museums*), introdotto durante la conferenza annuale della Australian Society of Archivists. In Italia, la sua declinazione MAB (*Musei, Archivi e Biblioteche*) è stata adottata in Piemonte nel 2009 e ufficializzata al Salone del Libro di Torino nel 2011 (GLAM, 2024)

Capitolo 2

L'esperienza museale: tradizionale e digitale

In sintesi

L'esperienza museale è un concetto in continua trasformazione, che riflette l'evoluzione del ruolo stesso del museo nella società. Da luogo di conservazione e trasmissione del sapere, il museo si è progressivamente configurato come spazio dinamico di relazione, partecipazione e sperimentazione culturale. Questo cambiamento è stato fortemente accelerato dall'introduzione delle tecnologie digitali, che hanno messo in discussione i modelli tradizionali di fruizione, favorendo una riconfigurazione profonda del rapporto tra istituzione e pubblico.

Il capitolo esplora questa transizione, a partire da una ricostruzione storica e teorica dell'esperienza museale, che si è spostata da una dimensione esclusivamente fisica e contemplativa verso forme più interattive, ibride e distribuite. L'attenzione si concentra sul progressivo superamento della logica oggetto-centrica a favore di una prospettiva utente-centrica, dove l'esperienza diventa il vero campo d'azione progettuale e strategico per i musei. Il digitale non è più soltanto un supporto tecnico, ma un elemento strutturale che riorganizza le modalità di accesso, la narrazione dei contenuti e le strategie di coinvolgimento.

Attraverso l'analisi del concetto di *User eXperience* (*UX*), delle pratiche di mediazione culturale e delle trasformazioni professionali legate alla curatela digitale, il capitolo mette in evidenza la complessità e l'eterogeneità delle azioni che i musei stanno attivando all'interno di un contesto in rapida evoluzione. L'emergere di figure professionali come il *Digital Curator* testimonia non solo la necessità di nuove competenze, ma anche un cambiamento epistemologico che riguarda il modo stesso di intendere il patrimonio, la sua comunicazione e la sua gestione.

In questo scenario, il museo è costantemente impegnato a trovare un equilibrio tra fisico e digitale, tra tradizione e innovazione, tra mediazione e interazione, cercando un equilibrio che non sia semplicemente funzionale o tecnologico, ma soprattutto culturale. Il digitale non sostituisce l'esperienza museale tradizionale, ma la arricchisce, la amplifica, talvolta la mette in discussione, spingendo le

istituzioni a interrogarsi sulle proprie finalità e responsabilità. Comprendere questa evoluzione significa ripensare il museo non solo come luogo, ma come esperienza distribuita, reticolare e co-costruita, in cui il pubblico è parte attiva e consapevole del processo culturale di co-creazione.

2.1 Modelli evolutivi dell'esperienza museale

Negli ultimi decenni, il settore museale ha vissuto una trasformazione profonda, favorita dall'introduzione delle tecnologie digitali, che hanno progressivamente rimodellato tanto la fruizione delle collezioni quanto la gestione stessa delle istituzioni culturali. Questo cambiamento non ha riguardato solo l'adozione di nuovi strumenti, ma ha investito tutte le dimensioni del museo: dall'accessibilità e il coinvolgimento del pubblico, fino alla conservazione, educazione e comunicazione delle proprie collezioni (Jingjing et al., 2024).

La riflessione sull'evoluzione della fruizione museale non è recente. Già a metà Novecento, André Malraux (1967) ipotizzava il concetto di *musée imaginaire*, anticipando l'idea di un museo "senza confini", in cui la tecnologia, allora rappresentata dalla fotografia, potesse svincolare l'esperienza culturale dai limiti fisici e temporali, offrendo all'utente la possibilità di costruire una collezione personale e ideale.



Fig. 2.4 - André Malraux mentre seleziona i materiali per il suo "*Musée imaginaire*" (1947)

Questo approccio visionario ha trovato piena realizzazione con la diffusione delle tecnologie digitali, che hanno consentito ai musei di proporre nuove modalità di interazione con il pubblico e nuovi modelli di esperienza. Màs e Monfort (2021) descrivono questa evoluzione attraverso tre tappe fondamentali:

1. dal museo tradizionale, incentrato sulla conservazione della collezione;
2. al museo sociale, attento al coinvolgimento attivo del pubblico;
3. fino al museo sociale digitale, che sfrutta le tecnologie per connettere utenti, contenuti ed esperienze sia all'interno degli spazi museali (*inside*) sia al di fuori

di essi (*outside*), favorendo una relazione continua e interattiva (Yoo e Gretzel, 2016).

Questo cambiamento è stato avviato dalla Dichiarazione del Quebec (1984) dell'ICOM, che ha introdotto una nuova museologia, orientando l'attenzione dalle collezioni e dalla loro conservazione al pubblico e alla sua partecipazione, conferendo al museo un ruolo sociale.

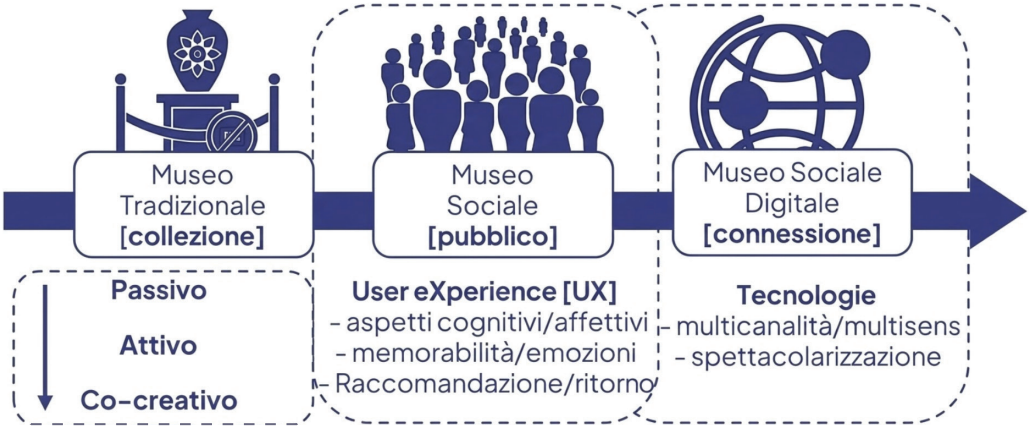


Fig. 2.5 - Rappresentazione delle principali tappe dell'evoluzione dell'esperienza museale. (Elaborazione: J. Bono; Riferimento: Màs e Monfort, 2021)

L'uso delle tecnologie digitali è stato esplorato già nella VII Conferenza in America Latina nel 1999 dall'ICOM, trasformando il museo in un "laboratorio" sperimentale che rende l'esperienza museale più interattiva e globale. Il museo sociale digitale diventa così una piattaforma che connette il pubblico in modo continuo, abbattendo le barriere spaziali e temporali, e ampliando l'accessibilità e la partecipazione culturale.

«as a connecting platform of audiences, contents and experiences through digital technologies» (Màs e Monfort, 2021, p. 21)

In questo contesto, Del Vacchio, Gargiulo e Bifulco (2020) sottolineano il progressivo spostamento della missione del museo dal focus sulla collezione al focus sull'utente, che da visitatore passivo è diventato parte attiva e, in alcuni casi, co-creatore dell'esperienza. Questo cambiamento di paradigma è stato reso possibile grazie alle tecnologie digitali, che hanno ampliato le modalità di comunicazione e coinvolgimento del pubblico lungo tutte le fasi della visita, sia prima, sia durante che dopo, utilizzando approcci multicanale che permettono esperienze più personalizzate e interattive. L'interazione con il museo non si limita più all'atto di osservare, ma si estende alla possibilità di influenzare attivamente il contenuto e il percorso, creando un'esperienza più dinamica e partecipativa.

La pandemia di COVID-19 ha accelerato l'adozione delle tecnologie digitali nel settore museale, costretto a ripensare l'accesso e l'interazione con il pubblico in seguito alle restrizioni imposte alla mobilità e alla presenza fisica nei luoghi culturali. Le attività digitali sono aumentate del 5,6%, mentre la pianificazione online è cresciuta del 6,5% (Report ICOM, 2021). Ciò ha consentito alle istituzioni di mantenere il contatto con il pubblico e offrire esperienze culturali a distanza. Nel contempo, i visitatori hanno modificato le proprie abitudini, registrando un aumento del 17,1% nell'accesso ai siti web museali e del 28,3% nella partecipazione ai tour virtuali (Bonel, Capestro e Di Maria, 2023). La pandemia ha dimostrato che le esperienze digitali e fisiche non sono in competizione, ma si completano a vicenda, rispondendo sia a esigenze edonistiche che utilitaristiche (Report NEMO).

Questo periodo ha comportato una trasformazione profonda, non solo nell'offerta culturale, ma anche nei comportamenti e nelle abitudini del pubblico. Le tecnologie digitali hanno permesso di ampliare e diversificare l'offerta museale, mentre i visitatori si sono avvicinati sempre più alle modalità di fruizione a distanza. Come sottolineano Bonel, Capestro e Di Maria (2023), si possono distinguere due livelli di cambiamento: uno macro, relativo alle attività proposte, e uno micro, che riguarda la partecipazione del pubblico. Durante la pandemia, l'intrattenimento culturale ha assunto forme più dinamiche e interattive, con esperienze immersive che hanno trasformato i visitatori in partecipanti attivi.

Nonostante l'aumento e l'apprezzamento delle esperienze digitali, queste non hanno ridotto l'interesse per le visite in presenza, ma hanno rafforzato la complementarità tra fruizione fisica e virtuale. Le visite in presenza soddisfano la dimensione edonistica, mentre quelle digitali rispondono alle necessità di accessibilità, convenienza e approfondimento. Così, il settore museale ha ripensato la propria missione, integrando fisico e digitale per offrire un'esperienza culturale continua, capace di rispondere alle aspettative di un pubblico sempre più diversificato e tecnologicamente connesso.

La letteratura contemporanea conferma la complessità del rapporto tra esperienza fisica e digitale nel settore museale. Secondo Evrard e Krebs (2018), l'esperienza museale può assumere differenti configurazioni in base al contesto e alle scelte strategiche dei singoli musei. Gli autori individuano tre principali configurazioni dell'esperienza museale:

- l'autenticità, si riferisce a situazioni in cui l'esperienza fisica è considerata insostituibile. In questi casi, il contatto diretto con la collezione assume un valore unico e tangibile, conferendo all'incontro con l'opera o con il patrimonio culturale un carattere imprescindibile. La visita in presenza diventa il fulcro dell'esperienza, irrinunciabile per una fruizione piena e significativa;
- la sostituibilità, indica configurazioni in cui la fruizione digitale prevale, assumendo un ruolo dominante. Le risorse online permettono l'accesso a copie

virtuali delle opere e a contenuti multimediali, rendendo possibile un'esperienza museale a distanza. In questo scenario, il digitale non è soltanto un supporto, ma diventa l'ambiente principale di accesso alla cultura, svincolando l'esperienza dalla necessità di presenza fisica;

- la complementarietà, si verifica quando le dimensioni fisica e digitale si integrano reciprocamente. L'esperienza museale si costruisce sull'interazione sinergica tra presenza e mediazione digitale, dando luogo a percorsi di fruizione arricchiti e più articolati. In questa configurazione, il digitale non si limita a replicare la visita fisica, ma la amplia, la rielabora e ne valorizza nuove dimensioni interpretative, rispondendo alle aspettative di un pubblico eterogeneo e con bisogni diversificati.

Secondo la loro analisi, l'adozione delle tecnologie digitali nel settore museale non segue un modello uniforme, ma dipende da vari fattori specifici di ciascun museo, come la propria struttura, la posizione geografica, i finanziamenti e le scelte amministrative. Questi fattori contribuiscono a rendere l'integrazione del digitale un fenomeno eterogeneo, che varia notevolmente da un'istituzione all'altra. É ormai evidente come la digitalizzazione rappresenti una risposta alle sfide contemporanee e una risorsa strategica capace di ridefinire, ampliare e arricchire l'esperienza culturale in ambiente museale.

In questa prospettiva, Burns (2015) mette a confronto l'esperienza museale analogica e quella digitale, evidenziando i loro punti di forza e debolezza. L'esperienza fisica, infatti, garantisce un livello di immersione maggiore, che valorizza l'aspetto sensoriale e materiale delle opere d'arte. Il contatto diretto con le opere consente una percezione unica del loro valore estetico, storico e culturale. Tuttavia, questa modalità è vincolata da limitazioni spaziali e temporali. I visitatori devono recarsi fisicamente al museo, rispettando gli orari di apertura e affrontando eventuali barriere logistiche, come la distanza e la disponibilità di tempo. Inoltre, l'esperienza fisica segue un percorso di fruizione standardizzato, che presenta le opere in un determinato ordine, facilitando la comprensione dei legami tematici e storici, ma senza offrire molta flessibilità per una fruizione personalizzata.

Al contrario, l'esperienza digitale ha il vantaggio di superare queste limitazioni. Grazie alle tecnologie digitali, i musei sono in grado di offrire un'accessibilità illimitata, consentendo agli utenti di esplorare le collezioni da qualsiasi luogo e in qualsiasi momento. Le opere possono essere visualizzate e consultate online, rendendo il patrimonio culturale più accessibile, anche per chi ha difficoltà motorie o vive lontano dai centri museali. Inoltre, l'esperienza digitale consente una personalizzazione senza precedenti, in quanto ogni utente può scegliere autonomamente i contenuti da esplorare, seguendo i propri interessi e preferenze. Questo livello di interazione personalizzata rappresenta un aspetto distintivo rispetto all'esperienza fisica, che invece impone un percorso di fruizione prestabilito.

Nonostante questi vantaggi, l'esperienza digitale non può replicare completamente l'autenticità e il valore sensoriale dell'opera originale. La fruizione digitale, sebbene consenta un accesso ampio e personalizzato, non restituisce l'esperienza diretta del contatto con l'opera d'arte, che è essenziale per apprezzare appieno il suo significato materiale e simbolico. Inoltre, sebbene la digitalizzazione rappresenti una risorsa fondamentale per la conservazione delle opere, preservando la memoria e impedendo il deterioramento fisico dei reperti, non può sostituire l'esperienza sensoriale e la percezione tattile che solo l'arte fisica può offrire.

Questa dicotomia ha portato molti musei ad adottare un modello ibrido, che non oppone digitale e fisico, ma li integra per migliorare il coinvolgimento, la partecipazione e l'accessibilità. Lu et al. (2023) evidenziano come, soprattutto in Europa occidentale, le istituzioni stiano sviluppando strategie digitali sia per ampliare la propria offerta, ma sopratutto per favorire inclusione, accessibilità e monitoraggio, rispondendo così alle nuove esigenze del pubblico.

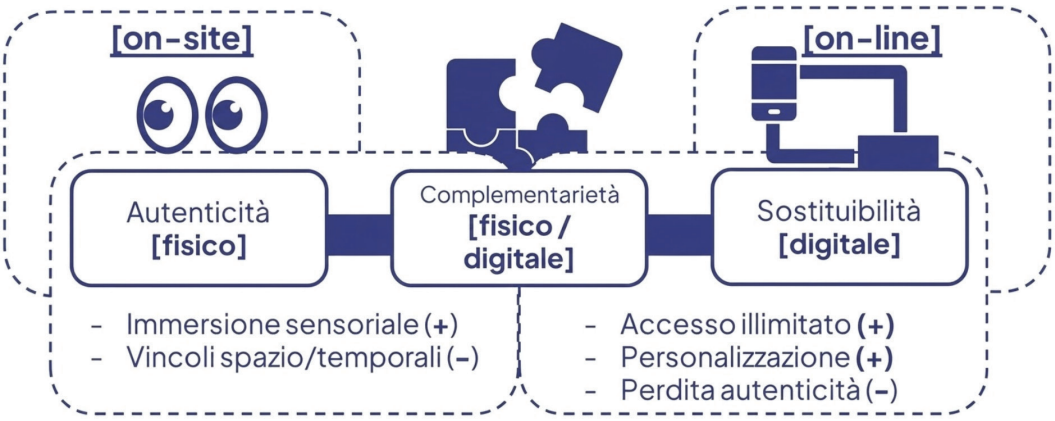


Fig. 2.6 - Rappresentazione comparativa delle diverse componenti dell'esperienza museale. (Elaborazione: J, Bono; Riferimento: Burns, 2015)

2.2 L'esperienza utente tra trasformazione digitale e partecipazione culturale

Negli ultimi anni, il concetto di esperienza utente (*User eXperience*, UX) ha assunto un ruolo centrale nell'ambito museale, ridefinendo le logiche di fruizione e coinvolgimento del pubblico e ponendo al centro dell'attenzione non più esclusivamente la collezione, bensì l'esperienza del visitatore stesso.

Come evidenziano Elgammal et al. (2020), un museo orientato all'esperienza del visitatore (*Visitor EXperience*, VEX) si fonda sull'idea che l'interazione tra utente e istituzione non possa essere ridotta alla semplice osservazione delle opere, ma debba essere concepita come un processo complesso, in cui fattori cognitivi e affettivi influenzano il comportamento e la percezione del pubblico (Chan, 2009). In questa prospettiva, la soddisfazione del visitatore deriva sia dalla qualità dei contenuti esposti, ma anche dalla percezione soggettiva della visita, la memorabilità dell'esperienza – rafforzata dalla presenza di emozioni positive che ne facilitano il ricordo nel tempo – e infine, dalle intenzioni comportamentali, ovvero la propensione a ripetere l'esperienza e a raccomandarla ad altri.

All'interno di questo scenario, le tecnologie digitali assumono un ruolo determinante nella ridefinizione dell'esperienza museale, trasformandosi in strumenti capaci di abilitare modalità di fruizione pro-attive e coinvolgenti. L'adozione di soluzioni digitali consente, infatti, di rispondere alle esigenze del visitatore postmoderno, sempre più orientato verso esperienze personalizzate e sorprendenti, e sempre meno tollerante verso proposte che non riescano a soddisfare le sue aspettative. Di conseguenza, i musei sono oggi chiamati a rinnovare costantemente le proprie strategie di coinvolgimento, sperimentando nuovi linguaggi e format che sappiano intercettare un pubblico esigente e partecipe, orientato a vivere la visita come uno spazio dinamico di interazione, scoperta e condivisione.

In questo contesto, secondo Song ed Evans (2024), la trasformazione digitale non ha agito solo sul piano operativo, ridefinendo pratiche come la documentazione delle collezioni, la curatela e l'allestimento delle mostre, ma ha inciso in profondità sulla stessa idea di cultura, intesa come un processo in continua evoluzione, plasmato dai valori, dalle pratiche e dalle aspettative di chi la produce e la fruisce. A partire dalla fine degli anni '60, infatti, la cultura ha progressivamente assunto una dimensione digitale, attraverso una spinta all'informatizzazione e alla globalizzazione che ha coinvolto anche il settore museale. Le tecnologie immersive, come quelle riconducibili al vasto ambito della realtà estesa (*eXtended Reality*, XR), contribuiscono oggi ad ampliare e diversificare l'esperienza museale, offrendo da un lato opportunità multicanale per i curatori e dall'altro esperienze multisensoriali per i visitatori, con l'obiettivo di raggiungere pubblici sempre più ampi e differenziati. Tuttavia, questa evoluzione porta con sé anche dei rischi: uno dei principali è rappresentato dalla tendenza a privilegiare l'aspetto spettacolare e

tecnologico a discapito della sostanza, spostando l’attenzione sulla forma e sulla modalità di presentazione piuttosto che sulla profondità dei contenuti e sul valore educativo delle esposizioni.

A tale proposito, Marty (2008) sottolinea come la digitalizzazione del settore museale si sviluppi lungo due direttrici principali: da un lato, l’adozione di tecnologie online (*offsite*), che consentono di raggiungere i visitatori al di fuori degli spazi fisici del museo attraverso siti web, archivi digitali e piattaforme social; dall’altro, l’integrazione di strumenti digitali all’interno degli ambienti espositivi (*onsite*), attraverso dispositivi interattivi, realtà aumentata e installazioni multimediali. Queste due modalità si alimentano reciprocamente in una relazione ciclica e complementare, contribuendo alla creazione di esperienze ibride in cui la fruizione fisica e quella digitale si integrano. Tuttavia, nonostante questa interdipendenza, permane una differenza significativa nei volumi di pubblico raggiunto: il numero di utenti *offsite* risulta essere circa dieci volte superiore rispetto ai visitatori *onsite*, evidenziando la crescente importanza delle strategie digitali per l’ampliamento e la diversificazione dei pubblici.

L’espansione delle risorse digitali nel settore museale comporta anche una riflessione approfondita su aspetti tecnici e relazionali. Da un lato, vi sono questioni operative legate alla gestione delle risorse stesse, come l’accessibilità, la conservazione e gli *standard* di formattazione dei dati, ambiti nei quali istituzioni come il Getty Research Institute hanno giocato un ruolo cruciale nello sviluppo di linee guida condivise. Dall’altro, è fondamentale comprendere come i visitatori interagiscono con queste risorse e quale impatto abbiano sul senso complessivo dell’esperienza museale. Questa duplice dimensione – tecnica e relazionale – richiede nuove competenze da parte dei professionisti del settore, che devono saper coniugare la gestione tecnologica con la capacità di progettare esperienze coinvolgenti, garantendo al pubblico un’interazione efficace, significativa e soddisfacente.

In questo quadro, l’esperienza dell’utente nel museo si configura come il risultato di un complesso equilibrio tra contenuto e forma, tradizione e innovazione, fisico e digitale, che richiede un costante lavoro di mediazione da parte delle istituzioni museali per rispondere alle esigenze di un pubblico sempre più articolato, esigente e attivamente coinvolto nel processo culturale.

2.3 Tecnologie, mediazione e trasformazione dei ruoli nel museo digitale

L'introduzione delle tecnologie digitali nel settore museale ha avviato un profondo cambiamento nelle modalità di apprendimento e interazione del pubblico con le collezioni. Secondo Pavlovic (2022), i musei, tradizionalmente considerati luoghi di apprendimento informale, propongono un'educazione personalizzata che privilegia il coinvolgimento attivo e l'esperienza individuale del visitatore, ponendo l'accento sul processo di esplorazione e scoperta, più che sul raggiungimento di obiettivi didattici predeterminati. Tuttavia, l'integrazione crescente di tecnologie digitali ha reso possibile un'ibridazione tra strumenti e modalità narrative che ha trasformato radicalmente l'esperienza museale. Se in passato il visitatore assumeva prevalentemente un ruolo passivo, limitandosi a ricevere informazioni, oggi è invece chiamato a partecipare attivamente, contribuendo anche alla produzione di contenuti, spesso in formato digitale. Questa evoluzione ha spostato l'attenzione dall'esposizione tradizionale alla costruzione di esperienze interattive, capaci di stimolare l'apprendimento attraverso il coinvolgimento diretto, favorendo una relazione più dinamica tra il pubblico e le opere delle collezioni.

Parallelamente, Geismar (2021) amplia la riflessione sottolineando come la definizione stessa di 'digitale' sia tutt'altro che univoca, poiché comprende una pluralità di tecniche, tecnologie e forme di rappresentazione che sfuggono a una categorizzazione generalista. Se da un lato Miller e Horst riducono il digitale a un semplice processo tecnico di conversione in registro binario, Geismar insiste sulla necessità di considerarne le specificità culturali, sociali e materiali. Questa prospettiva permette di comprendere come la digitalizzazione non si limiti alla mera creazione di risorse online o interattive, ma coinvolga pratiche complesse di conservazione e gestione delle collezioni digitali nel tempo.

Secondo l'autore, infatti, il successo di una strategia digitale museale dipende dall'integrazione di tre elementi fondamentali:

- gli standard globali, che assicurano la corretta archiviazione e trasmissione dei contenuti;
- le comunità di conservazione, che ne garantiscono la manutenzione e la cura nel lungo periodo;
- i valori condivisi, attraverso cui si stabiliscono priorità e criteri per la preservazione dei contenuti, proteggendoli dal rischio di obsolescenza tecnologica e perdita informativa.

In questo quadro, le tecnologie digitali si configurano come strumenti di supporto alla mediazione culturale, e come veri e propri agenti di trasformazione del sapere museale. Esse ridefiniscono le pratiche di conservazione, favoriscono

l'accesso e la partecipazione attiva del pubblico e contribuiscono a creare nuove forme di relazione tra istituzione e visitatore. L'interazione continua tra processi tecnici, comunità di pratica e valori culturali condivisi è ciò che permette ai musei di affrontare le sfide del presente e di progettare esperienze culturali capaci di rispondere alle aspettative di una società sempre più digitale.

L'emergere della figura del *Digital Curator* (DC) ha spinto le istituzioni culturali internazionali a riflettere sulle sue caratteristiche fondamentali, sebbene non esista ancora un documento di sintesi che ne delinei un profilo univoco. Quattrini (2024) analizza la nascita di questa figura professionale attraverso l'evoluzione del ruolo del curatore e le principali trasformazioni che hanno posto il digitale al centro delle pratiche curatoriali. L'autrice definisce il curatore come un mediatore tra la collezione e il pubblico, un ruolo che nel tempo si è modificato. Già nel XVIII secolo, con l'introduzione del concetto di esposizione e coinvolgimento del pubblico – esemplificato dall'apertura del Musée du Louvre il 10 agosto 1793 – la curatela ha iniziato a superare la mera catalogazione e conservazione delle opere per includere nuove modalità di fruizione. Nel XXI secolo, l'avvento del digitale nel settore museale ha generato nuove sfide, portando alla stesura di linee guida e documenti volti ad analizzare l'impatto di questa trasformazione anche dal punto di vista delle figure professionali coinvolte. Tra i principali, si ricordano le '*Linee guida per lo sviluppo professionale dei musei*' redatte dall'ICOM nel 2004, il documento *Museum Professions - A European Frame of Reference* dell'ICTOP (2008) che stabilisce i requisiti del curatore, e gli studi successivi del CEN (2012) e della Commissione Europea con Europeana (2017). La crescente importanza del digitale ha trovato ulteriori riscontri nei lavori del Forum dei giovani professionisti (2022), nei report di NEMO (2020-2021) che evidenziano l'aumento dei servizi digitali nei musei e la scarsa alfabetizzazione digitale del settore, fino alla pubblicazione del Piano Nazionale Digitale (2022-2026) e delle competenze digitali DidComp 2.2 (2022).

Parallelamente alla produzione di linee guida, sono stati avviati diversi progetti europei volti a sviluppare la formazione dei professionisti del settore. Tra questi, DigCurV (2011-2014) promosso dalla Commissione Europea, E-cult Skill (2013-2015) focalizzato sulle competenze tecnologiche nei musei, e Mu.SA Museum Skill Alliance (2019) per la creazione di corsi online (MOOC). Più di recente, il progetto Charter (2021) ha evidenziato la necessità di garantire competenze specifiche nel Digital Cultural Heritage (DCH).

Vasic e Costa (2024), all'interno del progetto europeo DCbox (*Digital Curation Training & Tool Box*), evidenziano come la figura del *Digital Curator* sia tornata al centro dell'attenzione a seguito della pandemia di Covid-19, che ha accelerato la digitalizzazione del patrimonio culturale e la proliferazione di risorse digitali. La necessità di una gestione efficace di queste risorse ha reso evidente l'importanza di una figura professionale capace di operare in un contesto multidisciplinare. Secondo

gli autori, questa trasformazione ha spinto le istituzioni museali a riorganizzarsi, collaborando con esperti esterni come società di marketing e istituzioni tecnologiche. Nel loro studio, identificano tre aree chiave di competenza per il DC:

- la gestione, che richiede sia abilità tecniche sia una comprensione del contesto culturale;
- l'integrazione, con obiettivi di conservazione e divulgazione, volta a ottimizzare l'interazione con il pubblico e la sostenibilità a lungo termine;
- la collaborazione, necessaria per sviluppare metodologie efficaci nella gestione dei *digital assets*.

Agapiou (2024) amplia questa prospettiva attraverso una mappatura qualitativa che estende l'analisi del progetto DCbox al panorama generale delle istituzioni museali. Il suo studio evidenzia come, oltre all'adozione delle tecnologie digitali, sia fondamentale la presenza di professionisti con competenze adeguate per la loro implementazione e gestione, come il *Digital Curator*. Lo studio sottolinea inoltre una tendenza diffusa: le istituzioni culturali tendono a preferire risorse *web-based* rispetto alle applicazioni specializzate, spesso penalizzate da interfacce proprietarie complesse e da costi di manutenzione elevati. L'evoluzione tecnologica impone dunque un approccio ibrido, in cui le risorse digitali si affiancano a quelle analogiche per garantire un accesso sostenibile nel tempo. In quest'ottica, il ruolo del *Digital Curator* diventa cruciale per affrontare le rapide trasformazioni del settore e assicurare una gestione efficace delle risorse digitali per le future generazioni.

Nespeca et al. (2023) descrivono il *Digital Curator* come un ponte tra il museo analogico e quello digitale, un passaggio rappresentato dal concetto di digitalizzazione. Questo termine assume una duplice accezione:

- '*digitization*' indica la semplice trasposizione di un oggetto fisico in formato digitale;
- '*digitalization*' comprende le strategie e le tecnologie necessarie a creare un modello di business capace di generare valore.

È quest'ultima dimensione a definire il ruolo del *Digital Curator* all'interno delle istituzioni museali, coinvolgendolo nella gestione e valorizzazione dei contenuti digitali. Nonostante l'assenza di un quadro di riferimento chiaro sulle sue mansioni, il dibattito accademico ha individuato le sue funzioni principali nella curatela, gestione, promozione e supporto al pubblico (Beagrie, 2006; Trant, 2009; Madrid, 2013; AAM, 2017; Lopes, 2020; Dayan et al., 2023). La digitalizzazione, come sottolineano gli autori, rappresenta un cambiamento che ridefinisce l'organizzazione culturale. Per valutarne il livello di attuazione, viene proposto il concetto di maturità digitale, intesa come la capacità di un individuo o

di un'istituzione di gestire e comprendere le tecnologie digitali.

Kumar (2023/4) evidenzia come le tecnologie non siano elementi accessori per le istituzioni culturali, ma veri e propri catalizzatori in grado di trasformarne le pratiche curatoriali. Nell'era digitale, è necessario ripensare gli strumenti tradizionali del curatore – legati alla cura, interpretazione e valorizzazione dei reperti – per integrarli con nuove metodologie. L'uso delle tecnologie offre maggiore libertà creativa, ma solleva questioni legate all'autenticità, alla responsabilità e alla relazione tra l'opera e il visitatore. Superando i limiti dello spazio fisico, il curatore può favorire un coinvolgimento più dinamico del pubblico, migliorandone l'esperienza educativa e democratizzando l'accesso alla cultura. Tuttavia, è essenziale trovare un equilibrio tra innovazione e conservazione per garantire che la digitalizzazione non comprometta il valore storico del patrimonio museale.

Nair (2024) sottolinea come il ruolo del curatore si sia progressivamente allontanato dai cinque pilastri tradizionali del museo '*collezionare, conservare, ricercare, esporre e comunicare*', orientandosi verso nuovi formati narrativi e strategie di coinvolgimento digitale. Di conseguenza, il curatore deve acquisire competenze tecnologiche che spaziano dall'acquisizione ed elaborazione dei dati alla metadatazione e gestione dei formati digitali aperti, fondamentali per garantire reperibilità, accessibilità, interoperabilità e riutilizzabilità dei contenuti. Queste competenze consentono di superare le limitazioni delle esposizioni tradizionali legate a tempo, risorse economiche e accessibilità, ampliando il concetto stesso di curatela dalla sua ideazione fino alla realizzazione. Per supportare questo cambiamento, i musei devono dotarsi di ecosistemi digitali efficienti e investire in infrastrutture adeguate, affidando al curatore un ruolo chiave nella selezione, validazione e connessione delle informazioni.

Il Report PoliMI (2023/4) analizza lo stato di adozione delle tecnologie nelle istituzioni culturali e il livello di diffusione delle competenze digitali tra i professionisti del settore. Il quadro generale mostra che circa la metà delle istituzioni si sta concentrando sul rafforzamento delle competenze digitali attraverso formazione, nuove assunzioni o consulenze esterne. Tra le figure professionali emergenti si segnalano il social media manager (presente nel 40% dei musei), il curatore del patrimonio culturale digitale, il responsabile della protezione dei dati, il *data scientist* e l'*innovation manager*, sebbene questi ultimi siano ancora rari, con una presenza inferiore al 10%.

Secondo Liao, Zhao e Sun (2020), l'adozione di tecnologie emergenti nei musei ha portato a un cambiamento nell'attenzione e nelle priorità istituzionali, spostandosi dalle tecnologie stesse alle persone che le utilizzano. Questo mutamento risulta evidente nell'evoluzione terminologica che caratterizza il rapporto tra museo

e digitale, come mostrano le mappe di co-occorrenza[1]. Queste rappresentazioni visualizzano le relazioni tra termini ricorrenti all'interno di un corpus testuale e rendono visibile il passaggio da un lessico centrato su dispositivi, infrastrutture e innovazione tecnologica a una terminologia focalizzata su utenti, esperienza e partecipazione. Inizialmente, i termini *digitization* e *digitalization* si concentravano sulle risorse digitali: il primo indicava le tecnologie necessarie alla loro creazione, mentre il secondo si riferiva ai processi attivati grazie a esse. Con il tempo, l'attenzione si è spostata verso le persone, come evidenziato dai concetti di *digital transformation* e *datafication*. Il primo descrive la trasformazione istituzionale indotta dall'adozione di tecnologie digitali, con implicazioni non solo tecniche ma anche sociali. Il secondo enfatizza il ruolo delle risorse umane nella produzione e gestione dei dati. L'ICOM ha riconosciuto questa evoluzione, tanto che nel 2020, attraverso l'*International Committee for Documentation* CIDOC, ha approfondito l'impatto della *digital transformation* nei processi di documentazione, gestione, conservazione, studio e divulgazione del patrimonio culturale.

A livello europeo, diversi report hanno evidenziato la carenza di competenze digitali tra i professionisti museali, portando alla realizzazione di strumenti di supporto.

Nell'area baltica e nordica, il programma NordPlus ha finanziato il progetto DigMus (2020-2022), che ha analizzato l'influenza delle normative e delle infrastrutture nazionali sull'integrazione del digitale nei musei (Charapan, Snarskis, Sarapuu, Rääbis, 2022).

Le competenze richieste variano in base all'ambito di applicazione:

- nella gestione strategica emergono criticità legate ai diritti di proprietà intellettuale (IPR) e all'uso delle *Information and Communications Technology* (ICT);
- nella digitalizzazione, i musei più grandi si avvalgono di professionisti specializzati, con competenze che spaziano dalla fotografia alla modellazione 3D;
- nella gestione delle collezioni, l'adozione di sistemi informativi museali richiede competenze specifiche su copyright e metadati;
- nella divulgazione ed educazione, cresce l'uso di realtà aumentata (AR), realtà virtuale (VR) e gaming, nella comunicazione e marketing digitale si punta sulle piattaforme social e sui siti web museali.

---

[3] Le mappe di co-occorrenza sono rappresentazioni visuali che mostrano la frequenza e le relazioni tra termini all'interno di un corpus testuale. Attraverso nodi e connessioni, esse evidenziano come i concetti siano associati tra loro, permettendo di individuare tendenze, cambiamenti lessicali e aree tematiche emergenti in un determinato dominio di ricerca.

In tutti questi ambiti, la formazione e l'analisi dei visitatori risultano essenziali per migliorare le strategie digitali e la relazione con il pubblico.

Nell'Europa meridionale, il progetto Mu.SA (2016-2019) ha analizzato l'evoluzione delle competenze museali in relazione alla digitalizzazione, evidenziando l'importanza della tecnologia non solo nella gestione delle collezioni, ma anche nella relazione con il pubblico (Carvalho & Matos, 2019). Il tema è stato sottolineato dalla Giornata Internazionale dei Musei del 2018, intitolata *Hyperconnected Museums: New Approaches, New Publics*, che ha messo in luce il ruolo della tecnologia nella missione e nelle strategie museali. Tuttavia, il raggiungimento della maturità digitale dipende dalle risorse umane, finanziarie e tecnologiche a disposizione. Già nel 1960, l'ICOM aveva istituito l'ICTOP (*International Committee for Training Personnel*) per affrontare le esigenze formative del settore. Nel 2008, *The Museum Professions – A European Frame of Reference* elencava solo tre figure con competenze tecnologiche: *Web Manager*, *IT Manager* e *Inventory Coordinator*.

Il progetto Mu.SA ha aggiornato questa classificazione, identificando quattro profili chiave:

- il *Digital Strategy Manager*, responsabile della strategia digitale del museo;
- il *Digital Collections Curator*, che gestisce le collezioni digitali e sviluppa mostre ibride;
- il *Digital Interactive Experience Developer*, che progetta esperienze interattive per il pubblico;
- l'*Online Community Manager*, che cura la comunicazione online, inclusi social media e piattaforme digitali.

Tuttavia, la scarsa disponibilità economica nel settore culturale ostacola sia l'aggiornamento delle competenze del personale esistente sia la creazione di nuove posizioni.

Fois (2015) esplora il rapporto tra digitale e museo attraverso il cambiamento del ruolo del visitatore, che da fruitore passivo diventa '*prosumer'*, ovvero produttore e consumatore di contenuti. Questo concetto, coniato da Alvin Toffler (1984) e ripreso da McLuhan e Nevitt (1972), si è affermato con l'avvento del Web 2.0, che ha rivoluzionato l'interazione uomo-computer (HCI) grazie a interfacce intuitive e intelligenti. L'utente è così passato da semplice spettatore a co-creatore di contenuti museali, attraverso piattaforme come blog, social media e strumenti di tagging delle collezioni. Questo fenomeno, noto come '*curator phenomenon'*, ha portato a una ridefinizione del ruolo del curatore, con l'utente che diventa parte attiva dell'esperienza museale.

Esempi significativi di questa evoluzione si trovano in progetti come *MoMA Teens* e *The Pocket Art Gallery* (2012), che promuovono un'interazione

multidirezionale tra pubblico e museo. Anche piattaforme come *Tumblr* e *YouTube* hanno favorito nuove forme di fruizione culturale, spostando l'attenzione dal testo all'immagine e alla narrazione visiva. Tuttavia, ogni museo deve trovare il proprio equilibrio tra innovazione e tradizione, adattando le strategie digitali alla propria missione, struttura e collezione, evitando approcci generalizzati, '*one size fits all*'.

Bibliografia

Agapiou, A. (2024). Mapping of Best Practices in Digital Curation. In R. Quattrini, C. Smaniotto, C. Patricio (Eds), *Enriching heritage through digital curation. Practice And Training Handbook* (pp. 70–72). Pvblica. https://www.publicapress.it/wp-content/uploads/2024/07/HANDBOOK.pdf

American Alliance of Museums., 2017. The digital museum: A think guide. Retrieved from https://www.aamus.org/programs/online-resources/digital-museum-resources/

Andersson, M. (2022). *Entering the Imaginary Museum: Comparing André Malraux's Theory of Aesthetics with the Google Arts & Culture online Platform* [Doctoral dissertation, Abo Akademi University]. Doria - National Library of Finland. https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022012710444

Andreessen, M. (2007, September 16). The three kinds of platforms you meet on the Internet. *Pmarchive*. https://pmarchive.com/three_kinds_of_platforms_you_meet_on_the_internet.html

Armstrong, M. (2004). Network interconnection with asymmetric networks and heterogeneous calling patterns. *Information Economics and Policy*, 16(3), 375–390.

Baldwin, C. Y., & Woodard, C. J. (2009). The Architecture of Platforms: A Unified View. In A. Gawer (Eds.), *Platforms, Markets and Innovation*, (pp. 19–44). Edward Elgar Publishing.

Battro, A. M. (2013). From Malraux's imaginary museum to the virtual museum. In R. Parry (Eds.), *Museums in a digital age* (pp. 136–147). Routledge.

Beagrie, N. (2004). The digital curation centre. Learned Publishing, (17) 1, 7-9

Bogost, I., & Montfort, N. (2007). Platform Studies: Computing and Creativity on the VCS, MPC, and Wii. *Proceedings of the Digital Arts and Cultures Conference*, Australia.

Bogost, I., & Montfort, N. (2009). Platform Studies: Frequently Questioned Answers. *Proceedings of the Digital Arts and Culture Conference*. USA.

Bonel, E., Capestro, M., & Di Maria, E. (2023). How COVID-19 impacted cultural consumption: an explorative analysis of Gen Z's digital museum

experiences. *Italian Journal of Marketing*, 2023(2), 135-160.

Boyd, D. M., & Ellison, N. B. (2007). Social network sites: Definition, history, and scholarship. *Journal of computer-mediated Communication*, 13(1), 210–230. https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2007.00393.x

Burns, B. (2015). Physical Versus Digital Museums: The User Experience.

Caillaud, B., & Jullien, B. (2003). Chicken & egg: Competition among intermediation service providers. *RAND journal of Economics*, 34(2), 309–328. https://doi.org/10.2307/1593720.

Carvalho, A., & Matos, A. (2018). Museum professionals in a digital world: insights from a case study in Portugal. *Museum International*, 70(1-2), 34-47.

Chan, K.L.J. (2009) 'The consumption of museum service experiences: benefits and value of museum experiences', Journal of Hospitality Marketing & Management, Vol. 18, No. 2,pp.173–196

Charapan, N., Snarskis, D., Sarapuu, S., Rääbis, M., & Öjmyr, H. (2022). DigMus: Empowering Museum Professionals with Digital Skills: Mapping Report.

Dayan, E., Gadot, R., & Tsybulsky, D., (2023). The Role of Digital Curation in Science Teacher Professional Development. In J. Trumble, S. Asim, J. Ellis, & D. Slykhuis (Eds.), Theoretical and Practical Teaching Strategies for K-12 Science Education in the Digital Age (pp. 172-193). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-6684-5585-2.ch010

De Vincentis, S. (2021). THE MEDIUM IS THE MUSEUM: Digital Creation and Art Contamination across Online Museum Collections. In *Book of Abstracts & Conference Programme International Conference DIGITAL ART HISTORY Methods, Practices, Epistemologies lll* (pp. 46–49). Institute of Art History.

Del Vacchio, E., Gargiulo, R., & Bifulco, F. (2020). Digital communication and museum experience. A multichannel approach. *Micro & Macro Marketing*, *29(3)*, 513-533.

Elgammal, I., Ferretti, M., Risitano, M., & Sorrentino, A. (2020). Does digital technology improve the visitor experience? A comparative study in the museum context. *International Journal of Tourism Policy*, 10(1), 47-67.

Evrard, Y., & Krebs, A. (2018). The authenticity of the museum experience in the digital age: the case of the Louvre. Journal of Cultural Economics, 42(3),

353-363.

Fois, V. (2015, July). The Prosumer: The Key Player of the Museum of the Future. In *Electronic Visualisation and the Arts* (EVA 2015). BCS Learning & Development.

Geismar, H. (2021). Museum+ digital=?. In *Digital anthropology* (pp. 264-287). Routledge.

Gillespie, T. (2010). The politics of 'platforms'. *New media & society*, 12(3), 347-364. https://doi.org/10.1177/1461444809342738

Gillespie, T. (2017, August). The platform metaphor revisited. *Culture Digitally*. https://culturedigitally.org/2017/08/platform-metaphor/

Gillespie, T. (2018). *Custodians of the Internet: Platforms, Content Moderation, and the Hidden Decisions that Shape Social Media*. Yale University Press.

GLAM. (2024, February 21). In *Wikipedia*. https://it.wikipedia.org/wiki/GLAM.

Helmond, A. (2015). The Platformization of the Web: Making Web Data Platform Ready. *Social Media + Society*, 1(2). doi:10.1177/2056305115603080

Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago press.

Kumar, O. P. (2023). Curation in the Digital Age: Examining the Role of Technology in Museum Exhibitions. *International Journal of Emerging Knowledge Studies*, 3(1), 5-10.

Lopes, R. O., 2020. Museum curation in the digital age. In The future of creative work (pp. 123-139). Edward Elgar Publishing.

Li, J., Zheng, X., Watanabe, I., & Ochiai, Y. (2024). A systematic review of digital transformation technologies in museum exhibition. *Computers in Human Behavior*, 161, 108407.

Liao, H. T., Zhao, M., & Sun, S. P. (2020, May). A literature review of museum and heritage on digitization, digitalization, and digital transformation. In 6th International Conference on Humanities and Social Science Research (ICHSSR 2020) (pp. 473-476). Atlantis Press.

Liebowitz, S. J., & Margolis, S. E. (1994). Network externality: An uncommon tragedy. *Journal of economic perspectives*, 8(2), 133–150.

Lu, S. E., Moyle, B., Reid, S., Yang, E., & Liu, B. (2023). Technology and museum visitor experiences: a four stage model of evolution. *Information Technology & Tourism*, 25(2), 151-174.

Madrid, M. M. (2013). A study of digital curator competences: A survey of experts. *The International Information & Library Review*, 45(3–4), 149–156. https://doi.org/10.1016/J.IILR.2013.09.001

Malraux, A. (1954). Museum Without Walls (S. Gilbert, Trans.). In A. Malraux (Ed.), *The voices of silence* (pp. 13–128), Martin Secker and Warburg Ltd. (Original work published 1954).

Marty, P. F. (2008). Museum websites and museum visitors: digital museum resources and their use. *Museum management and curatorship*, 23(1), 81-99.

Mas, J. M., & Monfort, A. (2021). From the social museum to the digital social museum.

McLuhan, M. (1977) The medium is the message – 1977 part 1 v 3 YouTube https://www.youtube.com/watch?v=ImaH51F4HBw 6 October 2014

Moholy-Nagy, L. (1969). Painting, photography, film (J. Seligman, Trans.). In L. Moholy-Nagy (Ed.), *Domestic Pinacotheca* (pp. 25–26) Lund Humphries. (Original work published 1925)

Nair, A. B. (2024). E-curating: Evolution of Exhibition Curation in the Digital Age. *Journal of Heritage Management*, 9(2), 150-163.

Nespeca, R., Quattrini, R., Ferretti, U., Giotopoulos, K., & Giannoukou, I. (2023). Digital transition strategies and training programs for digital curation of museum. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 48, 1127-1134.

Oxford English Dictionary (n.d). Platform. In OED. Retrieved December 23, 2024, from https://www.oed.com/search/dictionary/?scope=Entries&q=platform

Pavlović, D. (2022). Digital tools in museum learning–A literature review from 2000 to 2020. Facta Universitatis, Series: *Teaching, Learning and Teacher Education*, 167-178.

Plantin, J.-C., Lagoze, C., Edwards, P. N., & Sandvig, C. (2018). Infrastructure studies meet platform studies in the age of Google and Facebook. *New Media & Society*, 20(1), 293–310. https://doi.org/10.1177/1461444816661553

Poell, T. & Nieborg, D. & Van Dijck, J. (2019). Platformisation. *Internet Policy Review*, 8(4), 1–13. https://doi.org/10.14763/2019.4.1425

Quattrini, R. (2024). The Digital Curator: an Emerging Profession. In enriching heritage through digital curation. practice and training handbook (pp. 24-50). Publica.

Rochet, J. C., & Tirole, J. (2003). Platform competition in two-sided markets. *Journal of the european economic association*, 1(4), 990–1029. https://doi.org/10.1162/154247603322493212

Roued-Cunliffe, H., Valtysson, B., & Colbjørnsen, T. (2023). Digital communication in LAMs. In C. Hvenegaard Rasmussen, K. Rydbeck, & H. Larsen (Eds.), *Libraries, Archives, and Museums in Transition: Changes, Challenges, and Convergence in a Scandinavian Perspective* (pp. 130–143). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003188834-13

Song, Z., & Evans, L. (2024). The museum of digital things: extended reality and museum practices. *Frontiers in Virtual Reality*, 5, 1396280.

Schweibenz, W. (2019). The virtual museum: An overview of its origins, concepts, and terminology. *The Museum Review*, 4(1), 1–29.

Srnicek, N. (2017). *Platform capitalism*. Polity.

Toffler, A. (1984). The Third Wave: The Classic Study of Tomorrow Bantam, New York

Trant, J., 2009. Emerging convergence? Thoughts on museums, archives, libraries, and professional training, *Museum Management and Curatorship*, 24:4, 369-387

Van Dijck, J. (2013). *The Culture of Connectivity: A Critical History of Social Media*. Oxford University Press.

Van Dijck, J., Poell, T., & de Waal, M. (2018). *The platform society: Public values in a connective world*. Oxford University Press.

Vasic, B., Costa, C.S. (2024). Digital Curator - Requirements for a Professional Profile & the DCbox Training Programme. In R. Quattrini, C. Smaniotto, C. Patricio (Eds), *Enriching heritage through digital curation. Practice And Training Handbook* (pp. 50–70). Pvblica. https://www.publicapress.it/wp-content/uploads/2024/07/HANDBOOK.pdf

Xue, C., Tian, W., & Zhao, X. (2020). The literature review of platform economy.

Scientific Programming, 2020(1). https://doi.org/10.1155/2020/8877128

Yoo, K.-H., & Gretzel, U. (2016). The Role of Information and Communication Technologies (ICTs) in Marketing Tourism Experiences. In The Handbook of Managing and Marketing Tourism Experiences (pp. 409–428). Emerald Group Publishing Limited. https://doi.org/10.1108/978-1- 78635-290-320161017

Parte II - Piattaforme museali: modelli, interfacce e pratiche rappresentative

La seconda parte della tesi approfondisce le modalità attraverso cui le istituzioni museali costruiscono e articolano la propria presenza digitale, analizzando le piattaforme non solo come strumenti operativi, ma come veri e propri ambienti culturali e dispositivi di mediazione. In questo contesto, il museo non è più un'entità isolata e autosufficiente, bensì un nodo all'interno di un ecosistema interconnesso, in cui l'accesso, la rappresentazione e la fruizione del patrimonio vengono continuamente rinegoziati.

Questa sezione si concentra su come le logiche legate alle piattaforme influenzino il modo in cui i musei organizzano, presentano e condividono le proprie collezioni. L'interesse non è rivolto esclusivamente alle tecnologie in quanto tali, ma alle scelte progettuali e culturali che esse implicano. Le piattaforme digitali non si limitano a trasporre contenuti già esistenti, ma ne modificano la struttura, la visibilità e il significato. In questo scenario, la rappresentazione diventa un atto critico, che coinvolge responsabilità epistemiche, strategie narrative e visioni istituzionali.

Si osservano quindi le diverse forme che queste piattaforme possono assumere, distinguendo tra modelli aggregativi e soluzioni proprietarie, ciascuno portatore di specifiche modalità di accesso, standardizzazione e relazione con il pubblico. Emergono dinamiche che ridefiniscono il rapporto tra museo e visitatore, con l'introduzione di interfacce intelligenti, percorsi personalizzati e pratiche co-curatoriali. La piattaforma agisce come filtro e mediatore, strutturando l'esperienza dell'utente e influenzando la costruzione del significato.

Una parte rilevante dell'analisi è dedicata alla rappresentazione digitale delle collezioni, osservata come processo progettuale che va oltre la semplice digitalizzazione. I modelli tridimensionali, le visualizzazioni immersive, le esperienze in realtà estesa e l'uso dell'intelligenza artificiale aprono nuove possibilità di interpretazione, ma pongono anche interrogativi critici. Le interfacce digitali non mostrano soltanto il patrimonio, ma lo producono, selezionano, reinterpretano e talvolta semplificano. La rappresentazione digitale si configura così come un territorio in cui si intrecciano conoscenza, accessibilità e autorità.

Nel loro insieme, le riflessioni proposte intendono mostrare come il fenomeno della '*platformization*' stia trasformando in profondità le pratiche museali, ridefinendo tanto le forme della conoscenza quanto le responsabilità delle istituzioni.

Le piattaforme digitali si rivelano così spazi da progettare criticamente, in cui si gioca il futuro della mediazione culturale, tra possibilità di apertura e rischi di opacità, tra innovazione tecnologica e consapevolezza curatoriale.

Capitolo 3

Il museo come Piattaforma Digitale

In sintesi

Nel panorama contemporaneo, il museo sta ridefinendo il proprio ruolo attraverso una progressiva integrazione con ambienti digitali complessi e dinamici. La nozione di museo come *piattaforma digitale* non indica semplicemente l'adozione di tecnologie innovative, ma una trasformazione profonda delle logiche rappresentative, curatoriali e relazionali dell'istituzione museale. In questo nuovo scenario, la piattaforma diventa un dispositivo operativo e simbolico, che struttura l'accesso, modella la fruizione e media la produzione di conoscenza.

Il capitolo propone una lettura critica delle modalità con cui il museo si confronta con la logica della piattaforma, distinguendo tra piattaforme aggregatrici e piattaforme proprietarie. Le prime rispondono a un modello orizzontale e sovramuseale, capace di raccogliere, normalizzare e condividere dati da molteplici istituzioni; le seconde seguono una logica verticale, radicata nelle specificità narrative e strategiche di ciascun museo. Questi due approcci rappresentano non solo diverse configurazioni tecnologiche, ma anche differenti visioni del patrimonio e del rapporto con il pubblico.

A partire da un'analisi comparativa di casi internazionali, nazionali e regionali, il capitolo approfondisce le potenzialità e le criticità delle piattaforme digitali museali. Al centro della riflessione vi sono le modalità di rappresentazione e interazione attivate da questi ambienti: l'organizzazione semantica dei contenuti, la generazione algoritmica di percorsi personalizzati, l'integrazione di pratiche partecipative e co-curatoriali. Le piattaforme non sono più strumenti neutri o accessori, ma spazi intelligenti in grado di trasformare il museo in un nodo di un ecosistema più ampio, reticolare e collaborativo.

Infine, il capitolo evidenzia le sfide progettuali, tecnologiche ed etiche legate alla '*platformization'* museale: dalla progettazione delle interfacce all'accessibilità, dalla sostenibilità tecnologica alla conservazione digitale, fino alla ridefinizione dell'autorevolezza e delle forme di mediazione culturale. In questo contesto, il museo non è più soltanto un luogo fisico, ma un ambiente distribuito di produzione, rappresentazione e condivisione del patrimonio.

3.1 Dalla digitalizzazione alla partecipazione: modelli e trasformazioni del museo

L'introduzione delle tecnologie digitali nel settore museale ha rappresentato una svolta significativa, trasformando in profondità il ruolo delle istituzioni, dei curatori e dei visitatori, nonché le modalità di conservazione, gestione e fruizione delle collezioni. Questo processo evolutivo affonda le sue radici negli anni '70, quando il museo ha iniziato ad abbandonare il modello statico e autoreferenziale del "tempio", centrato su l'immagazzinamento e la tutela delle opere, per adottare progressivamente quello di "forum", orientato alla partecipazione attiva e all'interazione con il pubblico (Cameron, 1972). Questa transizione concettuale si è rafforzata con l'avvento delle tecnologie digitali, che hanno ampliato le possibilità di sperimentazione e coinvolgimento attraverso strumenti che non solo mediano l'esperienza, ma la ridefiniscono in chiave partecipativa e dinamica.

In questo quadro, Proctor (2010) analizza l'evoluzione del ruolo del curatore nell'era digitale, sottolineando come le nuove tecnologie abbiano modificato radicalmente sia le pratiche di gestione delle collezioni sia l'identità stessa del curatore. Se in passato quest'ultimo era principalmente custode della conoscenza e garante dell'autenticità, oggi assume una funzione più creativa e narrativa, organizzando percorsi interpretativi e interattivi capaci di orientare e coinvolgere il pubblico secondo interessi e preferenze individuali. Questo cambiamento è stato ulteriormente accelerato dall'emergere del Web 2.0 (dal 2005), che ha reso l'esperienza museale più accessibile e partecipativa, favorendo il passaggio da una curatela centralizzata a una diffusa. In questo contesto, il pubblico non si limita più a fruire dei contenuti, ma contribuisce attivamente alla loro produzione e condivisione, dando vita a forme di curatela partecipativa attraverso l'uso di piattaforme social come *Flickr*, *Wikipedia*, *YouTube* e *Facebook*. Questa democratizzazione della produzione culturale ha ridefinito il museo stesso, che oggi si configura come una piattaforma aperta e relazionale, capace di facilitare il dialogo tra istituzioni e comunità.

Parallelamente, l'affermazione del digitale si è concretizzata attraverso due operazioni fondamentali:

- la digitalizzazione, intesa come conversione delle collezioni in formato digitale;
- la dataficazione, ovvero la raccolta e l'elaborazione di dati relativi ai comportamenti e alle interazioni degli utenti (Pesce, Neirotti e Paolucci, 2019).

Entrambe le operazioni hanno richiesto lo sviluppo di infrastrutture adeguate e l'individuazione di canali tecnologici e mediali capaci di supportare nuove modalità di fruizione.

In questa prima parte del capitolo vengono analizzate, su tre differenti livelli – internazionale, nazionale e regionale – alcune piattaforme digitali individuate non limitandosi alla letteratura scientifica, quanto piuttosto sulla base della prassi operativa e dell'esperienza concreta nel campo della digitalizzazione del patrimonio.

Le piattaforme si distinguono in due macro-categorie: **aggregatrici e proprietarie**, differenziandosi significativamente per struttura, finalità, pubblico di riferimento e modalità di accesso.

1. Le piattaforme aggregatrici hanno il compito di raccogliere, organizzare e distribuire contenuti digitali provenienti da una pluralità di istituzioni culturali, spesso collocate in contesti geografici differenti, seguendo criteri di standardizzazione e interoperabilità. Il loro obiettivo principale è promuovere l'accesso aperto e facilitare una fruizione trasversale e comparativa delle risorse culturali digitali.
2. Le piattaforme proprietarie sono sviluppate internamente da singole istituzioni culturali con l'intento di valorizzare le proprie collezioni. Queste ultime rispecchiano l'identità specifica dell'ente promotore, offrendo narrazioni curate e un'esperienza digitale più personalizzata, spesso accompagnata da un alto livello di mediazione e progettazione curatoriale.

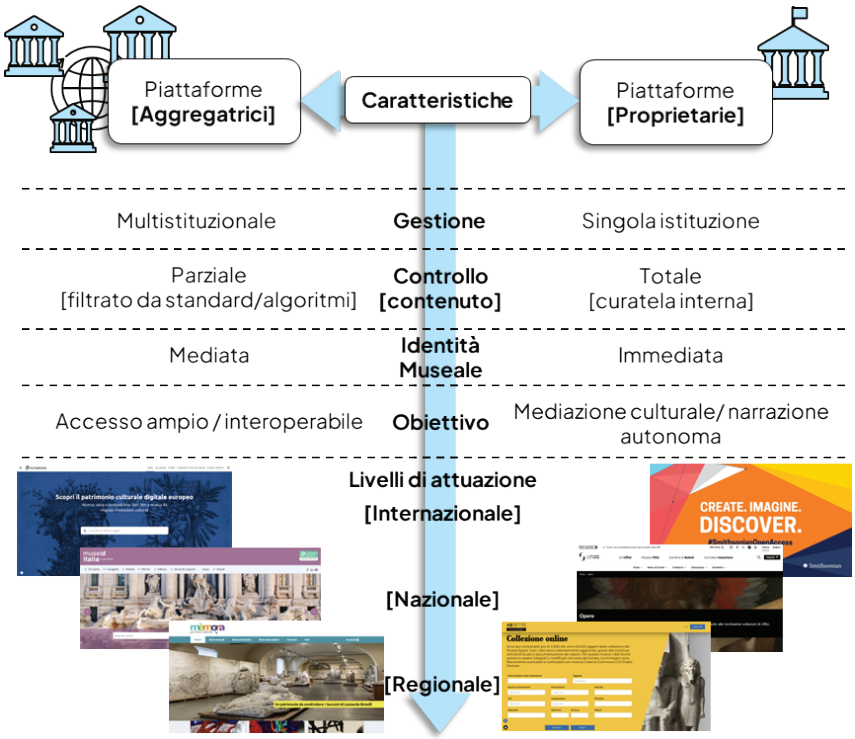


Fig. 3.6 - Rappresentazione delle principali caratteristiche delle piattaforme aggregatrici e proprietarie e della loro attuazione a livello internazionale, nazionale e regionale, con alcuni esempi significativi. (Elaborazione: J, Bono)

3.2 Modelli aggregatori (approccio orizzontale) e legittimazione diffusa del patrimonio culturale

L'analisi delle piattaforme digitali aggregatrici, intese come infrastrutture che raccolgono, organizzano e rendono accessibili risorse provenienti da una pluralità di istituzioni culturali, si fonda su una selezione di casi studio scelti in base alla loro rilevanza all'interno del panorama contemporaneo e alla loro coerenza con gli obiettivi della presente ricerca. La selezione non ha perseguito la completezza, ma la rappresentatività: l'obiettivo è individuare progetti capaci di illustrare le logiche di interconnessione, di standardizzazione e di diffusione su larga scala dei contenuti digitali, elementi centrali nei processi di legittimazione diffusa del patrimonio culturale.

Un primo criterio di scelta ha riguardato la rilevanza storica, culturale e tecnica delle piattaforme, privilegiando quelle che, nel tempo, si sono consolidate come punti di riferimento nella gestione e distribuzione di risorse digitali. A ciò si aggiunge la valutazione della qualità tecnologica e progettuale. Sono stati privilegiati sistemi solidi, accessibili e curati nei contenuti, capaci di offrire esperienze di consultazione ampie e multiformato, comprendenti testi, immagini ad alta risoluzione, materiali audiovisivi e modelli tridimensionali. Queste risorse devono essere supportate da funzioni di ricerca avanzata e da filtri di precisione.

La selezione ha tenuto conto anche della rappresentanza geografica e tipologica, includendo progetti internazionali, nazionali e regionali. Sono stati così considerati sia network istituzionali di ampio respiro, sia iniziative specializzate in ambiti tematici o territoriali circoscritti, così da cogliere la varietà di strategie adottate per la diffusione e la valorizzazione del patrimonio.

Altro elemento di valutazione è stata la pertinenza delle piattaforme rispetto agli obiettivi della tesi: sono stati selezionati casi in cui l'aggregazione non si limita a fungere da archivio centralizzato, ma agisce come strumento di mediazione culturale, favorendo l'arricchimento semantico e promuovendo una narrazione condivisa tra istituzioni di diversa natura e provenienza.

Infine, è stata posta attenzione alla distinzione rispetto ai modelli verticali. Le piattaforme aggregatrici operano secondo standard condivisi e logiche di interoperabilità, rinunciando al controllo curatoriale totale da parte del singolo museo. Questa caratteristica, pur garantendo un'ampia copertura e una maggiore accessibilità, pone sfide in termini di coerenza narrativa e di rappresentazione identitaria.

Nota metodologica: L'analisi è stata condotta attraverso l'esame diretto delle piattaforme, affiancato dalla consultazione di documentazione tecnica, rapporti istituzionali e contributi scientifici. La trasparenza nella condivisione dei dati da parte delle istituzioni coinvolte e delle reti di aggregatori ha reso possibile la

raccolta di informazioni aggiornate e verificabili sulle infrastrutture, sugli standard adottati e sulle politiche di pubblicazione.

In caso di incertezza o necessità di ricostruzione, sono state consultate versioni archiviate delle piattaforme aggregative, con particolare attenzione ai portali multi-istituzionali e ai repository condivisi. Questo ha permesso di analizzare l'evoluzione delle interfacce, delle funzioni di ricerca e degli standard di metadati adottati nel tempo. I materiali sono stati reperiti attraverso il progetto *Wayback Machine di Internet Archive*, un archivio digitale del web che conserva copie storiche di siti e ne documenta le trasformazioni, rendendo accessibili anche contenuti non più disponibili online.

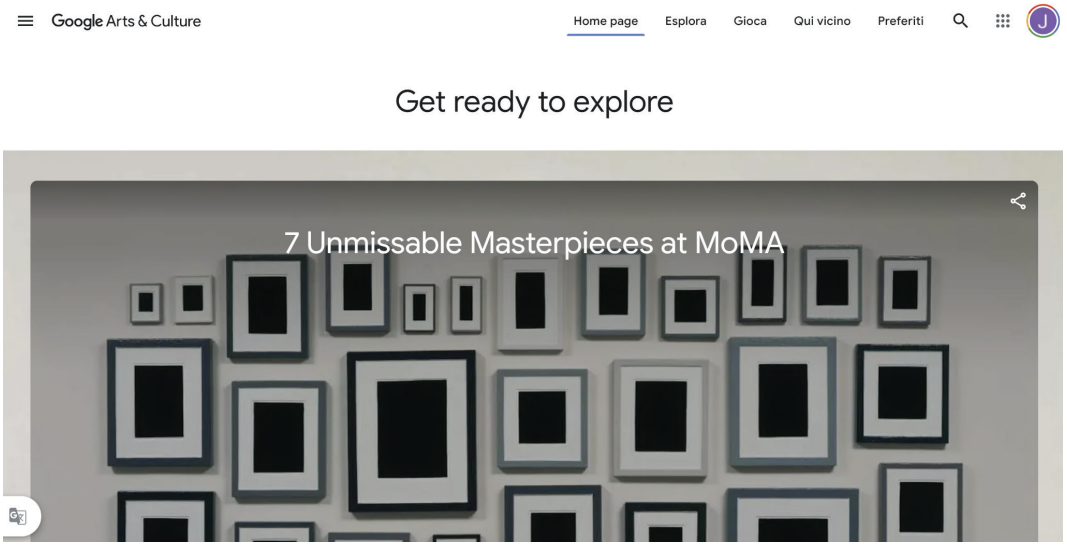
I criteri di valutazione hanno incluso architettura informativa, qualità e granularità dei metadati, livello di interoperabilità, politiche di accesso e licenza, modalità di visualizzazione e strumenti di interazione. Questo approccio ha consentito di delineare un quadro comparativo utile a individuare punti di forza, criticità e tendenze comuni tra i diversi modelli aggregativi considerati.

Livello	Piattaforma	Ente responsabile	Interfaccia (*banner*)
Internazionale	Google Arts & Culture (2011)	*Google*	≡ Google Arts & Culture
	Europeana (2008)	*Commissione Europea*	≡ europeana
	GLAM\-Wiki (2010)	*Wikimedia Foundation*	≡ WIKIPEDIA L'enciclopedia libera
Nazionale	CulturaItalia (2008)	*Ministero della Cultura (Italia)*	cultura italia L'aggregatore nazionale del patrimonio culturale italiano
	MuseiD-Italia (2012)	*Dipartimento per l'Innovazione e le Tecnologie del Ministero*	museid italia musei digitali
	3D Virtual Museum (2014)	*Associazione 3D Lab*	3D VirtualMuseum
Regionale	Memora (2018)	*Regione Piemonte*	mèmora per i beni culturali

Tab. 3.1 - Suddivisione a livello internazionale, nazionale e regionale delle principali piattaforme aggregatrici analizzate, con indicazione degli enti promotori e dei rispettivi banner identitari. (Elaborazione; J, Bono).

Internazionali

Google Art and Culture



QR. 01

Fig. 3.7 - Interfaccia della piattaforma Google Art and Culture (GA&C, n.d.)

Google Arts & Culture (GA&C) nasce nel 2011 come Google Art Project, inizialmente sviluppato da un piccolo gruppo di dipendenti di Google nell'ambito della cosiddetta "*regola del 20%*", ovvero la possibilità concessa ai dipendenti di dedicare parte del proprio tempo lavorativo allo sviluppo di progetti innovativi potenzialmente vantaggiosi per l'azienda (Page & Brin, 2004). L'intento dichiarato era quello di costruire una sorta di museo digitale universale, capace di rendere accessibili contenuti legati all'arte e alla cultura grazie all'integrazione di tecnologie già esistenti, come Picasa (software per la gestione di immagini, oggi sostituito da Google Photo), App Engine (una piattaforma cloud per lo sviluppo e l'hosting di applicazioni web), e Street View, che consentiva di esplorare spazi museali attraverso viste panoramiche a 360° (Cao 2024, p. 20). Il progetto fu lanciato inizialmente con la collaborazione di 17 istituzioni museali e si è trasformato nel 2016 nell'attuale Google Arts & Culture, che oggi ospita i contenuti di oltre 3.000 partner in tutto il mondo (Cao 2024, p. 22).

GA&C si configura come una sottosezione del più ampio portale *Google Cultural Institute* e fin dall'inizio ha adottato un approccio dichiaratamente non commerciale, offrendo gratuitamente strumenti di digitalizzazione alle istituzioni partner. Tuttavia, a partire dal 2016, la piattaforma ha inaugurato una nuova fase, più esplicitamente orientata verso la personalizzazione dell'esperienza utente, avviando progetti sperimentali come *Curator Table*, un'interfaccia che consente di esplorare

connessioni tematiche tra oggetti culturali all'interno di uno spazio virtuale che simula il tavolo di lavoro di un curatore, e *Free Fall*, una visualizzazione immersiva in cui le opere vengono disposte nello spazio tridimensionale secondo coordinate matematiche che ne restituiscono simultaneamente forma e collocazione temporale, generando quello che il direttore del Google Cultural Institute ha definito un "*big bang culturale*" (Cao 2024, p. 94).

L'interfaccia di GA&C riflette la logica di un ambiente chiuso, curato graficamente, suddiviso in sezioni editoriali e navigabile attraverso percorsi tematici, cromatici, geografici e cronologici. La home page propone quotidianamente "scelte del giorno", mostre virtuali, visite immersive, giochi e racconti multimediali,

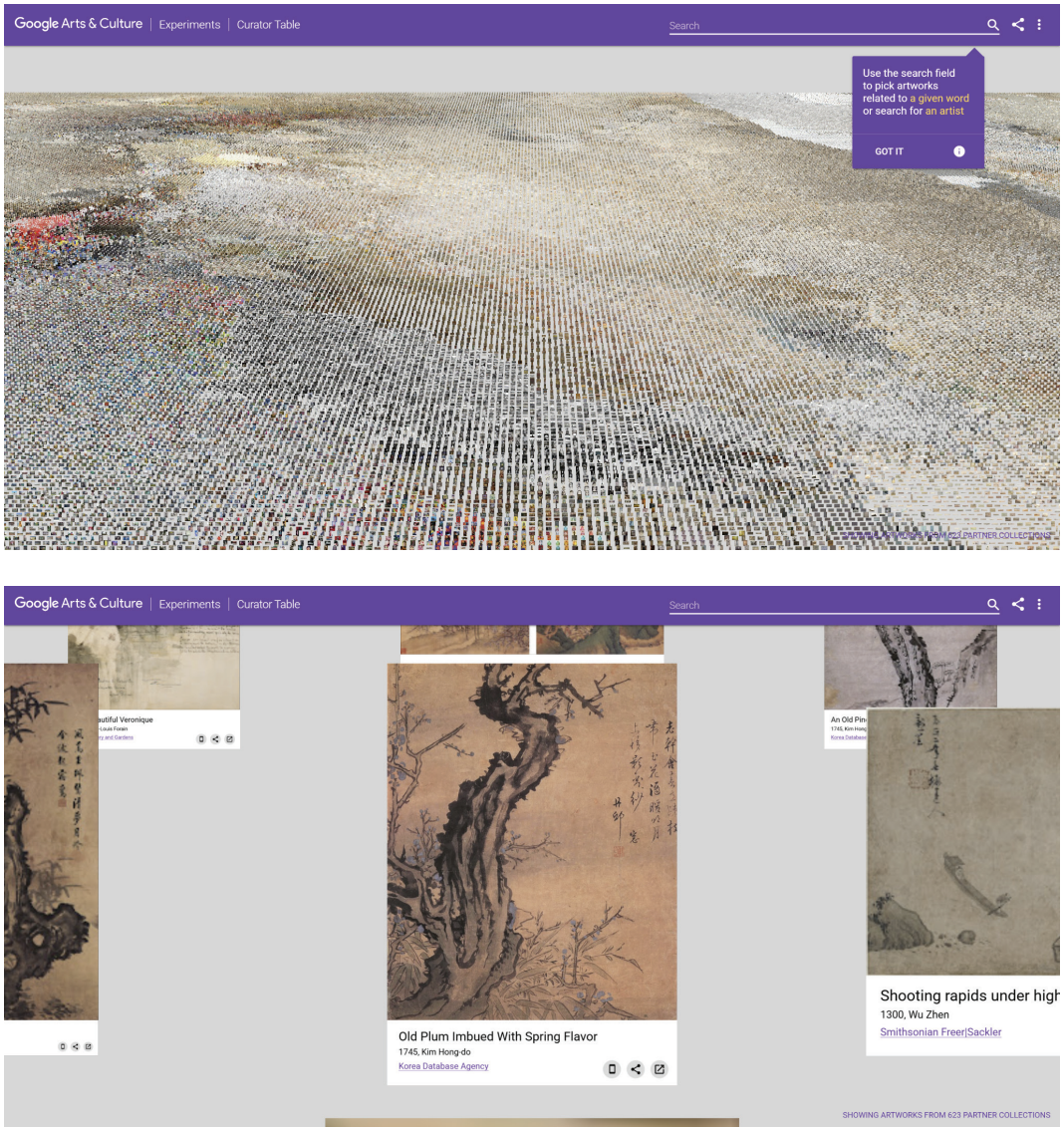
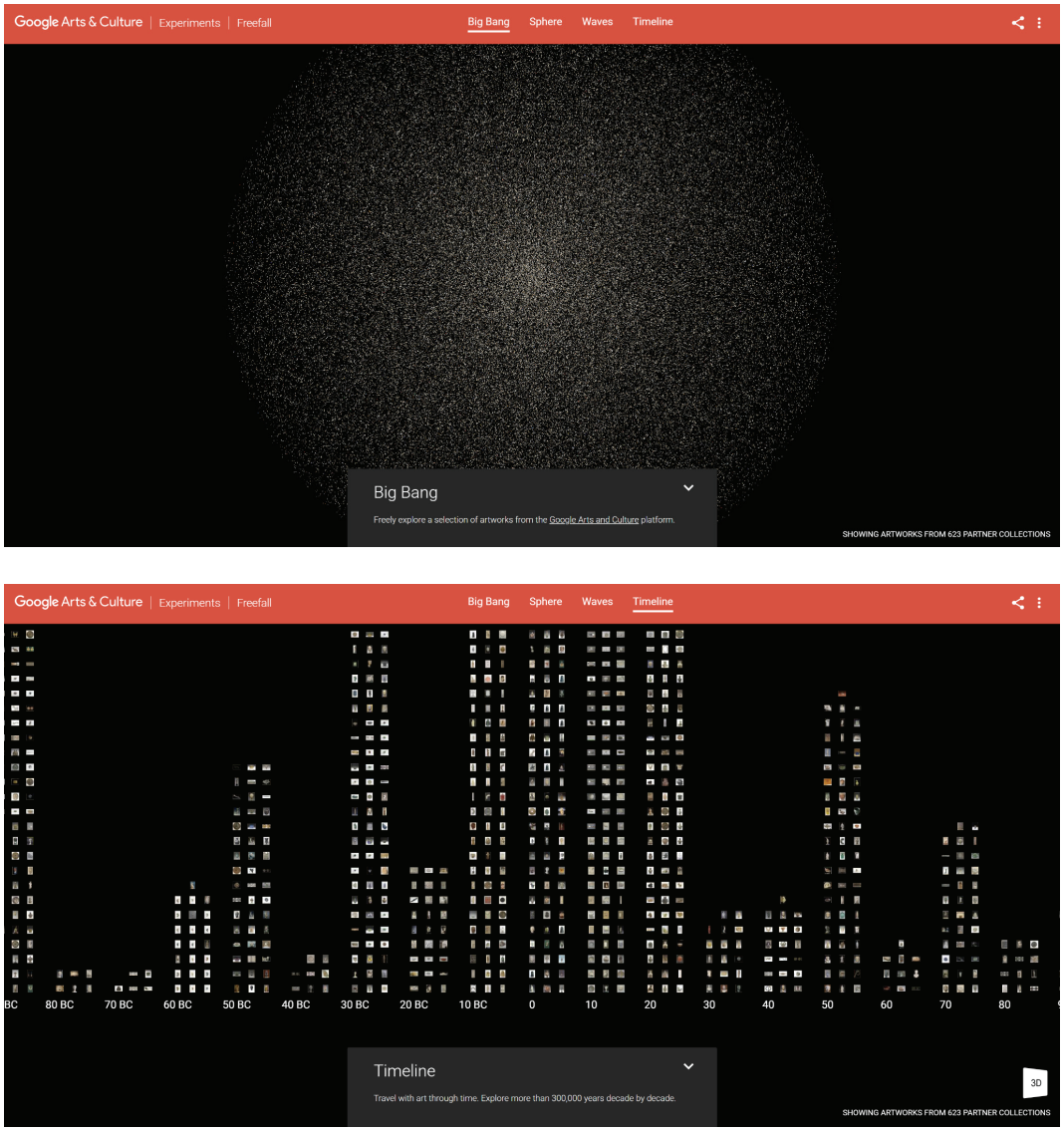


Fig. 3.8 - Interfaccia del progetto Curator Table (2017) proposto da Cyril Diagne & Simon Doury, all'interno dell'iniziativa Experiments with Google. (Experiments with Google, 2017a)

QR. 02

organizzati secondo criteri prevalentemente algoritmici e redazionali. L'utente può accedere a milioni di immagini ad alta risoluzione, opere digitalizzate, collezioni storiche e modelli 3D, supportati da tecnologie proprietarie come Art Camera e Museum View. A ciò si aggiunge un'area sperimentale con contenuti in realtà aumentata e intelligenza artificiale, che testimonia la continua evoluzione tecnica della piattaforma (Cao 2024, p. 93).

Dal punto di vista curatoriale, GA&C sostituisce progressivamente la figura del curatore con un processo interpretativo distribuito tra tre attori: l'azienda privata (Google), l'algoritmo e, in parte, l'utente. Tale modalità si traduce in una curatela ibrida, in cui la selezione e organizzazione dei contenuti non è più esclusiva del



QR. 03

Fig. 3.9 - Interfaccia del progetto Free Fall (2017) proposto da Cyril Diagne & Nicolas Barradeau, all'interno dell'iniziativa *Experiments with Google* (Experiments with Google, 2017b)

museo, ma mediata da logiche editoriali e tecnologiche esterne. Questo processo ha suscitato critiche nel mondo accademico e museale poiché rischia di compromettere l'autonomia scientifica delle istituzioni culturali, riducendo la loro capacità di definire in modo indipendente criteri di selezione, organizzazione e interpretazione dei contenuti, a favore di logiche editoriali e tecnologiche esterne (Cao 2024, p. 88). Tale rischio appare evidente nel caso della mostra Ancient Egypt: Mummies and Mysteries (2021), in cui la presenza esclusiva di musei occidentali e l'assenza di istituzioni egiziane riflettono una possibile riproduzione, nel contesto digitale, di dinamiche di esclusione e squilibri già noti in epoca coloniale (Cao 2024, p. 110).

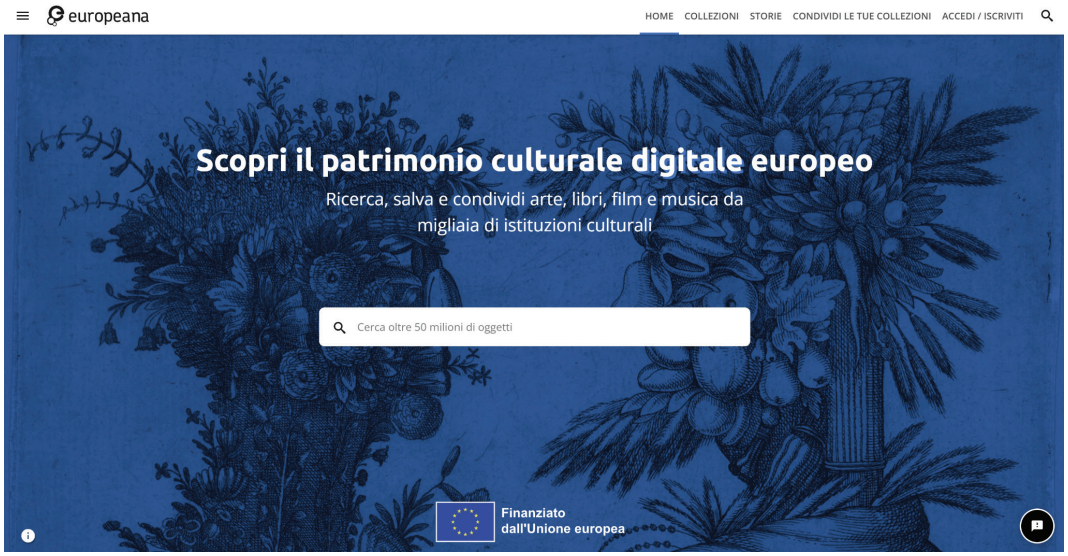
Sul piano dell'interazione, GA&C promuove un coinvolgimento che appare inizialmente dinamico, ma che si traduce di fatto in una fruizione prevalentemente passiva. Sebbene l'utente possa salvare contenuti, creare gallerie personalizzate, partecipare a giochi ed esplorare opere in modalità immersiva, le modalità di interazione sono circoscritte all'interno di un'infrastruttura chiusa, governata da Google e strutturata secondo logiche di consumo algoritmico (Cao 2024, p. 101–112). In questo senso, più che favorire una reale cultura partecipativa, la piattaforma valorizza una interattività controllata, che non mette in discussione le gerarchie della produzione e distribuzione del sapere, ma anzi le riafferma all'interno di un sistema economico-culturale gestito da un attore privato.

L'affermazione di queste piattaforme ha comportato una ridefinizione delle dinamiche di legittimazione dei contenuti. Come osserva Hylland (2017), se nella dimensione analogica l'autenticità fisica delle opere era il principale criterio di validazione delle collezioni, nel contesto digitale questa centralità viene progressivamente sostituita dall'accessibilità. Con la digitalizzazione, il controllo, la proprietà e la conoscenza dei beni culturali si frammentano tra diversi attori – istituzioni pubbliche, enti privati e utenti – generando un nuovo equilibrio in cui la fruibilità dei contenuti diventa un valore prioritario. La piattaforma digitale assume quindi il ruolo di garante della circolazione e conservazione virtuale delle opere, mentre il museo tradizionale condivide la sua autorità con una rete estesa di curatori diffusi e contributori esterni.

Un esempio emblematico di questa evoluzione è rappresentato da DigitalMuseum (2009), sviluppata tramite il software Primus da un consorzio di musei norvegesi e svedesi. In questo caso, i musei stessi sono protagonisti del processo di digitalizzazione, promuovendo una gestione diretta delle collezioni e facilitando l'interazione con gli utenti attraverso funzionalità partecipative e licenze aperte. Al contrario, Google Arts & Culture offre la possibilità di esplorare virtualmente musei e opere in alta risoluzione, ma limita la possibilità di scaricare i contenuti con licenze aperte, privilegiando la fruizione esclusiva all'interno della propria piattaforma proprietaria. Inoltre, attraverso strumenti come Google Maps e Street View, GA&C amplia ulteriormente l'esperienza digitale, consentendo visite immersive a musei e siti culturali, superando le tradizionali barriere geografiche.

Europeana

La piattaforma è stata lanciata nel 2008 dalla Commissione Europea per dare l'accesso al patrimonio culturale presente nelle diverse istituzioni europee. I dati che vengono inseriti all'interno di questa piattaforma, sono raccolti mediante gli "*aggregator*", partner affiliati che controllano, verificano e arricchiscono l'informazione tramite: la geolocalizzazione, la relazione con altri reperti e le



QR. 04

Fig. 3.10 - Interfaccia della piattaforma Europeana. (Europeana, n.d.)

nozioni appartenenti agli esperti che lo analizzano. Gli *aggregator* non svolgono la loro funzione isolatamente, ma all'interno di una specifica rete, *Aggregator's Forum (EAF)*, e si dividono in base al dominio di appartenenza dell'istituzione culturale, della tematica che trattano e della collaborazione che instaurano con i diversi attori istituzionali (nazionali e regionali). In essi vi rientra il progetto () analizzato nella successivamente che prevede l'analisi sul territorio nazionale italiano dell'applicazione di CulturaItalia. La rete che sostiene la piattaforma, così come le piattaforme stesse, organizza incontri di divulgazione in merito all'interazione tra i dati estratti dall'istituzione culturale ed Europeana, fornendo anche risorse riguardanti la condivisione di questi dati, che si articolano in due macro-settori: quelli legati all'individuazione di uno standard del dato e quelli inerenti alla loro pubblicazione. Infine, attraverso la costruzione di *Task force* e *Working Group,* la rete degli aggregatori è in grado di chiarire questioni chiave nel settore digitale. L'attenzione rivolta al fruitore porta a concentrarsi sulla condivisione delle risorse e dei relativi dati associati, che non solo rappresentano un importante tema di dibattito, ma costituiscono anche una sezione dedicata

Classificazione attributi Europeana		
Ambito	**Attributo**	**Descrizione**
Gestione e pubblicazione del contenuto		
	Arricchimento semantico	Associazione di significati e contesti ai contenuti attraverso ontologie e vocabolari controllati.
	Politiche mediali	Strategie di produzione e diffusione dei contenuti digitali adottate da aggregatori.
	Produzione e aggregazione	Processi di raccolta e normalizzazione dei contenuti da parte di aggregatori.
	Metadati e interoperabilità	Utilizzo di standard e modelli interoperabili (es. Europeana Data Model) per descrivere i contenuti.
	Copyright e diritto d'autore	Regolamentazione dell'uso dei contenuti in base a licenze e diritti di proprietà intellettuale.
Interazione, visualizzazione e riuso		
	Visualizzazione	Tecnologie per la rappresentazione digitale (2D, 3D, ecc.)
	Condivisione e riuso	Strumenti per l'integrazione, l'esportazione e il riutilizzo dei contenuti.
	Linee guida	Documentazione tecnica e standard per la pubblicazione e fruizione dei contenuti.
	Assistenza alle istituzioni	Servizi di supporto e consulenza per l'adozione delle piattaforme da parte degli enti culturali.

Tab. 3.2 - Sintesi dei principali attributi della piattaforma digitale Europeana. (Elaborazione: J, Bono; Riferimento: Europeana, n.d.)

della piattaforma, accessibile tramite login, denominata "*Share Your Collection*". Analizzando le pagine dedicate a questa attività si evidenziano alcuni macro-gruppi legati all'eterogeneità delle informazioni associate alla tipologia delle risorse che possono essere bidimensionali (2D) e tridimensionali (3D). Relativamente alle prime, l'attenzione è posta su tematiche quali l'arricchimento semantico, le politiche mediali, la produzione dei contenuti da parte degli *aggregators*, l'organizzazione dei metadati, nonché i processi di pubblicazione e condivisione, con un'attenzione particolare alle questioni legate al copyright e alla tutela del diritto d'autore. Le seconde, invece, vengono esaminate attraverso l'adozione di differenti strumenti dedicati alla visualizzazione, condivisione e riutilizzo dei modelli, supportati da linee guida specifiche e da un servizio di assistenza rivolto alle istituzioni culturali interessate a implementare questo servizio (Europeana, X).

L'arricchimento semantico rappresenta una delle chiavi per una gestione efficace e accessibile del patrimonio culturale digitale. In particolare, attraverso l'uso di metadati strutturati e vocabolari controllati, è possibile attribuire significato aggiuntivo ai contenuti digitalizzati, migliorandone l'interoperabilità e la fruibilità a livello globale (Europeana, X). Questo processo oltre a facilitare la ricerca e la connessione tra gli oggetti culturali, amplia anche le possibilità di interpretazione e valorizzazione del patrimonio. A tal proposito, è stato creato l'inventario FLOSS - *Free Libre Open Source Software*, che raccoglie i principali strumenti, ben 227, legati a Europeana e al settore del patrimonio culturale. Questi strumenti, attraverso l'annotazione dei dati semantici, permettono la creazione di contenuti interattivi come linee temporali, mappe, e giochi di tagging (Europeana, X).

La *Media Policy* di Europeana delinea i requisiti per i link alle risorse multimediali che fanno parte dei metadati[1] forniti alla piattaforma europea (Europeana, X). La visualizzazione dei media, file multimediali come audio, immagini e video avviene mediante un visualizzatore, EMP - *Europeana Media Proxy* che permette di visualizzare nelle singole pagine degli elementi la rispettiva risorsa multimediale raccolta all'interno della "*Collections*". Un aspetto fondamentale dell'EMP è la visualizzazione dinamica delle risorse a partire dal sito web dell'istituzione che le ha fornite, senza dover accedere al sito originale dell'ente (Europeana, X). Tale meccanismo implica la necessità di un costante e accurato controllo delle risorse digitali referenziate nel database di Europeana, al fine di prevenire il verificarsi di collegamenti non funzionanti (cosiddetti link rotti), che compromettono l'accessibilità dei contenuti una volta selezionato il percorso ipertestuale associato. Questa criticità produce effetti negativi sia sul piano della *Search Engine Optimization* (SEO), incidendo sulla corretta indicizzazione e reperibilità delle

[1] I metadati sono informazioni strutturate che descrivono, contestualizzano e facilitano la ricerca, l'identificazione e la gestione di una risorsa digitale.

risorse nei motori di ricerca, sia sulla fruizione dell'utente finale. Nelle situazioni più favorevoli, un collegamento interrotto può essere sostituito con un nuovo link funzionante; tuttavia, in casi eccezionali, si rende necessario disattivare la risorsa, rendendola non più accessibile. La segnalazione di tali problematiche può essere effettuata direttamente dagli utenti attraverso l'apposita scheda di *feedback* disponibile all'interno della sezione *Collections* (Europeana, X).

I metadati all'interno di Europeana sono gestiti attraverso l'*Europeana Data Model* (EDM), un modello che funge da *framework* di riferimento, ovvero una struttura concettuale dotata di specifiche regole e strumenti finalizzati all'organizzazione e alla rappresentazione dei dati descrittivi (metadati) relativi al patrimonio culturale digitale. La sua natura interoperabile consente al modello di integrarsi efficacemente con altri sistemi informativi, standard e formati,

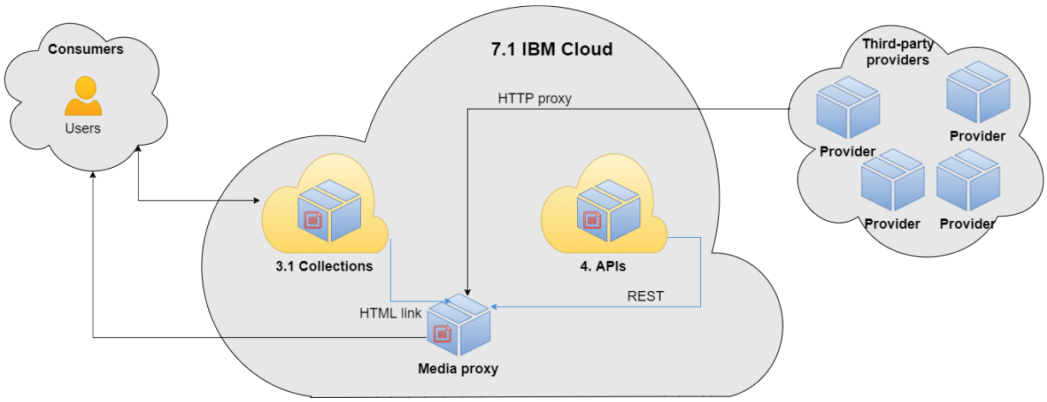


Fig. 3.11 - Architettura del sistema, EMP - *Europeana Media Proxy* (Europeana, n.d.).

garantendo così la coerenza, la condivisione e il riutilizzo dei dati in contesti e ambienti digitali eterogenei (Europeana, X). Un ulteriore documento che pone al centro dell'attenzione la gestione dei metadati è l'*Europeana Publishing Guide*, basata sull'*Europeana Publishing Framework* (EPF). Quest'ultimo definisce i criteri qualitativi che i metadati devono rispettare, distinguendoli in diversi livelli: *Level A* per la piattaforma di base, *Level B* per la piattaforma di esplorazione e *Level C* per la piattaforma di conoscenza. Allo stesso modo, l'EPF classifica i contenuti anche in relazione alle restrizioni legate al copyright, articolandoli in quattro livelli: *Level 1* per il motore di ricerca, *Level 2* per la vetrina, *Level 3* per la piattaforma di distribuzione non commerciale, *Level 4* per la piattaforma di utilizzo gratuito. Queste differenze incidono in modo significativo sulle modalità di fruizione da parte dell'utente e sull'esperienza d'interazione con la piattaforma stessa (Europeana, X).

Per quanto riguarda il *Copyright* e il Diritto d'autore, il primo è associato principalmente a un aspetto commerciale dell'oggetto digitale, mentre il secondo ha una connotazione più personale, legata all'autore e alla sua creatività. In entrambi

Europeana Publishing Guide		
Caratteristiche:	**Sotto-caratteristiche:**	**Descrizione:**
Oggetto		
	Digitale	- rappresentazione digitale di un bene culturale, che può coincidere con l'oggetto stesso se nato in formato digitale (born digital)
	Non digitale	- bene privo di una rappresentazione digitale, il cui valore risiede nei dati e metadati descrittivi
Questa distinzione implica la necessità di differenziare due caratteristiche degli oggetti in relazione alla loro pubblicazione e all'interazione con il fruitore.		
Rappresentazione digitale: (contenuto)		
	1 - Motore di ricerca	- visualizzazione sul sito web dell'ente (riferimento).
	2 - Vetrina	- visualizzazione di buona qualità su Europeana (mediatore e tematizza).
	3 - Piattaforma NC	- visualizzazione di alta qualità su Europeana. - inclusione in progetti e partnership esistenti.
	4 - Piattaforma CC0	- inclusione in progetti open e partnership esistenti appartenenti al settore creativo.
Metadati: (informazione)		
	A - Piattaforma di Ricerca	- individuazione oggetto specifico tramite una richiesta precisa o l'utilizzo di filtri - sito web dell'ente (riferimento)
	B - Piattaforma di Esplorazione	- individuazione oggetto specifico tramite una richiesta generica - inserimento dell'oggetto in un contesto e miglioramento della reperibilità - sito web Europeana
	C - Piattaforma di Conoscenza	- individuazione oggetto mediante una rete di conoscenza realizzata tramite metadati. - inclusione in progetti e partnership esistenti appartenenti al settore dell'istruzione/ ricerca/ creativo.

Tab. 3.3 - Rappresentazione in forma tabellare delle principali caratteristiche dell'*Europeana Publishing Guide* (Elaborazione: J, Bono; Riferimenti: Europeana, n.d.).

i casi, l'obiettivo comune è la tutela del bene culturale che risulta essere al centro delle politiche legate alla pubblicazione dei contenuti sulla piattaforma. Nel 2022 sono state istituite delle linee guida per la gestione del *copyright* da parte delle istituzioni del patrimonio culturale realizzate dall'*Europeana Copyright Community Steering Group*. Sinteticamente le operazioni effettuate dall'istituzione culturale prevedono l'identificazione e la comprensione del *copyright*, la selezione accurata della dichiarazione dei diritti che esprime il punto precedente, in Europeana può avvenire mediante 14 dichiarazioni standardizzate (6 licenze *Creative Commons*, 2 strumenti *Creative Commons*, 6/12 dichiarazioni sui diritti *Rights Statements Consortium*) (Europeana, X).

L'intensificarsi dei processi di digitalizzazione ha favorito il passaggio dalla tradizionale rappresentazione bidimensionale degli oggetti culturali a una più complessa e immersiva rappresentazione tridimensionale. Anche la piattaforma Europeana si è adeguata a questa evoluzione, dotandosi di strumenti capaci di supportare e valorizzare contenuti 3D. Alcuni strumenti dedicati alla gestione delle risorse tridimensionali sono stati sviluppati nell'ambito del progetto WEAVE Generic Services (*Widen European Access to cultural communities Via Europeana*). Tra questi, il 3DWeaver consente di archiviare, visualizzare e manipolare modelli 3D direttamente tramite browser, permettendo l'aggiunta di annotazioni (metadati) e l'estrazione di misurazioni (Europeana, X); Un altro esempio è la Share 3D Dashboard (2018), uno strumento pensato per la condivisione dei modelli tridimensionali e dei relativi metadati. Esso mette in relazione Sketchfab – il portale dove avviene il caricamento dei modelli – con Europeana, favorendo l'integrazione dei contenuti (Europeana, X). A supporto dell'adozione e della pubblicazione di risorse 3D, Europeana fornisce inoltre delle linee guida specifiche contenute nella *Publishing Guide*, disponibile all'interno della sezione *Europeana Knowledge Base*. Altri riferimenti utili provengono da fonti esterne, come la piattaforma sviluppata dalla 5Dculture Community of Practice (CoP), realizzata da 12 partner in 7 paesi europei. Questa community rappresenta un compendio di strumenti, risorse e best practice a sostegno della condivisione e del riutilizzo dei contenuti tridimensionali nel settore del patrimonio culturale (Europeana, X). L'importanza di queste risorse, riconosciuta nella dichiarazione di cooperazione del 2019 da parte degli stati membri, e della necessità di realizzare uno spazio comune per la loro condivisione, raccomandazione della Commisione Europea del 2021 ha portato alla realizzazione della campagna *Twin It! 3D for Europe's culture* che prevede di sostenere questi obiettivi con il migliore auspicio portando entro il 2030:

"*digitise in 3D all monuments and sites deemed at risk, 50 % of the most physically visited cultural and heritage monuments, buildings and sites, and pay special attention to specific categories of heritage assets with low level of digitisation*".

Alcuni dei principali documenti strategici a livello EU evidenziano la stretta relazione tra patrimonio culturale e tecnologie digitali. Nel 2011 è stato realizzato l'unico strumento a livello europeo che affronta l'intero ciclo di vita digitale dei beni culturali (pianificazione, monitoraggio e digitalizzazione, finanziamenti, facilitazione d'accesso online e riutilizzo, conservazione digitale), la *Commission Recommendation on digitisation and online accessibility and digital preservation of cultural material* (2011/711/EU). La raccomandazione invitava gli Stati membri ad intensificare gli sforzi per la digitalizzazione del materiale culturale per aumentare l'accessibilità online soprattutto mediante Europeana - piattaforma culturale europea, il coinvolgimento dell'utente e la crescita dell'industria creativa. Nel 2015, la Commissione Europea, attraverso la *European Digital Single Market Strategy*, ribadisce tre principi fondamentali già emersi in precedenza nel rapporto tra patrimonio culturale e digitale: garantire l'accesso ai contenuti, creare un contesto favorevole al loro utilizzo e riconoscere il digitale come motore di crescita culturale ed economica. Nel 2018 la Commissione ha pubblicato un rapporto *Cultural heritage: Digitisation, online accessibility and digital preservation: consolidated Progress Report on the implementation of Commission Recommendation* (2011/711/EU) 2015-2017 che evidenzia per ciascun stato membro quali sono stati i progressi nei cinque ambiti interessati dalla Raccomandazione (2011/711/UE), le rispettive strategie e politiche in materia di digitalizzazione, le *best practice* e le possibili sinergie a livello EU. Nel 2019 gli Stati membri hanno firmato una dichiarazione che mostra il loro intento nel cooperare per il raggiungimento di una digitalizzazione 3D del proprio patrimonio culturale e il loro riutilizzo rafforzando la cooperazione come riportato nella *Declaration of cooperation on advancing digitisation*. Nel 2021 la Commissione ha pubblicato una raccomandazione su uno spazio comune europeo di dati per il patrimonio culturale, la *Commission recommendation on a common European data space for cultural heritage* e il *Decennio digitale europeo*. La produzione di questa iniziativa è quella di accelerare la digitalizzazione entro il 2030 ed Europeana diviene la base della costruzione dello spazio comune di questi dati. Con lo stesso obiettivo, nello stesso anno è stato lanciato il Decennio digitale europeo che tenta di porre al centro di questo processo di digitalizzazione il cittadino (CulturaItalia, n.d.).

In conclusione, le piattaforme digitali hanno trasformato il museo in uno spazio ibrido e interconnesso, ridefinendo non solo le pratiche di conservazione e diffusione del patrimonio, ma anche il rapporto tra istituzioni e pubblico. Da un lato, continuano a rafforzare il ruolo del museo come custode della memoria collettiva; dall'altro, promuovono una maggiore democratizzazione culturale, favorendo la co-produzione di conoscenza, l'accesso globale e la partecipazione attiva nella creazione, interpretazione e condivisione dei contenuti. Questa evoluzione conferma come la componente digitale non sia semplicemente uno strumento di supporto, ma una componente strutturale e strategica della museologia contemporanea.

GLAM-Wiki

L'iniziativa promossa nel 2010 in collaborazione con Wikipedia vede la partecipazione delle principali istituzioni del settore culturale *GLAM* per la condivisione delle proprie risorse digitali. In particolare il progetto prevede nell'affiancamento all'istituzione culturale, di un *Wikipedian Residence*, che svolge il ruolo di pianificatore e coordinatore di differenti *step* che il museo deve compiere per ampliare la propria presenza su *Wikipedia*. Alcune delle sue principali mansioni risultano essere: l'affiancamento del curatore nella realizzazione dei contenuti legati alla collezione, il coordinamento per la ricezione di contenuti multimediali da parte del museo, l'organizzazione di specifiche attività per la community di *Wikipedia* e

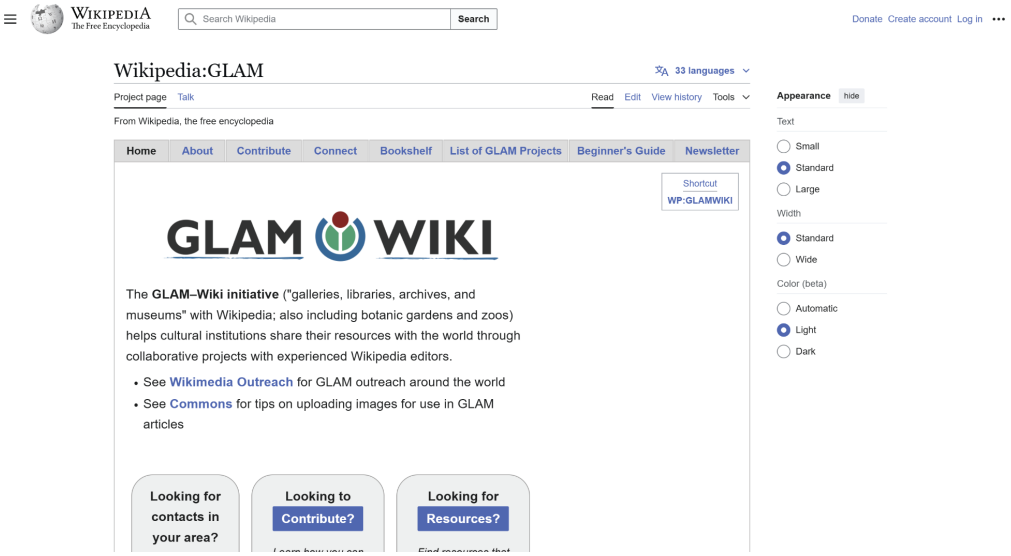


Fig. 3.12 - Interfaccia della piattaforma WikiGLAM. (WikiGLAM, n.d.)

QR. 05

la promozione di attività per il miglioramento degli articoli legati alla collezione. Il ruolo di questa figura rispecchia chiaramente quelle che sono le finalità di questa nuova piattaforma che si manifestano mediante la propria interfaccia per consentire il raggiungimento di un pubblico eterogeno (250 vers. linguistiche e più di 20 milioni di articoli), relazionato anche alla possibilità di innescare processi di co-creazione e di migliorare gli articoli, principale forma di comunicazione e mediazione riguardante i reperti appartenenti alla collezione dell'istituzione. Nei suoi primi anni ha raggiunto importanti traguardi che rispecchiano le attività legate alla figura del *Wikipedian Residence*, come il caricamento di "*oltre 194.000 immagini caricate, il miglioramento di oltre 2.000 articoli in oltre 50 lingue e la realizzazione di 76 eventi*"; la loro applicazione ha visto la realizzazione di progetti pilota significativi come quelli realizzati con il *British Museum* (ha posto le basi per l'iniziativa), *Smithsonian Archives of American Art, Smithsonian Archives of*

American Art (realizzazione dell'iniziativa *QRpedia* per accedere nell'esperienza in loco dei contenuti presenti sulla piattaforma, mediante QR)*, The Children's Museum of Indianapolis, NARA - National Archives and Records and Administration* e *Museu Picasso*. All'interno della piattaforma è possibile reperire le linee guida sulle modalità di avvio del progetto da parte della propria istituzione, delle figure professionali coinvolte, ma anche da parte della *community* di Wikipedia a supporto di questo processo.

In riferimento al primo aspetto, le linee guida mirano a individuare le aree strategiche su cui concentrare gli sforzi, indicando inoltre come l'istituzione possa procedere, dal punto di vista procedurale e tecnico, alla creazione del proprio account e all'avvio dell'interazione con la *community*.

Il secondo punto consiste in una raccolta dei progetti in fieri, con la specifica degli obiettivi da raggiungere. Viene inoltre indicato quali articoli necessitano di interventi, corredati da un piano che include una valutazione delle attività da completare. I progetti evidenziati, appartenenti a diverse istituzioni, si differenziano tramite il *medium* della *community* in attività da condurre in loco oppure online con lo scopo principale di un miglioramento della piattaforma digitale.

Una sezione risulta essere legata al dialogo tra *Wikipedia* e il museo riportando i principali contatti delle istituzioni culturali e della *community* coinvolti. Un'altro punto che merita un propria sezione da parte della piattaforma è una parte dedicata a raccogliere l'importanza di instaurare un dibattito riguardante la sensibilizzazione delle pratiche nell'ambito dell'utilizzo della piattaforma Wiki-GLAM e le istituzioni culturali, più in generale nella relazione tra digitale e settore culturale che prende il nome di *Bookshelf*. Così come quello di tenere traccia, oltre ai casi esemplari dell iniziative che sono state realizzate mediante essa, suddivise per area geografica come continente, nel caso della seguente tesi si riporta, essendo il suo focus, il numero in merito alle iniziative mediante Wiki GLAM promosso in Europa (78, le principali attuate nel Regno Unito) e successivamente per il contesto nazionale italiano (10, di cui 3 legati ai Musei (Museo Galileo di Firenze, Museo Nazionale Scienza e Tecnologia Leonardo Da Vinci di Milano e Museo dell'Arte Moderna e Contemporanea di Trento/Rovereto, nessuno appartenente all'ambiente regionale analizzato, il Piemonte). Una sezione che riprende l'interazione che può condurre l'istituzione culturale con la piattaforma di Wiki-GLAM da un punto di vista più tecnico e in conclusione una parte dedicata all'aggiornamento delle principali pubblicazioni e condivisioni in merito a nuove iniziative riguardanti alla promozione della piattaforma da parte delle istituzioni culturali a partire dal 2015 fino alla data odierna in cui viene redatta la seguente tesi, evidenziando il continuo aggiornamento delle implicazioni del seguente progetto (WikiGLAM, 2024).

Classificazione attributi Piattaforme Digitali (PD)		
Ambito	**Attributo**	**Descrizione**
Contenuti e metadatazione		
	Tipologia di contenuto	2D, 3D, audio, video, testi, ecc.
	Metadatazione	Presenza e qualità dei metadati (standard usati, granularità)
	Arricchimento semantico	Collegamenti semantici, uso di ontologie e vocabolari controllati
	Provenienza e aggregazione	Origine dei contenuti (istituzionale, partecipativa, crowdsourcing)
Accessibilità e interoperabilità		
	Standard adottati	Es. EDM, IIIF, Dublin Core, LIDO
	Interoperabilità	Capacità di dialogare con altri sistemi e piattaforme
	Multilinguismo	Supporto per diverse lingue nella navigazione e nella descrizione
	Accesso ai contenuti	Libero, previa registrazione, a pagamento
Esperienza utente e fruizione		
	Modalità di visualizzazione	2D, 3D, AR, VR, ecc.
	Navigazione	Per collezioni, timeline, mappe, tag, filtri
	Interazione	Tagging, commenti, creazione di percorsi, gamification
	Design e usabilità	Interfaccia chiara, responsive, accessibile

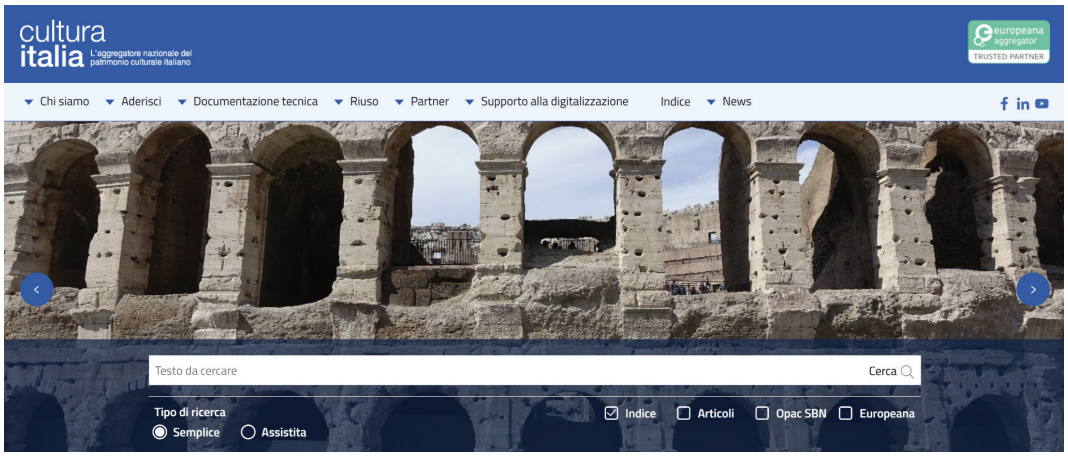
Gestione, riuso e diritti		
	Copyright e licenze	*Licenze Creative Commons*, livello di riuso consentito
	Riusabilità	Possibilità di download, remix, embedding
	Linee guida	Disponibilità di documentazione tecnica per l'uso e la pubblicazione
	Supporto e assistenza	Canali di supporto per enti e utenti

Tab. 3.4 - Sintesi comparativa, elaborata dall'autore, dei principali attributi delle tre piattaforme digitali internazionali analizzate (Google Arts & Culture, Europeana e WikiGLAM) aggregati per caratteri comuni che ne consentono il confronto. (Elaborazione di J. Bono; Fonti: Google Arts & Culture, n.d. Europeana. n.d; WikiGLAM, n.d).

Nazionali

CulturaItalia

La piattaforma CulturaItalia nasce nel 2008 ad opera del Ministero della Cultura mediante l'Istituto Centrale del Catalogo Unico (ICCU) con l'obiettivo di promuovere il patrimonio culturale digitalizzato. In particolare, l'attività riguarda lo sviluppo di un "*aggregatore nazionale di risorse culturali digitali, in grado di interconnetere i dati, provenienti da musei, biblioteche, archivi, gallerie e altri istituti culturali*" (CulturaItalia, n.d.). Ripercorrendo alcune delle tappe principali del suo sviluppo, nel 2010 CulturaItalia aderisce a Europeana, entrando a far parte della rete europea del patrimonio digitale. L'anno successivo, nel 2011, il sistema informatico viene potenziato, con l'introduzione di nuove funzionalità rivolte agli utenti finali.



QR. 06

Fig. 3.13 - Interfaccia della piattaforma CulturaItalia. (CulturaItalia, n.d)

Tra queste, la creazione di *MuseiD Italia*, una sezione interamente dedicata ai musei, pensata per la pubblicazione e la valorizzazione delle risorse museali digitali. Nel 2017, CulturaItalia ottiene da Europeana la certificazione di *Trusted Aggregator*. Questo riconoscimento la identifica come soggetto affidabile nella raccolta e gestione dei dati provenienti dalle istituzioni culturali italiane, rendendola un intermediario ufficiale tra istituzioni e piattaforma europea. Infine, nel 2023, la piattaforma adotta *WordPress* per la pubblicazione dei propri contenuti, valorizzando le potenzialità offerte da questo strumento *open source* e *web-based* (CulturaItalia, n.d.). L'interfaccia del portale presenta l'indicizzazione delle risorse mediante metadati eterogenei come risorse testuali, immagini, video, audio e 3D, inseriti dai partner per la realizzazione dell'indice seguendo una specifica tassonomia, *Thesaurus PICO*. Attraverso la selezione di queste prime risorse di anteprima è possibile accedere al dato originale mediante un collegamento diretto con il sito del fornitore che ne consente una completa consultazione. Attraverso l'indice, la ricerca può essere effettuata classificando le risorse culturali in base alla loro tipologia, all'ente che le ha rese disponibili, all'autore che le ha realizzate e ai metadati associati. Questi ultimi possono essere in formato 1D (testi o descrizioni), 2D (immagini, fotografie, planimetrie) o 3D (modelli tridimensionali di oggetti o ambienti).

MuseiD-Italia

La sezione sul portale CulturaItalia dedicata ai musei è stata finanziata nell'ambito del piano nazionale e-gov 2012 del Dipartimento per l'Innovazione e le Tecnologie del Ministero per la pubblica amministrazione. Il progetto prevedeva la realizzazione di un'area in cui è possibile reperire le principali informazioni inerenti le istituzioni museali: orari, servizi e collezioni. Riguardo questo ultimo punto il progetto vuole realizzare una teca digitale in grado di raccogliere il patrimonio museale italiano.

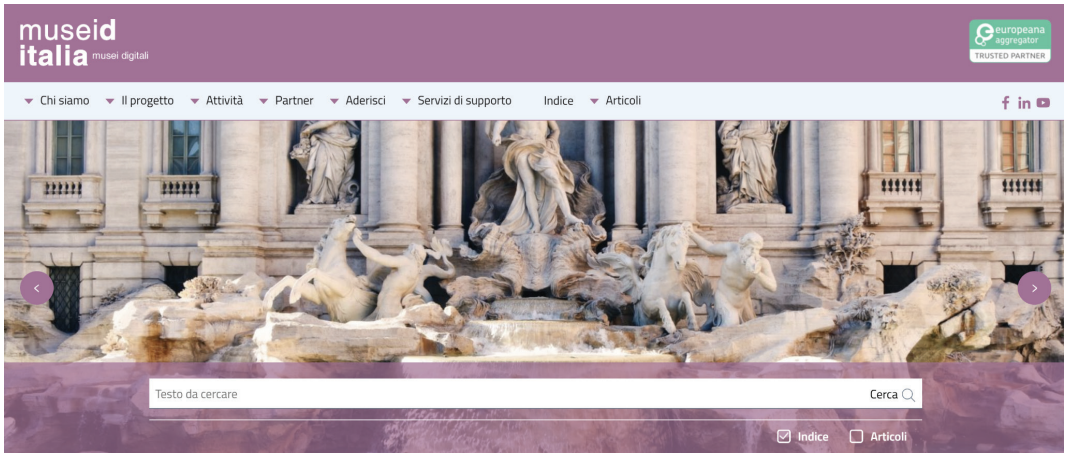
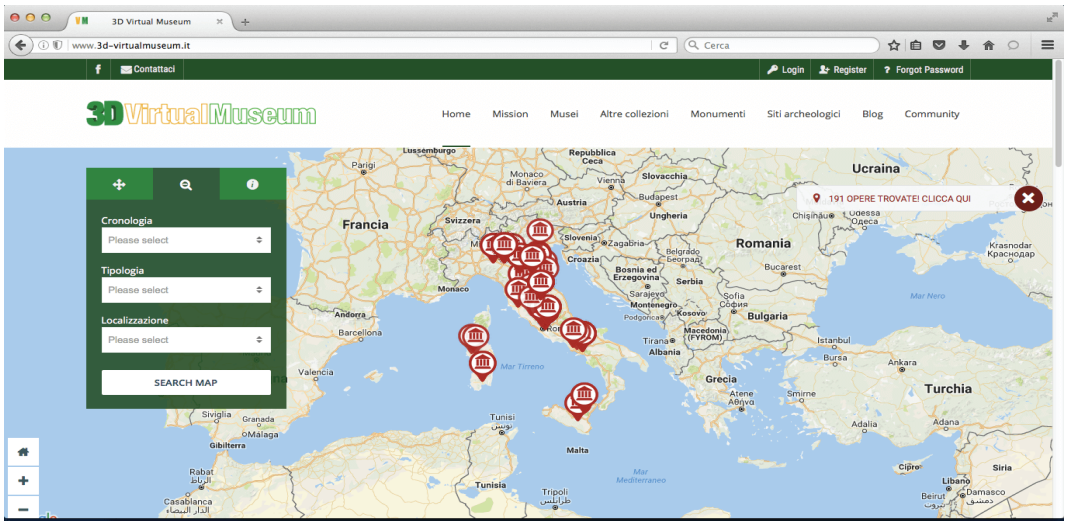


Fig. 3.14 - Interfaccia della piattaforma MuseID Italia. (MuseID Italia, n.d)

QR. 07

3D VirtualMuseum



QR. 08

Fig. 3.15 - Interfaccia della piattaforma 3D Virtual Museum. (3D Virtual Museum, n.d)

La piattaforma 3DVirtualMuseum nasce nell'ambito del progetto promosso dall'Associazione 3D Lab ad opera di G. Bigliardi (2014) e consente di visualizzare il patrimonio culturale italiano appartenente ad oltre cento suoi musei. L'interfaccia utilizzata è una pagina web contenente una mappa che consente di filtrare la ricerca delle opere presentate mediante localizzazione geografica, cronologica e tipologica. Il contenuto appartenente alla collezione è visualizzabile mediante la copia digitale tridimensionale rilasciata con licenza *Creative Commons* CC-BY-NC e con specifiche riguardanti al detentore del *copyright* e all'autore della digitalizzazione, a cui è associata la rispettiva scheda descrittiva. La piattaforma consente all'utente non solo di fruire del patrimonio, ma di assumere un ruolo attivo nella sua digitalizzazione, poichè mediante il carattere collaborativo dell'iniziativa è consentito all'utente di pubblicare le proprie restituzioni 3D che vengono condotte anche sotto la guida di esperti mediante giornate di rilievo aperte a tutti: Museo Archeologico Nazionale dell'Umbria (2014), Museo Carlo Zauli, Faenza (2015) e Museo Archeologico di Rimini (2016). La realizzazione di piattaforme che prevedono la fruizione di opere appartenenti alla collezione museale di natura tridimensionale ha visto un forte sviluppo che ha portato alla realizzazione di interfacce, sistemi di visualizzazione sempre più complessi che consentono una vera e propria configurazione della scena 3D e dell'interazione con l'utente come Sketchfab (), 3DHOP (*open-source framework* sviluppato dal CNR) e quello sviluppato da *Autodesk* per lo *Smithsonian Museum*.

Regionali

Mèmora

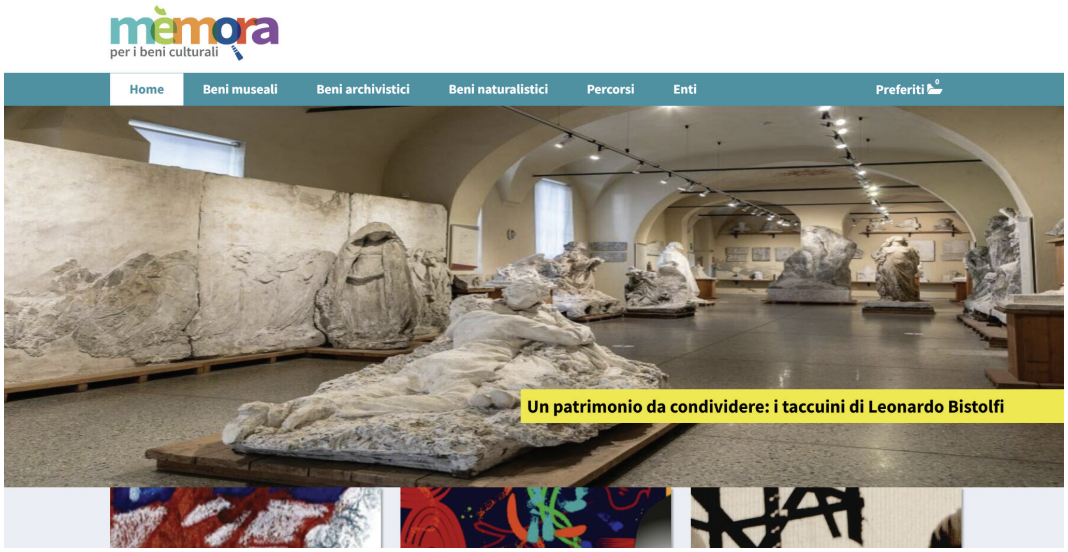


Fig. 3.16 - Interfaccia della piattaforma Mèmora. (Mèmora, n.d).

QR. 09

La piattaforma nasce nell'ambito del progetto promosso dalla Regione Piemonte, in collaborazione con la Compagnia San Paolo e il Polo del '900, attraverso il proprio consorzio CSI che si occupa dell'informazione e della comunicazione, per la descrizione del patrimonio culturale degli istituti culturali, tra cui anche i musei (2018). L'intezione promossa dalla seguente attività è di raccogliere l'eredità del precedente sistema *Guarini* nell'ottica di sviluppare un ecosistema digitale per i beni culturali appartenenti alla Regione Piemonte. Il precedente sistema composto da *Guarini Patrimonio Culturale* (1994) per la catalogazione dei beni e *Guarini Archivi* (2001) per la gestione inventariale ha visto la realizzazione di un motore di ricerca per la loro fruizione in ambiente web (2006). L'architettura sviluppata permetteva di gestire e mettere in relazione differenti tipologie di contenuti culturali, oggi dislocati in sistemi e applicativi distinti. L'interfaccia di Mèmora permette tramite software multilingua e multipiattaforma *open source* basato su *CollectiveAccess* di accedere ai contenuti digitali corredati da elementi 2D (immagini, video e audio) e 3D, di georeferenziarli, relazionali ed esportali (interoperabilità). Come per i software che consentono la descrizione, organizzazione e gestione delle risorse museali, la sua architettura è costituita da due parti: un *back-end*, consultabile mediante login da parte degli operatori culturali, per la rispettiva organizzazione delle risorse e un *front-end*, visibile al pubblico per la consultazione (Regione Piemonte, 2018). Il lato *back-end* vede la costruzione di una struttura gerarchica ad albero, il cui primo nodo è la scheda dell'Ente aderente

e le successive sono cartelle destinate a contenere i reperti della collezione museale che presentano nonostante la loro eterogeneità alcune pagine predefinite. Trai i temi affrontati: i dati necessari di natura descrittiva-normativa (livello inventariale), gli elementi digitali per il lato *front-end* (media e link), le relazioni tra i differenti reperti (relazioni) e la sintesi delle informazioni (sommario) (Regione Piemonte, 2025). In merito agli elementi digitali viene fornita un'ulteriore linea guida, che evidenzia come essi siano suddivisi in due classi che dipendono dalla loro finalità/destinazione: *master* (a scopo di conservazione) e *dissemination* (destinato alla divulgazione sul *web*). Questa suddivisione comporta un diverso orientamento nella scelta dei formati, che nel primo caso prediligono un'elevata qualità, evitano la perdita di dati e hanno un'effettiva stabilità, rispetto al secondo (Regione Piemonte, 2021). Il contenuto presente in piattaforma è consultabile mediante licenza *open source* CC-BY(*attribution*)-NC(*noncommercial*)-SA(*share alike*) consentendo la condivisione/modifica segnalandone l'autorialità e l'avvenuta modifica, ma non a scopi commerciali e modificando la tipologia di licenza. In linea con i principi degli open data, la Regione Piemonte ha approvato la legge regionale 23/2011, che prevede l'adozione di un modello standard di licenza *Creative Commons* (CC) per la condivisione dei dati. Nell'ambito di questa normativa, è stata promossa la realizzazione di *Yucca*, una piattaforma open source per la gestione, pubblicazione e valorizzazione dei dati aperti, progettata per favorire l'interoperabilità tra sistemi e l'accesso trasparente alle informazioni da parte di cittadini, enti e sviluppatori.

Verificando l'utilizzo della seguente piattaforma regionale nell'ambito torinese, attraverso una ricerca per ente nel contesto geografico di studio è possibile determinare come il suo utilizzo sia circoscritto a 29 enti, di cui solamente 4 sono istituzioni culturali museali (Museo arti decorative Accorsi-Ometto, Museo Nazionale della Montagna, Museo Regionale di Scienze Naturali e Museo Nazionale del Cinema).

3.3 Modelli proprietari (approccio verticale) e narrazione istituzionale del patrimonio culturale

L'analisi delle piattaforme digitali verticali, ovvero quelle progettate e gestite direttamente da un'unica istituzione museale, si basa su una selezione di casi studio condotta in funzione della loro rilevanza all'interno del panorama museale contemporaneo e della loro coerenza rispetto agli obiettivi della presente ricerca. La scelta dei musei non è stata orientata alla completezza, quanto piuttosto alla rappresentatività: l'obiettivo è individuare esempi significativi, a livello internazionale, nazionale e regionale, che possano offrire modelli utili per comprendere le logiche e le potenzialità delle pratiche digitali adottate nei singoli contesti museali.

Un primo criterio ha riguardato la rilevanza delle istituzioni selezionate sotto il

profilo storico, culturale e scientifico: sono stati presi in considerazione musei che, nel corso del tempo, si sono distinti per la qualità delle proprie collezioni, per la solidità del progetto curatoriale e per la capacità di assumere un ruolo guida nell'ambito delle strategie digitali. A ciò si affianca la necessità di individuare piattaforme caratterizzate da un'elevata qualità tecnologica e progettuale: infrastrutture solide, curate nei contenuti, aggiornate nel tempo e capaci di offrire all'utente un'esperienza articolata, basata su una pluralità di formati – testi, immagini ad alta risoluzione, video, modelli tridimensionali – e su sistemi di consultazione avanzata. La selezione ha inoltre cercato di garantire un'equilibrata rappresentanza dal punto di vista geografico e tipologico, includendo musei di grandi dimensioni e istituzioni specializzate, appartenenti a contesti internazionali, nazionali e regionali. Questa diversificazione è stata ritenuta fondamentale per poter cogliere le specificità locali delle strategie digitali, con particolare attenzione alla realtà piemontese, in coerenza con il focus territoriale della ricerca.

Un ulteriore elemento di valutazione ha riguardato la pertinenza delle piattaforme rispetto agli obiettivi della tesi: sono stati selezionati quei casi in cui la dimensione digitale si configura non soltanto come un canale di comunicazione, ma come un vero e proprio strumento di mediazione culturale e di accesso al patrimonio, in grado di estendere e trasformare l'esperienza museale.

Infine, è stata considerata la coerenza tra il racconto costruito nello spazio fisico del museo e quello proposto in ambiente digitale: le piattaforme scelte si distinguono infatti per la capacità di riflettere e rafforzare l'identità istituzionale del museo, offrendo una narrazione autonoma, integrata e gestita internamente, senza affidarsi a sistemi aggregativi esterni. Questa prospettiva consente di distinguere in modo netto le piattaforme verticali da quelle orizzontali – come Europeana o Google Arts & Culture – che, pur offrendo accesso a un'ampia quantità di contenuti, non permettono ai musei una piena curatela della propria rappresentazione digitale.

Nota metodologica: l'analisi è stata condotta attraverso l'esame diretto delle piattaforme, integrato dalla consultazione di documentazione tecnica, rapporti istituzionali e letteratura scientifica. La trasparenza nella condivisione dei dati da parte delle istituzioni culturali ha permesso di raccogliere informazioni aggiornate e verificabili sulle infrastrutture e sui contenuti digitali.

In caso di incertezza o di necessità di ricostruzione, sono state analizzate le copie digitali delle piattaforme delle collezioni ospitate sui siti web delle istituzioni. Tali copie sono state reperite attraverso il progetto '*Wayback Machine*' di *Internet Archive*, un servizio che conserva versioni storiche dei siti web e consente di esplorare le modifiche avvenute nel tempo, recuperando anche contenuti non più accessibili online (Internet Archive, n.d).

Sono stati presi in considerazione diversi criteri di valutazione: architettura informativa, qualità e varietà dei contenuti, modalità di interazione e ricerca, livello

di integrazione multimediale, licenze di utilizzo e coerenza narrativa con l'identità museale.

Questo approccio ha permesso di delineare un quadro comparativo utile a individuare punti di forza, criticità e tendenze comuni tra i diversi modelli proprietari selezionati.

Livello	Piattaforma	Ente responsabile	Interfaccia (*banner*)
Internazionale	Smithsonian Collections	*Smithsonian Institution*	Smithsonian
	The Met Collections	*Metropolitan Museum of Art*	THE MET
	Louvre Collections	*Louvre*	LOUVRE
Nazionale	MNR Digitale	*Museo Nazionale Romano (MNR)*	museo nazionale romano
	Opere | Uffizi	*Gallerie degli Uffizi*	LE GALLERIE DEGLI UFFIZI
	MANN Collezioni	*Museo Archeologico Nazionale di Napoli (MANN)*	museo archeologico nazionale di napoli
Regionale	Catalogo Online MRT	*Musei Reali Torino*	mrt Musei Reali Torino
	Catalogo Online MAO WebApp Opere	*Museo di Arti Orientali (MAO)*	mao museo d'arte orientale
	Archivio Digitale R	*Museo Nazionale del Risorgimento*	MUSEO NAZIONALE RISORGIMENTO ITALIANO

Tab. 3.5 - Suddivisione a livello internazionale, nazionale e regionale delle principali piattaforme proprietarie analizzate, con indicazione degli enti promotori e dei rispettivi banner identitari. (Elaborazione; J, Bono)

Internazionali

Collections, Smithsonian Institution

Fin dalla sua nascita come istituzione nel 1846, lo Smithsonian[2] ha come missione "*the increase and dissemination of knowledge*". Questo obiettivo si è ulteriormente accentuato con l'interazione che il museo ha compiuto con il digitale, istituendo un organo competente, il *Digitization Program Office* (DPO). Questo organo e la visione del digitale da parte del museo lo ha portato a sviluppare un'infrastruttura tecnologica che garantisse da un lato la digitalizzazione della propria collezione, mentre dall'altro la condivisione, la diffusione e l'utilizzo.

Per raggiungere questa finalità è stata realizzata la piattaforma *Smithsonian Open Access* (al lancio nel 2020, contava 2,8 milioni di risorse digitali) che consente da parte del pubblico dominio la fruizione delle proprie risorse digitali, sia di natura 2D che 3D, senza alcuna restrizione di *copyright* (*Creative Commons Zero, CC0*, licenza che dimostra la rinuncia dei propri diritti da parte dell'istituzione culturale). Inoltre il museo è orientato ad un ulteriore apertura dei propri contenuti digitali, anche mediante lo sviluppo di API (https://edan.si.edu/openaccess/apidocs/) e repository (https://github.com/Smithsonian/OpenAccess) che consentano a piattaforme esterne di connettersi ai contenuti offerti dalla piattaforma proprietaria dello Smithsonian.

Riferendoci ai dati presenti sulla pagina dello Smithsonian, intitolata Smithsonian virtuale, la quale raccoglie dati legati alle proprie risorse attraverso una varietà di canali digitali, risulta evidente come i suoi strumenti principali risultino essere:

- il sito web dell'istituzione che è scomposto in ben 170 siti web pubblici che hanno raccolto nel 2024 circa 150 milioni di visitatori;
- la piattaforma *Smithsonian Open Access* che a partire dal 1 Maggio 2025 è riuscita a contare 5,2 milioni di risorse multimediali, ovvero il 36% della collezione totale, che in quel periodo è stata visualizzata 76,6 milioni di volte e scaricata 787,8 mila;
- i social media dell'istituzione che si articolano in diversi account social su differenti piattaforme come Facebook, Instagram, X, Youtube, LinkedIn e Pinterest che sono però collegate ad un sistema unico di gestione da parte dell'istituzione; permettendo il coinvolgimento/interazione di 37,1 milioni di utenti nel 2024.

[2] Lo Smithsonian *Institution* è il più grande complesso museale, educativo e di ricerca al mondo costituito da 21 musei (11 musei si trovano lungo il *National Mall* in *Washington D.C.*, 6 musei sono vicini allo Smithsonian's *National Zoo*, 2 in New York City e 2 in costruzione), 14 centri di ricerca ed 1 zoo nazionale (Smithsonian, n.d.).

Essendo l'indagine volta alle piattaforme digitali per l'esperienza museale si è scelto di focalizzarsi sulla piattaforma *Smithsonian Open Access*, e più in generale di allargare il proprio sguardo alla piattaforma che la contiene, la *Smithsonian Collection*, che oltre a contenere le risorse digitali della precedente *Smithsonian Open Access* con licenza *CC0*, ne contiene altre sotto *copyright*.

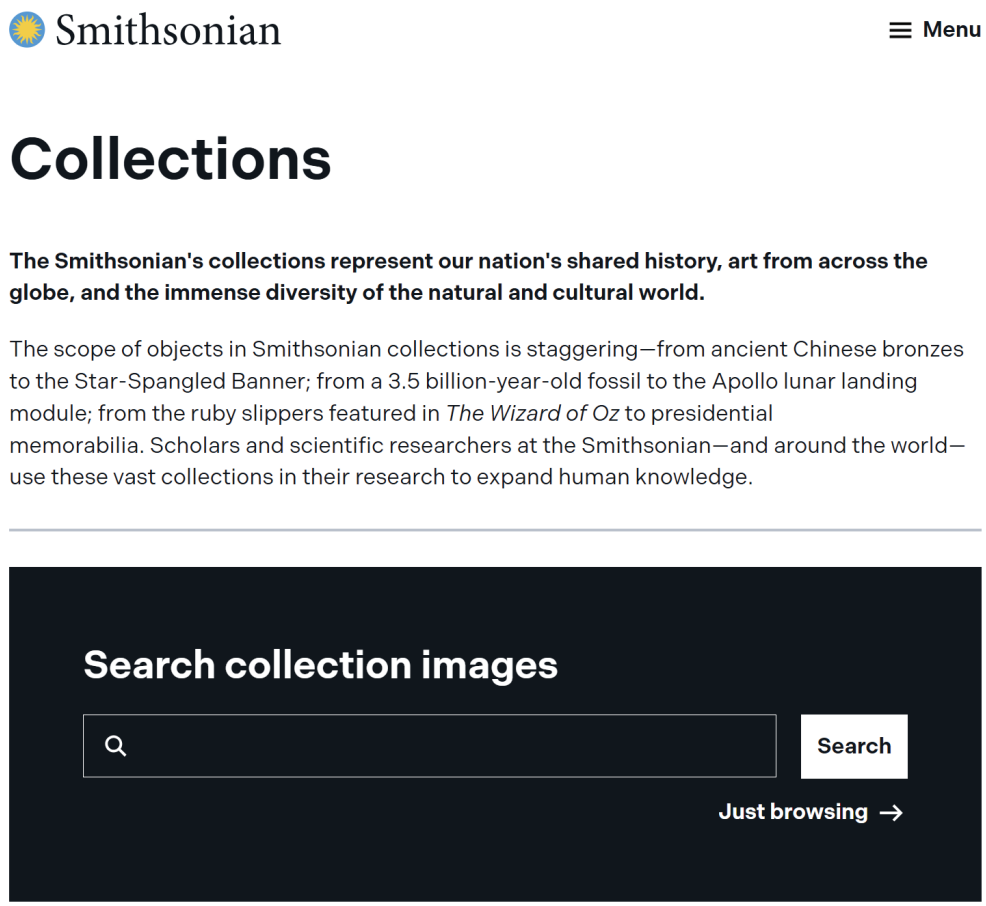


Fig. 3.17 - Interfaccia della piattaforma *Smithsonian Collections*. (Smithsonian, n.d)

L'interfaccia una volta raggiunta la piattaforma si presenta con le seguenti caratteristiche:

- una breve descrizione;
- una *query* di ricerca iniziale '*Search Collection Images'* che necessità di un input per poter visionare l'elemento della collezione ricercato, quindi risulta indispensabile la conoscenza dell'elemento che si ricerca, mediante questo strumento non è infatti possibile realizare una 'esplorazione' casuale della collezione; inoltre è possibile affinare la ricerca attraverso il comando *'Just browsing'* che consente di entrare nella modalità avanzata di ricerca che

prevede, la ricerca attraverso sei macro-aree che possono a loro volta essere filtrate.

- *Top Results*, consente la visualizzazione mediante tutte le sei categorie a disposizione, elencate successivamente.
- *Website*, attraverso una visualizzazione a mosaico vengono esposti all'interno di questa categoria i comunicati stampa che vengono divulgati dall'istituzione.
- *Exhibitions*, attraverso una visualizzazione a mosaico vengono esposti all'interno di questa categoria le principali mostre realizzate dall'istituzione, attraverso una breve descrizione con immagine rappresentativa e la collocazione della sede museale appartenente allo *Smithsonian Institute*.

  I risultati possono essere filtrati in base a:
  - *Exhibition venue*, il luogo fisico della collocazione della mostra;
  - *Category*, appartenente alle principali tematiche trattate
  - *Status*, se a livello temporale l'evento è gia trascorso, tutt'ora si sta svolgendo o è previsto prossimamente.
- *Collection Images*, la rappresentazione bidimensionale (2D) in elemento multimediale, immagine riguardanti e relazionate alle opere appartenenti alla collezione.

  I principali filtri che possono essere applicati sono:
  - *Museum/Unit*, il luogo fisico della collocazione dell'oggetto rappresentato bidimensionalmente all'interno dello spazio dello *Smithsonian Institute*;
  - *Topic*, l'argomento che tratta l'oggetto della collezione;
  - *Date*, il periodo dell'oggetto della collezione;
  - *Resource Type*, la tipologia di risorsa a cui appartiene l'oggetto della collezione;
  - *Place*, il luogo raffigurato dall'oggetto della collezione;
  - *Group*, l'appartenenza ad uno specifico gruppo in cui è stata suddivisa la collezione.
- *Collection Sets*, il raggruppamento di specifici oggetti della collezione mediante tematiche che vengono proposte dall'istituzione o attraverso concetti chiave legati ad un periodo temporale (anno) o mediante l'espressione di tematismi legati a parole.
- *3D Assets,* la rappresentazione tridimensionale (3D), modelli 3D, riguardanti le opere appartenenti alla collezione.

  I principali filtri che possono essere applicati sono:
  - *Museum/Unit*
  - *Topic*
  - *Media Usage*, specifica che consente di determinare quali modelli 3D sono liberi da restrizioni di *copyright* (*CC0*)

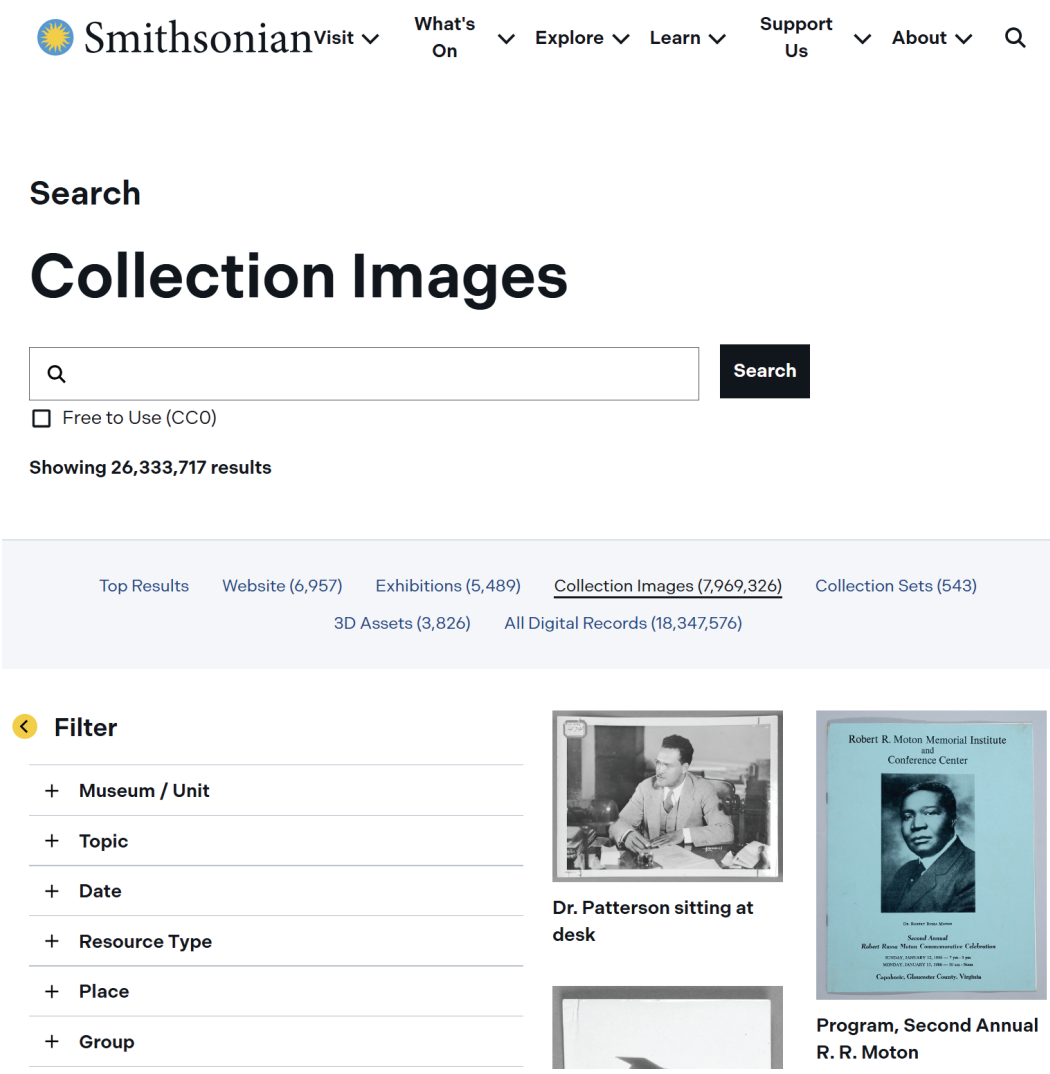


Fig. 3.18 - Interfaccia dei componenti principali e delle funzionalità della piattaforma *Smithsonian Collections*. (Smithsonian, n.d)

QR. 10

- *All Digital Records*, tutti gli elementi digitalizzati dall'istituzione che non rientrano nelle precedenti categorie, appartenenti a quello che possiamo considerare materiale d'archivio.

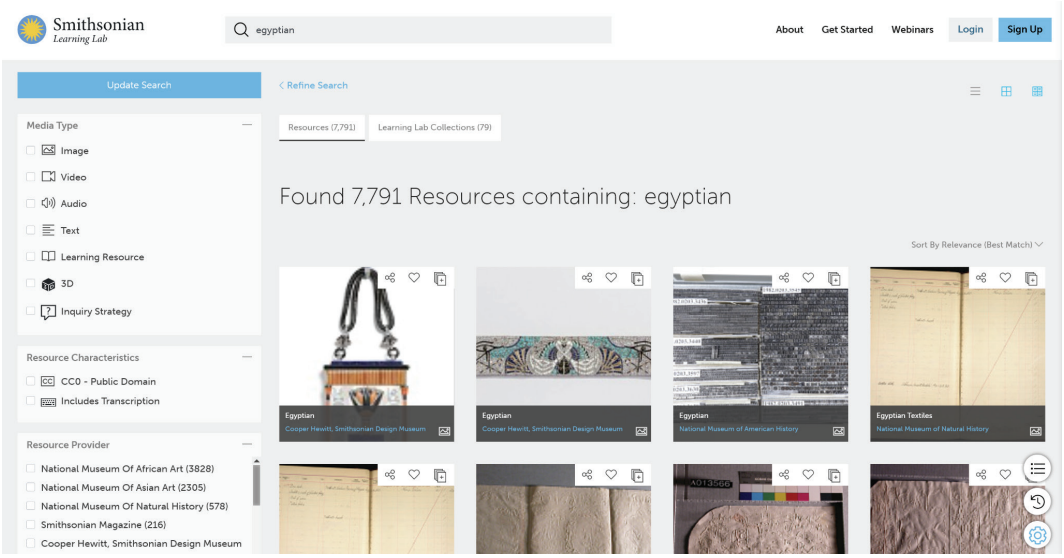
  I principali filtri che possono essere applicati sono:
  - Museum/Unit
  - Online Media Type
  - Topic
  - Date
  - Resource Type
  - Culture
  - Place

- Media Usage
- Metadata Usage

Tutte le precedenti macro-aree possono essere filtrate mediante la selezione di un filtro principale sotto la *querry* di ricerca che consente di visualizzare le sole risorse digitali in '*Open Access'* quindi legate alla sola piattaforma *Smithsonian Open Access* che appartengono alle principali tre macro-aree (*Collection Images, 3D Assets* e *All Digital Records*).

- una sezione '*Digitization and Conservation'* in cui vengono riassunte le principali operazioni legate alla digitalizzazione della collezione e alla sua conservazione
- una sezione a galleria '*Smithsonian Snapshots*' dal titolo rappresentano delle istantanee che attraverso una breve frase che cerca di attirare l'attenzione dell'utente si focalizzano su alcuni oggetti salienti della collezione;
- una sezione a galleria '*Collections Sampler*' con le opere della collezione che attraverso un *click* è possibile approfondire.

Un ulteriore sviluppo che vede secondo Jia&Guo (2023) un nuovo ciclo di vita delle risorse digitalizzate sotto l'ottica dell'apprendimento tematica chiave nell'era post-pandemica è lo *Smithsonian Learning Lab,* che ha avuto un nuovo rilancio nonostante la piattaforma fosse stata realizzata nel 2016 dallo *Smithsonian Office of Educational Technology* (OET).



QR. 11

Fig. 3.19 - Interfaccia dei componenti principali e delle funzionalità della piattaforma *Smithsonian Learning Lab*. (Smithsonian Learning Lab, n.d)

Dati anagrafici Piattaforma			
Ente responsabile	*Smithsonian Institution*		**QR code**
Anno di lancio	n.d		
Partner tecnologico / Sviluppatore	n.d		
Tipologia	☐ Aggregatrice	☑ Proprietaria	
Livello	☑ Internazionale	☐ Nazionale	☐ Regionale
Ricerca & Navigazione Collezione			
Ricerca base (*query*)	☑ Si	☐ No	
Ricerca avanzata (*campi dedicati*)	☐ Si	☑ No	
Filtri	☑ Si	☐ No	
Ordinamenti	☐ Si	☑ No	
Cambio layout	☐ Si	☑ No	
Visualizzazione Scheda			
Immagine *Zoom/Full screen*	☑ Si	☐ No	
Dati schematici	☑ Si	☐ No	
Descrizione	☐ Si	☑ No	
Collocazione (mappa)	☐ Si	☑ No	
Bibliografia	☐ Si	☑ No	
Opere correlate	☐ Si	☑ No	
Condivisione	☐ Si	☑ No	
Risorse digitali			
Audio	☐ Si	☑ No	
Immagine 2D	☑ Si	☐ No	
Video	☐ Si	☑ No	
Modello 3D	☑ Si	☐ No	
AR/VR	☑ Si	☐ No	
Download	☑ Si	☐ No	
Licenza	☑ Si	☐ No	

Tab. 3.6 - Sintesi delle principali componenti e funzionalità della piattaforma *Smithsonian Collections*, organizzate per macro-categorie: dati anagrafici della piattaforma; ricerca e navigazione della collezione; visualizzazione della scheda; tipologie di risorse digitali. (Elaborazione: J. Bono).

Collections, Met - Metropolitan Museum of Art

Il Met (*Metropolitan Museum of Art*) così come la precedente istituzione ha visto il suo incontro con il digitale attraverso una riorganizzazione del proprio organigramma, mediante l'introduzione nel 2009 di un dipartimento dedicato a comprendere meglio l'utilizzo del digitale nel settore museale, il *Digital Media Department*. Uno degli obiettivi principali del dipartimento era quello di consentire all'istituzione culturale di far fronte ad un fattore esterno, ovvero l'era digitale; nello specifico puntava ad aumentare la digitalizzazione e la diffusione mediante canali digitali delle opere appartenenti alla collezione dell'istituzione. Attraverso l'istituzione di questo dipartimento, che nel 2016 ha assunto la denominazione di *Digital Department* (Tallon 2015), si sono succedute figure di *Chief Digital Officer* che, in linea con quanto affermato da Tallon (2017), hanno interpretato l'uso del digitale non come competenza esclusiva del dipartimento, ma come responsabilità collettiva dell'intera istituzione.

"Digital Is More Than a Department, It Is a Collective Responsibility" (Tallon, 2017)

Secondo Tallon (2017), la centralizzazione del digitale in un unico dipartimento sta mostrando i propri limiti di fronte alla rapida accelerazione tecnologica, che richiede una visione più ampia. Ciononostante, i dipartimenti digitali hanno svolto un ruolo fondamentale come spazi sicuri in cui affrontare resistenze e incertezze legate alla trasformazione, fungendo da catalizzatori del cambiamento e creando le condizioni per sperimentare e innovare senza compromettere la stabilità dell'istituzione. Presso il Met, il *Digital Department* si occupava principalmente di tre differenti obiettivi:

- la collezione, la gestione del suo sistema informativo e delle risorse digitali ad esse associate con i relativi diritti e permessi;
- i contenuti, la realizzazione di risorse multimediali attraverso il sito web e i canali social;
- le piattaforme digitali, che includevano la progettazione, lo sviluppo e la gestione degli strumenti online rivolti al pubblico.

Nello stesso hanno il Met ha iniziato un percorso rivolto all'*Open Access* dei contenuti digitali offerti mediante la propria piattaforma per l'esplorazione della propria collezione, *Met Collection*. Grazie al cambiamento di *policy* con licenza *CCO* le opere appartenenti al già presente catalogo digitale che all'epoca erano 200 mila avevano la possibilità di essere filtrate dalla ricerca e scaricate. Oltre all'opera digitale in sè, il museo ha portato con la stessa *policy* i 'dati tombali' ad essa associati. L'accesso aperto ha anche permesso al museo di raggiungere importanti *partnership* con comunità come *Wikimedia, Artstor, Digital Public*

Library e *Pinterest*. L'apertura di questo sguardo, viene anche da istituzioni come la precedente, lo *Smithsonian* (Stati Uniti) e il *Rijksmuseum* (Paesi Bassi) (Tallon 2017 & Met n.d.).

L'interfaccia della piattaforma può essere raggiungibile attraverso il digit *Met Collection* o attraverso l'home page del sito web dell'istituzione tramite la sezione del menu a tendina '*Art*', selezionando *'Met Collection*' (Thomas J. Watson 2023). Così come la precedente, lo strumento principale che consente l'interazione dell'utente con i contenuti digitali appartenenti alla collezione è la *query,* risultà perciò evidente così come il caso precedente dello *Smithsonian* la necessità di possedere un elemento appartenente all'oggetto della collezione ricercato. Rispetto allo *Smithsonian*, il *Met* fornisce una breve linea guida per la ricerca, consigliando l'utilizzo del numero di inventario riportato sull'etichetta del repero o nella didascalia presente in galleria. Questo risulta essere complicato da parte di un utente generico, rispetto invece ad un utente esperto o appartenente alle figure professionali dell'istituzione museale. Per questa prima tipologia di utente risulta più semplice ricercare l'opera mediante il ricordo dell'autore o del titolo che la descrive attraverso l'utilizzo di parole chiave.

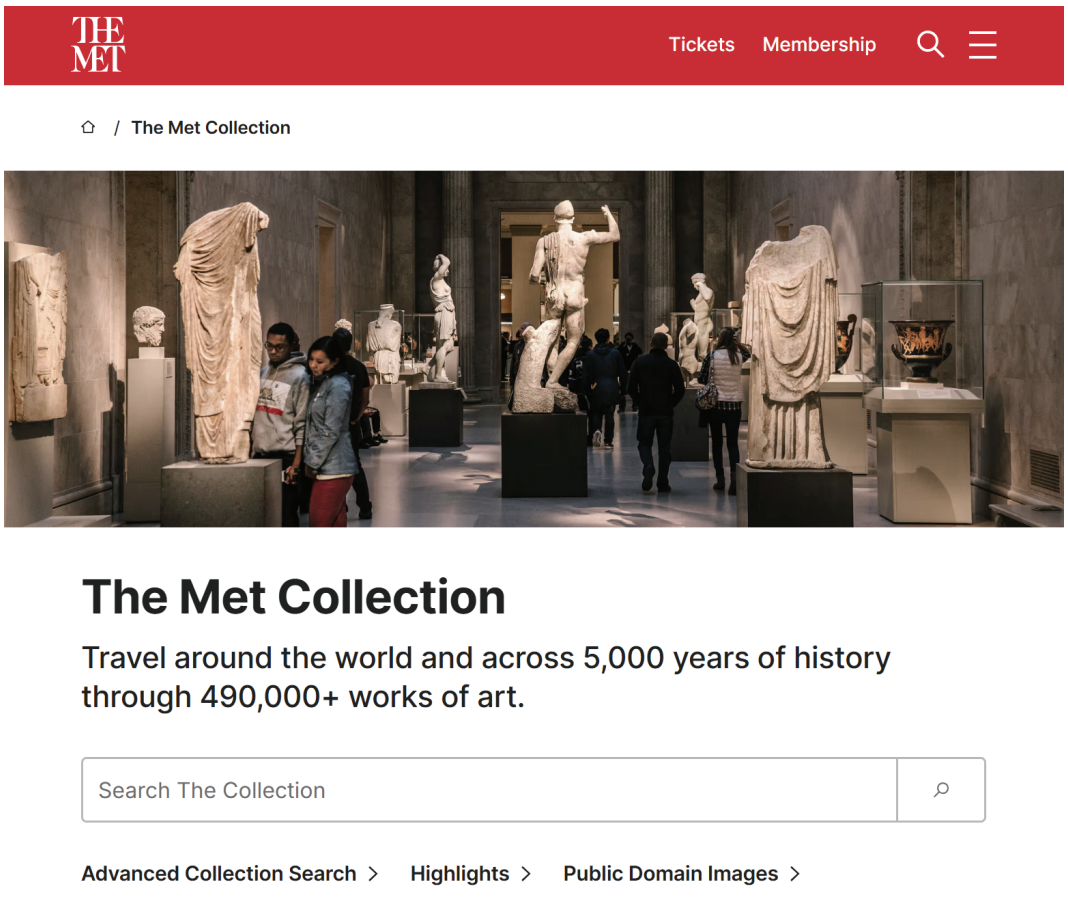


Fig. 3.20 - Interfaccia della piattaforma *The Met Collections*. (The Met, n.d)

Quindi le principali caratteristiche della piattaforma sono:

- una *query* di ricerca iniziale '*Search The Collection'* che necessità di un input per poter visionare l'elemento della collezione ricercato attraverso 490 mila opere; inoltre è possibile affinare la ricerca attraverso la funzione al di sotto:
  - *Advanced Collection Search* che consente di entrare nella modalità avanzata di ricerca che consente la ricerca attraverso cinque campi:
    - *all fields*: ricerca libera su tutti i campi del record dell'opera, senza limitazioni specifiche, utile per interrogazioni generali.
    - *artist/culture:* ricerca per nome dell'artista o per cultura/ambito culturale di appartenenza dell'opera.
    - *title:* ricerca basata sul titolo dell'opera così come registrato nel database.
    - *description:* ricerca nei testi descrittivi associati all'opera, comprendenti dettagli storici, stilistici e interpretativi.
    - *gallery:* ricerca delle opere in base alla galleria o sala in cui sono esposte fisicamente nel museo.
    - *accession number:* ricerca per numero di inventario, codice univoco assegnato all'opera al momento dell'ingresso nella collezione.

    Questi campi possono essere a loro volta filtrati attraverso filtri con contenuti selezionabili mediante menù a tendina (elenchi) in:
    - *Object Type/Material:* permette di selezionare le opere in base alla tipologia (es. scultura, dipinto, tessuto) o al materiale principale (es. bronzo, marmo, carta).
    - *Geographic Location:* filtra le opere in base all'area geografica o alla regione di provenienza.
    - *Date / Era:* consente di restringere la ricerca a specifici periodi storici o ere artistiche.
    - *Departiment:* filtra i risultati per dipartimento museale responsabile

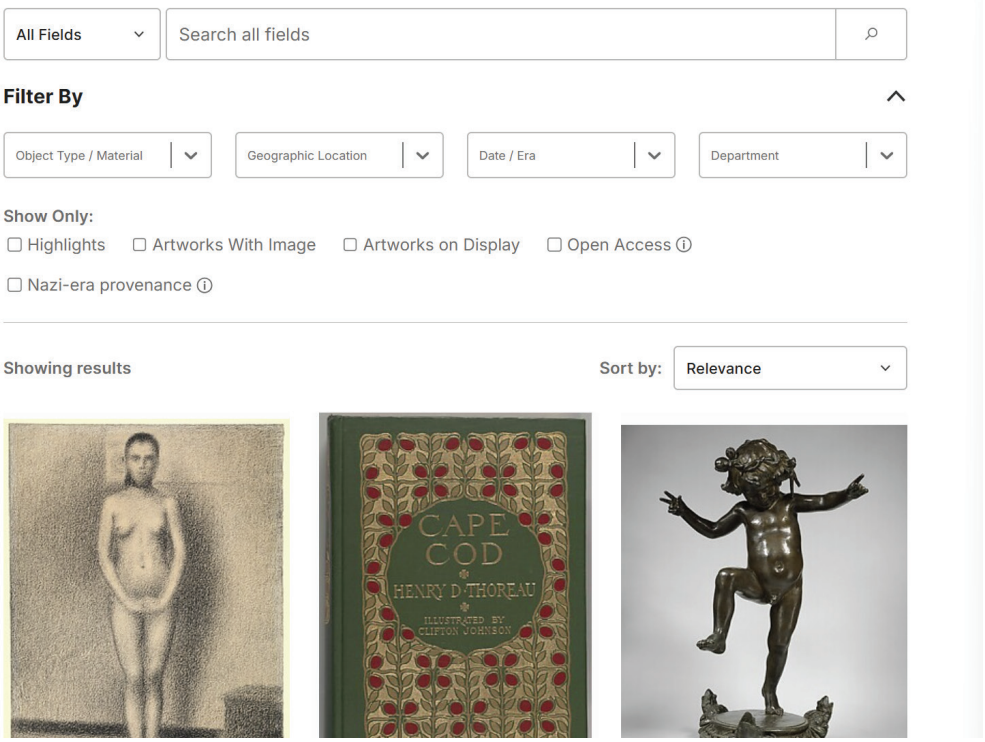
    E attraverso filtri con casella selezionabile (*switch on/off*):
    - *Highlights:* mostra le opere considerate di particolare rilievo all'interno della collezione.
    - *Artworks with image:* visualizza solo le opere dotate di immagine digitale associata.
    - *Artworks on display:* filtra le opere attualmente esposte al pubblico nelle gallerie del museo.
    - *Open Access:* mostra le opere con immagini e dati disponibili per il riuso libero, in base alle politiche di accesso aperto del museo.
    - *Nazi-era provenance*: evidenzia le opere con informazioni sulla provenienza relative al periodo nazista.

    Infine gli oggetti della collezione appartenenti ai criteri selezionati e che vengono restituiti sotto la visualizzazione di mosaico che prevede

una restituizione sintetica mediante immagine e una breve didascalia contenente: titolo, autore e periodo, possono essere a loro volta ordinati mediante:

- Relevance
- Title (a-z) / Title (z-a)
- Date (newest-oldest) / Date (oldest-newest)
- Artist maker (a-z) / Artist maker (z-a)
- Accession number (0-9) / Accession number (9-0)

- una sezione '*Browse the Art'* che attraverso una visualizzazione a galleria di 20 tematiche principali espresse da un'immagine significativa e un titolo consentono di esplorare particolari raccolte già precostituite da parte dell'istituzione mediante la selezione attiva di specifici filtri, visti in precedenza;
- la sezione '*Collection Research and Resources'* offre una panoramica sugli strumenti e le risorse messe a disposizione dalla piattaforma per la ricerca nella collezione. Può essere considerata a tutti gli effetti una sorta di FAQ, in quanto consente di accedere a diverse pagine del sito museale dedicate a temi connessi alla piattaforma delle collezioni, come la conservazione e la ricerca scientifica, le biblioteche e i centri di ricerca, le pratiche di raccolta e lo studio della provenienza, le guide di ricerca, *MetPublications*, la cronologia della storia dell'arte e l'accesso aperto.



QR. 12

Fig. 3.21 - Interfaccia dei componenti principali e delle funzionalità della piattaforma *The Met Collections.* (The Met, n.d)

Dati anagrafici Piattaforma			
Ente responsabile	*The Metropolitan Museum of Art (MET)*		**QR code**
Anno di lancio	n.d		
Partner tecnologico / Sviluppatore	n.d		
Tipologia	☐ Aggregatrice	☑ Proprietaria	
Livello	☑ Internazionale	☐ Nazionale	☐ Regionale
Ricerca & Navigazione Collezione			
Ricerca base (*query*)	☑ Si	☐ No	
Ricerca avanzata (*campi dedicati*)	☐ Si	☑ No	
Filtri	☑ Si	☐ No	
Ordinamenti	☑ Si	☐ No	
Cambio layout	☐ Si	☑ No	
Visualizzazione Scheda			
Immagine *Zoom/Full screen*	☑ Si	☐ No	
Dati schematici	☑ Si	☐ No	
Descrizione	☑ Si	☐ No	
Collocazione (mappa)	☑ Si	☐ No	
Bibliografia	☑ Si	☐ No	
Opere correlate	☑ Si	☐ No	
Condivisione	☑ Si	☐ No	
Risorse digitali			
Audio	☑ Si	☐ No	
Immagine 2D	☑ Si	☐ No	
Video	☑ Si	☐ No	
Modello 3D	☐ Si	☑ No	
AR/VR	☐ Si	☑ No	
Download	☑ Si	☐ No	
Licenza	☑ Si	☐ No	

Tab. 3.7 - Sintesi delle principali componenti e funzionalità della piattaforma *The Met Collections*, organizzate per macro-categorie: dati anagrafici della piattaforma; ricerca e navigazione della collezione; visualizzazione della scheda; tipologie di risorse digitali. (Elaborazione: J. Bono)

Collections, Louvre

L'evoluzione della piattaforma digitale dedicata alla collezione del Louvre rappresenta un caso esemplare di transizione da un sistema di consultazione specialistico a un portale proprietario ad alta accessibilità, mantenendo costantemente il controllo interno sulla curatela e sulla struttura tecnologica.

Le prime sperimentazioni risalgono alla metà degli anni Novanta, in un contesto in cui il *web* stava appena iniziando a offrire possibilità di rappresentazione digitale del patrimonio culturale. Nel 1994-1995 nacque il "*Virtual Louvre*", una sorta di museo virtuale realizzato da uno studente indipendente nell'ambito del progetto *WebMuseum*. Questa iniziativa, non autorizzata dall'istituzione, spinse il Louvre a rivendicare la propria presenza digitale ufficiale e ad avviare, già nel 1995, il proprio sito web istituzionale, con i primi contenuti informativi e promozionali (Gaia, Boiano, Bowen & Borda, 2020).

Un passaggio cruciale si ebbe nel 2003, quando il museo lanciò l'*Atlas database*, la prima banca dati comprendente 30 mila opere della collezione rese disponibili online. Si trattava di un'infrastruttura sviluppata internamente e in collaborazione con il Ministero della Cultura francese, che permetteva la consultazione di schede descrittive e immagini relative alle opere esposte (European data, 2020). L'obiettivo era offrire uno strumento utile tanto agli studiosi quanto al pubblico, pur mantenendo un impianto prevalentemente documentale e specialistico. Nel 2009, grazie al contributo degli *American Friends of the Louvre*, un'associazione fondata per rafforzare i legami tra l'istituzione e il pubblico americano, la piattaforma fu ampliata con una versione in lingua inglese, segnando un primo passo verso una maggiore apertura internazionale (Solym, 2009).

La svolta verso un modello più immersivo e accessibile avviene una decina di anni dopo, quando il Louvre annunciò la creazione di un nuovo portale delle collezioni, concepito per sostituire progressivamente l*'Atlas database*. L'obiettivo era quello di integrare le potenzialità di un database scientifico con un'interfaccia intuitiva e visivamente attrattiva, capace di raggiungere un pubblico molto più ampio. Il lancio ufficiale di collections.louvre.fr avvenne nel marzo 2021. Per la prima volta il museo rese consultabile online un database di oltre 480.000 opere (circa il 75% della collezione), comprendente non solo i capolavori esposti nelle sale, ma anche le opere in deposito e in prestito presso altre istituzioni consentendo la consultazione di tutte le collezioni del *Louvre* appartenenti ai nove dipartimenti curatoriali che ve ne fanno parte (Press Louvre, 2021; Louvre, n.d.).

La piattaforma, multilingue (francese e inglese) e ottimizzata anche per dispositivi mobili, introduce funzionalità avanzate come la ricerca per criteri multipli, gli album tematici e una mappa interattiva per esplorare la collezione in relazione alla disposizione spaziale del museo.

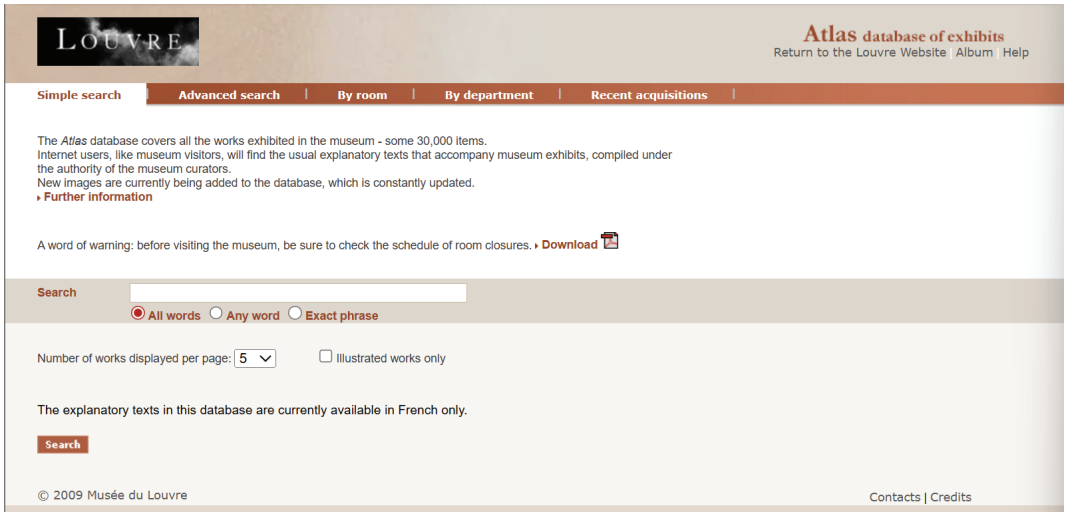


Fig. 3.22 - Interfaccia della piattaforma *Atlas database.* (Louvre, n.d)

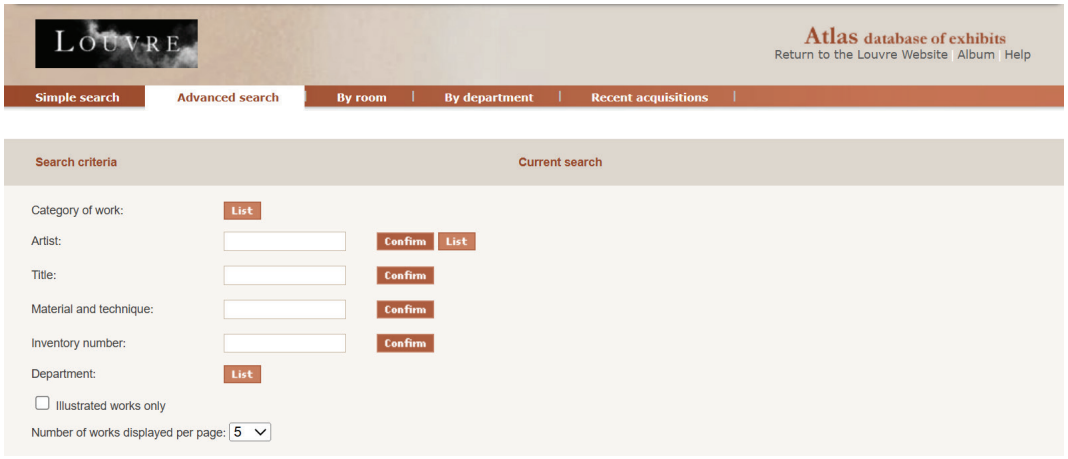


Fig. 3.23 - Interfaccia dei componenti principali e delle funzionalità della piattaforma *Atlas database.* (Louvre, n.d)

Le principali caratteristiche della piattaforma sono:

- una *query* di ricerca iniziale '*Search the Louvre collection'* che necessità di un input per poter visionare l'elemento della collezione ricercato; sullo sfondo è presente un opera che si alterna appartenente alla collezione, i cui dati sono richiamabili attraverso un link ipertestuale (*see entry*) che ne richiama la voce con le principali caratteristiche dell'opera:
  - una breve didascalia affiancata all'immagine, che può essere scaricata e/o visualizzata in modo ingrandito, raffigurante l'opera della collezione scelta con titolo dell'opera, periodo, autore, riferimento di inventario e appartenenza della collezione ad uno specifico dipartimento curatoriale che compone l'istituzione. Al di sotto di questi principali dati vengono richiamate le principali funzioni di condivisione e di stampa della pagina web

relativa all'opera. Inoltre viene specificato se l'opera è attualmente esposta all'interno del *Louvre* e qual'è la sua collocazione, mediante l'apertura di una pagina web che consente di visionare la planimetria dell'istituzione con la sua relativa collocazione in sala; al di sotto di questa sorta di '*flashcards'* poichè il suo *background* è colorato differentemente rispetto alla restante pagina del sito vengono richiamate ulteriori informazioni che sono connotate da da principali categorie:

- vengono riprese le informazioni della '*flashcard'* espandendole;
- descrizione: principale descrizione dell'opera con riportante anche una essenziale bibliografia di riferimento;
- caratteristiche fisiche: dimensioni, materiali e tecniche di lavorazione;
- luoghi e date;
- dati storici: cronologia dell'oggetto con riferimento alla sua collocazione nella collezione, al dettaglio e alla data della sua acquisizione;
- luogo dell'opera;
- indice: brevi tag che richiamano possibili filtri per trovare opere simili in base alla sua collocazione nella collezione, al luogo e alla tecnica utilizzata;
- storia della mostra: la partecipazione dell'oggetto a specifiche esposizioni e allestimenti;
- infine vi è una parte finale che tiene conto dell'ultimo aggiornamento della voce (data), del relativo permalink e record JSON, e del link dell'oggetto al relativo dipartimento.

Queste schede documentarie sono redatte da curatori e ricercatori e i dati in essi contenuti provengono da due *database* che vengono aggiornati quotidianamente.

- l'accesso alle funzioni di *advanced search* o all'applicazione dei *filters* richiede l'inserimento preliminare di una *query di ricerca*; tali strumenti non risultano pertanto disponibili in modo diretto, come invece avviene nelle piattaforme dello *Smithsonian* e del *Metropolitan Museum*.

  L'*advanced search* è costituita dalle principali categorie che costituiscono la scheda che possono essere così riassunte:

  - *keyword(s)*
  - *inventory number*
  - *collection:* elenco a tendina dei principali dipartimenti o strutture afferenti al *Louvre*
  - *musèes Nationaux Rècupèration*: casella *switch on/off*
  - *Artist/Maker / School / Artistic centre / Place of origin*
  - *Artist/Maker (Greek, Etruscan, and Roman antiquities)*
  - *Object name/Title*
  - *Date: between ... and ...*

- *Description/Imagery*
- *Materials/Techniques*
- *Place of origin/discovery*
- *Inscriptions*
- *Depositary*
- *Current location*: elenco a struttura (schema) degli spazi che appartengono al *Louvre*
- *Collector / Previous owner / Commissioner / Archaeologist / Dedicatee*
- *Acquisition details*
- *Acquisition date: between ... and ...*

I *filters* con contenuti selezionabili mediante casella selezionabile (*switch on/off*):

- *Period: between ... and ...*
- *Collection:* dipartimenti e strutture ad esso associate
- *Category*
- *On display*
- *Artist*

Infine gli oggetti della collezione appartenenti ai criteri selezionati possono essere restituiti o sotto la visualizzazione di mosaicoche prevede una restituizione sintetica mediante immagine e una breve didascalia contenente: titolo e periodo; o sotto la visualizzazione in elenco, in cui sono esplicitate a colonne, i principali valori con cui le opere ricercate possono essere riordinate:

- Relevance
- Artist maker (a-z) / Artist maker (z-a)
- Title
- Date
- Inventory No.

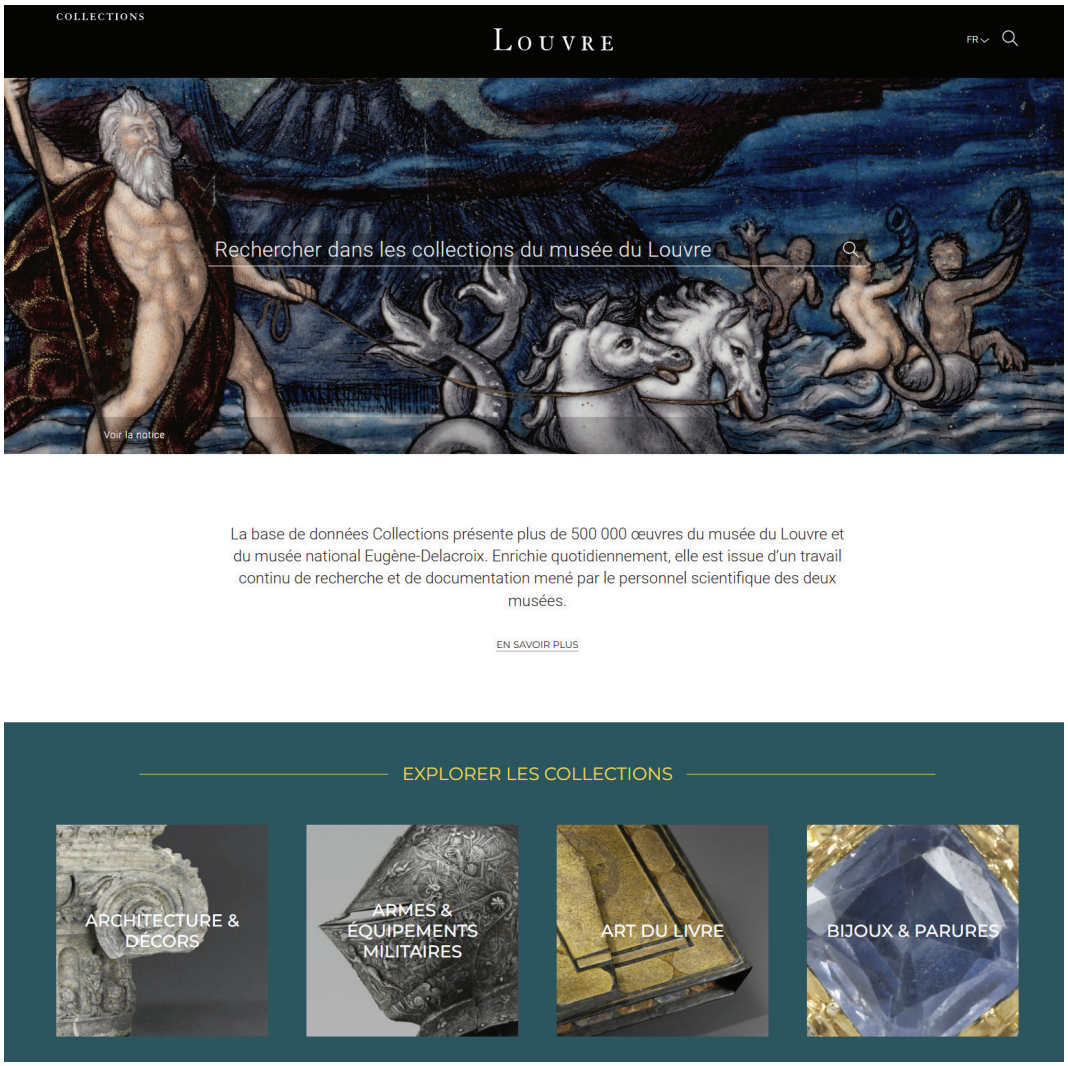
• una sezione '*Explore the collections'* che attraverso una visualizzazione a galleria di 19 tematiche princiali espresse da un'immagine significativa e un titolo consentono di esplorare particolari raccolte già precostituite da parte dell'istituzione mediante la selezione attiva di specifici filtri, visti in precedenza.

• una sezione '*Themed albums'* raccoglie una serie di album tematici curati dal museo, attualmente 9, che raggruppano le opere secondo specifici criteri narrativi. Tra i temi proposti figurano, ad esempio, i capolavori, le nuove acquisizioni e le opere MNR (*Musées Nationaux Récupération*), ovvero opere d'arte recuperate dopo la Seconda Guerra Mondiale e affidate al Louvre con il compito di custodirle fino alla loro eventuale restituzione ai legittimi proprietari.

• una sezione '*Interactive map of the museum'* mette a disposizione una mappa interattiva che, per ogni sala selezionata, propone l'elenco delle opere esposte (processo inverso rispetto a quello presente nella *flashcard* dell'opera

selezionata mediante la ricerca tramite *querry* della collezione). Questo strumento consente al visitatore di pianificare in anticipo il proprio percorso di visita o di approfondirlo anche dopo l'esperienza in museo.

Questo percorso, che va dall'*Atlas database* a *collections.louvre.fr*, testimonia la volontà del Louvre di presidiare in modo diretto e proprietario la propria rappresentazione digitale, trasformando un archivio specialistico in uno strumento di mediazione culturale a più livelli, capace di dialogare con pubblici diversi e di rafforzare l'identità istituzionale attraverso un controllo pieno sui contenuti, sulla narrazione e sull'infrastruttura tecnologica.



QR. 13

Fig. 3.24 - Interfaccia della piattaforma Louvre Collections. (Louvre, n.d)

Dati anagrafici Piattaforma			
Ente responsabile	*Musée du Louvre*		**QR code**
Anno di lancio	2021 (Marzo)		
Partner tecnologico / Sviluppatore	n.d		
Tipologia	☐ Aggregatrice	☑ Proprietaria	
Livello	☑ Internazionale	☐ Nazionale	☐ Regionale
Ricerca & Navigazione Collezione			
Ricerca base (*query*)	☑ Si	☐ No	
Ricerca avanzata (*campi dedicati*)	☑ Si	☐ No	
Filtri	☑ Si	☐ No	
Ordinamenti	☑ Si	☐ No	
Cambio layout	☑ Si	☐ No	
Visualizzazione Scheda			
Immagine *Zoom/Full screen*	☑ Si	☐ No	
Dati schematici	☑ Si	☐ No	
Descrizione	☑ Si	☐ No	
Collocazione (mappa)	☑ Si	☐ No	
Bibliografia	☑ Si	☐ No	
Opere correlate	☑ Si	☐ No	
Condivisione	☑ Si	☐ No	
Risorse digitali			
Audio	☐ Si	☑ No	
Immagine 2D	☑ Si	☐ No	
Video	☐ Si	☑ No	
Modello 3D	☐ Si	☑ No	
AR/VR	☐ Si	☑ No	
Download	☑ Si	☐ No	
Licenza	☑ Si	☐ No	

Tab. 3.8 - Sintesi delle principali componenti e funzionalità della piattaforma *Louvre Collections,* organizzate per macro-categorie: dati anagrafici della piattaforma; ricerca e navigazione della collezione; visualizzazione della scheda; tipologie di risorse digitali. (Elaborazione: J. Bono)

Nazionali

MNR Digitale, Museo Nazionale Romano

Prima dell'acquisizione dell'autonomia speciale nel 2016, il Museo Nazionale Romano non disponeva di una piattaforma proprietaria unificata per la consultazione digitale delle collezioni. Le schede delle opere e le informazioni di catalogo erano distribuite in sistemi interni eterogenei o in registri cartacei, gestiti separatamente dalle quattro sedi - Terme di Diocleziano, Palazzo Massimo, Palazzo Altemps e Crypta Balbi - senza un'infrastruttura informatica integrata. L'accesso digitale al patrimonio era limitato a presenze sporadiche su piattaforme aggregatrici nazionali, come *SIGECweb* dell'ICCD o il portale *CulturaItalia*, che pur offrendo visibilità non consentivano al museo un controllo pieno sulla narrazione e sull'organizzazione dei dati (Catalogo generale dei Beni Culturali, n.d; CulturaItalia, n.d). Tale frammentazione riduceva la possibilità di consultare il patrimonio in modo sistematico e uniforme, limitando l'accessibilità per il pubblico e per la comunità scientifica, oltre a ostacolare una strategia digitale coerente e autonoma.

Il percorso che ha portato alla realizzazione dell'innovativa piattaforma MNR Digitale – Collezioni e Archivi nasce dal bisogno di valorizzare e rendere accessibile il vasto patrimonio del Museo Nazionale Romano. Già dopo la sua acquisizione dell'autonomia speciale nel 2016, si è percepita l'urgenza di adottare soluzioni digitali adeguate per migliorare sia la tutela dei beni, sia la loro fruizione da parte del pubblico e della comunità scientifica (Oliviero, 2024).

A partire da questa consapevolezza, è stata progettata una piattaforma innovativa basata sul software open source metaFAD, sviluppata dalla società Gruppo Meta s.r.l. Questo sistema è concepito per integrare e armonizzare tutti i dati – catalografici, fotografici, archivistici, di restauro, movimentazione e prestito – provenienti dalle diverse unità operative del museo nelle sue quattro sedi: Terme di Diocleziano, Palazzo Massimo, Palazzo Altemps e Crypta Balbi.

Una prima fase del progetto ha riguardato la raccolta, ordinamento e omogeneizzazione di banche dati eterogenee. Successivamente, queste informazioni sono state importate in metaFAD per dar vita a un sistema gestionale integrato che consentisse una consultazione uniforme e immediata.

Il risultato è una teca digitale accessibile al pubblico, contenente oltre 52.000 record relativi all'Archivio del Catalogo e circa 500.000 record relativi all'Archivio Fotografico (Museo Nazionale Romano, n.d; Oliviero, 2024).

Il sistema include funzioni avanzate: ricerca "Google-like", ricerca avanzata e filtri basati su un motore a faccette. Inoltre, la piattaforma dispone di un front-end personalizzabile tramite metaCMS, che permette al personale del museo di gestire autonomamente pagine informative e la homepage della teca digitale (GruppoMeta, 2023).

Il lancio ufficiale al pubblico è avvenuto nel maggio 2024, con un evento di presentazione che ha sottolineato, anche attraverso il sostegno di *American Express Italia*, l'importanza strategica del progetto per connettere il museo con comunità accademiche e pubblico generale.

Attualmente la piattaforma è un work in progress: l'accesso al catalogo è già ampio e costante, ma la piena integrazione dell'archivio fotografico e storico è progressivamente in corso, parallelamente al continuo aggiornamento dei dati e alla rifinitura delle schede (Museo Nazionale Romano, n.d).

Le principali caratteristiche della piattaforma sono:

- una *query* di ricerca iniziale che necessità di un input per poter visionare l'elemento della collezione ricercato; al di sotto vi è la possibilità di selezionare la *'ricerca avanzata'*.
  - La *'ricerca avanzata'* è costituita da alcune categorie principali che possono essere così riassunte:
    - Codici:
      - codice regionale
      - n. di catalogo generale
    - Localizzazione:
      - denominazione
      - comune
    - Oggetto:
      - definizione
      - titolo
      - materia e tecnica
      - n. di inventario
    - Informazioni aggiuntive:
      - descrizione
      - provenienza
      - luogo mostra/ prestito in corso
      - fascia cronologica di riferimento

    Per ciascuna delle seguenti opzioni, dopo aver inserito il testo nella barra di ricerca, è possibile scegliere come il motore di ricerca deve interpretare le parole digitate:
    - *Parole in AND*: mostra solo i risultati che contengono tutte le parole inserite;
    - *Parole in OR*: mostra i risultati che contengono almeno una delle parole inserite;
    - *NOT (tutto):* esclude i risultati che contengono tutte le parole indicate;
    - *NOT (singole parole):* esclude i risultati che contengono almeno una delle parole inserite;
    - *Frase esatta:* mostra i risultati che contengono la sequenza di parole

esattamente come è stata scritta, nello stesso ordine.

Dopo aver avviato una ricerca, è possibile scegliere se l'input debba essere interpretato in base a una specifica tipologia di scheda catalografica, definita secondo gli standard dell'*Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione* (ICCD).

Le opzioni includono:

- *Tutti i documenti*: che restituisce i risultati senza alcun filtro di tipologia;
- *RA – Reperto Archeologico*: destinata alla catalogazione di oggetti di natura archeologica;
- *F – Fotografia*: utilizzata per i materiali fotografici.

Queste tipologie si ritrovano anche nelle successive sezioni del portale. I risultati della ricerca vengono presentati in formato elenco, organizzati idealmente in due colonne. Nella parte sinistra è riportata una didascalia con i principali dati dell'opera, tra cui titolo, autore e le seguenti informazioni:

- *Tipo di scheda*: Formato catalografico ICCD (RA per reperti archeologici, F per fotografie).
- *Definizione:* categoria e natura dell'opera;
- *Materia e tecnica*: materiali e metodo di realizzazione;
- *Provenienza:* origine o contesto di rinvenimento/collezione;
- *N. d'inventario:* codice univoco di identificazione del bene.

Nella parte destra è invece visibile una miniatura dell'immagine raffigurante l'opera.

Una volta selezionata l'opera, la pagina si apre con il titolo in alto, seguito da un'immagine principale. È disponibile un link testuale per richiedere la modulistica relativa alla riproduzione di immagini della collezione e degli archivi del MNR, oltre ad un altro link testuale che consente di aprire, in una nuova scheda, un visualizzatore conforme allo standard *International Image Interoperability Framework* (IIIF), attraverso il quale è possibile esplorare le immagini ad alta risoluzione. Al di sotto dell'immagine principale è invece presente una galleria integrata con le restanti immagini dell'opera, consultabili direttamente nella pagina.

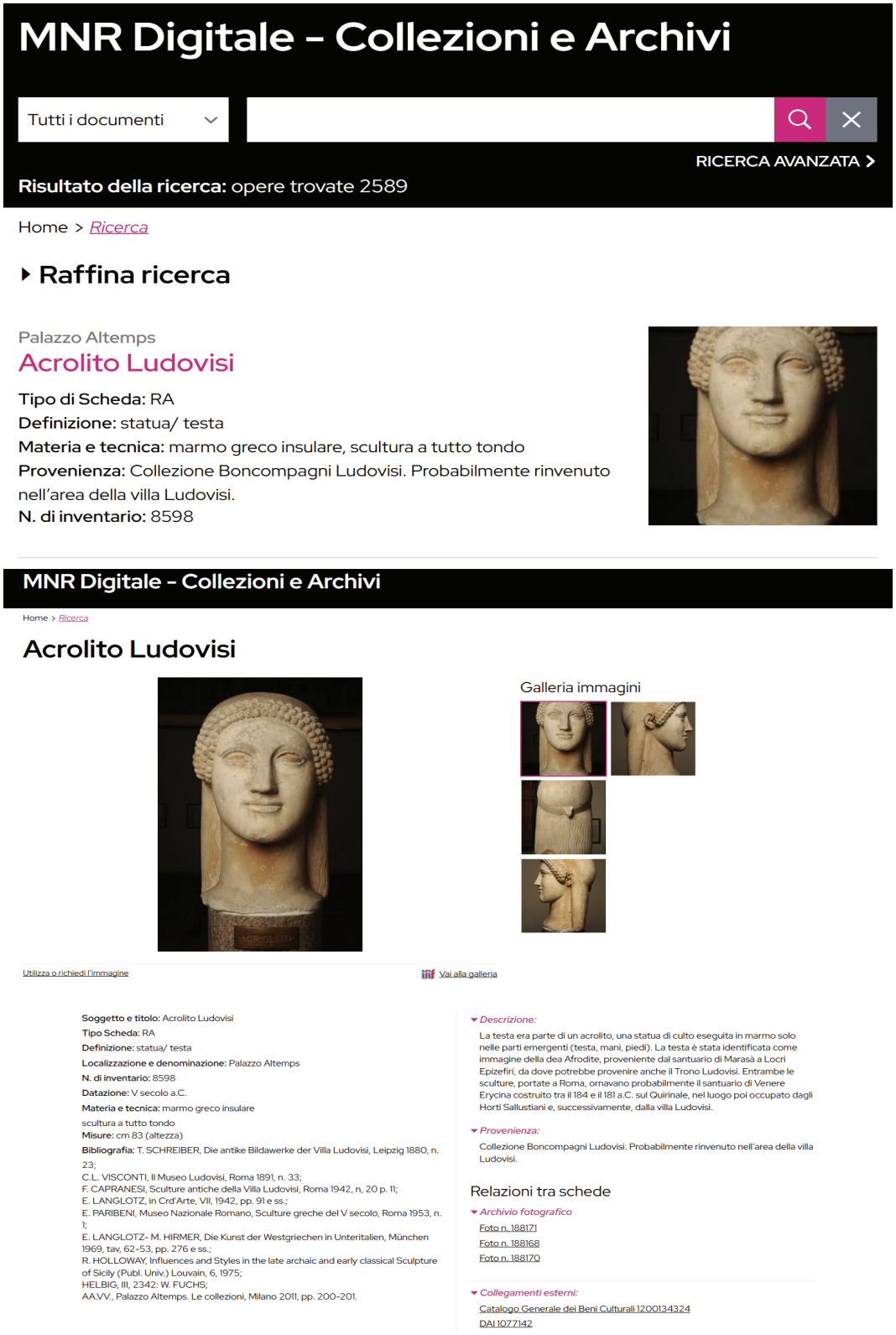
Nella parte inferiore, le informazioni sono organizzate in due colonne:

- *Soggetto e titolo*: nome identificativo o denominazione dell'opera
- *Tipo scheda:* formato catalografico ICCD assegnato all'opera
- *Definizione:* categoria e tipologia dell'oggetto o manufatto
- *Localizzazione e denominazione:* luogo o sede museale in cui l'opera è conservata
- *N. di inventario*: codice identificativo univoco assegnato all'opera;
- *Datazione:* periodo o anno di realizzazione dell'opera
- *Misure:* dimensioni fisiche dell'oggetto, espresse in unità di misura;
- *Bibliografia*: elenco delle principali pubblicazioni e fonti che citano o

descrivono l'opera
- A destra:
- *Descrizione*: sintesi delle caratteristiche, della funzione e della storia dell'opera;
- *Provenienza*: origine o contesto storico-geografico di rinvenimento o acquisizione
- *Archivio fotografico*: riferimenti e codici alle immagini dell'opera presenti negli archivi fotografici;
- *Collegamenti esterni*: link o codici di riferimento a banche dati e cataloghi online.

La ricerca può essere ulteriormente affinata tramite la funzione '*Raffina ricerca*', che consente di applicare filtri selezionabili con un semplice click, suddivisi nelle seguenti categorie:
- Tipo scheda
- Definizione dell'oggetto
- Localizzazione geografica
- Materia e tecnica
- Occasione della ripresa
- Autore

- il '*Catalogo'*, che permette di filtrare i risultati tramite la scheda RA;
- l'*Archivio Fotografico'*, che applica il filtro relativo alla scheda F;
- l'*Archivio storico dei documenti'*, attualmente in fase di sviluppo e pensato per rendere disponibili online i dati relativi alla documentazione dell'Archivio Storico, oggi consultabile sul sito web della Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (Archivio di Documentazione Archeologica, n.d.).



QR. 14

Fig. 3.25 - Interfaccia dei componenti principali e delle funzionalità della piattaforma *MNR Digitale - Collezioni e Archivi.* (MNR, n.d)

Dati anagrafici Piattaforma			
Ente responsabile	*Museo Nazionale Romano (MNR)*		**QR code**
Anno di lancio	2024		
Partner tecnologico / Sviluppatore	GruppoMeta		
Tipologia	☐ Aggregatrice	☑ Proprietaria	
Livello	☐ Internazionale	☑ Nazionale	☐ Regionale
Ricerca & Navigazione Collezione			
Ricerca base (*query*)	☑ Si	☐ No	
Ricerca avanzata (*campi dedicati*)	☑ Si	☐ No	
Filtri	☑ Si	☐ No	
Ordinamenti	☐ Si	☑ No	
Cambio layout	☐ Si	☑ No	
Visualizzazione Scheda			
Immagine *Zoom/Full screen*	☑ Si	☐ No	
Dati schematici	☑ Si	☐ No	
Descrizione	☑ Si	☐ No	
Collocazione (mappa)	☐ Si	☑ No	
Bibliografia	☑ Si	☐ No	
Opere correlate	☐ Si	☑ No	
Condivisione	☐ Si	☑ No	
Risorse digitali			
Audio	☐ Si	☑ No	
Immagine 2D	☑ Si	☐ No	
Video	☐ Si	☑ No	
Modello 3D	☐ Si	☑ No	
AR/VR	☐ Si	☑ No	
Download	☐ Si	☑ No	
Licenza	☐ Si	☑ No	

Tab. 3.9 - Sintesi delle principali componenti e funzionalità della piattaforma *MNR Digitale - Collezioni e Archivi*, organizzate per macro-categorie: dati anagrafici della piattaforma; ricerca e navigazione della collezione; visualizzazione della scheda; tipologie di risorse digitali. (Elaborazione: J. Bono)

Opere, Le Gallerie degli Uffizi

L'evoluzione della piattaforma digitale delle Gallerie degli Uffizi si caratterizza per un progressivo ampliamento dell'offerta online e per una crescente integrazione delle risorse digitali, in un'ottica di gestione proprietaria e coerente con l'identità istituzionale.

Un primo momento significativo si colloca tra il 2007 e il 2008, con l'avvio del *Progetto Euploos*, dedicato al *Gabinetto dei Disegni e delle Stampe* (GDS), una delle raccolte più importanti dedicate alle arti grafiche comprendente circa 180 mila opere dal '300 al XXI secolo. Il progetto, sviluppato in collaborazione con la *Scuola Normale Superiore di Pisa, il Max-Planck-Institut di Firenze* e altre istituzioni accademiche internazionali, rappresenta il primo catalogo digitale di ampio respiro realizzato dagli Uffizi, offrendo una documentazione specialistica e accessibile online di una parte rilevante della collezione grafica (Gallerie degli Uffizi, n.d.).

Nella fase precedente la digitalizzazione delle opere rispondeva prevalentemente a finalità gestionali ed era destinata soprattutto a un'utenza specialistica. A partire dal 2014 il pubblico generale diventa parte integrante della strategia digitale dell'istituzione, che nello stesso anno ottiene l'autonomia riunendo tre complessi di eccezionale valore: il Complesso Vasariano, Palazzo Pitti e il Giardino di Boboli. In questo contesto matura l'idea di rinnovare il sito ufficiale, intervento realizzato nel 2017 per intercettare e soddisfare l'interesse dei visitatori. Con il nuovo portale viene affiancata agli Archivi Digitali una nuova sezione della collezione destinata al grande pubblico. Questa propone dati tecnici, un breve testo introduttivo, una sorta di commento con un linguaggio accessibile concepito, secondo le parole del direttore Schmidt, per "*aiutare e ispirare il visitatore*" (Schmidt, 2017).

La nuova interfaccia del sito *web* è progettata per mettere "*l'utente al centro dell'esperienza di navigazione*" e intende valorizzare, sia nei contenuti sia nell'approccio metodologico, la modernità culturale sviluppata nel tempo grazie al contributo di numerosi umanisti legati alla storia dell'istituzione. Il team che ha preso parte a questa progettazione è costituito oltre dalla figura del Direttore e del Dipartimento di Comunicazione Digitale dell'istituzione, dall'agenzia digitale fiorentina *Cantiere Creativo*. Il nuovo sito risulta essere semplificato per consentire una migliore usabilità da parte del visitatore, questa sua nuova architettura informativa è resa possibile grazia alla piattaforma editoriale ad hoc in *Content Managament System*. Questo aggiornamento segna il passaggio da una struttura prevalentemente statica a un portale dinamico in constante evoluzione e arricchimento. (Papadopoulos, 2017).

Seguendo le linee del nuovo *brand* ogni opera inserita nella collezione viene immediatamente associata al contesto museale di appartenenza attraverso una scala cromatica dove il *gold*, il *red coral* e il *green mint* vengono associati rispettivamente

alla struttura degli Uffizi, di Palazzo Pitti e del Giardino di Boboli.

La nuova sezione, già in precedenza menzionata, è stata concepita per rendere il sito web parte integrante dell'esperienza del visitatore, offrendo la possibilità di conoscere le opere presenti nelle sale dell'istituzione e di approfondirle sotto il profilo culturale. In origine articolata nelle sezioni *Opere* e *IperVisioni*, oggi riunite come sotto-sezioni della sezione principale *Collezioni*. L'area del portale *'Opere'* si configura come una vera e propria piattaforma per la fruizione online del patrimonio museale. L'introduzione di tali strumenti ha contribuito a un notevole incremento delle visualizzazioni, che nel 2020 hanno raggiunto un incremento rispettivamente 5,1 e 5,3 milioni di visualizzazione, con un'utenza complessiva pari a 3,7 milioni di visitatori (Cantiere Creativo, n.d.).

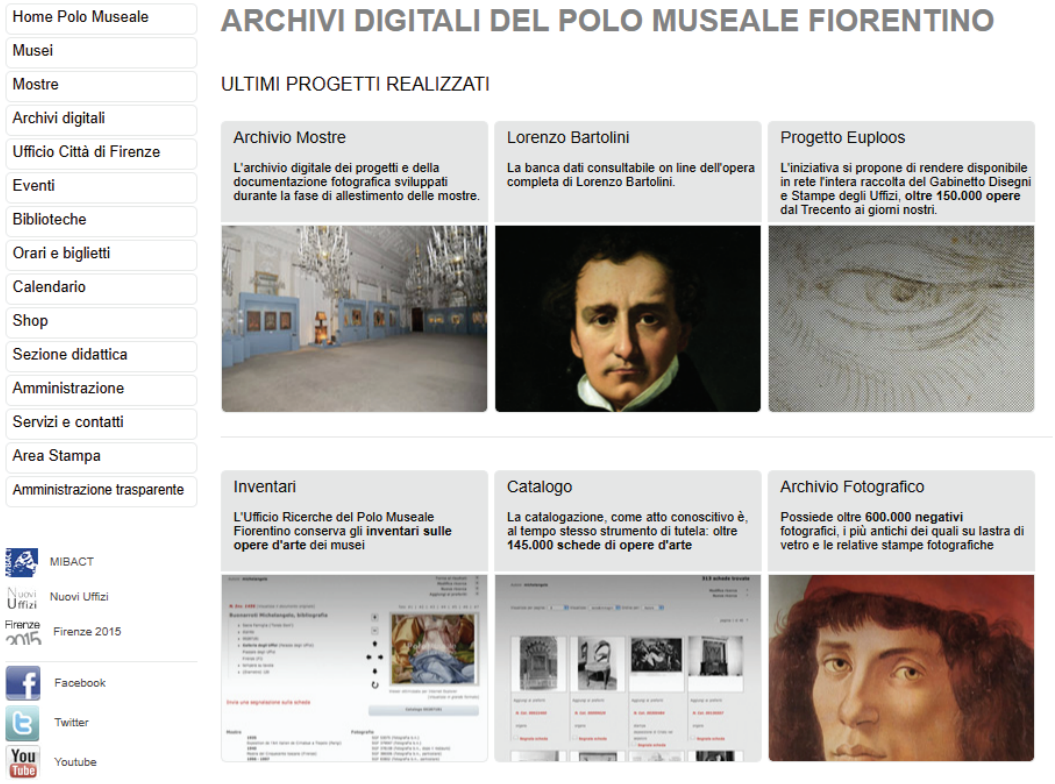


Fig. 3.26 - Interfaccia della piattaforma *Archivi digitali del Polo Museale Fiorentino*. (Polo Museale Fiorentino, n.d)

Nel 2018, durante i restauri di alcuni ambienti previsti dal progetto 'Nuovi Uffizi', viene riscoperto il *Regio Archivio Fotografico*, fondo storico istituito nel 1903 dal direttore delle Gallerie fiorentine Corrado Ricci per dotare il museo di una collezione fotografica accessibile al pubblico. Il fondo comprende circa 45.000 fotografie realizzate con tecniche diverse. Dopo un lavoro di inventariazione e digitalizzazione durato cinque anni, il museo rende questo patrimonio consultabile attraverso il sito ufficiale mediante una piattaforma che consente di esplorare

l'archivio tramite chiavi di ricerca per artista, opera, fotografo, luogo e tecnica fotografica e di visualizzare fronte e retro delle immagini con le relative schede originali. L'operazione amplia in modo significativo la base documentaria disponibile per il pubblico e per la comunità scientifica (Gallerie degli Uffizi, 2023; Fiof, 2023).

Il 2023 segna il completamento e l'attuale configurazione della sezione Archivi Digitali, che integra i principali asset digitali del museo:

- l'archivio fotografico e inventari
- il catalogo
- l'archivio storico
- il Progetto *Euploos* (Gabinetto dei Disegni e delle Stampe)
- gli archivi digitali dell'*Ex Polo Museale Fiorentino*

Questa organizzazione consente una consultazione coordinata e organica dell'insieme delle risorse (Gallerie degli Uffizi, n.d.).

Alla luce dell'analisi che evidenzia come il digitale permei in modo sempre più rilevante nelle Gallerie degli Uffizi, il fulcro della relazione tra collezione e pubblico è rappresentato dalla sottosezione '*Opere'* nella sezione *'Collezioni'* del sito web. Questa piattaforma digitale, concepita per porre l'utente al centro dell'esperienza di fruizione, è organizzata nelle seguenti sezioni:

- la prima sezione presenta una breve descrizione della funzione offerta dalla piattaforma, posta su uno sfondo che raffigura un'opera appartenente alla collezione del museo;
- una *query* di ricerca iniziale che necessità di un input per poter visionare l'elemento della collezione ricercato. Dopo aver inserito il testo, è possibile attivare la modalità di ricerca avanzata tramite l'apposito pulsante *'Apri Ricerca'*. Questa funzione mostra il numero complessivo di opere corrispondenti alla *query* inserita (*Opere Mostrate*) e permette di applicare filtri basati esclusivamente sulla sede museale in cui l'opera è collocata.

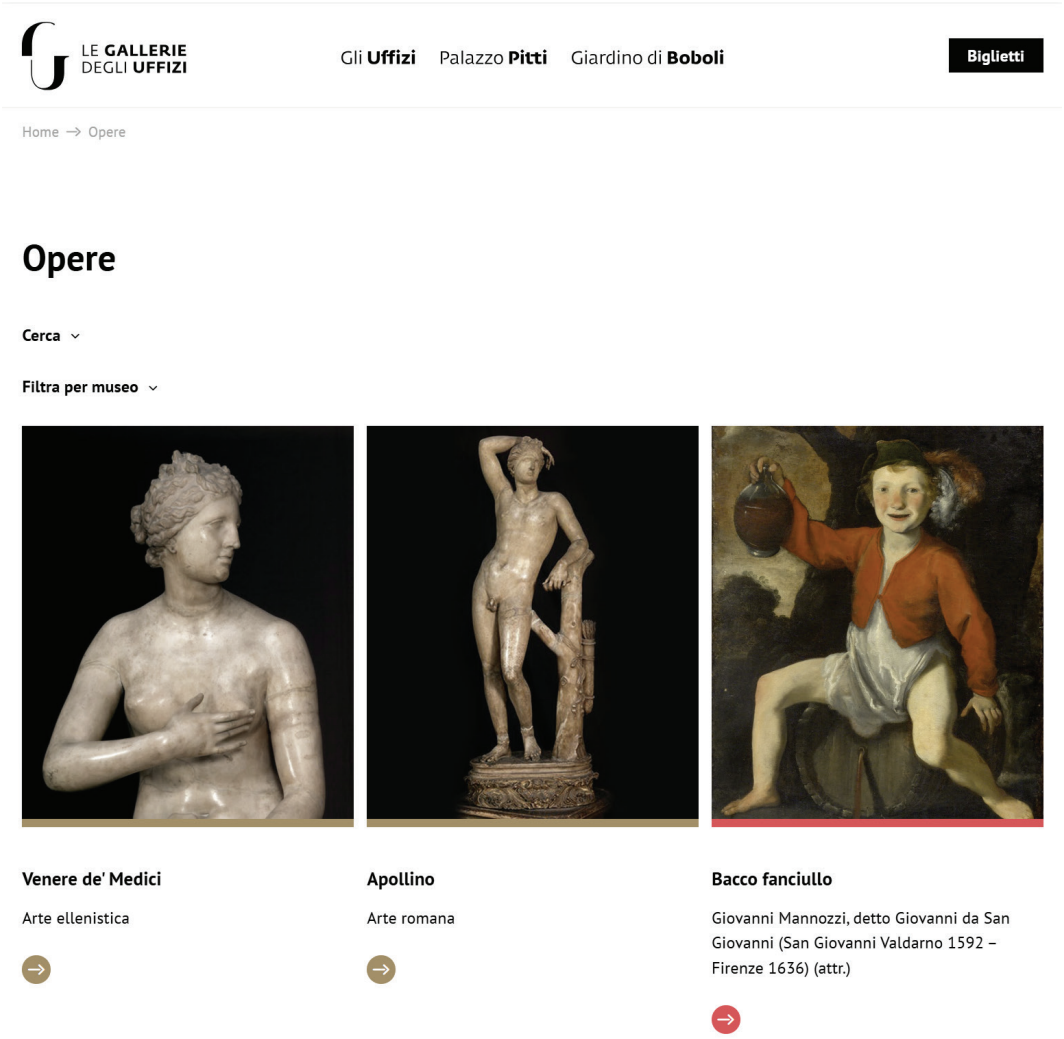
  Le opere sono presentate in formato mosaico, senza possibilità di modificare la modalità di visualizzazione. Ogni elemento è composto da un'immagine significativa accompagnata da una breve descrizione con titolo e autore. Sotto l'immagine è collocata una fascia dello stesso colore della freccia posta sotto la didascalia, che richiama la cromia associata alla sede museale di appartenenza.

  Selezionando un'opera, la scheda che si apre presenta una struttura articolata in diverse sezioni informative:
  - in apertura è presente un *riquadro* con l'immagine dell'opera, visualizzabile a tutto schermo e ingrandibile, accompagnata dalle informazioni essenziali già visibili nell'anteprima a griglia, ossia titolo e autore.;
  - la sezione delle *'Caratteristiche'* che riporta i principali dati tecnici:
    - *Data:* periodo storico di realizzazione dell'opera;
    - *Museo:* sede museale che conserva l'opera;

  - *Collezione:* ambito collezionistico di appartenenza;
  - *Collocazione:* sala o spazio espositivo in cui l'opera è attualmente esposta;
  - *Tecnica:* materiali e modalità di esecuzione;
  - *Dimensioni:* misure complessive dell'opera;
  - *Inventario:* numero identificativo dell'opera nel registro inventariale;
  - *Restauri:* anni degli interventi di restauro documentati.
- la sezione *'Descrizione*' offre un testo esplicativo sull'opera e, nel caso di manufatti tridimensionali, include una finestra incorporata (*embedded*) con il modello 3D pubblicato sull'account *Sketchfab* dell'istituzione, realizzato in collaborazione con il *Virtual World Heritage Laboratory* dell'Indiana University. È presente inoltre un link a una pagina dedicata del sito del VWHL che illustra il progetto di digitalizzazione 3D dell'intera collezione scultorea greca e romana, avviato nel 2016 (VWHL, n.d.), accompagnato da una bibliografia di riferimento. Al termine della descrizione sono indicati il nome del curatore autore del testo e i tag relativi alla categoria principale dell'opera;
- la sezione *'Video'* permette di accedere ai contenuti pubblicati sul canale *YouTube* dell'istituzione, dedicati all'opera selezionata;
- la sezione *'Ipervisione*' consente di esplorare la rilettura digitale, in alta definizione e con contenuti multimediali integrati, delle mostre fisiche in cui l'opera è stata esposta, realizzando vere e proprie mostre virtuali (Papadopoulos, 2017)
- chiude la scheda la sezione delle '*Opere correlate'* che propone altre opere connesse per tema, autore, collezione o contesto espositivo.
  - tre sezioni, intitolate rispettivamente *Gli Uffizi, Palazzo Pitti* e *Giardino di Boboli*, presentano una suddivisione a mosaico delle principali tematiche della collezione. Ogni riquadro è identificato da un'immagine e da un titolo significativo, mentre nella parte inferiore dell'immagine una fascia colorata richiama la cromia associata alle opere esposte nelle tre sedi delle *Gallerie degli Uffizi*;
  - la sezione '*Archivi e cataloghi online*' raccoglie tutti i progetti di digitalizzazione realizzati attraverso le diverse piattaforme sviluppate, rimandando alla sezione dedicata '*Archivi Digitali*' tramite collegamento ipertestuale (*hyperlink*).

L'operazione segna il consolidamento di una piattaforma digitale proprietaria capace di coniugare esigenze di documentazione scientifica e di mediazione culturale, rafforzando la strategia di comunicazione e valorizzazione digitale delle Gallerie degli Uffizi.

L'evoluzione digitale delle Gallerie degli Uffizi evidenzia in maniera chiara



QR. 15

Fig. 3.27 - Interfaccia della piattaforma *Opere - Le Gallerie degli Uffizi*. (Gallerie degli Uffizi, n.d)

le caratteristiche tipiche di un modello proprietario. In tutte le fasi del processo, dalla digitalizzazione specialistica del Progetto Euploos alla creazione della sezione Archivi Digitali, il museo ha mantenuto un pieno controllo sia sull'infrastruttura tecnica sia sui contenuti, curando internamente la selezione, la descrizione e la pubblicazione delle opere. A differenza di istituzioni che si affidano a piattaforme aggregatrici esterne, gli Uffizi hanno costruito e gestito in autonomia il proprio ecosistema digitale, investendo su strumenti personalizzati (come il CMS su misura del 2017) e sulla coerenza narrativa tra la fruizione fisica e quella online. Questa scelta ha permesso di integrare le esigenze di documentazione scientifica con obiettivi di divulgazione e valorizzazione, rafforzando la propria identità istituzionale nel contesto digitale e garantendo una mediazione culturale non mediata da soggetti terzi.

Dati anagrafici Piattaforma			
Ente responsabile	*Gallerie degli Uffizi*		**QR code**
Anno di lancio	2017		
Partner tecnologico / Sviluppatore	Cantiere Creativo		
Tipologia	☐ Aggregatrice	☑ Proprietaria	
Livello	☐ Internazionale	☑ Nazionale	☐ Regionale
Ricerca & Navigazione Collezione			
Ricerca base (*query*)	☑ Si	☐ No	
Ricerca avanzata (*campi dedicati*)	☐ Si	☑ No	
Filtri	☑ Si	☐ No	
Ordinamenti	☐ Si	☑ No	
Cambio layout	☐ Si	☑ No	
Visualizzazione Scheda			
Immagine *Zoom/Full screen*	☑ Si	☐ No	
Dati schematici	☑ Si	☐ No	
Descrizione	☑ Si	☐ No	
Collocazione (mappa)	☐ Si	☑ No	
Bibliografia	☑ Si	☐ No	
Opere correlate	☑ Si	☐ No	
Condivisione	☐ Si	☑ No	
Risorse digitali			
Audio	☐ Si	☑ No	
Immagine 2D	☑ Si	☐ No	
Video	☑ Si	☐ No	
Modello 3D	☑ Si	☐ No	
AR/VR	☑ Si	☐ No	
Download	☐ Si	☑ No	
Licenza	☐ Si	☑ No	

Tab. 3.10 - Sintesi delle principali componenti e funzionalità della piattaforma *Opere - Le Gallerie degli Uffizi*, organizzate per macro-categorie: dati anagrafici della piattaforma; ricerca e navigazione della collezione; visualizzazione della scheda; tipologie di risorse digitali. (Elaborazione: J. Bono)

MANN Collezioni, MANN - Museo Archeologico Nazionale di Napoli

Un caso peculiare nel panorama nazionale è rappresentato dal Museo Archeologico Nazionale di Napoli (MANN), la cui strategia digitale si colloca in una posizione intermedia rispetto ai modelli pienamente proprietari adottati, ad esempio, dalle Gallerie degli Uffizi e dal Museo Nazionale Romano.

Nel 2021 il museo ha lanciato un nuovo portale web, caratterizzato da un'interfaccia completamente rinnovata e progettata per garantire una maggiore facilità di navigazione. L'obiettivo era offrire un più alto livello di accessibilità, rivolgendosi in particolare al pubblico generalista. Allo stesso tempo, il portale mantiene sezioni dedicate a un'utenza specialistica, come quelle per la comunicazione scientifica, i media e la stampa. Il direttore Paolo Giulierini ha definito il portale "*un sito realizzato 'in house': ideazione e redazione, così come la gestione, sono infatti frutto del lavoro della straordinaria squadra del MANN, impegnata nel piano triennale di digitalizzazione e innovazione dei musei"*(Maddalena, 2021; Archeologiavocidalpassato, 2021).

Il nuovo sito del MANN prevede due aree distinte dedicate alla digitalizzazione della collezione, denominate "*Collezioni*" e "*Media*".

All'interno della sezione "*Collezioni*", la sotto-sezione omonima si discosta in maniera significativa dai modelli precedentemente analizzati, poiché non offre un database integrato per la consultazione sistematica delle opere.

Le collezioni sono raggruppate in macro-categorie tematiche, con la possibilità di applicare un filtro limitato alla loro condizione espositiva, distinguendo tra:

- opere attualmente in esposizione (17);
- opere previste per futuri allestimenti (3).

La visualizzazione dei contenuti adotta un formato a mosaico: ogni riquadro è contraddistinto da un'immagine e da un titolo identificativo, e, al passaggio del cursore, compare un'anteprima che include una breve descrizione della collezione, la sala di collocazione e il livello del museo in cui è ospitata.

Accedendo a una collezione, la scheda si articola in tre sezioni principali:

- sezione testuale superiore:
  - riporta il titolo della collezione;
  - eventuali avvisi di carattere organizzativo utili alla visita della collezione;
  - una descrizione della collezione;
  - la collocazione all'interno del museo.
- sezione laterale a icone, comprendente:
  - un navigatore planimetrico che evidenzia la posizione della sala nella mappa dell'istituzione;
  - allegati '*kit didattico'* contenente documenti di approfondimento sia generali, relativi all'intera collezione, sia specifici, dedicati a singole opere considerate di rilievo, corredati da bibliografia di riferimento.

- sezione iconografica inferiore, caratterizzata da:
  - scorrevole delle principali opere della collezione, accompagnate da immagini e relative didascalie con titolo e numero d'inventario. Ciascuna immagine può essere selezionata per la visualizzazione ingrandita, con strumenti di *zoom* a supporto dell'osservazione dei dettagli.

Nonostante la cura nella presentazione, l'interfaccia si limita a proporre un numero ridotto di manufatti, privi di schede descrittive complete e non rappresentativi dell'intero patrimonio conservato. Inoltre, l'assenza di un motore di ricerca avanzato o di filtri articolati riduce significativamente le possibilità di consultazione personalizzata.

Nel complesso, il sito si configura come uno strumento di mediazione a più

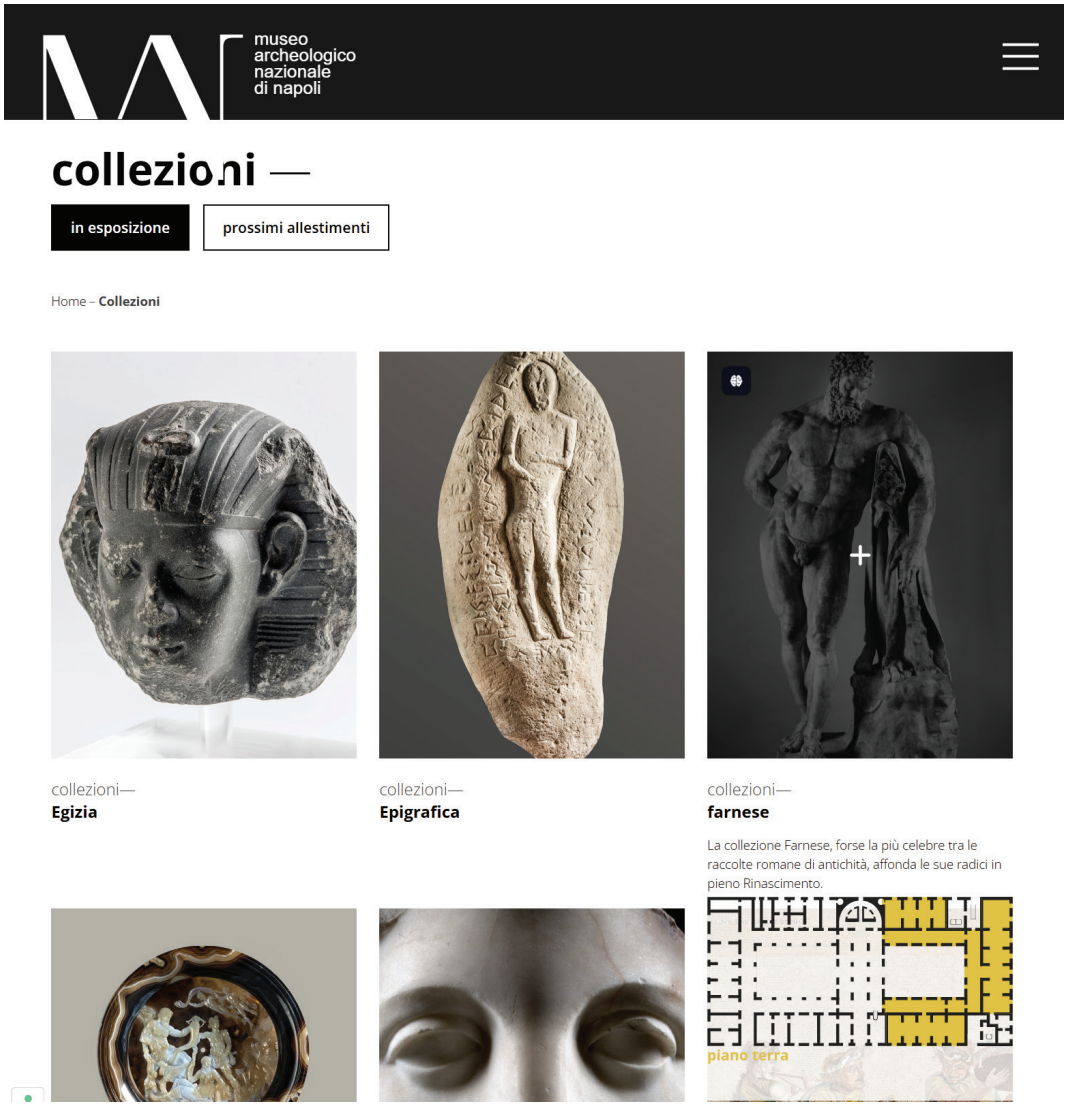
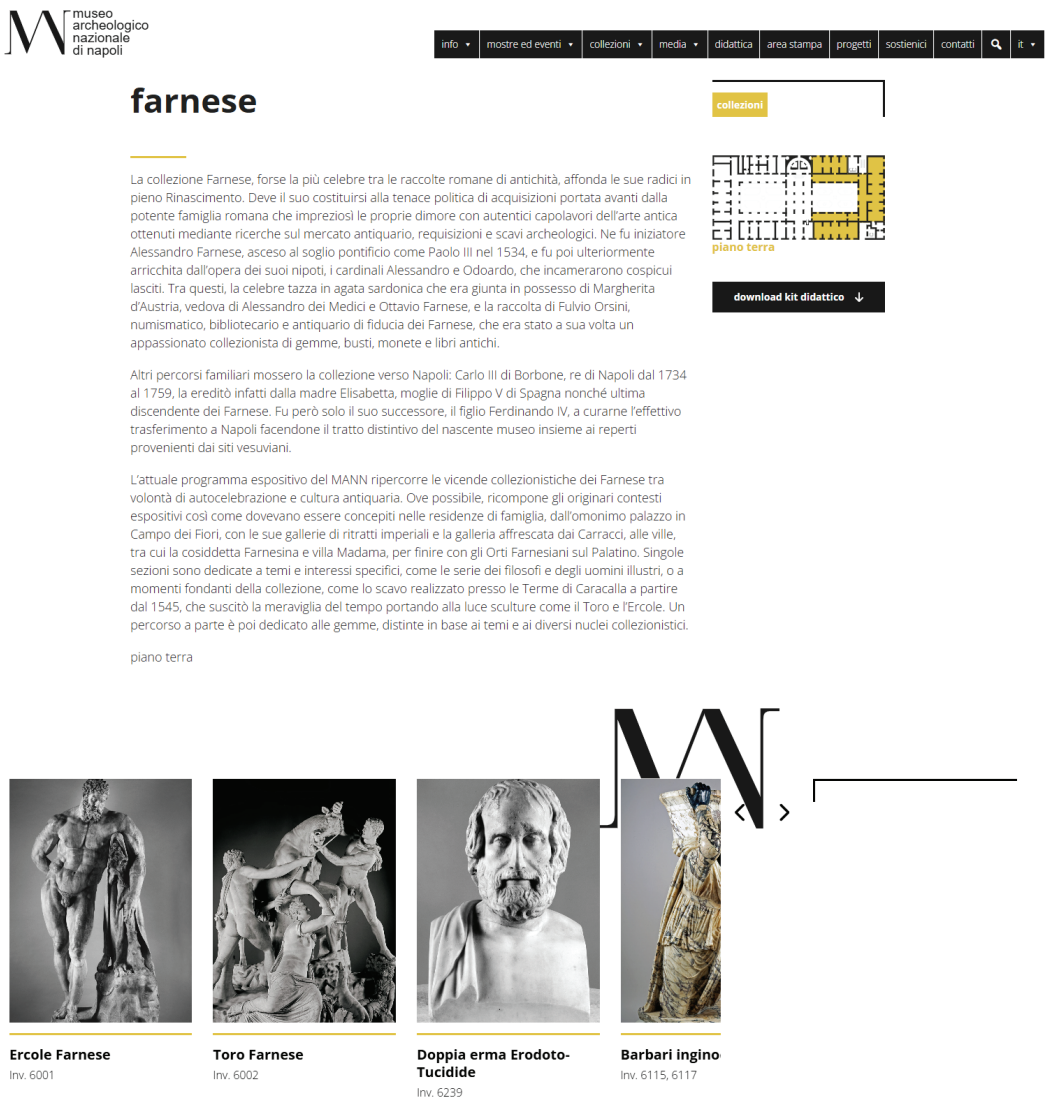


Fig. 3.28 - Interfaccia della piattaforma *MANN Collezioni.* (MANN, n.d)

livelli, in grado di integrare componenti informative, educative e divulgative, mantenendo il controllo diretto sui contenuti prodotti e sulle modalità di fruizione, ma senza raggiungere le potenzialità di una piattaforma proprietaria dotata di un database collezionistico completo e navigabile

Nel 2022 il MANN rafforza ulteriormente la propria presenza digitale avviando la digitalizzazione in 3D di 23 sculture appartenenti alla Collezione Farnese, in collaborazione con la società *Flyover Zone*. I modelli, realizzati in alta definizione, vengono pubblicati sulla piattaforma *Sketchfab*, su cui l'istituzione è attiva dal 2016 nell'ambito del progetto *MANN in Colours*, dedicato allo studio dell'antica policromia dei marmi.

Parallelamente, le stesse opere sono inserite in un ambiente virtuale immersivo,



QR. 16

Fig. 3.29 - Interfaccia dei componenti principali e delle funzionalità della piattaforma *MANN Collezioni*. (MANN, n.d)

Caracalla Bath Reborn, promosso da *Flyover Zone* e sviluppato all'interno del macro-progetto *Rome Reborn* (Archeomatica, 2021; Arte Magazine, 2022; Ulisse Online, 2022).

Nonostante il valore scientifico e comunicativo dell'iniziativa, la visualizzazione tridimensionale non trova spazio all'interno della piattaforma proprietaria del museo, che continua a proporre soltanto una sintesi delle principali opere. Una sua integrazione avrebbe potuto incrementare in modo significativo le potenzialità di rappresentazione e di accessibilità, introducendo un ulteriore livello di interattività e di dettaglio capace di arricchire sia la dimensione conoscitiva sia quella esperienziale dell'utente.

Tuttavia, l'attuale strategia del MANN frammenta queste risorse su piattaforme differenti, senza cogliere l'opportunità di riunire in un unico ambiente digitale tutte le funzionalità e i contenuti sviluppati, riducendo così la coerenza e l'efficacia complessiva dell'esperienza online.

Questa strategia è evidente dalla seconda area *'Media'* che vede raccolti altri progetti di digitalizzazione che vedono coinvolte la collezione da parte dell'istituzione, suddivisa a sua volta in sotto-sezioni:

- *Video*, richiamante i contenuti del canale *youtube* dell'istituzione;
- *Itinerari digitali*, che vede raccolte l'utilizzo da parte del MANN di altre piattaforme digitali aggregatrici come *Google Arts&Culture* in cui sono presenti 839 immagini digitalizzate delle opere appartenenti alla collezione (2019), repository 3D come *Sketchfab* e ulteriori richiami tematici a specifiche playlist dei video contenuti nel canale youtube (opere, guida LIS) e podcast;
- *Gaming*, il MANN è il primo museo ad aver prodotto un videogioco sviluppato da 'Tuo Museo' nel quadro dei finanziamenti legati al PON 'Cultura e Sviluppo' 2014-2020 (MANN, n.d; MANN, 2021).

La base strategica di questi sviluppi è rappresentata dal *Piano Strategico 2020–2023*, presentato nel 2020, anno che ha segnato una svolta per l'intero settore museale a causa dell'emergenza pandemica e delle conseguenti chiusure. All'interno del documento, un'ampia sezione è dedicata alle strategie digitali, con l'obiettivo di valorizzare e rendere pienamente efficaci le risorse già disponibili, nonché di guidare la creazione di nuovi contenuti, evitando l'improvvisazione che aveva caratterizzato le prime fasi della risposta all'aumento della domanda di fruizione online.

Il fulcro della strategia è costituito dalle 'risorse digitali', considerate elementi imprescindibili nella relazione tra museo e visitatore. Il piano prevede che tali risorse possano essere veicolate attraverso molteplici canali e, auspicabilmente, coordinate da un 'Dipartimento Digitale'. Quest'ultimo dovrebbe garantire che ogni contenuto sia "*accessibile, comprensibile, scalabile, crossmediale e condivisibile*", ponendo così le basi per un ecosistema digitale integrato e sostenibile (Giulierini & Solima, 2023).

Una delle più recenti iniziative intraprese dal MANN si colloca nell'ambito del Piano Nazionale di Digitalizzazione (PND, 2023–2025), finanziato dal PNRR, il cui obiettivo complessivo è la produzione di oltre 65 milioni di oggetti digitali entro il 2025. In questo quadro, il museo è impegnato in un'operazione di digitalizzazione massiva dei depositi museali, finalizzata a documentare e rendere progressivamente accessibili online circa 30.000 reperti attualmente privi di catalogazione digitale.

L'intervento mira a censire e valorizzare un patrimonio fino ad oggi non visibile al pubblico, permettendone la fruizione anche al di fuori degli spazi fisici del museo, attraverso strumenti e piattaforme digitali. L'attuazione del progetto è affidata agli uffici competenti del Ministero della Cultura (MiC) e alle aziende coinvolte, tra cui il Gruppo Panini Cultura, che stanno collaborando alla realizzazione di questa operazione di rilevanza strategica per la conservazione e la diffusione del patrimonio culturale nazionale (Mida Digit, 2025; DG Musei, 2025; Spiezia, 2025; ArchaeoReporter, 2025; ArteMagazine, 2025).

L'insieme delle iniziative riguardanti la digitalizzazione della collezione del MANN mostra una piattaforma proprietaria in forma limitata rispetto ai modelli presenti a livello nazionale. L'istituzione mantiene il pieno controllo sull'infrastruttura digitale e sui contenuti, sviluppati e gestiti internamente, ma non dispone di un database collezionistico integrato e completamente navigabile. La documentazione online è una selezione parziale delle opere, priva di strumenti avanzati di ricerca e di filtri articolati. La digitalizzazione della collezione, compresi i progetti tridimensionali e le campagne fotografiche, è distribuita su più piattaforme esterne senza confluire in un unico ambiente di consultazione.

Rispetto alle piattaforme proprietarie pienamente integrate delle Gallerie degli Uffizi e del Museo Nazionale Romano, l'esperienza digitale del MANN risulta meno strutturata e meno personalizzabile. Una piattaforma proprietaria limitata può comunque sostenere la visibilità e la promozione del patrimonio, ma riduce la coerenza e l'autonomia complessiva del sistema digitale museale.

Dati anagrafici Piattaforma			
Ente responsabile	*Museo Archeologico Nazionale di Napoli (MANN)*		**QR code**
Anno di lancio	2021		
Partner tecnologico / Sviluppatore	n.d.		
Tipologia	☐ Aggregatrice	☑ Proprietaria	
Livello	☐ Internazionale	☑ Nazionale	☐ Regionale
Ricerca & Navigazione Collezione			
Ricerca base (*query*)	☐ Si	☑ No	
Ricerca avanzata (*campi dedicati*)	☐ Si	☑ No	
Filtri	☑ Si	☐ No	
Ordinamenti	☐ Si	☑ No	
Cambio layout	☐ Si	☑ No	
Visualizzazione Scheda			
Immagine *Zoom/Full screen*	☑ Si	☐ No	
Dati schematici	☑ Si	☐ No	
Descrizione	☐ Si	☑ No	
Collocazione (mappa)	☑ Si	☐ No	
Bibliografia	☐ Si	☑ No	
Opere correlate	☐ Si	☑ No	
Condivisione	☐ Si	☑ No	
Risorse digitali			
Audio	☐ Si	☑ No	
Immagine 2D	☑ Si	☐ No	
Video	☐ Si	☑ No	
Modello 3D	☐ Si	☑ No	
AR/VR	☐ Si	☑ No	
Download	☐ Si	☑ No	
Licenza	☐ Si	☑ No	

Tab. 3.11 - Sintesi delle principali componenti e funzionalità della piattaforma *MANN Collezioni*, organizzate per macro-categorie: dati anagrafici della piattaforma; ricerca e navigazione della collezione; visualizzazione della scheda; tipologie di risorse digitali. (Elaborazione: J. Bono)

Regionali

Catalogo Online MRT, MRT - Musei Reali Torinesi

Le origini del percorso di digitalizzazione dei Musei Reali di Torino (MRT) risalgono alla fine degli anni Novanta, quando l'istituzione ha avviato un'intensa attività di catalogazione e documentazione fotografica delle opere, coinvolgendo storici dell'arte, archeologi, architetti ed esperti di settore. Questa fase iniziale ha posto le basi per un archivio strutturato e metodologicamente coerente, concepito per garantire una rappresentazione accurata e scientificamente validata delle opere conservate (Arte.go, n.d.).

L'istituzione dei MRT avviene nel 2014 nell'ambito della cosiddetta Riforma Franceschini, con la denominazione iniziale di *Polo Reale.* Sotto un'unica gestione confluirono cinque realtà museali precedentemente autonome: '*Palazzo Reale, Armeria Reale, Biblioteca Reale, Galleria Sabauda, Museo di Antichità e Giardini Reali*'. Il percorso museale si estende per oltre tre chilometri e occupa circa 30.000 metri quadrati di spazi espositivi e depositi, integrando in un unico sistema un patrimonio di grande varietà e di rilevanza storica, artistica e archeologica. Nel 2016, in seguito al D.M. n. 43 "*Organizzazione e funzionamento dei musei statali*", il complesso ha assunto l'attuale denominazione di *Musei Reali*, ampliando il percorso di visita con la *Cappella della Sindone* e il piano terreno di *Palazzo Chiablese* (Musei Reali Torino, n.d., Musei Reali Torino, n.d.).

Proprio nel 2016, si registra una tappa fondamentale per la digitalizzazione legata alla collezione, l'adozione della piattaforma gestionale *CoMwork*. Questa soluzione permise al personale interno di inserire e aggiornare in tempo reale le schede digitali, integrando dati descrittivi, immagini e metadati in un unico ambiente di gestione. Il passaggio a un sistema dinamico e centralizzato rese possibile una gestione più efficiente e aggiornata delle informazioni relative alle collezioni (Arte.go, n.d.).

L'attenzione al digitale emerge con chiarezza nei Piani Strategici dell'istituzione per i periodi 2017-2020 e 2021-2024, entrambi caratterizzati da un'area dedicata alla trasformazione digitale. Tra gli obiettivi principali figurava lo sviluppo di nuovi servizi digitali, pensati per ampliare e diversificare il pubblico, raggiungendo sia i visitatori abituali sia nuove fasce di utenti (Fondazione Compagnia San Paolo, n.d.).

Nel Piano strategico del 2017-2020, la direttrice Enrica Pagella sottolineò il ruolo centrale delle tecnologie come strumento di integrazione e modernizzazione, necessario per raggiungere nuovi pubblici e diffondere la conoscenza custodita nelle collezioni. Nella sezione dedicata alle sfide dell'innovazione, il termine "innovazione" venne sostituito da "digitale", con due obiettivi chiave: svilupparlo a tutti i livelli e introdurre nuove tecnologie per la fruizione. Tra le priorità figurava la

creazione di un ecosistema digitale dell'istituzione, comprendente il rinnovamento del sito web (2017) e la digitalizzazione delle opere per il catalogo online (2018-2019) (Musei Reali Torino, 2017) .

Il piano strategico del 2021-2024 rafforzò ulteriormente questa direzione, in risposta anche alla crisi pandemica che aveva reso evidente la centralità del digitale per il settore museale. Durante il 2020, in piena chiusura al pubblico, fu pubblicato online il catalogo delle opere, con oltre 15.000 schede e 20.000 immagini a colori e in bianco e nero, costantemente aggiornate (Fondazione compagnia San Paolo, n.d.). In questo contesto, i Musei Reali parteciparono al '*Bando Switch – Strategie e Strumenti per la Digital Transformation nella Cultura'*, promosso dalla Fondazione Compagnia di San Paolo, con il progetto *GoDigital!* (Musei Reali Torino, 2021; Musei Reali Torino, 2023).

Grazie a questo finanziamento, fu avviata una nuova strutturazione del sito web, realizzata in collaborazione con l'agenzia di *digital marketing Nethics s.r.l*., che da oltre dieci anni cura la presenza online dell'istituzione. Nel tempo, Nethics aveva già operato tre *restyling* grafici e strutturali, contribuendo a rafforzare l'immagine digitale dei Musei Reali e a sostenere una proiezione di oltre 700.000 visitatori annui, posizionando l'istituzione tra le più visitate a livello nazionale (Nethics, n.d.).

L'attuale sito web, frutto di questo percorso ventennale, è articolato in tre macro-sezioni:

- *Visita:* raccoglie tutte le informazioni utili per organizzare l'accesso alla sede museale, includendo orari di apertura, modalità di acquisto dei biglietti, servizi disponibili, visite guidate e percorsi consigliati. Le attività sono presentate in modo differenziato a seconda del tipo di utenza, con proposte specifiche per famiglie, scuole e turisti. Accanto a queste funzioni più tradizionali, la sezione integra anche un contenuto di natura digitale: un modello tridimensionale interattivo del complesso museale '*3D experience'*, realizzato da *BeBrand Creative Platform*, che consente di esplorare virtualmente le diverse aree, ottenere una panoramica generale e accedere alla descrizione di specifiche sale e delle opere principali in esse esposte (BeBrand, n.d.);
- *Esplora,* costituisce l'area più ampia e articolata del sito, suddivisa in quattro sotto-sezioni: '*Le collezioni', 'Catalogo Online', 'Ricerca e innovazione'* e *'Museo digitale'* accessibili tramite il menù laterale, mentre se si accede attraverso il menù rapido posizionato nella barra superiore dell'homepage del sito web abbiamo:

  '*Le collezioni'*

  - una sezione a mosaico che consente di esplorare il complesso museale suddivso nelle sue sette sedi e relative collezioni, fornendo anche una panoramica dal punto di vista storico della formazione del polo museale;
  - una sezione '*Collezioni'* che fornisce la possibilità di approfondire il

patrimonio della collezione attraverso nove tematiche:

- '*Arti decorative e design'*
- *'Scultura'*
- *'Pittura'*
- *'Natura'*
- *'Soffitti decorati'*
- *'Archeologia'*
- *'Disegni e arti grafiche'*
- *'Libri e manoscritti'*
- *'La vita a palazzo reale ieri e oggi'*

Ogni categoria è accompagnata da una breve descrizione e da un collegamento diretto al catalogo delle opere, filtrato in base alla tematica selezionata.

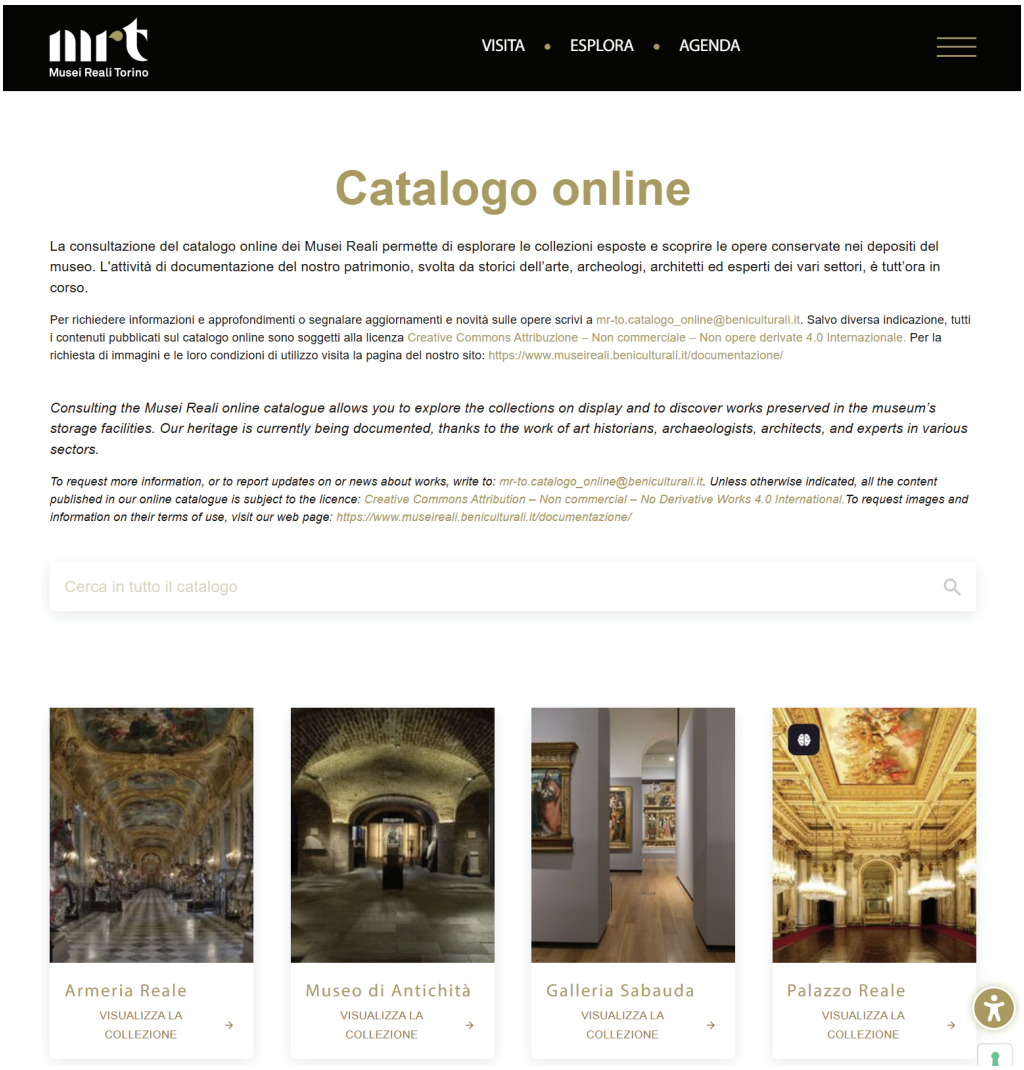


Fig. 3.30 - Interfaccia della piattaforma *Catalogo Online MRT.* (MRT, n.d)

'Ricerca e innovazione'

- la sezione *'Restauri'* offre contenuti dedicati agli interventi di restauro delle opere;
- la sezione '*Innovazione'* propone progetti innovativi che con nuove modalità di interpretazione e fruizione del museo;
- la sezione '*Ricerca'* che mostra le attività di ricerca scientifica relative a specifici nuclei della collezione;

'Catalogo Online'

- la sezione '*Catalogo Online'* permette di esplorare l'intero patrimonio, includendo sia le opere esposte sia quelle conservate nei depositi, senza l'applicazione dei filtri tematici presenti nella sezione '*Le collezioni*'.

L'interfaccia si apre con una breve descrizione delle funzionalità del catalogo e dell'inquadramento giuridico dei contenuti, rilasciati con licenza CC BY-NC-SA 4.0. La ricerca avviene tramite un campo di query che richiede l'inserimento di un input per restituire risultati pertinenti. Sotto l'area di ricerca, le collezioni sono presentate suddivise per le otto sedi museali che compongono il complesso, ciascuna corredata dalle rispettive raccolte.

Una volta avviata la ricerca, i risultati possono essere filtrati secondo i seguenti campi:

- 'Tutti i campi'
- 'Autore'
- 'Ambito culturale'
- 'Titolo'
- 'Descrizione'
- 'Collocazione'

Le opere della collezione possono essere visualizzate attraverso tre modalità:

- Struttura a mosaico regolare, con immagine dell'opera e breve didascalia (titolo e autore);
- Struttura ad elenco, con colonne dedicate a:
  - *'Oggetto'*: immagine dell'opera;
  - *'Titolo*';
  - '*Autore';*
  - *'Data';*
  - *'N. inventario'.*
- Struttura a mosaico irregolare, in cui le immagini sono di dimensioni variabili e prive di qualsiasi didascalia testuale.

  I risultati possono essere ordinati per:
  - Rilevanza
  - Titolo (a-z) / Titolo (z-a);

- Autore (a-z) / Autore (z-a);
- Data (meno recente - più recente) / Data (più recente - meno recente);
- Numero di inventario (0-9) / Numero di inventario (9-0)

È inoltre possibile applicare filtri aggiuntivi, attivabili tramite selezione on/off, relativi a:

- *Tipo di oggetto*
- *Materia*
- *Datazione* (mediante inserimento di due estremi cronologici);
- *Dipartimento*

La scheda di dettaglio di un'opera è organizzata in due colonne:

- Colonna destra (testuale): presenta in forma estesa le informazioni principali, tra cui:
  - *'Titolo*';
  - '*Autore';*
  - *'Data';*
  - *'Tipo di oggetto';*
  - *'Materia e tecnica';*
  - *'N. inventario'.*
- Colonna sinistra (iconografica): mostra l'immagine ad alta definizione, visualizzabile a schermo intero e ingrandibile tramite strumenti dedicati. È inoltre indicata la licenza proprietaria del museo e, tramite integrazione con la piattaforma Rightly, sviluppata da *Comwork* è possibile acquistare i diritti di utilizzo dell'immagine (Comwork, 2021).

'Museo digitale'

- la sezione 'èreale' ospita la piattaforma che consente di approfondire i contenuti museali anche a distanza attraverso materiali multimediali quali audioguide, video e riprese a 360°, offrendo un'esperienza immersiva che simula in parte la realtà virtuale, pur limitata dall'assenza di postazioni mobili e dalla possibilità di movimento fisico.

- *Agenda*: questa sezione accompagna il visitatore alla scoperta delle proposte in programma, mettendo in risalto le mostre temporanee, le visite guidate e le attività organizzate, oltre alle aperture straordinarie e ai laboratori pensati per coinvolgere il pubblico.

La piattaforma digitale dei Musei Reali di Torino si configura oggi come il risultato di un lungo processo di sviluppo strategico, iniziato con le prime attività di catalogazione negli anni Novanta e progressivamente consolidato attraverso l'adozione di strumenti gestionali avanzati, l'integrazione di risorse multimediali e la strutturazione di un portale web altamente funzionale. In qualità di piattaforma proprietaria, essa non si limita a svolgere un ruolo di supporto alla visita fisica,

ma rappresenta un vero e proprio ecosistema informativo e narrativo, capace di coniugare rigore scientifico e accessibilità. Grazie alla possibilità di esplorare l'intero patrimonio, incluse le opere non esposte, e di accedere a contenuti di approfondimento, il sito si propone come strumento privilegiato per studiosi, professionisti del settore e pubblico generale, rafforzando il posizionamento dell'istituzione sia sul piano della conservazione e valorizzazione del patrimonio, sia su quello della mediazione culturale in ambiente digitale.

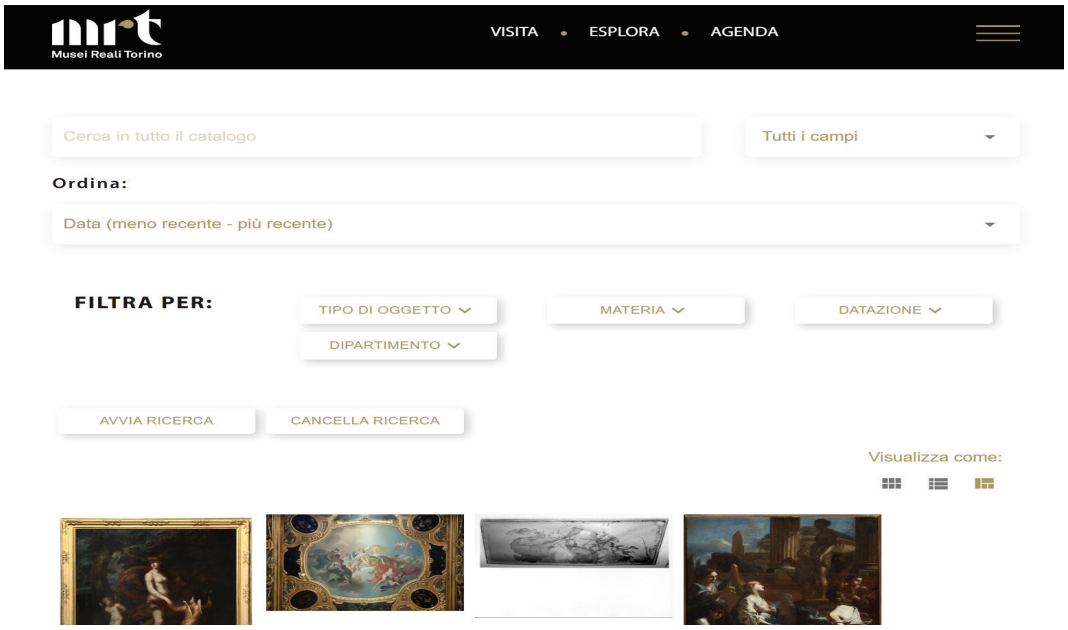


Fig. 3.31 - Interfaccia dei componenti principali e delle funzionalità della piattaforma *Catalogo Online MRT* (MRT, n.d)



QR. 17

Fig. 3.32 - Interfaccia della strutturazione delle informazioni associate a un'opera nella piattaforma *Catalogo Online MRT* (MRT, n.d)

Dati anagrafici Piattaforma			
Ente responsabile	*Musei Reali Torino (MRT)*		**QR code**
Anno di lancio	2020		
Partner tecnologico / Sviluppatore	n.d.		
Tipologia	☐ Aggregatrice	☑ Proprietaria	
Livello	☐ Internazionale	☐ Nazionale	☑ Regionale
Ricerca & Navigazione Collezione			
Ricerca base (*query*)	☑ Si	☐ No	
Ricerca avanzata (*campi dedicati*)	☐ Si	☑ No	
Filtri	☑ Si	☐ No	
Ordinamenti	☑ Si	☐ No	
Cambio layout	☑ Si	☐ No	
Visualizzazione Scheda			
Immagine *Zoom/Full screen*	☑ Si	☐ No	
Dati schematici	☑ Si	☐ No	
Descrizione	☑ Si	☐ No	
Collocazione (mappa)	☐ Si	☑ No	
Bibliografia	☐ Si	☑ No	
Opere correlate	☐ Si	☑ No	
Condivisione	☐ Si	☑ No	
Risorse digitali			
Audio	☐ Si	☑ No	
Immagine 2D	☑ Si	☐ No	
Video	☐ Si	☑ No	
Modello 3D	☐ Si	☑ No	
AR/VR	☐ Si	☑ No	
Download	☐ Si	☑ No	
Licenza	☑ Si	☐ No	

Tab. 3.12 - Sintesi delle principali componenti e funzionalità della piattaforma *Catalogo Online MRT*, organizzate per macro-categorie: dati anagrafici della piattaforma; ricerca e navigazione della collezione; visualizzazione della scheda; tipologie di risorse digitali. (Elaborazione: J. Bono)

Catalogo Online MAO / MAOapp, MAO - Museo d'Arte Orientale

Il Museo d'Arte Orientale (MAO) di Torino, parte della Fondazione Torino Musei dalla sua nascita nel 2008 insieme a Palazzo Madama – Museo Civico di Arte Antica, alla GAM – Galleria Civica d'Arte Moderna e Contemporanea e alla fiera internazionale Artissima, costituisce un caso di rilievo nel contesto regionale per l'evoluzione delle strategie digitali dedicate alla valorizzazione e all'accessibilità della collezione.

Nel corso degli anni, l'istituzione ha avviato un percorso di digitalizzazione volto ad ampliare in modo progressivo strumenti e modalità di fruizione online.

La prima iniziativa di rilievo risale alla collaborazione con la piattaforma aggregatrice *Google Cultural Institute* (*Google Art Project*), grazie alla quale il MAO è diventato il primo museo italiano a rendere disponibili venti opere in visualizzazione tridimensionale ad alta definizione, selezionate tra oltre duecento reperti provenienti da istituzioni di tutto il mondo (Sturmhoevel, 2015; ArtsLife, 2015). Questa operazione ha introdotto l'istituzione in una rete internazionale di condivisione e promozione digitale del patrimonio, aprendo la strada a successive esperienze di fruizione online.

La collaborazione con *Google Arts & Culture* è proseguita negli anni, con un progressivo ampliamento della pagina dedicata al MAO fino a includere oltre cento manufatti, rafforzando così la visibilità online della collezione e ampliando le possibilità di accesso e consultazione a livello globale (Fondazione Torino Musei, n.d.).

Un'anno prima, nel 2014, ampliando l'attenzione dall'esposizione digitale all'apertura dei dati, il MAO (assieme a Palazzo Madama, GAM e Borgo Medievale) ha reso disponibili in formato aperto i dati relativi alla schedatura delle opere delle proprie collezioni.

I *dataset* comprendevano informazioni sui *link* alle immagini, sugli interventi di restauro, sui prestiti, sulle affluenze di pubblico e sulle metriche provenienti da *Google Analytics* e *Facebook*. I dati, liberamente accessibili e riutilizzabili senza restrizioni o altre forme di controllo (*OpenData*[3]), sono stati rilasciati con licenza *Creative Commons Italia 3.0*, in linea con il movimento europeo *OpenGLAM* (MAO, 2014).. La condivisione avviene in diversi formati, tra cui *.xml, .csv, .xls, .xlsx e .json* (Fondazione Torino Musei, n.d.).

Nel 2022 la Fondazione Torino Musei, con il supporto dell'agenzia digitale

3 In base alla definizione fornita dall'*Open Data Handbook*, documento redatto dall', gli '*Open Data*' sono i "*dati che possono essere liberamente utilizzati, riutilizzati e ridistribuiti da chiunque, soggetti eventualmente alla necessità di citarne la fonte e di condividerli con lo stesso tipo di licenza con cui sono stati originariamente rilasciati"* (Open Data Handbook, n.d.).

Domino Srl, ha rinnovato il proprio *network digitale,* comprendente il portale della Fondazione stessa, e i tre portali delle istituzioni affiliate: Palazzo Madama, GAM e MAO. L'intervento ha risposto all'esigenza di centralizzare la gestione dei contenuti mediante l'adozione di un unico *Content Management System* (*CSM*) in grado di coordinare in maniera unificata i quattro portali. Il progetto ha previsto anche il rafforzamento dell'identità visiva e comunicativa dell'istituzione culturale, perseguendo una maggiore coerenza e qualità nell'esperienza utente (Dominio proudly interactive, n.d.).

Nello stesso anno è stato lanciato *InOnda* (2021-2022), una nuova piattaforma dedicata al "*palinsesto digitale di Fondazione Torino Musei'*, che consente la navigazione filtrata per singola istituzione. ha partecipato al progetto con contenuti multimediali originali, tra cui video realizzati dal direttore, in collaborazione con la Scuola Holden e con studiosi di diverse discipline per approfondire opere della collezione, diffusi anche attraverso il canale YouTube del museo. La produzione è stata arricchita da podcast audio e da un tour virtuale a 360° del percorso espositivo, in passato disponibile anche in modalità VR tramite un modello 3D realizzato con tecnologia Matterport, oggi non più accessibile (FTM, 2022; FTM, 2021; FTM, 2020)

Nel 2023, proseguendo il processo di rinnovamento digitale, il MAO ha inaugurato un nuovo portale web, progettato per integrare funzionalità avanzate volte a migliorare la fruizione online della collezione e l'esperienza dell'utente (FTM, 2023). Con l'intervento della società *Wedoo* è stata introdotta la sezione '*Collezione*', e in particolare la sotto-sezione '*Catalogo online'* che permette di esplorare digitalmente una selezione di opere, includendo sia quelle esposte lungo il percorso museale sia quelle conservate nei depositi.

La piattaforma si articola in tre aree principali:

- una sezione introduttiva che illustra le potenzialità della strumento;
- una sezione di ricerca, dotata di *query* principale e filtro iniziale per area geografica di provenienza:
    - 'Tutte le collezioni'
    - 'Cina'
    - 'Gandhara'
    - 'Giappone'
    - 'Himalaya'
    - 'India'
    - 'Islam'
    - 'Sudest Asiatico'
    - 'Altro'
- una visualizzazione a mosaico regolare, in cui ogni elemento è rappresentato da un'immagine in miniatura (*thumbnail*) accompagnata dal titolo dell'opera e, nella parte superiore a sinistra, dall'indicazione della provenienza geografica

selezionata.

La scheda di dettaglio di ciascun oggetto presenta:

- un'immagine priva di strumenti interattivi come zoom o vista a tutto schermo;
- una sezione descrittiva sintetica con i campi:
  - 'Anno'
  - *'Materiali'*
  - *'Inventario'*
  - *'Dimensioni'*
  - *'Definizione'*
  - *'Collezione'*: suddivisa per l'area geografica di provenienza attraverso cui si può filtrare la ricerca, come un *tag*.
  - *'Informazioni Aggiuntive'*

• una sezione '*Descrizione'*, di carattere più narrativo, che fornisce approfondimenti contestuali e storici sull'opera.

Nel 2025 il MAO ha introdotto un nuovo strumento volto ad ampliare

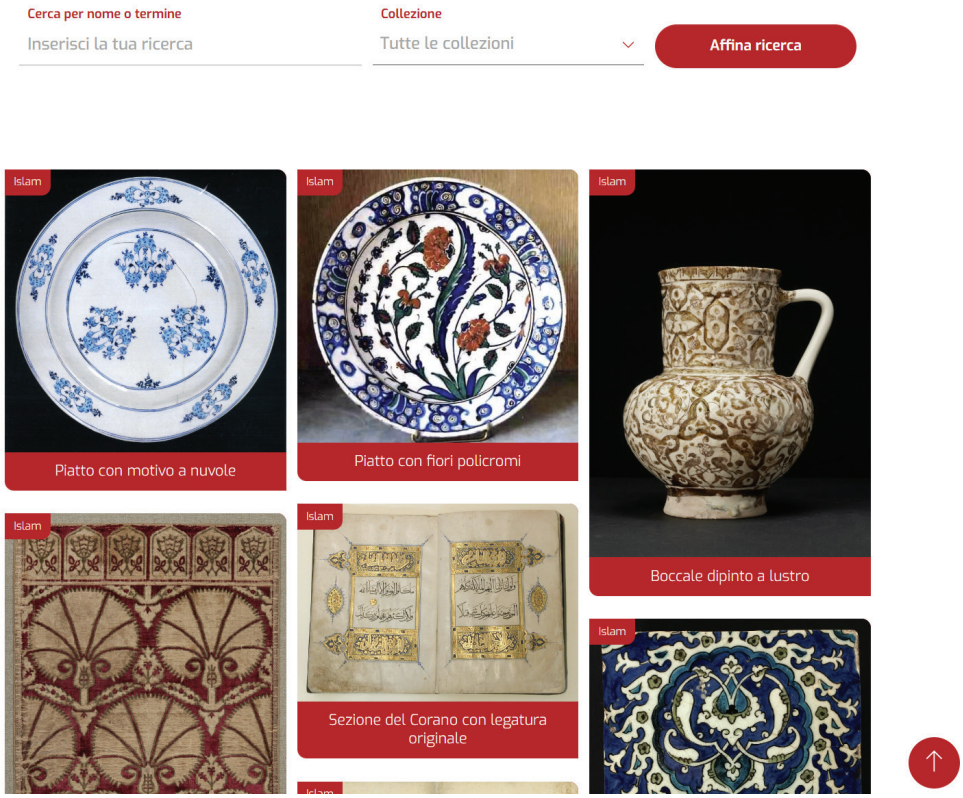
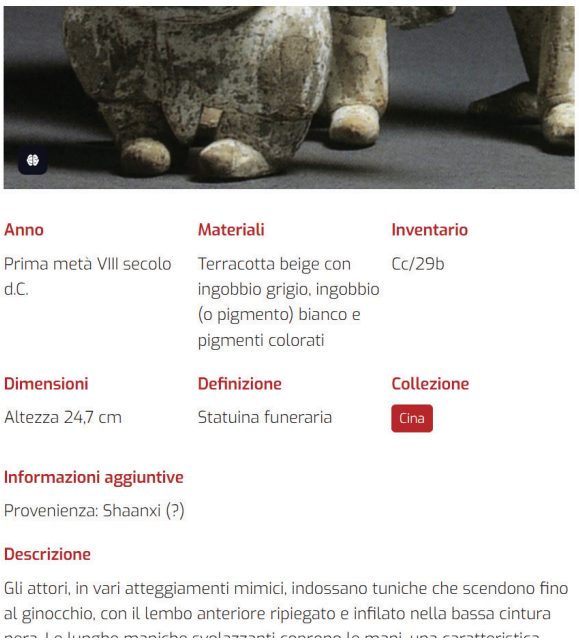


Fig. 3.33 - Interfaccia dei componenti principali e delle funzionalità della piattaforma *Catalogo Online MAO* (MAO, n.d)



QR. 18

Fig. 3.34 - Interfaccia della strutturazione delle informazioni associate a un'opera nella piattaforma *Catalogo Online MAO* (MAO, n.d)

l'esperienza museale della propria collezione, combinando esigenze culturali con un approccio multisensoriale e multidisciplinare per valorizzare una delle più vaste raccolte di arte asiatica in Italia. Questo obiettivo si è concretizzato nella realizzazione della webapp MAOApp, progettata dallo studio QZR, concepita per rendere il patrimonio accessibile "*davvero per tutti"* (MAO, n.d.).

Il progetto, avviato nel 2023, e finanziato dall'Unione Europea - *NEXT Generation EU* intendeva dare un significato sostanziale al concetto di accessibilità, spesso associato a interventi standardizzati che dialogano poco con la missione di un'istituzione culturale (FTM, 2023).

La webapp pone al centro le opere della collezione, trasformandole in veri e propri "*aggregatori di contenuti*". Ogni manufatto è presentato attraverso molteplici prospettive interpretative, evitando una narrazione unica e monolitica, e favorendo invece percorsi di visita differenziati, costruiti a partire da questa pluralità di sguardi.

Nell'ambito del progetto è stato sviluppato un editor spaziale che consente un'esplorazione tridimensionale delle opere, realizzate mediante scansione 3D dal Politecnico di Torino. L'attività è stata diretta dalla Prof.ssa Roberta Spallone, responsabile scientifico del progetto, con il coordinamento del Prof. Marco Vitali, responsabile del laboratorio *Modlab*, e la realizzazione tecnica dei modelli a cura dell'arch. Francesca Ronco, tecnico del laboratorio (Spallone et al., 2023; DAD, 2025).

La visualizzazione tridimensionale è stata integrata con un sistema di informazioni puntuali, così da collegare direttamente i modelli 3D ai relativi contenuti descrittivi e di approfondimento.

Questo approccio riflette la volontà di integrare in un unico ambiente digitale tutti i media disponibili per ogni opera, riducendo la frammentarietà informativa e favorendo una fruizione che renda più immediata la descrizione, il racconto e la presentazione del patrimonio (QZR studio, n.d.).

Attraverso la webapp MAOApp, la sezione '*Opere*' presenta:

- nella parte superiore una barra di ricerca testuale per avviare il motore di ricerca:
- accanto è disponibile un sistema di filtraggio articolato in due modalità:
  - filtri selezionabili tramite *click*:
    - 'Tutti'
    - 'Video LIS'
    - 'Esperienze Tattili'
  - filtri selezionabili tramite elenco, organizzato secondo le gallerie tematiche del percorso di visita:
    - 'Galleria Asia centro-meridionale, Regione Himalayana'
    - 'Galleria Asia centro-occidentale, Penisola arabica e Mediterraneo'
    - 'Galleria Asia meridionale e Sud-est asiatico'
    - 'Galleria Asia Orientale - Cina'
    - 'Galleria Asia Orientale - Giappone'
    - 'Mostre temporanee e Servizi Museali'

    Una volta applicata la selezione, le opere vengono mostrate in un layout a mosaico con griglia regolare, in cui ciascun elemento è rappresentato da un'immagine in miniatura (*thumbnail*) e dal titolo dell'opera.

    La scheda di dettaglio, accessibile selezionando un'opera, si compone di due aree principali:
  - Nella parte superiore è presente un'immagine dell'opera, priva di anteprima interattiva e di strumenti di navigazione;
  - Nella parte inferiore i dati sono organizzati in due colonne:
    - Nella colonna di sinistra si trovano le informazioni sulla collocazione all'interno della sede museale, suddivise in:
      - *'Piano'*;
      - *'Sala';*
      - *'Galleria'*

      Sono inoltre indicate le attività di accessibilità associate, come:
      - 'Video LIS'
      - 'Audio Tattile'

      seguite da una descrizione sintetica dell'opera;
    - Nella colonna di destra sono riportati i dati tecnici dell'opera, tra cui:
      - Dimensione
      - *Data*
      - *Attribuzione*
      - *Materiale*

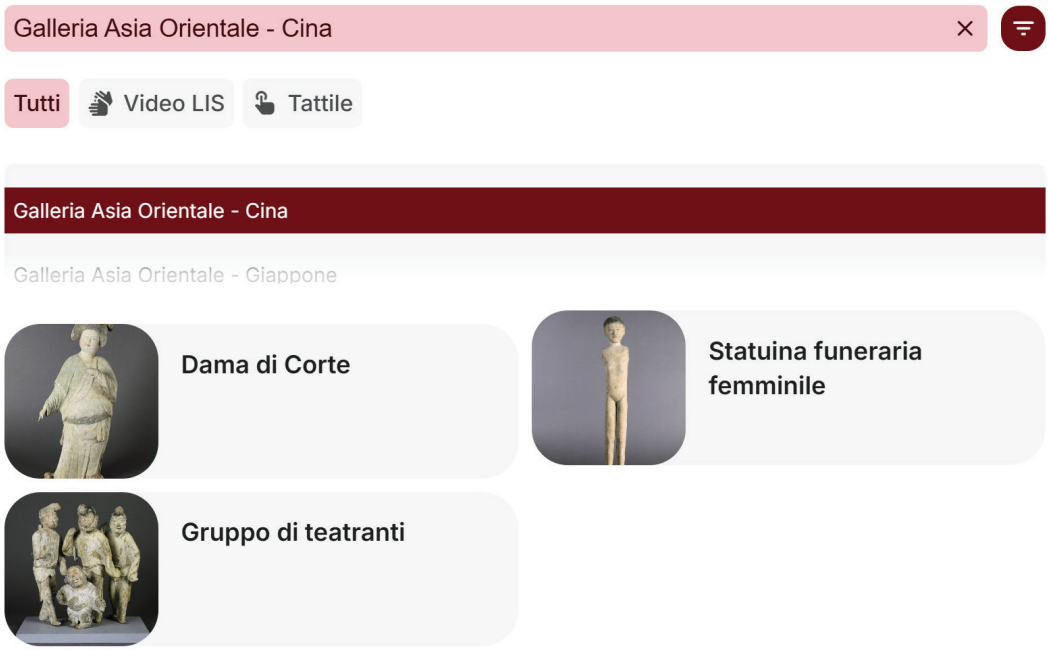
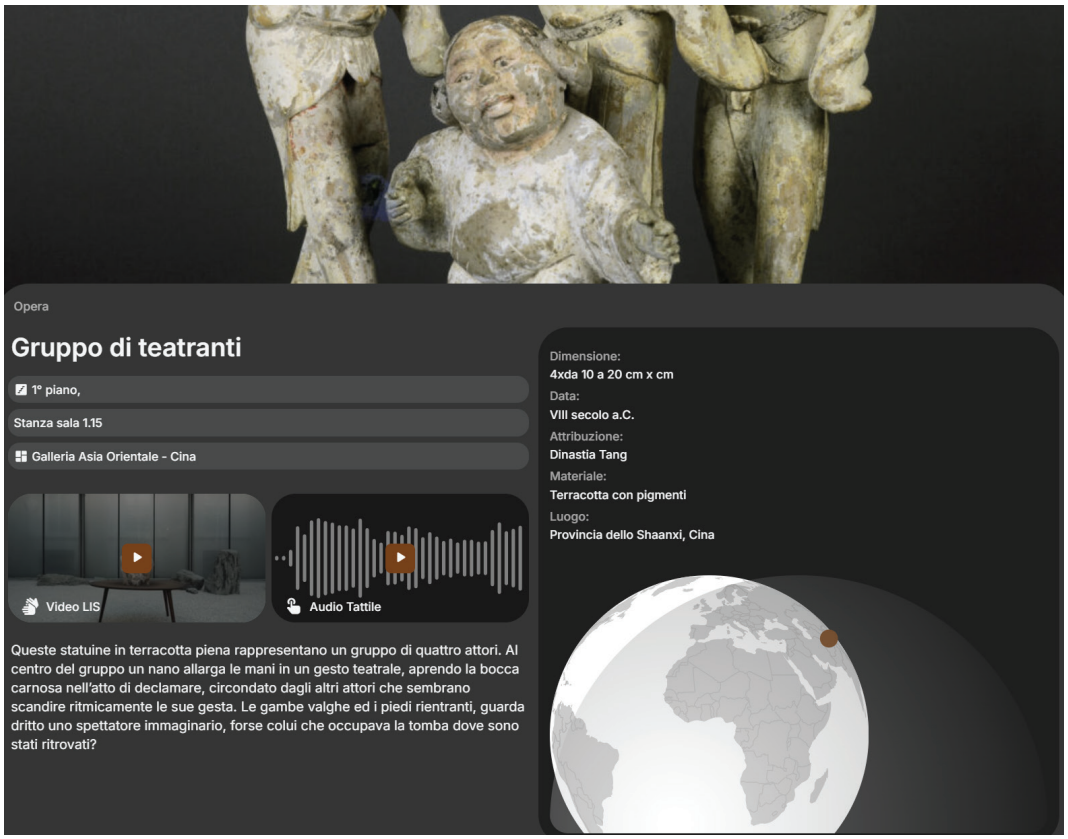


Fig. 3.35 - Interfaccia dei componenti principali e delle funzionalità della piattaforma *MAOapp* (MAO, n.d)



QR. 19

Fig. 3.36 - Interfaccia della strutturazione delle informazioni associate a un'opera nella piattaforma *MAOapp* (MAO, n.d)

  - *Luogo*: corredato da una rappresentazione geografica mediante emisfero;
- Al di sotto di queste informazioni si trova:
  - la sezione *'Frammenti dell'Opera'*, dedicata all'analisi puntuale delle singole parti che compongono l'oggetto, con descrizioni testuali e possibilità di visualizzazione tramite modello 3D;
  - la sezione '*Percorsi',* che indica i diversi itinerari in cui l'opera è inclusa.

Il percorso di digitalizzazione del MAO evidenzia una progressiva transizione dalle piattaforme aggregatrici, come *Google Arts & Culture*, verso soluzioni proprietarie quali il '*Catalogo online*' e la webapp MAOApp.

Questa scelta ha consentito all'istituzione di acquisire un maggiore controllo sui contenuti, sulle modalità di rappresentazione e sull'esperienza dell'utente, superando i limiti imposti da ambienti esterni e standardizzati. Le piattaforme sviluppate internamente hanno permesso di integrare in un unico ecosistema digitale strumenti di consultazione, risorse multimediali, modelli 3D e percorsi tematici, offrendo un accesso più personalizzato e coerente con la missione culturale del museo. Tale orientamento verso soluzioni proprietarie non rappresenta solo un rafforzamento dell'identità digitale del MAO, ma anche una strategia di lungo periodo per garantire l'aggiornabilità, l'interoperabilità e la sostenibilità delle proprie risorse, preservando al contempo la coerenza narrativa e l'autorevolezza scientifica nella mediazione del patrimonio.

Accanto a questi vantaggi emergono anche alcune criticità, come la possibile riduzione della visibilità internazionale garantita da piattaforme globali e la necessità di mantenere nel tempo risorse economiche e competenze tecniche adeguate.

Il caso del MAO dimostra dunque come il passaggio alle piattaforme proprietarie rappresenti una scelta strategica a forte valenza identitaria, ma che necessita di una pianificazione attenta per bilanciare autonomia, sostenibilità e capacità di raggiungere pubblici diversificati

Dati anagrafici Piattaforma			
Ente responsabile	*Museo d'Arte Orientale (MAO)*		**QR code**
Anno di lancio	2025		
Partner tecnologico / Sviluppatore	Studio QZR		
Tipologia	☐ Aggregatrice	☑ Proprietaria	
Livello	☐ Internazionale	☐ Nazionale	☑ Regionale
Ricerca & Navigazione Collezione			
Ricerca base (*query*)	☑ Si	☐ No	
Ricerca avanzata (*campi dedicati*)	☐ Si	☑ No	
Filtri	☑ Si	☐ No	
Ordinamenti	☐ Si	☑ No	
Cambio layout	☐ Si	☑ No	
Visualizzazione Scheda			
Immagine *Zoom/Full screen*	☐ Si	☑ No	
Dati schematici	☑ Si	☐ No	
Descrizione	☑ Si	☐ No	
Collocazione (mappa)	☐ Si	☑ No	
Bibliografia	☐ Si	☑ No	
Opere correlate	☐ Si	☑ No	
Condivisione	☐ Si	☑ No	
Risorse digitali			
Audio	☑ Si	☐ No	
Immagine 2D	☑ Si	☐ No	
Video	☑ Si	☐ No	
Modello 3D	☑ Si	☐ No	
AR/VR	☑ Si	☐ No	
Download	☐ Si	☑ No	
Licenza	☐ Si	☑ No	

Tab. 3.13 - Sintesi delle principali componenti e funzionalità della piattaforma *MAOapp*, organizzate per macro-categorie: dati anagrafici della piattaforma; ricerca e navigazione della collezione; visualizzazione della scheda; tipologie di risorse digitali. (Elaborazione: J. Bono)

Archivio Digitale MNRI, MNRI - Museo Nazionale Risorgimento Italiano

L'evoluzione digitale del Museo Nazionale del Risorgimento Italiano di Torino procede in maniera graduale, passando dalle prime sperimentazioni online a un sistema più organico di fruizione e condivisione della collezione. Un passaggio significativo avviene nel 2011, in occasione delle celebrazioni per il 150° anniversario dell'Unità d'Italia, quando il percorso espositivo viene riallestito non solo sul piano analogico, ma anche in chiave digitale, grazie all'introduzione di contributi multimediali, tra cui cinque schermi con videoproiezioni.

Questo rinnovamento trova riscontro anche nel sito web, che ospita una sezione con carosello a scorrimento orizzontale per esplorare, attraverso gallerie di immagini e brevi descrizioni, le trenta sale rinnovate. Tale scelta evidenzia la volontà di adottare in modo sistematico il web come strumento di mediazione dell'allestimento e delle opere in esso contenute (Arsmedia, 2011).



Fig. 3.37 - Interfaccia del sito web del Museo Nazionale del Risorgimento Italiano, con la digitalizzazione a carosello delle trenta sale rinnovate che lo compongono. (MNRI, n.d.)

Nel 2012, grazie al supporto della Fondazione Bersezio, il sito web viene ulteriormente aggiornato dall'agenzia di comunicazione *Ars media* in collaborazione con l'azienda di supporto IT *Risolviamo*, che ne cura l'*hosting* (Museo Nazionale del Risorgimento, n.d.; Risolviamo, 2012). L'intervento introduce nuove funzionalità, tra cui la possibilità di prenotare le visite online (Artribune, 2012).

Un ulteriore salto di qualità si registra nel 2021, quando il museo, analogamente ad altre istituzioni, aderisce alla piattaforma aggregatrice *Google Arts & Culture*. In questa occasione vengono digitalizzate e rese accessibili online circa centocinquan-

ta opere della collezione, di cui venti documentate nei minimi dettagli grazie alla tecnologia *Google Art Camera*. L'iniziativa include inoltre un virtual tour a 360° delle trenta sale espositive, realizzato tramite tecnologia *Street View*, che permette di esplorare ambienti di particolare rilievo come la *Camera dei Deputati del Parlamento Subalpino* e la *Camera dei Deputati del Regno d'Italia*. Questa operazione inserisce il museo in una rete internazionale di condivisione digitale, ampliando significativamente la visibilità e l'accessibilità della collezione per un pubblico globale (TorinoOggi, 2021; Ansa, 2021; Digitale Popolare, 2021).

Nel stesso anno, in concomitanza con le celebrazioni per i 160 anni dell'Unità d'Italia, il Museo Nazionale del Risorgimento Italiano avvia un ampio processo di rinnovamento della propria immagine e della comunicazione digitale. In collaborazione con l'Istituto Europeo di Design (IED), gli studenti del terzo anno del corso triennale in Graphic Design elaborano un linguaggio visivo contemporaneo, progettano un nuovo logo e ne definiscono le applicazioni sui principali strumenti di comunicazione, sia fisici sia online (IED, 2021). Parallelamente, l'agenzia torinese Undesign cura una campagna che integra media tradizionali e digitali, rafforzando il posizionamento del museo (Giraud, 2021; Undesign, n.d.).

Entrambe le iniziative convergono in un profondo restyling del sito web, che diventa il fulcro della rinnovata identità digitale e il principale veicolo di comunicazione e interazione con il pubblico.

Il percorso di valorizzazione e diffusione online della collezione trova ulteriore consolidamento alla fine del 2023, con l'inaugurazione di una piattaforma proprietaria dedicata alla digitalizzazione e alla fruizione di oltre settemila opere conservate nel '*Gabinetto Iconografico del Museo*' e nel '*Fondo Dalsani*'.

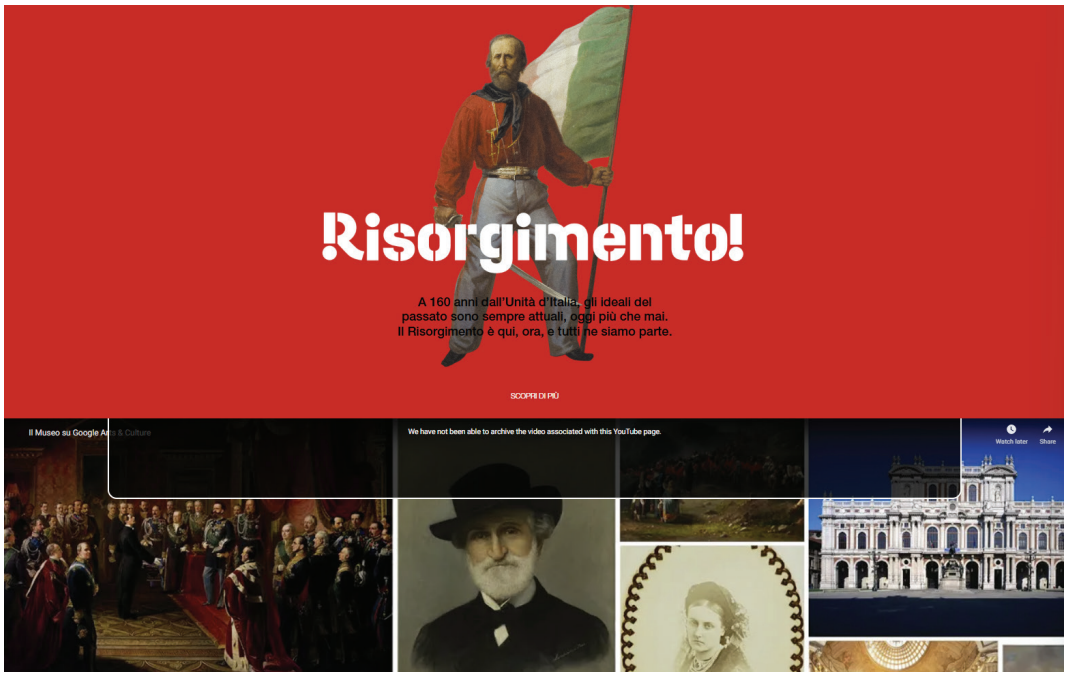


Fig. 3.38 - Interfaccia del sito web del Museo Nazionale del Risorgimento Italiano, rinnovato attraverso una nuova identità visiva. (MNRI, n.d.)

Il progetto, intitolato '*Un secolo di storia e satira, verso un patrimonio condiviso*' è stato realizzato con il contributo di Fondazione Compagnia di San Paolo nell'ambito del bando 'Luoghi della Cultura 2020' (Fondazione Compagnia di San Paolo, 2020).

I materiali selezionati costituiscono un ricco corpus iconografico legato alla caricatura e alla satira prodotte da artisti torinesi nel corso dell'Ottocento (Museo Nazionale del Risorgimento, 2023; Museo Nazionale del Risorgimento, n.d.).

La piattaforma '*Collezione Fondo Dalsani'* presenta una struttura che integra strumenti di ricerca avanzata e filtri tematici:

- L'utente può avviare la consultazione inserendo parole chiave nella barra di ricerca (*query*), che attualmente restituisce circa cinquemila opere digitalizzate. I risultati possono essere affinati attraverso filtri combinabili, organizzati in:
    - '*Tutte le Datazioni'*: selezione del periodo di realizzazione, sia per secoli sia per specifiche annate;
    - *'Tutti i Soggetti'*: scelta della categoria iconografica e delle tematiche rappresentate;
    - *'Tutte le Categorie'*: distinzione tra opere su '*carta*' e '*fotografie*';
    - *'Tutte le Materie e Tecniche'*
    - *'Tutti gli Autori'*: selezione in base al nome e cognome, con particolare rilievo a Giorgio Ansaldi.
- I risultati della ricerca vengono presentati in una galleria a mosaico ordinato, con anteprime (thumbnails) delle opere. Passando il cursore sull'immagine compaiono il titolo, l'autore tra parentesi e il periodo in corsivo, favorendo una consultazione immediata e intuitiva.

Questo approccio proprietario alla digitalizzazione e alla condivisione del patrimonio trova un ulteriore sviluppo nel 2024, quando il sito istituzionale, nella sezione '*Collezioni'*, introduce la piattaforma '*Archivio digitale*'. Quest'ultima affianca il già citato *Fondo Dalsani* con un nuovo nucleo tematico intitolato '*Capolavori in mostra*', che consente di esplorare una selezione di centodieci opere esposte all'interno dell'istituzione. La struttura della piattaforma ricalca quella della precedente sperimentazione, presentando una barra di ricerca, sei filtri tematici e una galleria a mosaico.

La scheda dell'opera, accessibile selezionando una delle anteprime, è articolata in tre sezioni:

Selezionando l'opera la scheda che si presenta è caratterizzata da:

- Parte superiore: suddivisa in due colonne, con a:
    - sinistra: l'immagine dell'opera (non interattiva, priva di funzioni di ingrandimento o schermo intero);
    - destra: il titolo dell'opera
- Parte centrale, contenente:
    - la '*Descrizione*' testuale dell'opera;

- i dati strutturati corrispondenti ai filtri tematici:
  - ‘Datazione’
  - ‘Categoria’
  - ‘Soggetto’
  - ‘Autore’
  - ‘Materia e tecnica’
  - ‘Inventario’
- Parte inferiore: con strumenti per la condivisione della scheda sui *social media* e per la copia diretta del *link*.

Il passaggio a piattaforme digitali proprietarie rappresenta una tappa strategica nell’evoluzione del museo, segnando il superamento della fase iniziale di adesione a circuiti aggregatori a favore di un modello di condivisione interamente gestito dall’istituzione. Tale scelta garantisce un controllo diretto sui contenuti, sulla qualità delle informazioni e sull’esperienza di fruizione, assicurando un’accessibilità ampia e organizzata al patrimonio. Ne derivano un rafforzamento dell’autonomia curatoriale e una maggiore efficacia nella mediazione culturale attraverso il web, a conferma dell’impegno dell’istituzione nello sviluppo di infrastrutture digitali strutturate e orientate alla valorizzazione delle proprie collezioni.



Fig. 3.39 - Interfaccia della piattaforma *Archivio Digitale.* (MNRI, n.d)

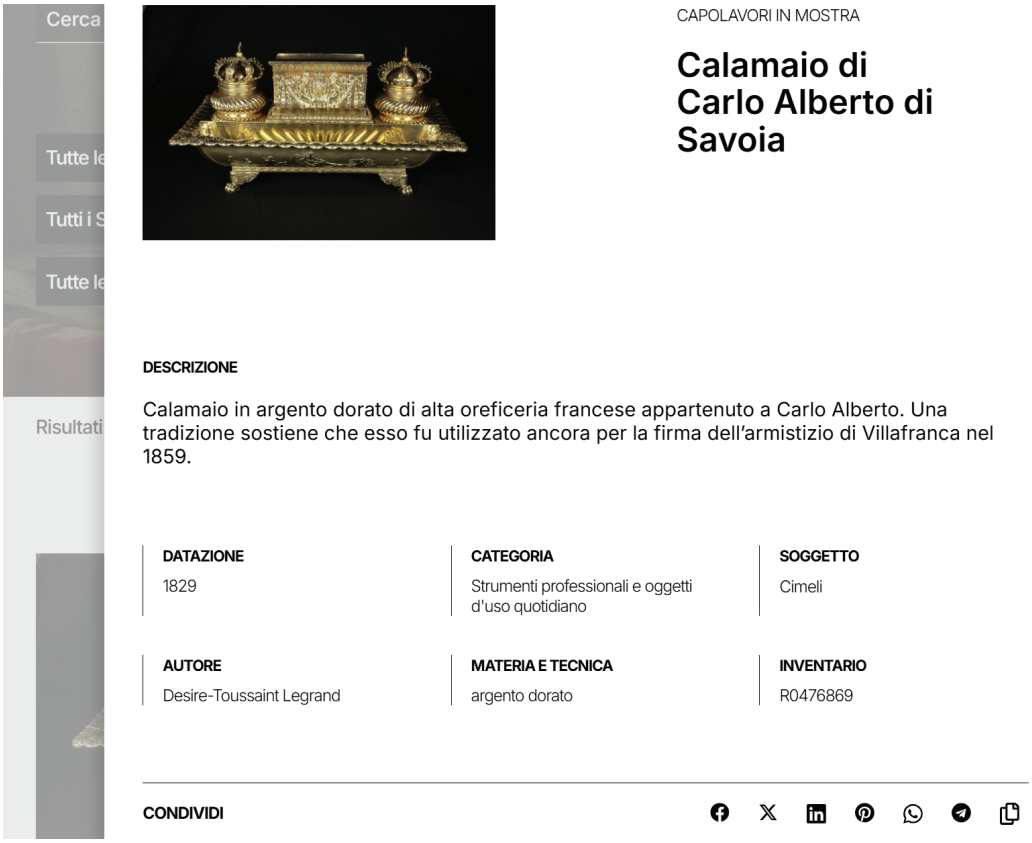


Fig. 3.40 - Interfaccia della strutturazione delle informazioni associate a un'opera nella piattaforma *Archivio Digitale* (MNRI, n.d)

QR. 20

Dati anagrafici Piattaforma			
Ente responsabile	*Museo Nazionale Risorgimento Italiano*		**QR code**
Anno di lancio	2024		
Partner tecnologico / Sviluppatore	n.d.		
Tipologia	☐ Aggregatrice	☑ Proprietaria	
Livello	☐ Internazionale	☐ Nazionale	☑ Regionale
Ricerca & Navigazione Collezione			
Ricerca base (*query*)	☑ Si	☐ No	
Ricerca avanzata (*campi dedicati*)	☐ Si	☑ No	
Filtri	☑ Si	☐ No	
Ordinamenti	☐ Si	☑ No	
Cambio layout	☐ Si	☑ No	
Visualizzazione Scheda			
Immagine *Zoom/Full screen*	☑ Si	☐ No	
Dati schematici	☑ Si	☑ No	
Descrizione	☐ Si	☑ No	
Collocazione (mappa)	☐ Si	☑ No	
Bibliografia	☐ Si	☑ No	
Opere correlate	☐ Si	☑ No	
Condivisione	☑ Si	☐ No	
Risorse digitali			
Audio	☐ Si	☑ No	
Immagine 2D	☑ Si	☐ No	
Video	☐ Si	☑ No	
Modello 3D	☐ Si	☑ No	
AR/VR	☐ Si	☑ No	
Download	☐ Si	☑ No	
Licenza	☐ Si	☑ No	

Tab. 3.14 - Sintesi delle principali componenti e funzionalità della piattaforma *Archivio Digitale*, organizzate per macro-categorie: dati anagrafici della piattaforma; ricerca e navigazione della collezione; visualizzazione della scheda; tipologie di risorse digitali. (Elaborazione: J. Bono)

3.4 Piattaforme intelligenti e co-curatela digitale

Le piattaforme digitali (PD) nel settore museale svolgono un ruolo fondamentale nella gestione e fruizione delle collezioni, trasformando i dati relativi ai reperti e alle istituzioni in informazioni digitali fruibili da un pubblico globale. Questo processo di digitalizzazione e diffusione della conoscenza culturale è reso possibile grazie all'adozione di tecnologie avanzate come i supergroups algoritmici, che permettono di riorganizzare, aggregare e filtrare grandi quantità di dati eterogenei provenienti da diverse fonti, e i *knowledge graph*, che strutturano semanticamente le informazioni creando reti di relazioni tra concetti, migliorando così la comprensibilità e l'interrogabilità dei contenuti da parte degli utenti e delle macchine (Su, Liu e Zhao, 2024). Questi strumenti consentono alle piattaforme di superare la semplice funzione di database digitali, trasformandole in ambienti intelligenti capaci di restituire contenuti personalizzati, suggerire percorsi tematici e facilitare la scoperta di connessioni inedite tra le opere. In questo modo, le piattaforme non solo gestiscono i dati, ma ampliano l'accesso, personalizzano l'esperienza e favoriscono l'interazione tra il museo e il pubblico, contribuendo a ridefinire la relazione tra istituzioni culturali e visitatori in un'ottica partecipativa e dinamica.

Baldi (2022) definisce le piattaforme digitali come veri e propri "ecosistemi digitali", un concetto che evidenzia la complessità delle interazioni che avvengono al loro interno e tra i diversi attori coinvolti. In questo ecosistema interconnesso, i protagonisti principali sono lo sponsor, ovvero il soggetto che possiede e sviluppa l'infrastruttura tecnologica; gli utenti, che rivestono un duplice ruolo di produttori e destinatari di contenuti, contribuendo attivamente al progeressivo aricchimento delle piattaforme; e i fornitori, responsabili del coordinamento tecnico e gestionale dell'intero sistema. Questo modello cooperativo permette di superare la tradizionale divisione tra istituzione e pubblico, favorendo processi di co-creazione e co-curatela, attraverso i quali i visitatori partecipano attivamente alla costruzione del patrimonio digitale. Le piattaforme museali, quindi, non sono solo strumenti operativi per la digitalizzazione delle collezioni, ma diventano spazi collaborativi in cui si generano e si condividono valore culturale, promuovendo la sperimentazione di nuove modalità narrative e l'adozione di soluzioni tecnologiche innovative (Baldi, 2022).

Un esempio significativo dei modi in cui le piattaforme digitali possano trasformare l'esperienza museale è rappresentato dalla risposta dei musei britannici alla pandemia di Covid-19. Milic (2022) evidenzia come otto istituzioni museali abbiano adottato con successo piattaforme digitali per ampliare la propria offerta culturale e mantenere il contatto con il pubblico durante i periodi di chiusura forzata. Attraverso la sperimentazione di format innovativi, come visite virtuali, laboratori online e contenuti interattivi, questi musei sono riusciti a superare la dicotomia tra analogico e digitale, adottando strategie basate sulla transmedialità. Questo approccio ha permesso di integrare in modo fluido e complementare le esperienze

fisiche e digitali, costruendo narrazioni distribuite su più media e dispositivi che arricchiscono il coinvolgimento del pubblico. In questo contesto, le piattaforme digitali si configurano non solo come strumenti informativi di supporto, ma come veri e propri motori di trasformazione del museo contemporaneo, in grado di ampliare l'accesso e migliorare la partecipazione attiva dei visitatori, ridefinendo le modalità di fruizione e le logiche di interazione con le collezioni.

Le piattaforme digitali sono inoltre strettamente collegate alle cosiddette "Smart Technologies", ossia tecnologie intelligenti che mirano a creare un sistema integrato capace di connettere in tempo reale le dimensioni culturali e sociali del museo con le esigenze e i comportamenti degli utenti. Sepe e Marzullo (2022) sottolineano come l'emergenza sanitaria legata al Covid-19 abbia evidenziato la necessità per i musei di dotarsi di strategie digitali strutturate e sostenibili nel tempo. In tale prospettiva, le piattaforme digitali non solo espandono l'accesso remoto alle collezioni, ma offrono anche esperienze immersive, interattive e partecipative, che si adattano dinamicamente alle preferenze individuali degli utenti, stimolando una nuova forma di relazione sociale e culturale fondata sulla personalizzazione, sull'interattività e sulla condivisione. Le "Smart Technologies" applicate alle piattaforme consentono inoltre di raccogliere e analizzare dati sui comportamenti del pubblico, utili per ottimizzare le strategie di comunicazione e migliorare l'offerta culturale.

In questo contesto evolutivo, l'idea di "Smart Museum" emerge come un modello avanzato di museo che, grazie all'integrazione di infrastrutture digitali intelligenti, ridefinisce la propria funzione tradizionale. Il museo non è più soltanto un luogo di conservazione e esposizione, ma si trasforma in un network dinamico e interattivo, capace di dialogare costantemente con i visitatori e di adattarsi alle loro esigenze. Questo modello comporta una revisione profonda dei processi organizzativi interni, delle logiche di gestione economica e del ruolo culturale e sociale del museo nella società contemporanea, spingendo le istituzioni a ripensare le proprie missioni e strategie in un'ottica di sostenibilità, innovazione e inclusività.

Un esempio concreto di piattaforma digitale di successo è il progetto Wiki GLAM, che consente alle istituzioni culturali di collaborare con Wikipedia e altri progetti Wikimedia per condividere il proprio patrimonio in modo più ampio, aperto e accessibile. Questa iniziativa segna un cambiamento significativo nell'approccio alla gestione e diffusione delle collezioni, favorendo il passaggio da un modello autoritativo e centralizzato a uno più collaborativo e partecipativo (Phillips, 2013). Un'applicazione pratica di questa trasformazione è l'utilizzo di QRpedia da parte del Museum of Indianapolis, che permette ai visitatori di accedere a contenuti multilingue e multimediali direttamente dai propri dispositivi mobili, ampliando l'interazione con le opere esposte e arricchendo l'esperienza museale attraverso informazioni contestuali e approfondimenti personalizzati.

In questa prospettiva, l'integrazione tra musei e digitale evidenzia le profonde trasformazioni che hanno investito entrambi gli ambiti. Da un lato, il museo ha

vissuto un'evoluzione concettuale, passando dall'idea di "tempio", luogo dedicato esclusivamente alla conservazione, a quella di "foro", spazio di interazione e dialogo con il visitatore. Parallelamente, anche il digitale ha subito una transizione simile: da "cattedrale", in cui le risorse digitali (il codice) erano accessibili solo a pochi esperti, a "bazar", un ecosistema aperto in cui i contenuti sono diventati pubblici e liberamente consultabili online. Le piattaforme digitali rappresentano il punto d'incontro tra questi due mondi, ponendo al centro della riflessione il concetto di autorità. Da sempre, il settore museale ha rivendicato l'autorevolezza sulle proprie collezioni, mentre il digitale ha introdotto nuovi paradigmi di accessibilità e partecipazione. Questo cambiamento si inserisce nella visione di open authority proposta da Phillips (2013), secondo cui la conoscenza prodotta dalle istituzioni museali deve derivare da un processo collaborativo che coinvolga sia le figure professionali del museo sia il pubblico. In questa prospettiva, il digitale non è solo un supporto tecnologico, ma diventa un mezzo di dialogo tra istituzione e visitatori, favorendo la condivisione e la democratizzazione dei contenuti.

Infine, come sottolineato da Geismar (2021), la gestione delle risorse digitali nei musei non riguarda solo la creazione e la diffusione dei contenuti, ma include anche la loro conservazione a lungo termine. Questo processo complesso richiede l'adozione di standard globali condivisi per l'archiviazione e la metadatazione, il coinvolgimento attivo di comunità specializzate nella cura e aggiornamento dei contenuti digitali, e la definizione partecipata di criteri e valori per selezionare quali materiali preservare. In quest'ottica, le piattaforme digitali non sono semplici strumenti di accesso, ma si configurano come dispositivi di cura e salvaguardia del patrimonio culturale digitale, garantendo la continuità della memoria collettiva nel tempo e promuovendo una riflessione critica sui processi di selezione, valorizzazione e trasmissione dei contenuti culturali.

3.5 Interfacce, mediazione e criticità delle piattaforme

Come già introdotto nei capitoli precedenti, il digitale ha avuto un impatto significativo nel settore museale, creando opportunità per l'incontro di diverse discipline e per l'integrazione di tecnologie avanzate provenienti dal mondo videoludico, al fine di migliorare i processi di apprendimento e la fruizione culturale. Le piattaforme digitali (PD) hanno, infatti, reso possibile il trasferimento di valori locali su scala globale, sfruttando le caratteristiche proprie del digitale, come la compatibilità con più dispositivi (*multidevice*), l'accessibilità via web (web-based), l'interattività e la possibilità di navigazione immersiva. Queste caratteristiche consentono alle piattaforme di superare le barriere fisiche e geografiche, ampliando così l'accesso al patrimonio culturale e creando esperienze più coinvolgenti per gli utenti (Lee, Kim e Lee, 2019).

Tuttavia, l'adozione delle piattaforme digitali comporta anche delle sfide.

Una delle principali riguarda l'interfaccia, che funge da filtro di mediazione tra la collezione museale e l'utente. Secondo Lee, Kim e Lee (2019), è l'elemento che più influenza l'esperienza dell'utente e la sua relazione con i contenuti. Per analizzare le interfacce, gli autori fanno riferimento alla teoria della rimediazione, che si fonda su due principi principali: l'immediatezza e l'ipermediazione. L'immediatezza implica che il mezzo diventi trasparente, permettendo all'utente di concentrarsi esclusivamente sulle informazioni, senza distrazioni tecniche. In questo senso, l'interfaccia assume la funzione di una "finestra" che consente di guardare attraverso di essa verso i contenuti. D'altro canto, l'ipermediazione enfatizza la complessità dell'interfaccia, che include molteplici elementi e permette una fruizione personalizzata e interattiva, riflettendo l'identità dell'utente. In questo caso, l'interfaccia funge da "specchio", mostrando vari aspetti dei contenuti e stimolando l'interazione con essi.

Questi due principi, pur essendo contrastanti, sono complementari e insieme contribuiscono a creare un'esperienza immersiva. Un esempio di applicazione pratica di questi concetti è il sistema GA&C, in cui la rimediazione "a finestra" è visibile nelle funzionalità come lo "Zoom-in" e il "Museum-view", che permettono agli utenti di osservare le opere in dettaglio. Allo stesso tempo, la rimediazione "a specchio" è rappresentata da strumenti come "User Gallery", "Share", "Compare" e "Details", che consentono agli utenti di personalizzare la propria esperienza, favorendo un'interazione attiva con i contenuti.

Tra le principali sfide nella progettazione di interfacce si evidenzia la necessità di trovare soluzioni che possano coniugare l'immediatezza con l'ipermediazione, la gestione dei dati raccolti dalle piattaforme e la necessità di garantire l'accessibilità per tutti gli utenti, inclusi quelli con disabilità. Inoltre, la creazione di esperienze davvero immersive richiede investimenti significativi in termini di risorse tecniche e creative, nonché una costante evoluzione delle piattaforme per adattarsi alle nuove esigenze e aspettative del pubblico.

Nonostante queste sfide, il potenziale delle piattaforme digitali nel settore museale rimane enorme, in particolare nel promuovere un'esperienza partecipativa e interattiva che rende il patrimonio culturale accessibile a un pubblico più ampio, superando i limiti fisici e temporali delle esposizioni tradizionali. L'integrazione di tecnologie avanzate, come quelle provenienti dal mondo videoludico, ha reso possibile un cambio di paradigma nell'esperienza museale, da un modello passivo a uno più attivo e coinvolgente.

Capitolo 4

La rappresentazione della collezione nelle piattaforme digitali

In sintesi

Se le piattaforme digitali hanno progressivamente ridefinito la natura del museo contemporaneo, come trattato nei capitoli precedenti, è nella rappresentazione delle collezioni che si rende più visibile la trasformazione epistemologica in atto. Ciò che una volta era patrimonio ordinato in scaffali, etichette e vetrine, oggi si traduce in stringhe di metadati, modelli navigabili, reti semantiche e ambienti virtuali. La collezione non è più soltanto un insieme di oggetti da conservare e mostrare, ma un sistema informazionale, plastico e rielaborabile, al centro di una riconfigurazione che coinvolge linguaggi, visualità e strutture di significato.

Questo capitolo affronta un interrogativo centrale: cosa implica, per il museo, rappresentare la propria collezione attraverso strumenti digitali? Non si tratta solo di un passaggio tecnico, ma di una scelta culturale e interpretativa. Ogni tecnologia di visualizzazione porta con sé una visione del mondo, un modo di ordinare il sapere, di renderlo visibile, navigabile, interrogabile. Così, le interfacce digitali non si limitano a esporre il patrimonio, ma lo trasformano: selezionano, mediano, organizzano e suggeriscono relazioni, costruendo una nuova grammatica della conoscenza museale.

La rappresentazione digitale si configura dunque come uno spazio di progettazione critica, in cui convergono questioni di accesso, di legittimità e di potere. In questa direzione, il capitolo si articola in quattro sezioni: la prima affronta la transizione dalle forme tradizionali di rappresentazione bidimensionale a quelle computazionali, basate su modelli dati e metadati; la seconda esplora il ruolo delle piattaforme come spazi interattivi tridimensionali, capaci di restituire esperienze spaziali e narrative complesse; la terza si concentra sull'integrazione delle tecnologie immersive ed estese (XR) e sull'uso dell'intelligenza artificiale per generare nuove modalità di interpretazione e fruizione; la quarta infine propone una riflessione sulle prospettive future, interrogando la possibilità di un "metaverso culturale" come ambito di sperimentazione e partecipazione.

Senza cedere alla fascinazione tecnologica, ma riconoscendone la forza

trasformativa, il capitolo invita a interrogarsi su cosa significhi oggi "rappresentare una collezione" in un ambiente digitale: chi produce queste rappresentazioni, per chi, e con quali criteri? L'obiettivo è quello di restituire complessità al tema, mostrando come la visualizzazione non sia un atto neutro, ma un processo di costruzione culturale che ridefinisce profondamente il rapporto tra il museo, i suoi contenuti e i suoi pubblici.

4.1 Un ecosistema in transizione: urgenze, consapevolezze e criticità

Come già evidenziato nei capitoli precedenti, il rapido sviluppo tecnologico ha imposto un'accelerazione significativa anche nel settore museale, che si trova oggi a confrontarsi con l'urgenza di reinterpretare il proprio ruolo all'interno di ecosistemi digitali sempre più strutturati. Come sottolinea Samanta Isaia, direttrice gestionale del Museo Egizio di Torino, i musei sono spesso chiamati a inseguire tempi e linguaggi imposti dall'innovazione, cercando di rimanere coerenti con la propria missione culturale. In questo scenario, tuttavia, solo una parte limitata delle istituzioni museali europee ha avviato investimenti strutturati nel campo digitale, capaci di assorbire, elaborare e trasformare le tecnologie in risorse operative e strategiche.

All'interno di questo ecosistema in transizione, una questione centrale rimane ancora in larga parte irrisolta: **perché il digitale rappresenta una piattaforma strategica per ridefinire l'identità stessa del museo contemporaneo?** A questa domanda si collega l'urgenza di una pianificazione strutturata dei dati a tutti i livelli dell'istituzione, compresi i flussi di lavoro e le pratiche gestionali, al fine di migliorare concretamente l'accessibilità e la qualità dell'esperienza museale.

È tuttavia fondamentale considerare che i sistemi digitali, se non adeguatamente compresi e mediati, possono generare criticità nella loro relazione con il pubblico. Il museo deve pertanto sviluppare uno sguardo critico e consapevole nei confronti degli strumenti digitali, evitando una adesione acritica a tutte **le forme di comunicazione** che scaturiscono dall'interazione tra tecnologie e cultura. Non è necessario adottare indiscriminatamente ogni strumento disponibile nella quotidianità digitale, sebbene essi rappresentino spesso i linguaggi propri degli utenti. Il museo, in quanto soggetto culturale attivo all'interno dell'ecosistema digitale, deve quindi interrogarsi su quali filtri attivare e su quali criteri basare l'implementazione di tali strumenti. Inoltre, è indispensabile disporre di adeguate risorse economiche e di figure professionali specializzate, che oggi non trovano ancora una piena collocazione nell'organigramma museale, ma che saranno fondamentali per guidare e accompagnare l'evoluzione digitale del sistema museo.

Nel contesto contemporaneo, le piattaforme digitali rappresentano non solo strumenti di accesso e fruizione dei contenuti culturali, ma anche ambienti complessi di visualizzazione e rappresentazione dei dati. Attraverso l'impiego di diversi linguaggi grafici e mediali – dalla grafica interattiva alle mappe, dalle ricostruzioni 3D alle narrazioni transmediali – esse traducono informazioni astratte in esperienze visive, tattili o immersive, contribuendo a costruire significato e coinvolgimento. Questi linguaggi, che affondano le loro radici nelle pratiche del disegno, della rappresentazione architettonica e della visualizzazione scientifica, si evolvono nel digitale in forme nuove e stratificate, capaci di mediare il rapporto tra

museo e visitatore in modi sempre più dinamici e partecipativi.

In questa prospettiva, il digitale non è solo un supporto tecnologico, ma un vero e proprio ambiente epistemologico in cui il dato – materia prima della conoscenza – assume configurazioni multiple. Le piattaforme digitali si pongono così come dispositivi di organizzazione e traduzione culturale, che richiedono consapevolezza critica nell'adozione dei linguaggi e delle modalità comunicative. Il museo, chiamato a confrontarsi con tali trasformazioni, deve attrezzarsi per decodificare e riprogettare le proprie modalità di rappresentazione, ponendo particolare attenzione alla relazione tra contenuto, forma e pubblico. In questo processo, la visualizzazione dei dati attraverso le piattaforme digitali diventa un campo privilegiato di sperimentazione e innovazione.

4.2 Visualizzazione dei dati culturali: interfacce come spazi epistemologici e critici

Nel contesto della trasformazione digitale dei musei, la visualizzazione delle collezioni non può essere ridotta a un mero supporto tecnico: essa si configura piuttosto come un processo attivo nella produzione di conoscenza, che richiede un impegno sia interpretativo che intellettuale. Come affermano Windhager, Koch, Munster e Mayr (2025), i progetti di visualizzazione più avanzati non si limitano all'analisi di singoli dataset, ma mirano a collegare insiemi complessi di dati culturali. Lo dimostrano iniziative come *Spazio Dati EU*, *Europeana*, *Cloud for Cultural Heritage* e *Machine Time*. Queste esperienze mettono in luce come la ricchezza, la complessità e l'ambiguità dei dati culturali necessitino di interfacce che ne permettano l'interrogazione, l'esplorazione e l'interpretazione, valorizzando l'interazione tra le *humanities*, la *data science* e le tecniche di visualizzazione. La visualizzazione si configura dunque non solo come ambiente epistemologico, ma anche come spazio critico in cui è possibile attivare diversi livelli di riflessione sul patrimonio digitale.

Windhager, Mayr e Glinka (2025) propongono una tassonomia dei compiti delle interfacce di visualizzazione, distinguendo tra compiti primari (esplorazione, analisi, comunicazione e presentazione dei dati) e compiti secondari (fruizione, apprendimento informale, consapevolezza e relax), riconoscendo così la centralità della mediazione visiva per pubblici differenziati, dagli esperti ai visitatori occasionali. In questa prospettiva, le interfacce diventano dispositivi attraverso cui è possibile esercitare una critica articolata.

In primo luogo, una critica dell'origine culturale e contestuale dei dati, che implica uno sguardo sia retrospettivo sia orientato agli sviluppi socioculturali futuri. In secondo luogo, una critica delle pratiche di raccolta e curatela, che riguarda le modalità con cui gli oggetti vengono selezionati, aggregati e rappresentati nei sistemi

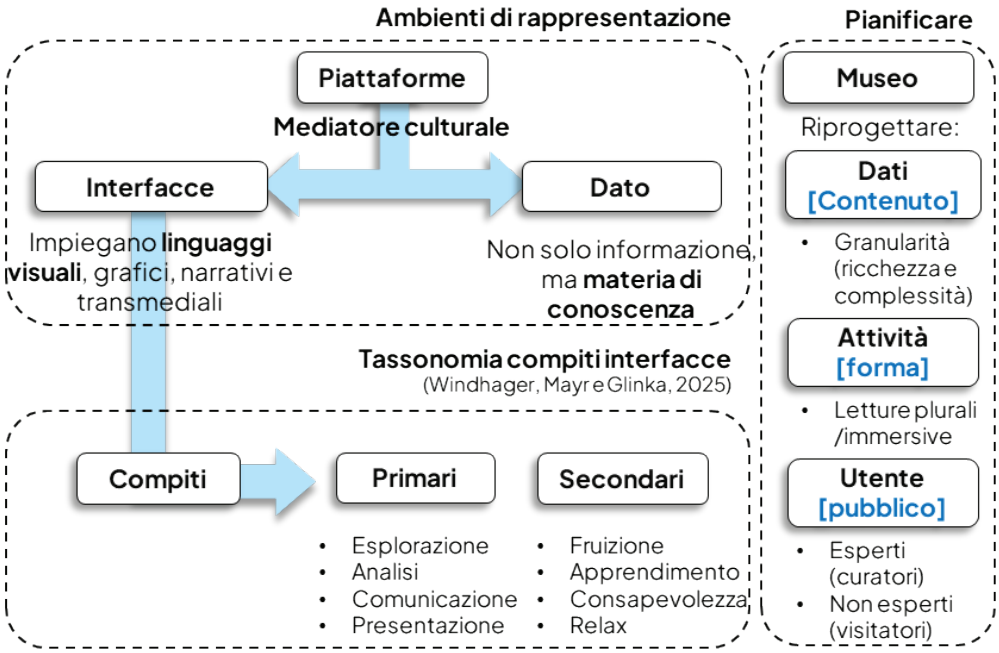


Fig. 4.8 - Schematizzazione delle due principali caratteristiche che definiscono le PD in ambito culturale e dei tre fattori chiave legati alla loro applicazione all'istituzione museale. (Elaborazione: J, Bono)

GLAM. Seguono poi la critica della modellazione digitale, che coinvolge i processi di *datafication* e la trasformazione dei dati in oggetti computabili (*capta*), e la critica della progettazione e della visualizzazione, volta a smascherare il falso realismo delle rappresentazioni grafiche e a promuovere trasparenza tramite la condivisione del codice e pratiche *open source*. A coronamento di queste dimensioni, viene proposta l'autoriflessione critica, rivolta sia ai progettisti che agli utenti, chiamati a sviluppare una competenza meta-riflessiva sull'atto stesso della visualizzazione.

Una posizione complementare è quella offerta da Whitelaw (2015), che indaga la relazione tra le interfacce digitali e il modo in cui il pubblico accede alle collezioni museali digitalizzate. L'autore denuncia i limiti strutturali delle interfacce basate sulla *query* di ricerca, ancora oggi predominanti nonostante le loro criticità siano note da decenni (Taylor, 1962; Belkin et al., 1982), e propone il concetto di interfaccia generosa: un modello progettuale che, invece di soddisfare bisogni informativi predeterminati, incoraggia l'esplorazione aperta, la navigazione orizzontale e la serendipità. Tali interfacce fanno uso di rappresentazioni multiple e frammentate – griglie, mosaici, cluster, visualizzazioni cronologiche e relazionali – che permettono una comprensione stratificata e non lineare delle collezioni. Progetti concreti come *Manly Images*, *Australian Prints and Printmaking* e *Discover the Queenlander* dimostrano come le panoramiche visive, le immersioni verticali e la navigazione relazionale siano in grado di stimolare esperienze cognitive complesse, specialmente se integrate da strategie di *storytelling* e visualizzazione multilivello.

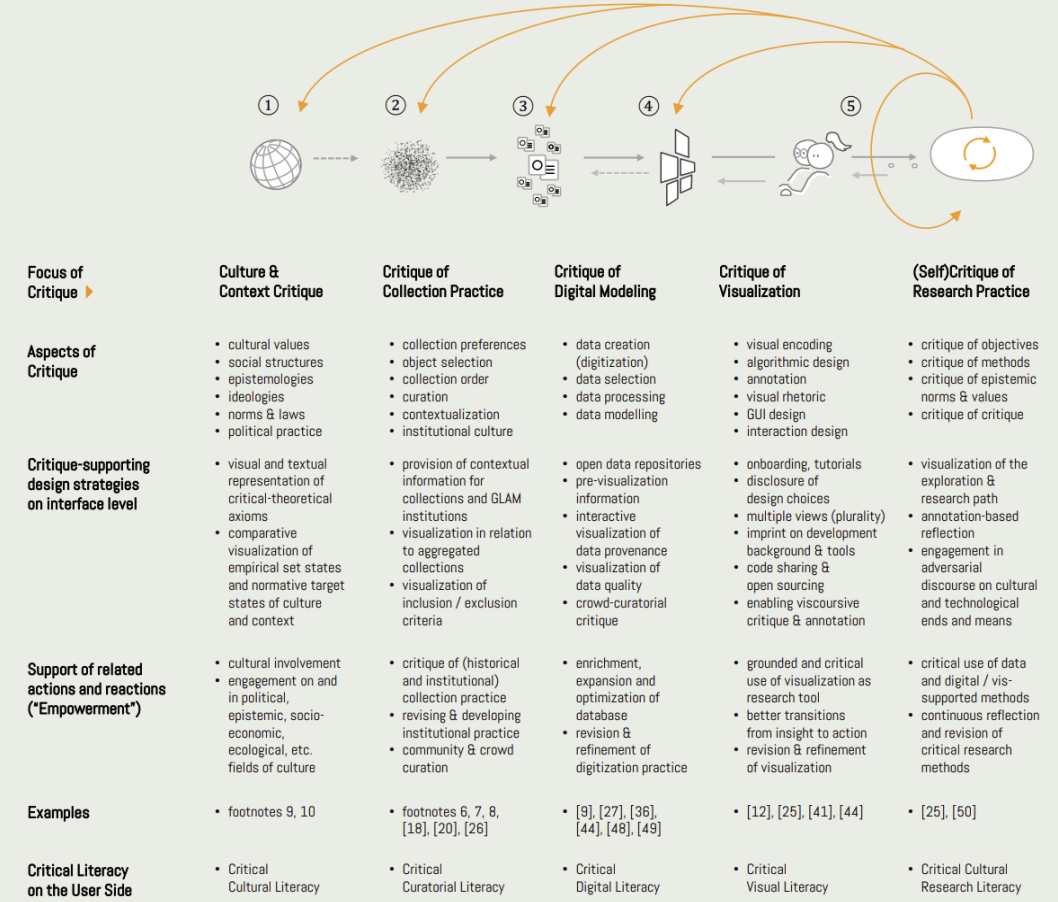


Fig. 4.9 - Framework dei compiti visivi. (Windhager et al. 2025)

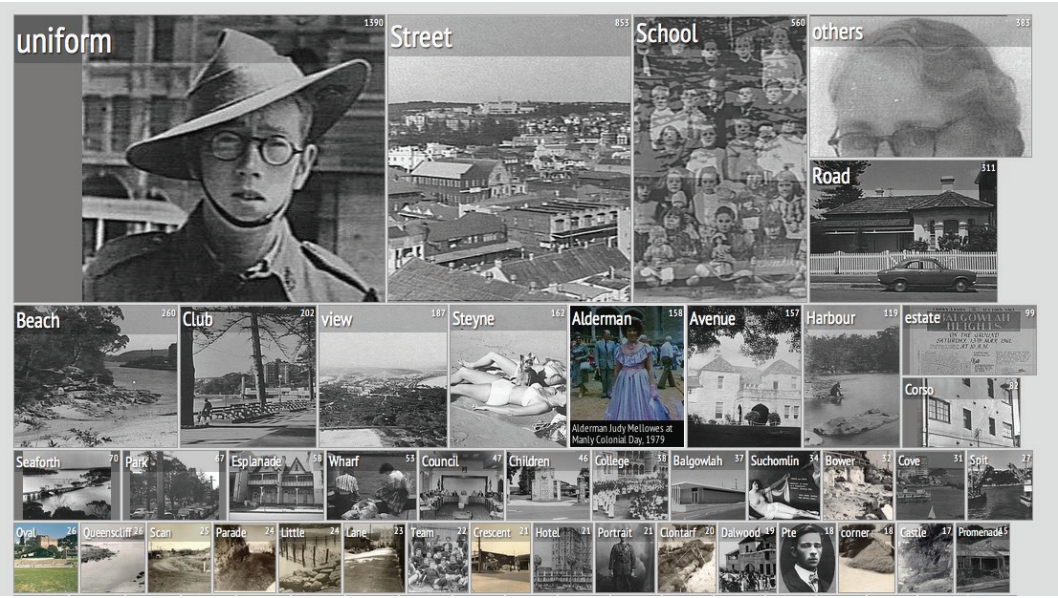


Fig. 4.10 - Esempio di interfaccia generosa a mosaico della piattaforma '*Manly Images*', sviluppata per la Manly Public Library. (Whitelaw 2015)

QR. 21

Whitelaw riprende in questo senso il concetto di *information flaneur* proposto da Dörk et al. (2011), un utente curioso e critico che non si limita alla ricerca funzionale ma esplora i dati in modo aperto e creativo.

"as a curious, creative, and critical persona, we promote a shift from negative concepts such as needs and problems towards positive information experiences"

Oltre ai benefici teorici e cognitivi, le interfacce generose presentano anche vantaggi tecnici. A differenza della *query*, che richiede architetture *client/server* e frequenti scambi di dati, esse operano mediante file JSON statici lato *front-end*, risultando più reattive, fluide e *user-friendly*. Sebbene raramente adottate nel contesto museale, tali interfacce rappresentano un'alternativa progettuale concreta e teoricamente fondata, capace di valorizzare la complessità semantica delle collezioni digitali, restituendo un'esperienza esplorativa più accessibile, riflessiva e coinvolgente.

4.3 Le dimensioni della visualizzazione museale: dati, utenti e attività

L'integrazione dei metodi di visualizzazione delle informazioni (*InfoVis*) nelle interfacce digitali museali ha ampliato radicalmente le modalità attraverso cui le collezioni possono essere rappresentate, esplorate e comprese. Come evidenziano Windhager et al. (2019), la digitalizzazione ha prodotto un cambiamento profondo nelle forme di accesso ai patrimoni culturali, portando allo sviluppo di nuove interfacce *web-based* che non solo restituiscono contenuti, ma ne ridefiniscono la struttura conoscitiva e la potenzialità interpretativa. L'adozione di tecniche *InfoVis* consente di affrontare tre dimensioni strettamente interconnesse – **dati, utenti e attività** – che costituiscono l'ossatura teorico-progettuale delle interfacce museali

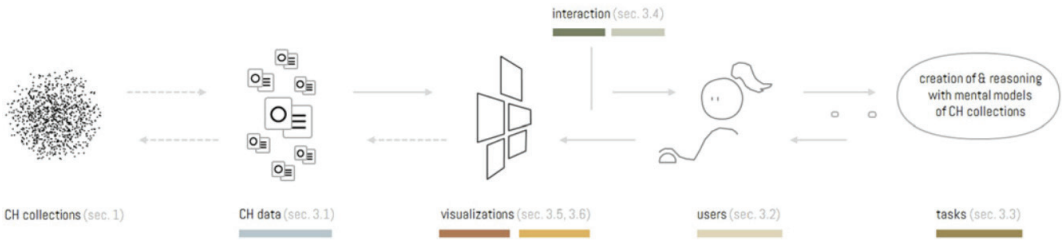


Fig. 4.11 - Le tre dimensioni alla base della progettazione di interfacce per le piattaforme digitali in ambito culturale: dati, utenti e attività. (Windhager et al. 2019)

avanzate.

I dati: complessità semantica e modelli di rappresentazione

I dati delle collezioni culturali si distinguono da altri *dataset* per l'elevato livello di complessità e ricchezza semantica, derivante dalla presenza di metadati eterogenei associati a oggetti estremamente diversificati. Tali metadati possono includere descrizioni testuali libere, categorie predefinite, informazioni numeriche e relazioni spaziali o temporali. La struttura stessa del dato è quindi multidimensionale, come dimostra l'adozione dell'*Europeana Data Model* (EDM), che distingue tra entità centrali (oggetto) ed eventi relazionali (contesto di creazione, fruizione, localizzazione), benché quest'ultima componente sia ancora poco implementata. Windhager et al. (2019) evidenziano come, per rappresentare visivamente tali dati, occorra progettare interfacce capaci di supportare diverse modalità di accesso, dalla visualizzazione unitaria (singolo oggetto) a quella aggregata (sottoinsiemi o intere collezioni), attraverso livelli di granularità visiva che consentano il passaggio dal particolare al generale e viceversa.

Questa articolazione si manifesta anche nella distinzione tra panoramiche discrete (in cui gli oggetti sono visibili individualmente) e panoramiche per astrazione (mediante diagrammi, mappe o codifiche grafiche) (Greene et al. 2000). Le modalità di rappresentazione si fondano su un'ampia gamma di metodi visuali,

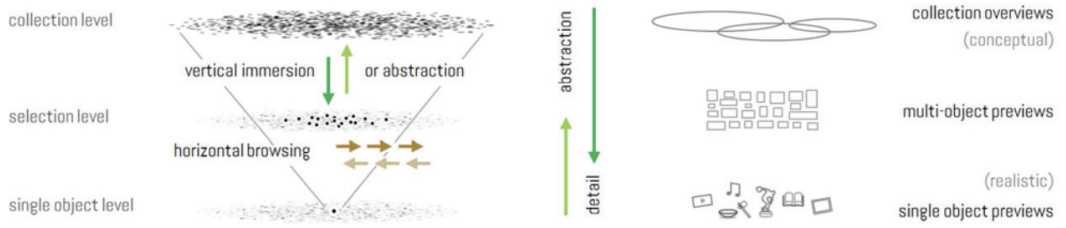


Fig. 4.12 - Rappresentazione della granularità visiva in relazione all'accessibilità del dato culturale, dal livello collettivo a quello individuale e viceversa (Windhager et al. 2019)

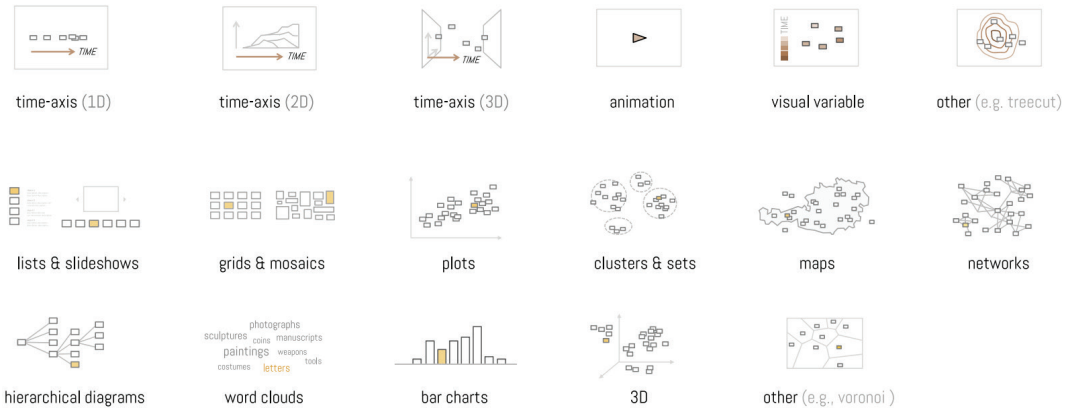


Fig. 4.13 - Metodi di visualizzazione per la rappresentazione dei dati culturali. (Windhager et al. 2019)

che gli autori suddividono in temporali e non temporali. Tra i primi, troviamo le timeline (1D, 2D, 3D), le animazioni, le sovrapposizioni di variabili visive e le rappresentazioni cronotopiche. Tra i secondi, rientrano liste lineari, griglie, mosaici, grafici cartesiani, cluster e set, mappe geografiche, diagrammi di rete, strutture gerarchiche, nuvole di parole, fino a tecniche avanzate come i grafici Voronoi, ad anello, a linee, a torta, o i grafi Kohonen. Particolarmente rilevanti risultano le visualizzazioni tridimensionali e immersive, che consentono di collocare i dati all'interno di ambienti virtuali spaziali, superando i limiti bidimensionali delle rappresentazioni statiche.

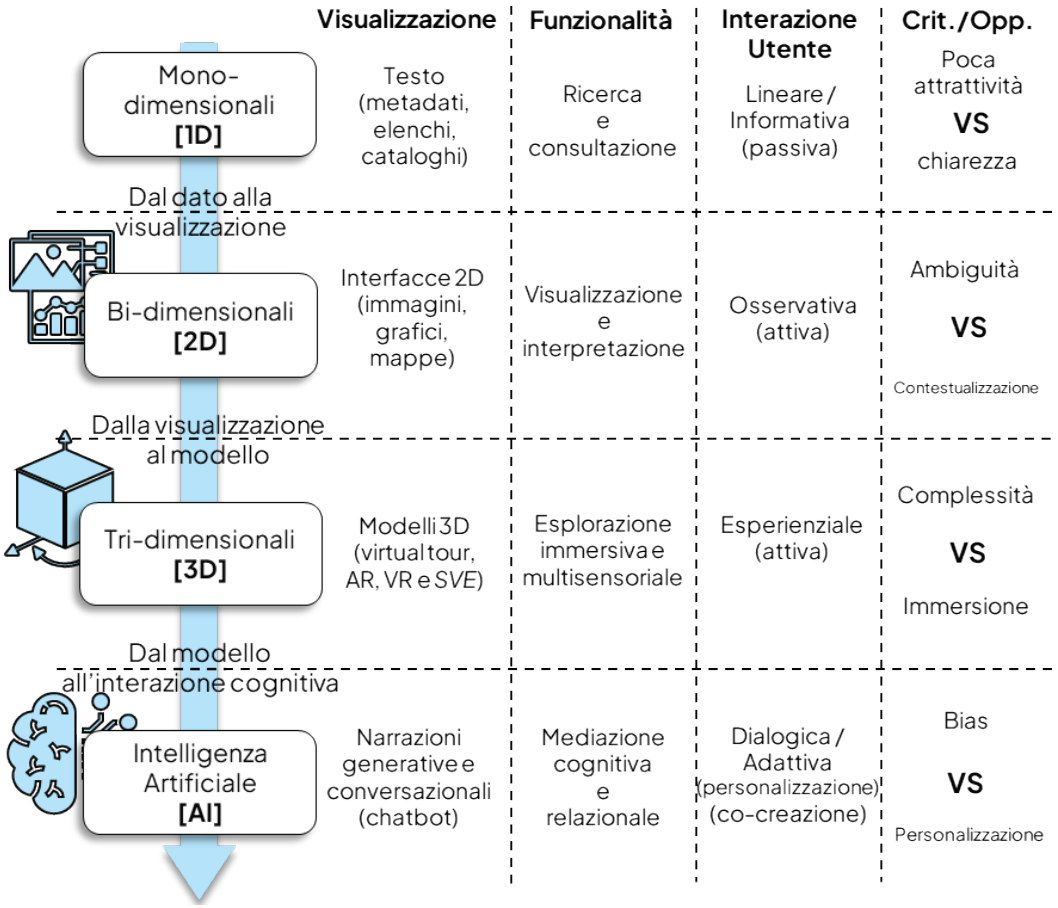


Fig. 4.14 - Tipologie di rappresentazione dei dati culturali all'interno delle piattaforme digitali. (Elaborazione: J, Bono)

Gli utenti: profili, bisogni e interfacce adattive

L'interazione con tali rappresentazioni è influenzata da una molteplicità di fattori legati al profilo dell'utente. Windhager et al. (2019) propongono una tipologia di utenti che tiene conto di conoscenze pregresse, esperienze personali e obiettivi di consultazione. Si possono distinguere almeno due macrogruppi: utenti esperti

(ricercatori, curatori, conservatori) e utenti occasionali (pubblico generalista, studenti, visitatori), con differenti esigenze e aspettative. In alcuni casi, si sviluppano interfacce specifiche per ciascuna tipologia, in altri casi si adottano soluzioni ibride e adattive, capaci di rispondere a una pluralità di approcci cognitivi e scopi di fruizione. Il design centrato sull'utente richiede dunque l'integrazione di forme di mediazione intelligenti, capaci di attivare percorsi guidati, suggerimenti contestuali (anche tramite tecniche di visione artificiale) e modalità di raccomandazione. Tra i principi fondanti emergono la serendipità, ovvero la possibilità di scoprire qualcosa di 'prezioso' senza cercarlo esplicitamente, e la **generosità**, intesa come **apertura dell'interfaccia a un'esplorazione non finalizzata, ma ludica, emotiva e orientata al piacere della scoperta**. Questi valori, secondo gli autori, contrastano con la logica funzionale della 'soddisfazione informativa' e invitano a pensare le interfacce come ambienti culturali aperti, piuttosto che strumenti tecnici neutri. Inoltre, si sottolinea l'importanza di affrontare in modo esplicito le criticità legate all'interfaccia, tra cui la necessità di alfabetizzazione visiva, la gestione dell'incertezza dei dati (es. cronologie lacunose), l'accesso remoto a oggetti non esposti, e la contestualizzazione semantica tramite sistemi *linked data*. Le interfacce, quindi, devono essere progettate come artefatti culturali, non come soluzioni tecniche scontate o inevitabili.

Le attività: pratiche esplorative e ambienti cognitivi

L'ambito tematico delle attività rappresenta il terzo pilastro del modello. Windhager et al. (2019) individuano un'articolazione che comprende, da un lato, compiti elementari – come la ricerca (diretta o esplorativa), il confronto e l'analisi relazionale – e, dall'altro, compiti sinottici più complessi, orientati all'analisi esplorativa dei dati culturali, con attenzione ai comportamenti temporali, alle connessioni e alle strutture profonde. Questi compiti sono supportati da un insieme di azioni interattive che definiscono la qualità dell'esperienza utente: dall'orientamento panoramico all'immersione verticale (zoom e filtro), dall'accesso al dettaglio alla navigazione orizzontale parallela, fino alla realizzazione di percorsi curati, progettati come narrative preconfigurate o generabili tramite algoritmi. In tutti questi casi, la possibilità di passare da una visione d'insieme a un'osservazione focalizzata rappresenta una caratteristica fondamentale, capace di riprodurre in digitale alcuni aspetti dell'esperienza museale in presenza. Dörk et al. (2017), nel loro studio sulla *Deutsche Digitale Bibliothek*, confermano questi orientamenti, sottolineando l'importanza delle rappresentazioni multiple e interconnesse. Le visualizzazioni temporali (*timeline*), spaziali (*map*), relazionali (*network*) e semantiche (*tag* e *keyword*) non sono viste isolate, ma componenti dialogiche di un'interfaccia dinamica, che consente all'utente di muoversi tra i diversi livelli di rappresentazione. L'obiettivo non è offrire un'unica verità visuale, ma pluralizzare

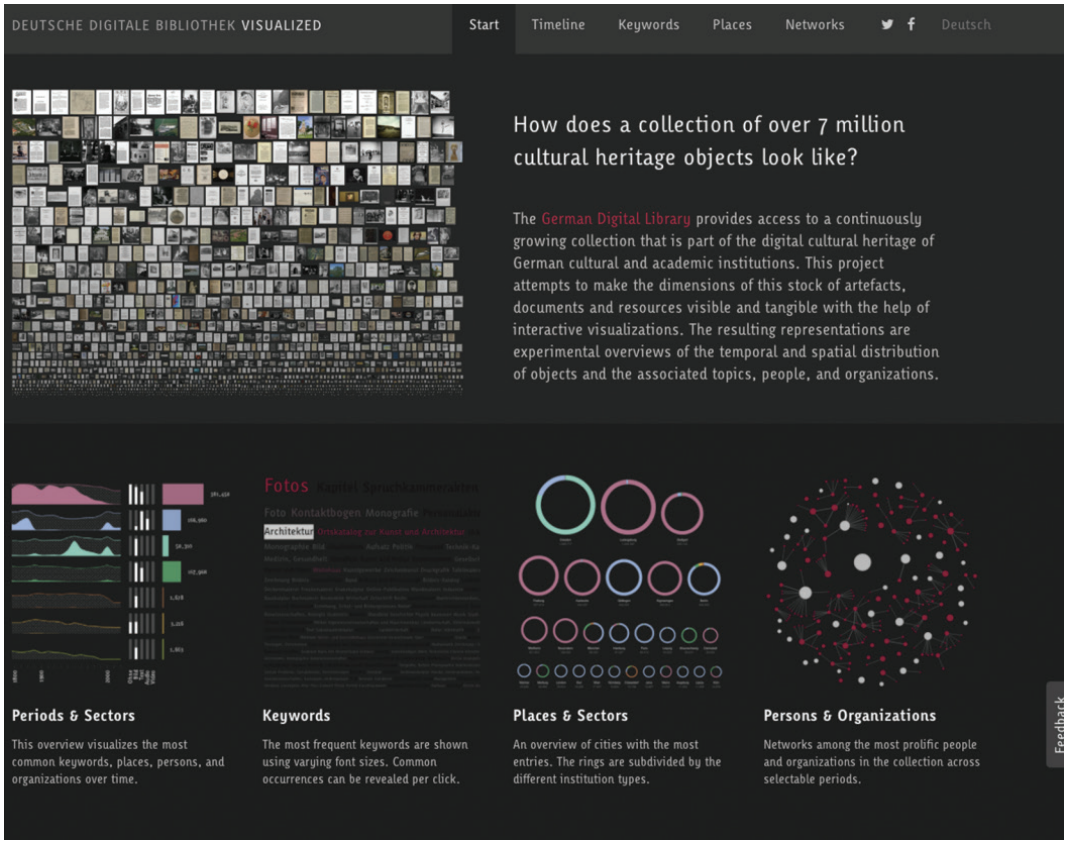


Fig. 4.15 - Interfaccia dinamica di visualizzazione della collezione *Deutsche Digitale Bibliothek*, articolata in dimensioni temporali, spaziali, relazionali e semantiche. (Dörk et al. 2017)

QR. 22

i punti di accesso e permettere letture polifoniche della collezione. Tuttavia, come osservano gli stessi autori, queste soluzioni, per quanto efficaci, non riescono ancora a restituire appieno la profondità culturale degli oggetti, evidenziando la necessità di ulteriori sviluppi progettuali.

Nonostante la molteplicità di approcci e strumenti progettuali disponibili, l'effettiva adozione di interfacce *InfoVis* nei musei digitali rimane ancora limitata. Come osservano Windhager et al. (2016), le collezioni digitali, pur essendo aggregate in grandi *repository* come *Europeana*, risultano spesso difficilmente accessibili, soprattutto per gli utenti non esperti, a causa della predominanza di interfacce basate su ricerca testuale e della scarsa implementazione di visualizzazioni esplorative. Gli autori sottolineano l'urgenza di superare la logica sequenziale e monodimensionale delle *query*, proponendo invece panoramiche visive, anteprime in miniatura, codifiche astratte e diagrammi *InfoVis* capaci di tradurre l'eterogeneità dei dati in ambienti cognitivi accessibili. Interfacce multi-metodo, che integrano dimensioni spaziali e temporali (ad esempio attraverso griglie, mappe e cubi spazio-temporali), rappresentano dunque un passaggio decisivo per rendere la ricchezza semantica delle collezioni realmente visibile, comprensibile e navigabile da parte di un pubblico ampio e diversificato.

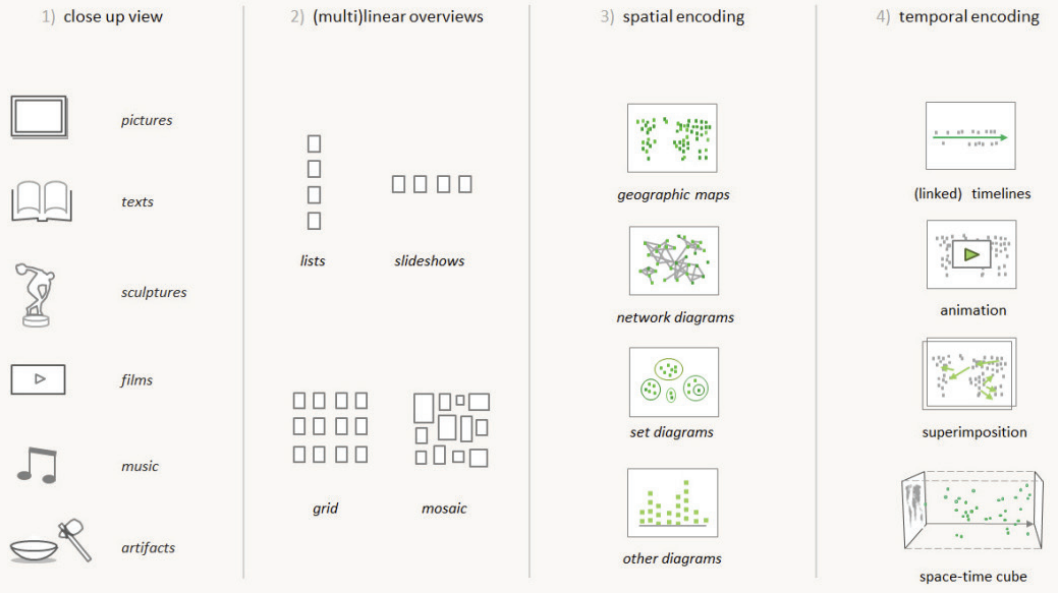


Fig. 4.16 - Classificazione dei metodi di visualizzazione informativa (InfoVis) in relazione all'eterogeneità dei dati delle collezioni culturali, con evidenza delle dimensioni spaziali e temporali. (Windhager et al. 2016)

4.4 Visualizzazione sinottica e prospettive multi-spazio-temporali nelle collezioni digitali

Alla luce della crescente complessità dei dati culturali digitalizzati, la sfida della visualizzazione non riguarda più solo la scelta della tecnica grafica più adatta, ma la possibilità di costruire ambienti visivi capaci di accogliere la molteplicità e la stratificazione delle informazioni. In quest'ottica si colloca il lavoro di Windhager, Salisu, Liem e Mayr (2024), che propone un modello di visualizzazione sinottica basato sul framework *PolyCube*, concepito per rappresentare simultaneamente le dimensioni spaziali e temporali delle collezioni culturali. Secondo gli autori, uno dei principali problemi affrontati dalle *digital humanities* è l'impossibilità, nei modelli tradizionali, di restituire la ricchezza strutturale e multidimensionale delle collezioni. Tale difficoltà nasce dalla frammentazione e dall'incoerenza delle rappresentazioni esistenti, che spesso presentano viste isolate e non integrate, generando una perdita di senso nei processi di navigazione e comprensione. Il *PolyCube* nasce proprio per superare questa criticità, proponendo un ambiente visuale adattivo e scalabile, che consente di aggregare e connettere differenti tipologie di dati e relazioni, mantenendo un equilibrio tra immersione e astrazione. Il modello si fonda su una struttura tridimensionale in cui le dimensioni spaziali (x/y) si combinano con quella temporale (z), generando una rappresentazione che consente navigazioni orizzontali e verticali: l'utente può muoversi nello spazio geografico, esplorare categorie e relazioni, ma anche attraversare il tempo tramite animazioni, sovrapposizioni cromatiche o giustapposizioni.

Questa struttura è in grado di rappresentare la traiettoria di un oggetto culturale o di un insieme di dati secondo il principio della '*gestalt'*, ovvero permettendo di cogliere l'evoluzione complessiva attraverso flussi visivi continui. Inoltre, il *PolyCube* integra anche una visione *network-based*, ponendo in relazione i dati secondo grafi ciclici o gerarchici, visualizzabili nel cubo stesso. Tale modello non pretende di rappresentare in maniera esaustiva tutte le opportunità offerte dalla visualizzazione dei dati culturali, ma si configura come una piattaforma aperta, adattiva e modulare, capace di accogliere ed estendere rappresentazioni esistenti in funzione delle esigenze specifiche del contesto culturale e dei *dataset* utilizzati. In questo senso, esso si presta all'integrazione con i grafi di conoscenza (*knowledge graphs*), superando la separazione tra dati tangibili (es. opere digitalizzate in Europeana) e intangibili (es. dati prosopografici), che caratterizza le prime fasi della digitalizzazione in ambito GLAM. L'esempio paradigmatico di applicazione

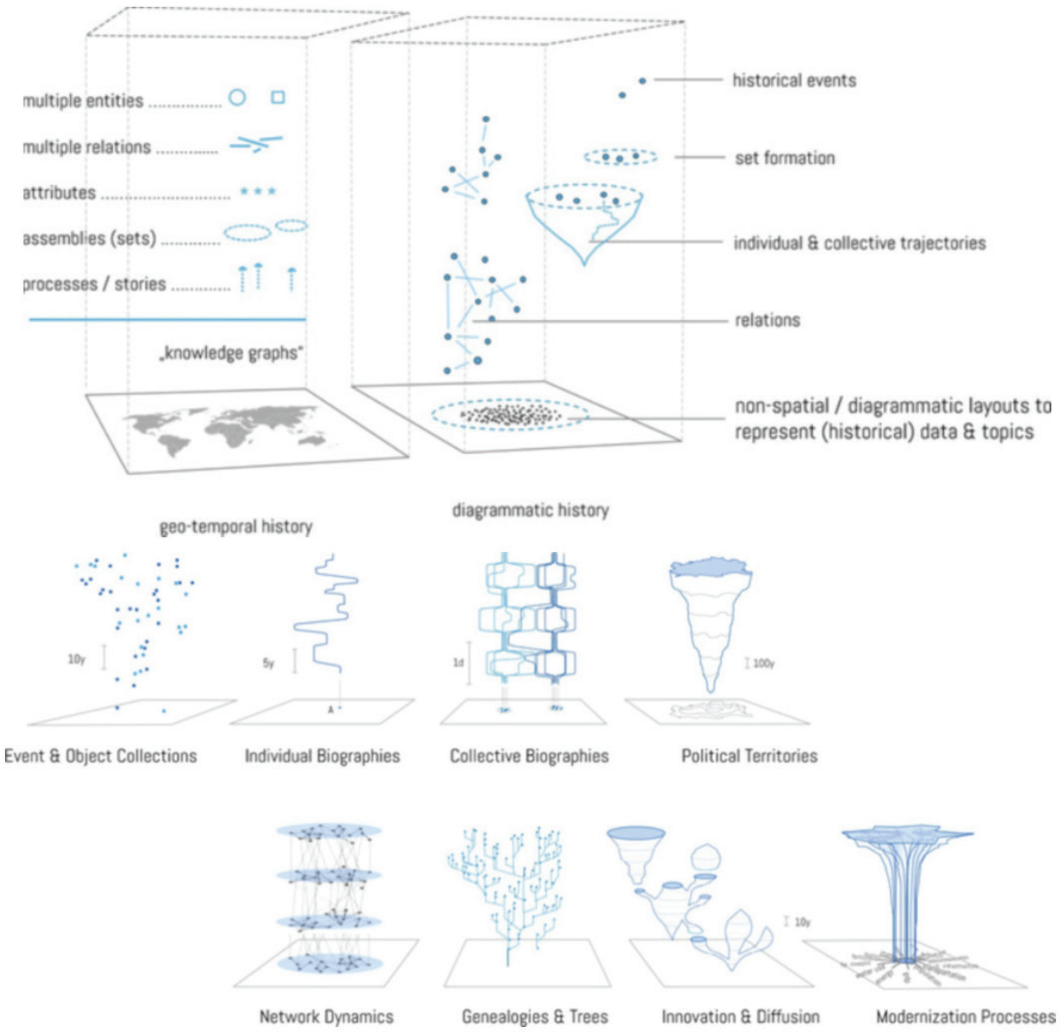


Fig. 4.17 - Schema del framework '*PolyCube'* per la gestione e la visualizzazione di collezioni culturali. (Windhager et al. 2024)

di tali concetti è rappresentato dal progetto europeo *InTaVia* (*Intangible and Tangible Cultural Heritage Visualization and Analysis*), promosso nell'ambito del programma di finanziamento H2020. Questo progetto affronta direttamente il problema della doppia natura del patrimonio culturale, combinando dati materiali e immateriali in un ambiente visuale integrato. Mediante l'uso di grafi di conoscenza e strutture spazio-temporali ispirate al *PolyCube*, *InTaVia* permette di rappresentare traiettorie biografiche, eventi storici, network di relazioni e distribuzioni spaziali, generando modelli visuali in grado di sostenere l'analisi critica e comparativa, tanto da parte di studiosi quanto di utenti non specialisti.

Un aspetto rilevante di questa impostazione è l'accessibilità cognitiva delle rappresentazioni, che devono poter essere navigate e comprese anche da utenti occasionali. Il sistema prevede infatti l'adozione di strategie di *storytelling* visuale, che guidano la consultazione attraverso percorsi narrativi adattivi, riducendo la complessità strutturale del sistema senza comprometterne la profondità semantica. Questo equilibrio tra tecnicità della visualizzazione e usabilità dell'interfaccia è ciò che consente a progetti come *PolyCube* e *InTaVia* di configurarsi non solo come strumenti esplorativi, ma come veri e propri dispositivi epistemologici, capaci di restituire la complessità delle collezioni culturali e di stimolare nuove forme di conoscenza. Dal punto di vista teorico, tale impostazione si fonda sulla distinzione tra rappresentazioni interne e rappresentazioni esterne proposta dalla psicologia dell'apprendimento. Le visualizzazioni digitali operano come rappresentazioni esterne testuali-visive, che, quando ben progettate, contribuiscono a rafforzare le rappresentazioni interne degli utenti, facilitando la comprensione, la memoria e la costruzione di inferenze. In questo senso, il valore aggiunto delle interfacce sinottiche risiede non solo nella quantità di dati rappresentati, ma nella loro organizzazione morfologica, ovvero nella capacità di strutturare i contenuti secondo logiche relazionali, temporali e spaziali che riflettono la natura stratificata e dinamica del patrimonio culturale.

Le interfacce di visualizzazione del patrimonio culturale non devono essere intese solo come strumenti per rendere disponibili le collezioni, ma come **luoghi di responsabilità culturale**, in cui la forma stessa della rappresentazione incide sulle possibilità di comprensione, inclusione e accesso al sapere. Di fronte all'opacità implicita nei modelli di raccolta, modellazione e restituzione dei dati, diventa essenziale promuovere forme di progettazione riflessiva, che ne riconoscano l'incompletezza e la parzialità come elementi costitutivi, e non come difetti da nascondere. Solo attraverso una progettualità critica, partecipata e consapevole, sarà possibile costruire piattaforme capaci di restituire la complessità delle collezioni digitali senza cristallizzarne la visione, ma lasciando spazio a letture plurali, revisioni interpretative e appropriazioni creative.

4.5 Fragilità strutturali, incertezza epistemologica e responsabilità della visualizzazione

La possibilità di tradurre questa visione progettuale in pratiche concrete dipende da una serie di condizioni materiali, istituzionali e cognitive che spesso restano disattese. Se da un lato le visualizzazioni si configurano come strumenti epistemologici complessi e aperti, dall'altro il loro impiego nei contesti museali reali si confronta con ostacoli strutturali, fragilità operative e questioni irrisolte di rappresentazione. È necessario, dunque, estendere lo sguardo critico oltre il livello concettuale, per includere anche le infrastrutture, le strategie di governance e la gestione dell'incertezza nei dati culturali digitalizzati.

A completamento delle riflessioni fin qui sviluppate, è necessario soffermarsi su alcune fragilità strutturali che condizionano l'effettiva qualità e sostenibilità delle visualizzazioni digitali nel contesto museale. In particolare, il contributo di Maaz (2020) evidenzia come la trasformazione digitale delle collezioni culturali sia ostacolata non tanto da una mancanza di volontà, quanto da limiti sistemici: scarsità di risorse finanziarie, carenza di figure professionali specializzate, vincoli giuridici e assenza di strategie condivise.

Il caso tedesco analizzato dall'autore mette in luce due sfide prioritarie: da un lato, la necessità di infrastrutture tecniche stabili e interoperabili, dall'altro l'urgenza di standard comuni per la raccolta e pubblicazione dei dati digitali. Senza questi presupposti, il rischio è che la digitalizzazione si limiti a una duplicazione superficiale del museo fisico, incapace di generare conoscenza e coerenza scientifica. L'autore esprime inoltre una posizione critica verso le grandi piattaforme aggregatrici, come *Europeana* o la *Deutsche Digitale Bibliothek*, accusate di offrire esperienze utente deludenti, contenuti talvolta obsoleti e una rappresentazione semplificata e fuorviante delle opere.

Il museo digitalizzato rischia, in questa prospettiva, di produrre un doppione fragile e impreciso del museo reale, danneggiando l'autorevolezza scientifica dell'istituzione più di quanto ne promuova la visibilità. Per contrastare questa deriva, l'autore propone una strategia fondata su tre criteri: adozione di standard semantici interoperabili (es. *LIDO*), uso di identificatori persistenti e investimento in professionalità digitali permanenti. Solo una *governance* consapevole e interdisciplinare potrà trasformare la digitalizzazione da atto tecnico a missione culturale permanente. In parallelo a queste criticità di tipo strutturale e istituzionale, emerge una sfida di natura semiotica e cognitiva, che riguarda il modo in cui le visualizzazioni affrontano il tema dell'incertezza. Come sottolineano Windhager et al. (2019), i dati culturali sono spesso parziali, contestuali, soggetti a revisione, eppure molte interfacce tendono a presentarli come completi e oggettivi. L'incertezza – ad esempio sulla datazione, la provenienza o la connessione tra oggetti – viene frequentemente nascosta o ignorata nel processo visuale. Per rispondere a questa

criticità, gli autori propongono diverse strategie progettuali per visualizzare l'incertezza, rendendola percepibile e navigabile dall'utente: variazioni cromatiche, trasparenze, gradienti temporali, opacità semantica. Affrontare l'incertezza non significa limitare la fruizione, ma piuttosto educare alla complessità e alla natura interpretativa della conoscenza culturale. La visualizzazione, in questo senso, deve diventare uno spazio di apertura epistemologica, dove l'utente possa accedere ai dati e comprenderne limiti, lacune e trasformazioni. Come per la trasparenza progettuale e l'autocritica epistemica, anche il trattamento visivo dell'incertezza rappresenta una condizione essenziale per costruire interfacce responsabili, inclusive e culturalmente consapevoli.

4.6 Dal dato al modello: rappresentazioni tridimensionali e pratiche immersive

Negli ultimi anni, la rappresentazione digitale delle collezioni museali ha conosciuto un'evoluzione sostanziale: da sistemi basati su dati prevalentemente bidimensionali, come immagini, schede descrittive, mappe, timeline e mosaici, si è progressivamente affermata una modalità di visualizzazione tridimensionale, capace di collocare gli oggetti in ambienti spaziali immersivi. Questo passaggio non riguarda soltanto nuove forme comunicative, ma implica una riconfigurazione epistemologica del museo digitale, dove l'oggetto non è più solo documentato, ma messo in scena, navigabile e talvolta manipolabile in tempo reale. Se nelle prime forme di digitalizzazione il dato fungeva da oggetto da interrogare, oggi le tecnologie immersive – realtà virtuale (*Virtual Reality, VR*), realtà aumentata (*Augmented Reality, AR*), realtà mista (*Mixed Reality, MR*) – permettono di esplorare la collezione, restituendone dimensione volumetrica, contesto narrativo e profondità storica. Le piattaforme XR si pongono quindi come ambienti esperienziali che superano la bidimensionalità informativa delle interfacce tradizionali, trasformando l'atto della fruizione in un'esperienza sensoriale, spaziale ed emotiva.

In questo scenario si inserisce con crescente centralità il ricorso alla modellazione tridimensionale, che costituisce la base ontologica delle esperienze XR e ne determina la qualità rappresentativa fino a sfociare nel Metaverso. Nel panorama contemporaneo delle pratiche museali, il 3D ha assunto un ruolo sempre più rilevante, fungendo non solo da strumento di documentazione, ma anche da dispositivo curatoriale e mediale. Come rilevano Immonen e Malinen (2021), sebbene le tecnologie per la modellazione 3D fossero già disponibili a partire dagli anni Novanta, è soltanto dal 2010 che esse si sono affermate in maniera sistematica nel settore museale. Questo ritardo è attribuibile al progressivo abbassamento dei costi legato alla crescente pervasività della tecnologia di acquisizione digitale nella vita quotidiana; favorendo l'integrazione dei modelli tridimensionali all'interno di

piattaforme digitali internazionali, sia di natura commerciale che istituzionale. Le principali questioni relative all'utilizzo della modellazione 3D in ambito museale riguardano la selezione degli oggetti da digitalizzare e le modalità di impiego della risorsa risultante. In particolare, i criteri adottati dalle istituzioni museali si basano sulla popolarità del reperto, la sua fragilità, l'accessibilità e l'interesse per la ricerca accademica, con un approccio prevalentemente interno, non ancora aperto al coinvolgimento del pubblico. L'importanza strategica della digitalizzazione 3D è stata riconosciuta anche a livello europeo, come testimoniato dalla *Declaration of Cooperation on advancing the digitisation of cultural heritage* (2019) e, già nel 2018, da un'iniziativa della Finlandia specificamente rivolta al settore museale. La Commissione Europea, un anno dopo, ha indicato nel concetto di rischio uno dei principi cardine per la digitalizzazione del patrimonio, specificando che tale rischio riguarda sia la dimensione tangibile, legata alla conservazione fisica degli oggetti, sia quella intangibile, connessa alla loro accessibilità nel tempo (European Commission, 2020). Il modello 3D, definito da Dey (2018) come "l'utilizzo di strumenti basati sul computer per acquisire e rappresentare oggetti fisici nello spazio virtuale, consentendone la libera manipolazione e il rendering", si configura come un surrogato digitale (Hayrinen, 2012), distinto dall'originale fisico e spesso frutto di elaborazioni che ne alterano i dati di partenza. Tale carattere virtuale ne consente però una fruizione liberata da vincoli spaziali e temporali. A fronte di numerosi vantaggi, la modellazione 3D richiede ancora ingenti risorse in termini di spazio, tempo e competenze tecniche, ponendo i musei dinanzi alla necessità di valutare attentamente se gestire internamente il processo o ricorrere a soluzioni esternalizzate. In questo senso, gli autori sottolineano l'importanza di concepire la modellazione 3D non come un'attività orientata al risultato finale, ma come un processo continuo e consapevole.

Esempi virtuosi in tal senso sono forniti dallo *Swedish National Heritage Board* e dalla Commissione Europea, che nel 2020 ha proposto dieci principi guida per favorire la digitalizzazione 3D del patrimonio culturale (European Commission, 2020). Oltre agli aspetti tecnici legati alla creazione del modello, tramite la tecnica della fotogrammetria, del laser scanner e della luce strutturata, è fondamentale considerare le fasi successive di distribuzione, uso e archiviazione. In particolare, risulta cruciale la conservazione dei dati grezzi generati in fase di acquisizione, poiché solo una parte di essi viene effettivamente utilizzata per produrre il modello finale. La conservazione dei dati consente non solo una maggiore trasparenza del processo, ma anche la possibilità di futuri aggiornamenti tecnologici, pur implicando la necessità di maggiori risorse per lo stoccaggio. Un ulteriore aspetto strategico riguarda la produzione di metadati accurati, indispensabili per assicurare la fruibilità e l'interoperabilità dei modelli digitali, nonostante attualmente manchi ancora uno standard condiviso a livello internazionale. A ciò si affianca la necessità di adottare licenze aperte, come le *Creative Commons*, fondamentali per promuovere

la circolazione dei modelli attraverso piattaforme di visualizzazione 3D quali *Sketchfab* e *Thingiverse*, e portali culturali come *Europeana e Finna*. Infine, le istituzioni sono chiamate a valutare la sostenibilità delle proprie pratiche digitali in termini ambientali, considerando il consumo energetico generato dalle archiviazioni *cloud* e dalle interfacce di distribuzione, in linea con gli obiettivi dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite (Nazioni Unite,). Gli autori individuano tre ambiti d'interesse prioritari per i musei che si confrontano con la modellazione tridimensionale: il rapporto tra l'oggetto fisico e il surrogato digitale; l'esperienza e il coinvolgimento dell'utente, non solo in termini di accessibilità ma anche di comprensione culturale; e infine, il ruolo del museo come istituzione digitalizzatrice, la cui operatività deve adeguarsi a nuove esigenze strutturali e organizzative. I modelli 3D si configurano dunque come artefatti culturali digitali dalla natura flessibile e stratificata, il cui potenziale può essere pienamente sviluppato solo integrando competenze tecniche con una consapevolezza storica e curatoriale.

Nella medesima direzione si colloca il contributo di Signore e Bandiera (2016), i quali evidenziano come la tecnologia 3D consenta non solo lo studio del reperto, ma anche un potenziamento delle attività educative, conservative e comunicative del museo. Le restituzioni tridimensionali, specialmente se integrate con tecnologie di realtà estesa (*XR*), permettono esperienze multimodali capaci di coinvolgere l'utente su più livelli sensoriali. L'impiego di modelli 3D su piattaforme web consente inoltre di estendere l'esperienza museale oltre il confine fisico, configurando un continuum narrativo attraverso strategie di *digital storytelling*.

A partire dagli anni 2000 si sono moltiplicati i progetti pilota in questo ambito, tra cui il *3D Pilot Project del McCord Museum, Smithsonian X 3D*, le iniziative del *British Museum*, del *Metropolitan Museum*, del *MAO* di Torino, delle *Gallerie degli Uffizi* in collaborazione con l'*Università dell'Indiana*, e del MUSA con l'*Università del Salento*.

Un caso emblematico è rappresentato dal *Digitization Program Office*, *DPO* dello *Smithsonian Institution*, istituito nel 2009 per coordinare e monitorare l'implementazione del piano di digitalizzazione dell'intera istituzione (Smithsonian DPO, n.d.). In risposta alla crescente diffusione della digitalizzazione 3D e alla conseguente necessità di strumenti adeguati per la gestione dei dati tridimensionali, il *DPO* ha promosso, a partire dal 2018, la creazione di un'infrastruttura IT specificamente dedicata alla gestione, elaborazione e distribuzione di modelli 3D (Smithsonian DPO, 2018). Tale sforzo si è concretizzato nello sviluppo della piattaforma open source *Smithsonian Voyager*, evoluzione del precedente progetto *Smithsonian X 3D*, realizzato in collaborazione con *Autodesk Inc* (Waibel, 2015). *Smithsonian Voyager* si articola in tre strumenti principali:

- *Voyager Explorer*, un visualizzatore 3D avanzato che consente una serie di operazioni interattive, tra cui l'occlusione delle texture per rivelare i dettagli strutturali del modello, la creazione di sezioni trasversali, la possibilità di

effettuare misurazioni e la visualizzazione comparativa di più modelli in split-screen;

- *Voyager Story*, un'interfaccia back-end pensata per permettere la costruzione di esperienze narrative interattive attorno agli oggetti digitali;
- *Voyager Mini*, una versione semplificata del visualizzatore, ottimizzata per l'integrazione su siti web con risorse tecniche limitate.

Basata su tecnologie WebGL e compatibile con lo standard WebXR, la piattaforma supporta anche esperienze immersive in realtà aumentata (AR) direttamente tramite browser. I modelli 3D sono raccolti e resi disponibili attraverso un repository accessibile al pubblico sul sito *3d.si.edu*, che consente non solo l'esplorazione in ambiente web, ma anche l'incorporamento dei modelli in altri siti tramite codice *iframe* e il download dei file per la stampa 3D (Smithsonian DPO, n.d).

In questa prospettiva, il contributo di Cardozo e Papadopoulos (2021) si concentra sulla relazione tra l'utente e l'oggetto digitale, interrogando criticamente i concetti di aura[1] e autenticità[2] nel contesto della fruizione di modelli tridimensionali derivati da oggetti museali. Lo studio si inserisce in un contesto post-pandemico, in cui è emersa con maggiore chiarezza la necessità di superare una visione

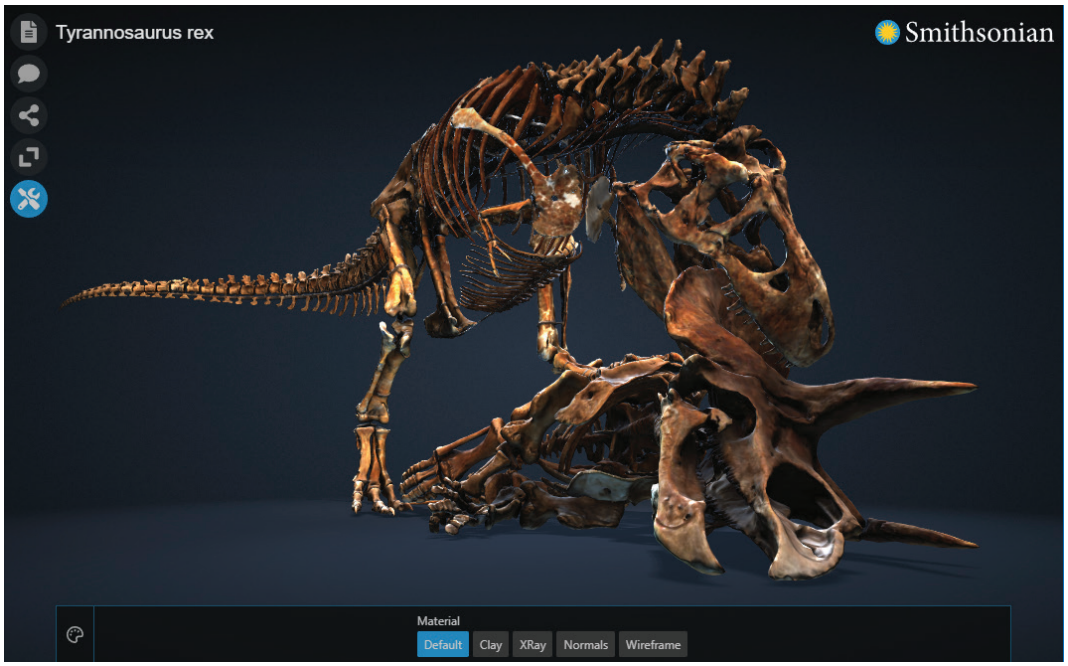


Fig. 4.18 - Interfaccia del visualizzatore tridimensionale sviluppato dallo *Smithsonian Museum* (Smithsonian DPO, n.d).

QR. 23

1 aura è intesa come la risposta emotiva e affettiva suscitata dall'oggetto digitale. (Cardozo & Papadopoulos, 2021)

2 autenticità riguarda la percezione della sua veridicità e del legame con la propria storia

tecnocentrica della digitalizzazione, intesa non come semplice incanto tecnologico, ma come processo culturale complesso, capace di generare significati e attivare reazioni emotive e cognitive negli utenti. Secondo quanto proposto, l'esperienza dell'utente nei confronti di un manufatto 3D, ottenuto attraverso la digitalizzazione di un oggetto fisico, è sempre mediata dalla tecnologia e condizionata dalla qualità della sua rappresentazione.

L'aura è definita come la risposta emotiva e affettiva suscitata dall'oggetto digitale, mentre l'autenticità si riferisce alla percezione dell'oggetto in relazione alla sua dimensione storica, biografica e testimoniale. I due concetti, pur strettamente connessi, non sono reciprocamente equivalenti: un oggetto autentico può generare un'esperienza auratica, ma non è detto che un'esperienza auratica conferisca autenticità all'oggetto. In questo quadro, il modello tridimensionale è visto come un surrogato capace di evocare '*esperienze corporee, multisensoriali, cinestetiche e affettive*', pur essendo privo di collocazione fisica e di materia tangibile.

Dieci sono gli elementi che, secondo la letteratura, costituiscono le dimensioni principali dell'aura e dell'autenticità nei manufatti museali.

Tra questi, per quanto riguarda l'aura, figurano: l'ingaggio emotivo, il legame dell'oggetto con il passato, la connessione con entità più ampie, la risonanza personale e la sensazione di trasporto.

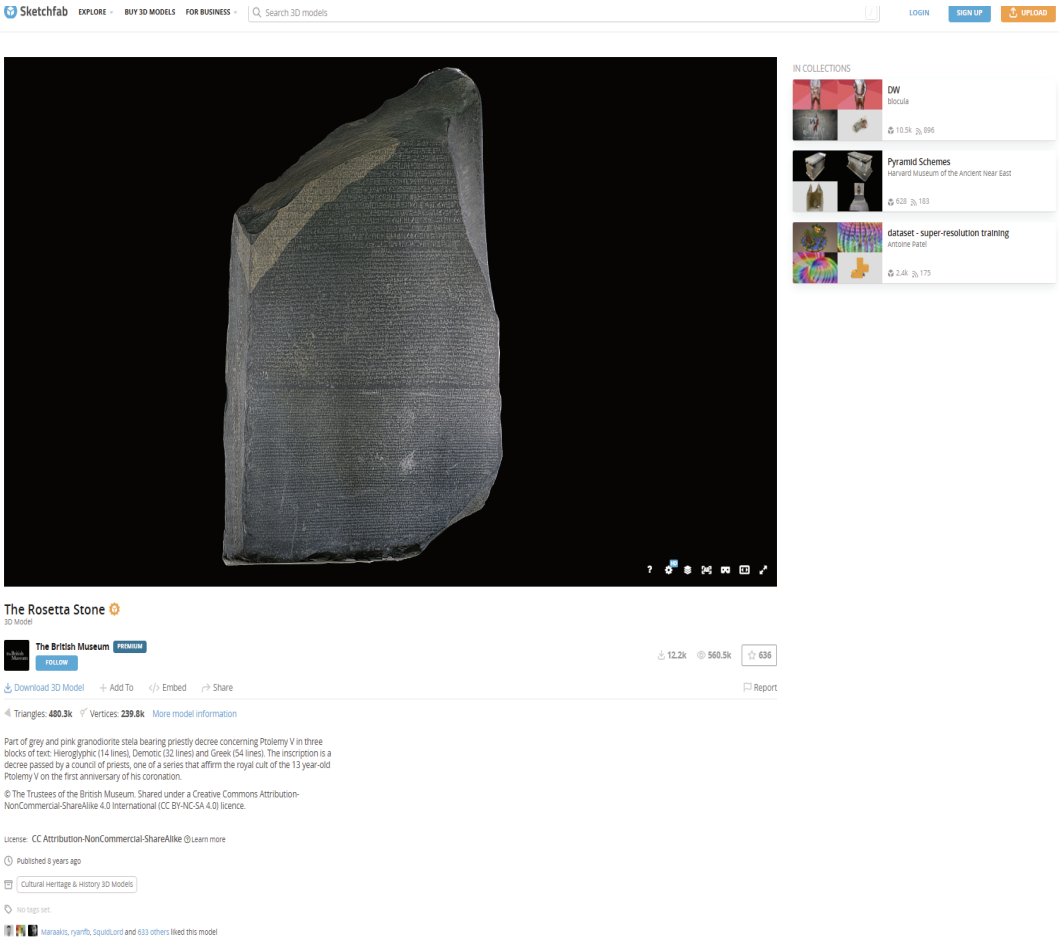
In relazione all'autenticità, i criteri includono: la rarità, la funzionalità, la tracciabilità del processo di creazione, l'autorità museale e il contesto espositivo. Tali dimensioni possono essere attivate anche attraverso l'interazione con oggetti digitali, a condizione che siano soddisfatti alcuni prerequisiti fondamentali. Quattro, in particolare, sono gli aspetti considerati essenziali affinché i modelli 3D digitali possano evocare aura e autenticità:

- la **contestualizzazione** si riferisce all'integrazione di informazioni di supporto espresse in forma multimodale: testi, immagini, video, audio, animazioni, che permettono all'oggetto digitale di acquisire un carattere di unicità o rarità, andando oltre la semplice annotazione.
- l'**interattività** consente all'utente di stabilire un rapporto diretto con il modello, favorendo non solo una comprensione più profonda delle sue caratteristiche funzionali, ma anche un avvicinamento emotivo, basato sulla possibilità di esplorazione attiva e personalizzata.
- la percezione di una **fisicità** simulata, resa possibile dall'alta definizione del modello, dalla libertà di movimento virtuale e dalla navigazione ravvicinata, può risultare in alcuni casi più efficace della fruizione del reperto fisico, che, per ragioni conservative, non è manipolabile né osservabile nei dettagli.
- la **digitalità**, infine, evidenzia la distanza tra oggetto e utente, sottolineando

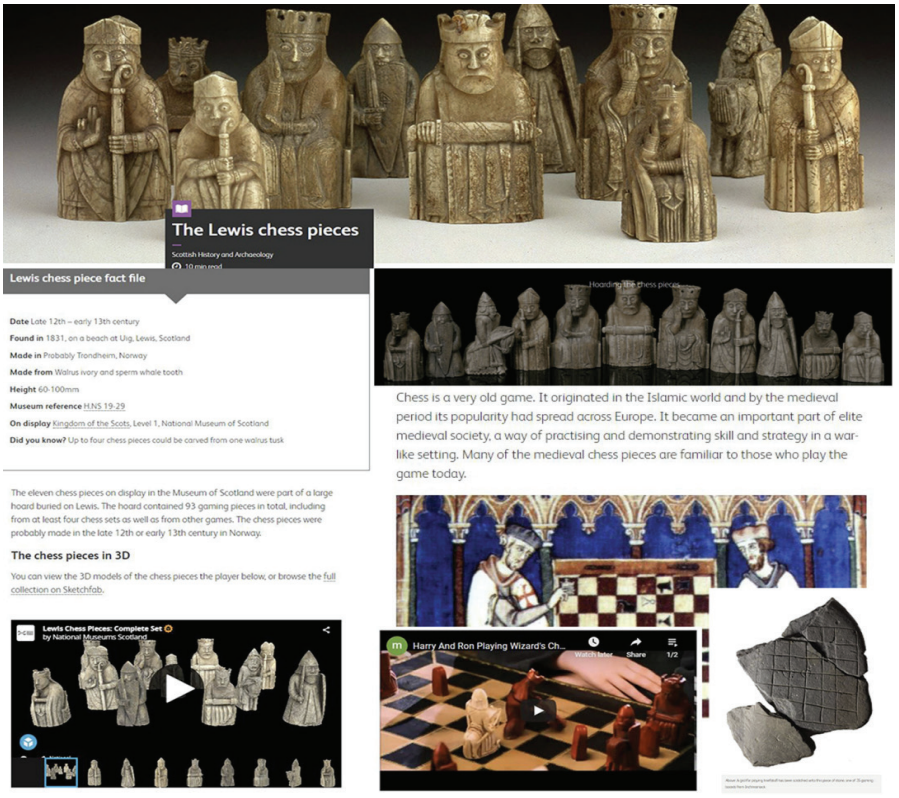
materiale e culturale (Cardozo & Papadopoulos, 2021)

la natura mediata dell'esperienza: una caratteristica che, se non riconosciuta e compensata, può ostacolare la creazione di un legame autentico.

È proprio attraverso la combinazione di contestualizzazione e interattività che la fruizione digitale può superare i limiti derivanti dall'assenza di fisicità e instaurare un rapporto significativo con l'utente. Tuttavia, gli autori evidenziano come molte istituzioni museali non sfruttino appieno queste potenzialità. Musei di grande prestigio internazionale, come il *British Museum, lo Smithsonian Institution, il Metropolitan Museum e il Victoria & Albert Museum*, risultano spesso carenti nell'adozione di strategie narrative e multimodali capaci di arricchire l'esperienza degli utenti. Al contrario, esperienze considerate virtuose sono quelle promosse dal *Science Museum Group e dal National Museums Scotland*, che hanno integrato i modelli 3D all'interno di pagine web arricchite con contenuti contestuali e multimediali, nonché dallo *Staatliche Museen zu Berlin*, che ha digitalizzato non solo le collezioni, ma anche gli spazi espositivi, accompagnandoli con materiali curatoriali interpretativi. Infine, viene ribadito che i modelli 3D, pur non potendo sostituirsi all'originale, possono evocarne la presenza, stimolare una pluralità di reazioni e contribuire alla costruzione di nuove forme di esperienza museale, purché

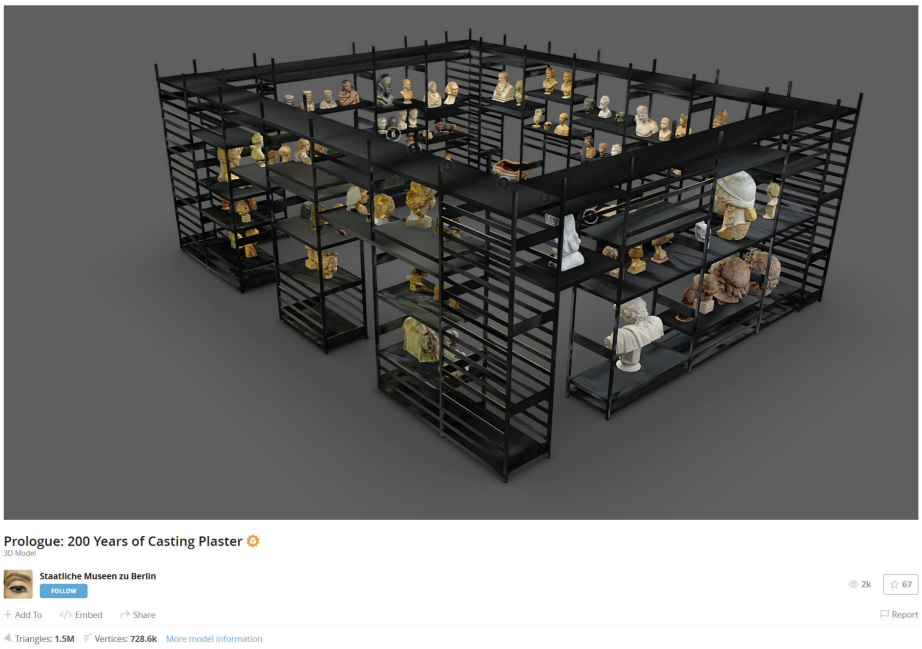


QR. 24



QR. 25

Fig. 4.19 - Confronto tra interfacce prive di strategie narrative e multimodali (a sinistra, *British Museum*) e interfacce che le adottano (a destra, *National Museums Scotland*).



QR. 26

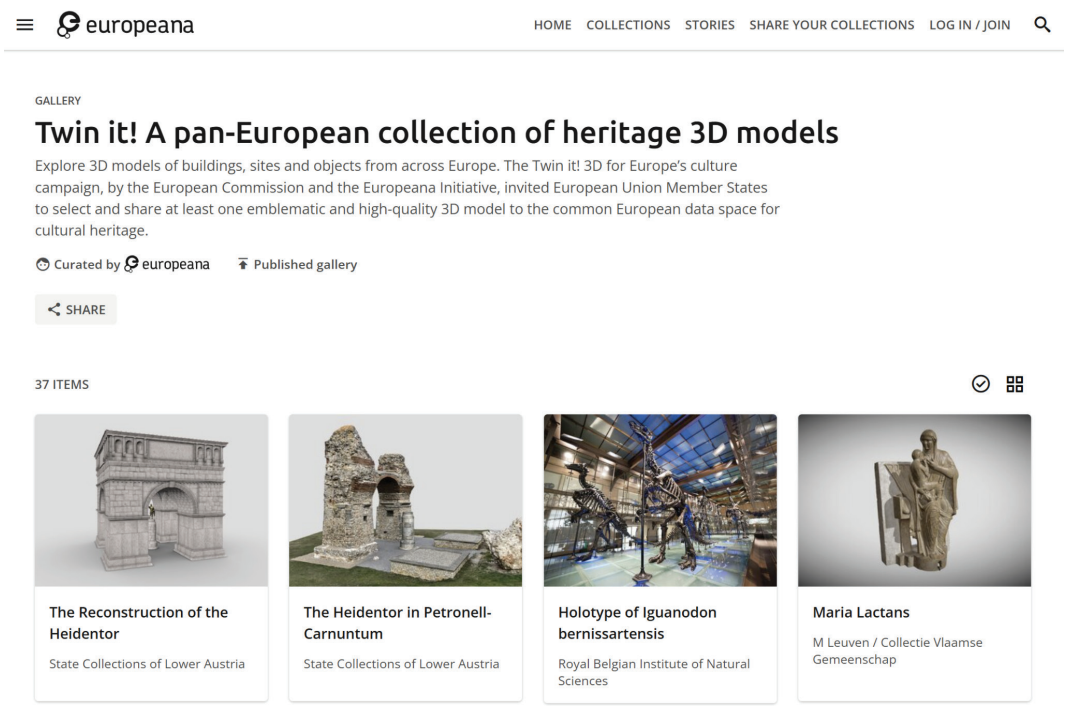
Fig. 4.20 - Digitalizzazione tridimensionale realizzata dallo *Staatliche Museen zu Berlin*, che comprende non solo i singoli oggetti della collezione ma anche lo spazio espositivo in cui sono collocati.(Staatliche Mussen zu Berlin, n.d.)



Fig. 4.21 - Manifesto della petizione volta a contrastare la transizione dei contenuti 3D da *Sketchfab*, precedentemente accessibili gratuitamente, alla piattaforma *Fab*, dove diventerebbero a pagamento. (Esser, E., n.d.)

siano progettati come strumenti relazionali, capaci di attivare coinvolgimento affettivo e consapevolezza storica.

In un momento in cui le istituzioni culturali sono sempre più impegnate nella rappresentazione digitale delle proprie collezioni, il contributo di Papadopoulos et al. (2025) offre una riflessione critica sul rapporto tra il settore *GLAM* e le piattaforme digitali commerciali, evidenziando i limiti strutturali e le vulnerabilità che tale dipendenza comporta. L'esempio paradigmatico è rappresentato dal passaggio, avvenuto nel 2024, di Sketchfab (storica piattaforma francese nata nel 2012 e utilizzata da numerosi musei e ricercatori per la condivisione e l'esplorazione di modelli 3D) al marketplace *Fab* di *Epic Games*. Questo cambiamento ha introdotto nuove restrizioni nell'accesso e nella visualizzazione dei contenuti, trasformando di fatto un servizio precedentemente gratuito e accessibile in un ambiente a pagamento e orientato al profitto. Il disorientamento generato da questa transizione, che ha portato a una petizione internazionale per la salvaguardia dell'accesso aperto ai contenuti museali "*Keep Sketchfab Alive: Preserve Open Access To 3D Art & Museum Collections*"(), ha riacceso il dibattito sulla necessità di sviluppare



QR. 27

Fig. 4.22 - Interfaccia della galleria dei modelli 3D condivisi dagli Stati membri sulla piattaforma Europeana nell'ambito del progetto *Twin it.* (Europeana, n.d.)

infrastrutture digitali sostenibili, governate dal settore pubblico e pensate per le specificità del patrimonio culturale.

La riflessione si colloca nel contesto di iniziative europee di ampio respiro, come il *Common European Data Space for Cultural Heritage* () e il *Collaborative Cloud for Cultural Heritage* (), che promuovono l'adozione del modello 3D come componente centrale nei processi di digitalizzazione, richiamando esperienze come *TwinIt* for Europeana ().

All'interno di questo scenario, il contributo approfondisce sei aspetti chiave che caratterizzano l'attuale ecosistema delle piattaforme per modelli tridimensionali nel settore culturale:

- l'interfaccia. Le piattaforme generaliste, come *Sketchfab*, si basano su visualizzatori semplici e intuitivi, pensati per il grande pubblico (*zoom*, rotazione, panoramica), ma mostrano limiti evidenti per le esigenze specialistiche della ricerca, come l'annotazione, la segmentazione, la misurazione, la variazione dell'illuminazione o la modifica dei parametri di rendering. La mancanza di queste funzionalità ha spinto enti di ricerca e istituzioni a sviluppare propri ambienti open source, tra cui *3DHOP, Visual Media Service, Kompakkt, ATON*, capaci di offrire esperienze più sofisticate e adatte a diversi livelli di utenza. Tuttavia, la dotazione di strumenti analitici avanzati comporta anche



Fig. 4.23 - Fig. xx - Interfaccia di visualizzazione di *Sketchfab* (Sketchfab, n.d.)

QR. 28

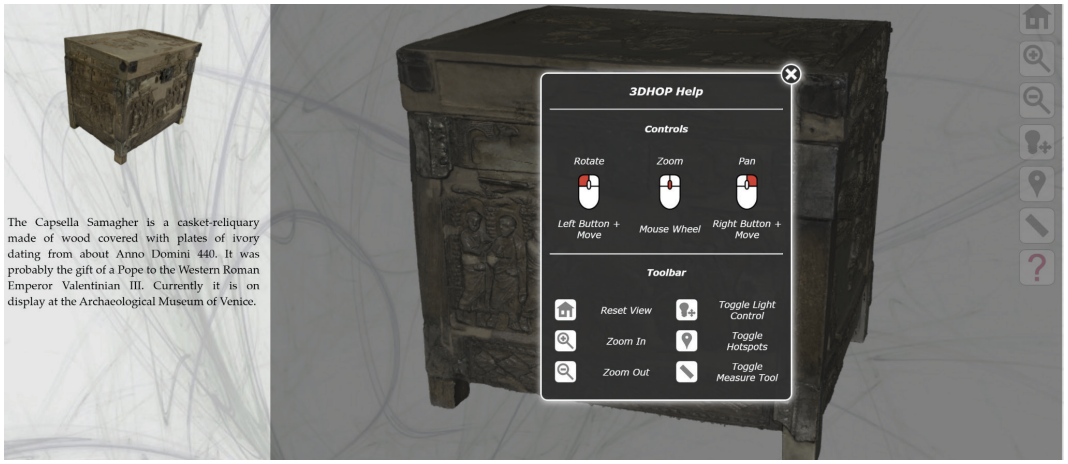


Fig. 4.24 - Fig. xx - Interfaccia di visualizzazione di *3DHOP* (3DHOP, n.d.)

QR. 29

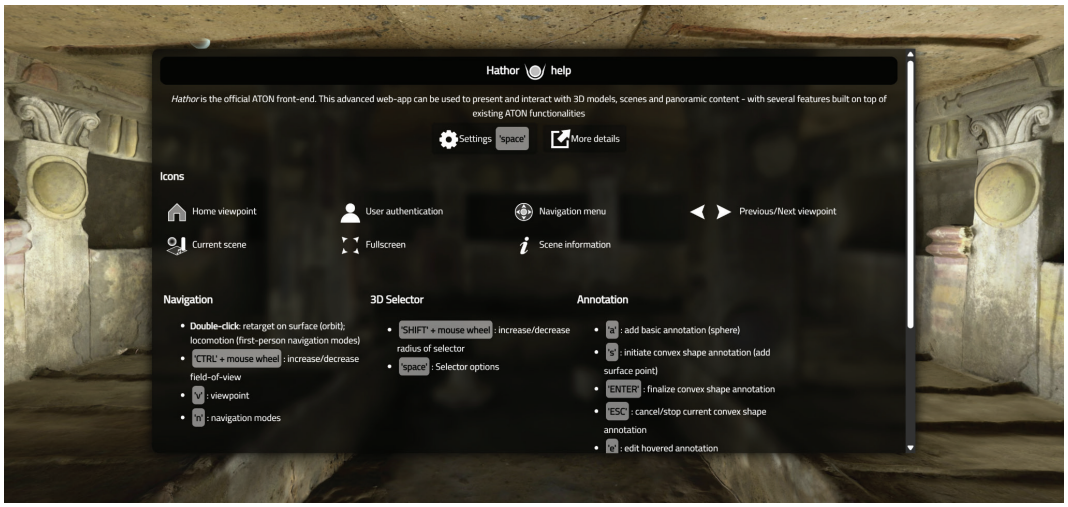


Fig. 4.25 - Fig. xx - Interfaccia di visualizzazione di *ATON* (ATON, n.d.)

QR. 30

il rischio di sovraccaricare l'interfaccia, compromettendo l'usabilità generale (Huurdeman&Piccoli, 2021).

- i metadati e i paradati associati ai modelli 3D. Mentre i primi permettono di raffinare la ricerca e l'indicizzazione, i secondi documentano il processo tecnico e concettuale di generazione del modello. La mancanza di standard condivisi, dovuta alla varietà di approcci, finalità e contesti culturali, rende difficile l'interoperabilità e il riutilizzo dei dati. È per questo che alcuni studiosi suggeriscono la separazione dei dati descrittivi dal visualizzatore, per preservarne la tracciabilità e la trasparenza (Statham, 2019).
- la revisione paritaria e la gestione delle versioni (*versioning*) dei modelli digitali. La complessità intrinseca degli oggetti culturali, unita alla possibilità di produrne diverse interpretazioni digitali, rende difficile attribuire una validazione scientifica univoca, ostacolandone la piena valorizzazione nel contesto accademico.
- il ruolo della comunità. L'apertura delle piattaforme alla collaborazione partecipativa offre l'opportunità di coinvolgere nuovi autori e pubblici, ma comporta anche una perdita di controllo curatoriale sui contenuti, mettendo in discussione l'autorevolezza e la qualità delle informazioni diffuse.
- le problematiche legate alla proprietà intellettuale (*IPR*): i modelli 3D possono essere facilmente manipolati, distorti o riutilizzati in contesti impropri, spesso in assenza di una regolamentazione chiara. La varietà di soggetti coinvolti (enti pubblici, istituzioni, singoli autori, piattaforme private) rende necessario un sistema flessibile di licenze differenziate, capace di bilanciare tutela dei diritti e accessibilità.
- la conservazione digitale rimane centrale. Oltre alle sfide tecniche legate all'interoperabilità e all'obsolescenza dei formati, emergono problematiche di governance e sostenibilità economica e ambientale.

Champion (2016) propone tra le soluzioni, l'adozione di strategie di conservazione a lungo termine che includano la conversione, la riformattazione e l'esportazione dei file, nonché la predisposizione di un 'testamento digitalet per evitare la perdita dei contenuti in caso di dismissione delle piattaforme.

A partire da queste criticità, gli autori individuano tre modelli infrastrutturali per le piattaforme digitali 3D nel settore culturale:

- Il primo è quello delle 'molte piattaforme, un solo aggregatore', adottato attualmente dall'Unione Europea con Europeana, che raccoglie modelli da fonti eterogenee all'interno di un ambiente centralizzato. Sebbene efficiente e rapido, questo approccio comporta una notevole frammentazione e l'assenza di strumenti avanzati per l'esplorazione tridimensionale.
- Il secondo modello, 'una piattaforma per la scoperta', ricalca esempi come Sketchfab, orientati alla fruizione pubblica e all'interazione diretta, ma con l'archiviazione a lungo termine demandata ad altre entità.

- Il terzo modello, 'piattaforma di scoperta e conservazione', rappresenta la soluzione più ambiziosa e completa, prevedendo un'infrastruttura distribuita capace di coniugare accessibilità, conservazione, adattabilità tecnica e interoperabilità, come nel caso del progetto *European Collaborative Cloud for Cultural Heritage* (ECCCH).

Alla luce di queste analisi, emerge l'urgenza di adottare un approccio progettuale centrato sull'utente, capace di bilanciare semplicità d'uso e funzionalità avanzate, promuovendo un ecosistema digitale 3D sostenibile, resiliente e adatto ad accompagnare l'evoluzione futura della ricerca, della conservazione e della comunicazione nel patrimonio culturale.

In continuità con tali riflessioni, il contributo di Champion e Rahaman (2020) si inserisce come un'analisi sistematica e comparativa delle piattaforme digitali dedicate alla condivisione e gestione di contenuti tridimensionali nel settore del patrimonio culturale, offrendo un'importante prospettiva tecnico-funzionale. Attraverso lo studio di undici piattaforme commerciali e otto istituzionali, gli autori mettono in luce la distanza esistente tra l'abbondanza di modelli 3D disponibili online e la carenza di strategie coerenti per la loro conservazione digitale a lungo termine. Il rilievo rivela infatti come molte soluzioni esistenti privilegino l'accesso e la visibilità, trascurando la persistenza dei dati e la sostenibilità infrastrutturale, sollevando interrogativi analoghi a quelli affrontati da Papadopoulos et al. (2025) in merito all'affidabilità delle piattaforme proprietarie.

Uno degli elementi di maggior rilievo emersi dall'analisi è la proposta di una griglia valutativa fondata su sei parametri essenziali per giudicare l'adeguatezza delle piattaforme 3D alle esigenze delle istituzioni culturali: interoperabilità dei formati, presenza di metadati robusti, possibilità di download dei modelli, chiarezza delle licenze d'uso, trasparenza dei processi di modellazione e adozione di strategie di preservazione. A questi criteri funzionali si aggiunge l'individuazione di tredici caratteristiche tecniche ritenute desiderabili nei visualizzatori 3D, tra cui la possibilità di effettuare annotazioni, misurazioni, confronti tra modelli, variazioni di illuminazione, rendering avanzato e navigazione cronologica. L'analisi critica condotta dagli autori evidenzia inoltre come molte delle piattaforme analizzate, pur presentandosi come strumenti "plug-and-play", risultino inadeguate rispetto ai bisogni delle istituzioni museali e di ricerca. In particolare, emergono carenze significative nella trasparenza dei processi di produzione, nella qualità e nella standardizzazione dei metadati, nonché nella disponibilità di strumenti analitici avanzati necessari alla documentazione scientifica e alla curatela digitale. La griglia proposta da non solo consente una valutazione ex post delle piattaforme attualmente in uso, ma può rappresentare anche un utile strumento progettuale per lo sviluppo di nuove infrastrutture. Un aspetto particolarmente critico emerso dalla loro indagine è la sostanziale assenza, nella maggior parte delle piattaforme esaminate, di un'architettura integrata per la conservazione digitale. I formati obsoleti, la

mancanza di interoperabilità e la dipendenza da infrastrutture commerciali instabili pongono un rischio concreto di perdita di dati e, con essi, della memoria digitale dei beni culturali. Da questa consapevolezza discende la proposta degli autori di orientare lo sviluppo delle piattaforme verso soluzioni ibride che integrino accesso, scoperta, collaborazione e conservazione, in linea con le più recenti iniziative promosse a livello europeo.

Infine, Sturmhoevel (2015) ricorda l'esperienza pionieristica del Museo delle Arti Orientali di Torino, che, nel contesto del progetto *Google Art*, ha avviato la digitalizzazione tridimensionale di venti opere, esplorabili virtualmente a 360°. Tale sperimentazione ha rappresentato un punto di riferimento per ulteriori sviluppi.

Nel panorama contemporaneo della valorizzazione del patrimonio culturale, le tecnologie di *Extended Reality (XR)*, categoria che comprende la *Realtà Aumentata* (AR), la *Realtà Virtuale* (VR) e la *Realtà Mista* (MR), stanno assumendo un ruolo sempre più centrale nella ridefinizione dei modi di accesso, esplorazione e interpretazione delle collezioni museali. L'integrazione di modelli tridimensionali con ambienti XR apre a una dimensione esperienziale profondamente trasformativa, capace di superare le limitazioni spaziali, materiali e cognitive della fruizione tradizionale, sia in presenza che, in misura crescente, a distanza. Se inizialmente queste tecnologie erano impiegate quasi esclusivamente all'interno di installazioni fisiche o applicazioni dedicate, l'evoluzione delle infrastrutture web e l'adozione di standard aperti come *WebXR* hanno reso possibile una nuova generazione di esperienze immersive accessibili direttamente attraverso browser, integrando i modelli 3D pubblicati su piattaforme museali e istituzionali. Questa trasformazione segna il passaggio da una XR orientata al sito espositivo a una XR distribuita, integrata nelle piattaforme digitali come parte di un ecosistema di esplorazione remota e partecipata.

In tale contesto, le tecnologie XR non si configurano più come semplici strumenti di visualizzazione, ma come dispositivi epistemologici e narrativi, in grado di attivare relazioni nuove tra oggetti, contesti e utenti. Esse abilitano modalità multimodali di interazione, capaci di stimolare forme di apprendimento coinvolgente, di rappresentazione alternativa e di mediazione culturale avanzata. Allo stesso tempo, pongono sfide significative in termini di sostenibilità, accessibilità e conservazione, in particolare quando integrate in piattaforme web che mirano a coniugare apertura, interoperabilità e rigore scientifico. L'adozione crescente della XR nei siti museali online, come dimostrano casi quali *Smithsonian Voyager*, *Google Arts & Culture* o progetti europei come *ARCO* e *Invisible Museum*, testimonia un cambiamento strutturale nel modo in cui le istituzioni culturali concepiscono la propria missione pubblica nello spazio digitale. Esplorare queste pratiche significa riflettere criticamente non solo sull'innovazione tecnologica, ma anche sui modelli di accesso, sulle forme di narrazione e sulle logiche di inclusione che esse implicano.

4.7 Dal modello all'interazione cognitiva: agenti intelligenti (AI) e progettazione partecipativa

Dopo le prime rappresentazioni statiche bidimensionali (2D), basate su grafici e immagini, e l'introduzione di forme tridimensionali (3D) attraverso le tecnologie immersive dell'eXtended Reality (XR), della realtà aumentata (AR) e della realtà virtuale (VR), il settore museale si confronta oggi con una nuova soglia di trasformazione: quella proposta dall'intelligenza artificiale (AI). Sebbene il mondo culturale stia iniziando solo ora ad avvicinarsi in modo più sistematico al linguaggio dell'intelligenza artificiale, è evidente che le tecnologie digitali precedenti non sono ancora state né pienamente integrate né sviluppate nelle loro potenzialità.

L'adozione dell'AI nelle piattaforme digitali museali apre a modalità di fruizione più interattive e personalizzate, capaci di potenziare il coinvolgimento e la soddisfazione dei visitatori. Tuttavia, come le esperienze tecnologiche passate hanno insegnato, questi strumenti non devono sostituirsi al museo o alla collezione, bensì contribuire ad arricchirli, a renderli più accessibili e significativi.

L'intelligenza artificiale dà origine a nuove forme di rappresentazione e a modelli narrativi dinamici, che trasformano le modalità di interpretazione e fruizione delle collezioni. Essa si inserisce all'interno di un processo trasformativo ancora in atto, che coinvolge tanto la mediazione quanto l'identità stessa dell'istituzione museale nell'ambiente digitale contemporaneo.

Come evidenziato da Kiourexidou e Stamou (2025), uno studio condotto sui venti musei europei più visitati[3] mostra come l'adozione dell'IA sia in costante crescita, con una concentrazione significativa di progetti pilota nel Regno Unito e in Spagna. L'eterogeneità delle applicazioni rispecchia la varietà delle politiche di digitalizzazione adottate dalle singole istituzioni museali, così come la disponibilità di risorse e finanziamenti a livello nazionale (Kung & Lin, 2024). Questa diffusione non è tuttavia uniforme né lineare: mentre l'IA si rivela efficace nel migliorare la qualità dell'esperienza del visitatore, non costituisce necessariamente un fattore decisivo per attrarre nuovi pubblici. Gli autori distinguono le applicazioni dell'IA in tre ambiti principali: miglioramento dell'esperienza di visita (mediante NLP, chatbot e sistemi di raccomandazione), gestione delle collezioni (con strumenti di computer vision e automazione dei metadati) e supporto alla ricerca (attraverso machine learning e image analysis). L'indagine mostra inoltre come le tecnologie più mature e sostenute – come il NLP e la computer vision – risultino maggiormente diffuse, mentre altre, come i sistemi semantici o i chatbot, richiedono maggiori sforzi di personalizzazione e formazione. Tecnologie ad alta complessità come il deep learning, l'AR/VR o la digital restoration AI restano invece marginali a causa

3 i venti musei più visitati al mondo, indagine statistica condotta nel 2023 (n.d.).

di vincoli economici e infrastrutturali. Lo studio sottolinea infine che, al di là dei benefici, l'adozione dell'AI porta con sé problematiche note (come la privacy e l'accuratezza dei dati), ma anche nuove, legate alla presenza di bias algoritmici e alla qualità delle fonti.

Secondo Arantes (2025), l'intelligenza artificiale non deve essere letta solo come potenziamento tecnologico, bensì come l'introduzione di un nuovo paradigma curatoriale. L'AI, lungi dall'essere uno strumento neutrale, incorpora logiche culturali e politiche, modellate da dataset spesso incompleti, da infrastrutture proprietarie e da logiche di visibilità algoritmica che rischiano di rafforzare processi di centralizzazione anziché una democratizzazione dell'accesso. Per rispondere a questi rischi, Arantes (2025) propone un approccio meta-algoritmico che renda visibili le condizioni sottese alla classificazione e raccomandazione, promuovendo trasparenza e responsabilità. In tale contesto, progetti come Demonumenta, che decostruisce visivamente e semanticamente le rappresentazioni iconografiche del Museo Paulista mediante categorie ricorrenti, e Curationist, che rielabora criticamente i metadati forniti dai musei attraverso una rete di curatori e attivisti, costituiscono esempi di una curatela algoritmica consapevole e trasformativa.

Su un piano più ampio, Caramiaux (2023) invita a considerare l'AI non come strumento funzionale, ma come infrastruttura culturale e materiale, articolata in standard, codici, protocolli, dati e lavoro umano. La progettazione di questi sistemi non è neutrale: dipende dalla disponibilità e qualità dei dati, dalla loro annotazione e dall'orientamento valoriale che guida la selezione delle fonti. L'autore denuncia la sovrapposizione indebita tra dataset tecnici e collezioni museali, e la necessità per le istituzioni culturali di sviluppare pratiche di curatela digitale consapevole, eticamente fondate e responsabili anche sul piano ambientale e sociale. L'esempio dei chatbot, come AskMona o Maximo del Field Museum, mostra come l'AI possa anche contribuire a migliorare l'accessibilità e la soddisfazione dell'utenza, ma solo se accompagnata da una progettazione trasparente e orientata al pubblico.

In questa direzione, il modello *HC-AIM (Human-Centric AI Governance Model for Museums)*, proposto da Derda e Predescu (2025), rappresenta un riferimento per una governance etica e partecipativa. Il modello sottolinea l'importanza di progettare tecnologie centrate sul visitatore, che tutelino l'autenticità e la visione curatoriale, promuovano la trasparenza dei dati, garantiscano la supervisione umana e affianchino, senza sostituire, le competenze umane. In tal senso, l'intelligenza artificiale assume una funzione relazionale e trasformativa, e i musei sono chiamati non solo a implementarla, ma anche a promuovere un dibattito pubblico sulle sue implicazioni.

Infine, come mostrano French & Villaespesa (2019), l'AI è già attiva in una pluralità di funzioni museali: dalla computer vision per la categorizzazione e l'esplorazione (come nel Rijksstudio del Rijksmuseum), al machine learning per l'analisi dei dati comportamentali raccolti lungo il percorso di visita, fino

alle interfacce conversazionali e agli assistenti vocali, capaci di personalizzare l'interazione e di promuovere un coinvolgimento cognitivo. In tutte queste applicazioni, la sfida è superare la logica prestazionale della tecnologia per costruire esperienze significative, plurali e attente alla complessità del rapporto tra dati, cultura e pubblico.

Tra le tecnologie conversazionali basate sull'IA, i chatbot rappresentano un caso emblematico di mediazione attiva tra museo e pubblico. Come evidenziano Gaia, Boiano e Borda (2018;2019), la genealogia di questi strumenti affonda le radici nelle riflessioni pionieristiche di Alan Turing (1950), ma è solo con la diffusione delle interfacce digitali e dei sistemi *Natural language programming* che i chatbot hanno trovato un'applicazione significativa nel contesto museale. A partire dagli anni Duemila, la loro diffusione è stata incentivata dallo sviluppo da parte delle grandi piattaforme tecnologiche (*Apple, Google, Amazon, Facebook*) e dal consolidamento dell'Internet of Things (IoT), che ha normalizzato l'interazione vocale e testuale con sistemi intelligenti.



Object Phone (Cooper-Hewitt), 2013 | *SendSFMOMA* (SFMOMA), 2017 | *Casa di Anna Frank,* 2017

Fig. 4.26 - Fig. xx – Esempi di chatbot progettati per l'esplorazione delle collezioni museali (*Object Phone e SendSFMOMA*) e per la scoperta dell'istituzione stessa (*Anna Frank House*), attraverso interfacce familiari come le app di messaggistica dei *social network.*

Nel panorama museale, l'interesse per questi strumenti è stato motivato da fattori pratici, come la sostenibilità economica, ma anche da un potenziale trasformativo nella relazione con il pubblico. Progetti come *Object Phone* (Cooper-Hewitt, 2013) e *SendSFMOMA* (SFMOMA, 2017) mostrano come l'interazione via messaggio possa diventare strumento di accesso a collezioni non esposte fisicamente, democratizzando l'esperienza museale. Il chatbot della *Casa di Anna Frank* (2017), invece, utilizza Messenger per proporre percorsi di visita guidati e conversazionali, legando narrazione e contenuto storico.

Oltre all'esplorazione, i chatbot possono offrire esperienze più complesse, come dimostra il progetto IRIS+ del *Museum of Tomorrow* di Rio de Janeiro, basato su *IBM Watson Service*.

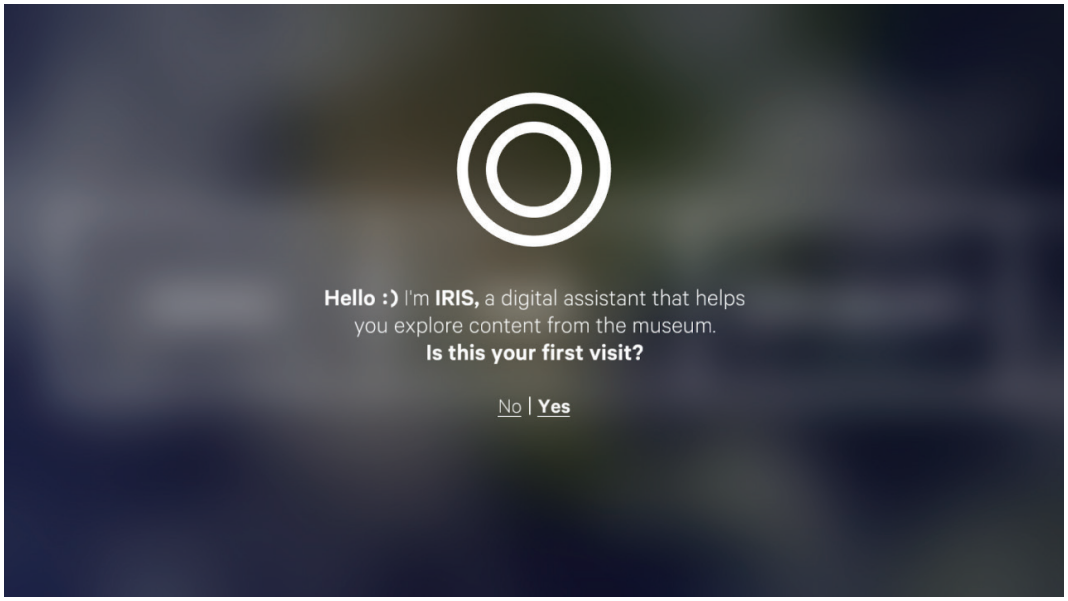


Fig. 4.27 - Interfaccia *IRIS+* del *Museum of Tomorrow*, in cui l'integrazione con *IBM Watson Service* consente di sostenere conversazioni naturali basate su domande e risposte (*Q/A*) aperte, con minori vincoli rispetto ai sistemi tradizionali (Museum of Tomorrow, n.d.)



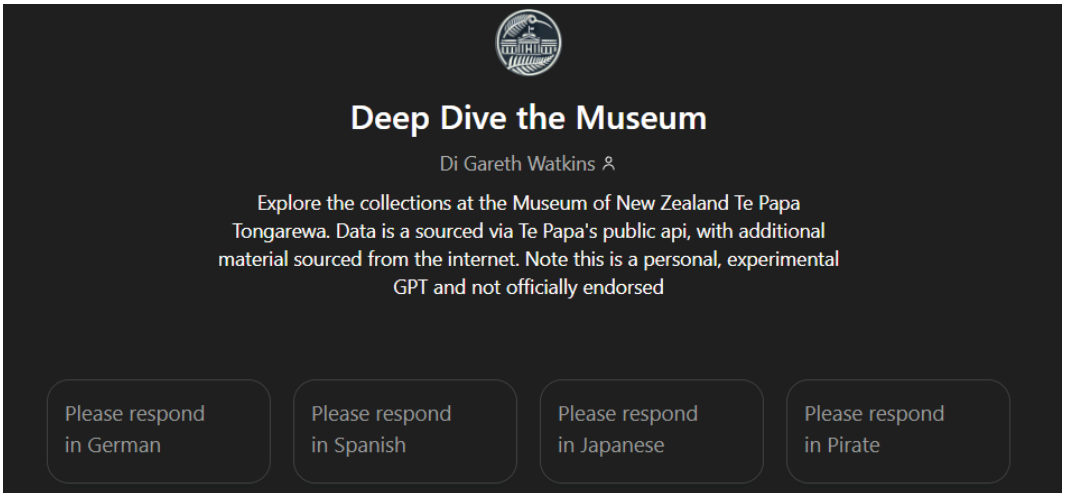
Fig. 4.28 - Il progetto *Case Museo di Milano, realizzato da InvisibleStudio,* evidenzia l'integrazione tra chatbot e tecniche di *gamification* (Gaia, Boiano & Borda, 2019).

Qui, l'interazione è aperta, naturale e non vincolata da script rigidi, permettendo al visitatore di porre domande personali e ricevere risposte contestuali. Altre applicazioni, come quella delle *Case Museo di Milano*, sviluppata da *InvisibleStudio*, combinano elementi di gamification con conversazioni guidate, attivando dinamiche ludiche di sfida e collaborazione, pur entro i limiti delle attuali capacità interpretative dell'IA. Tuttavia, come notano gli stessi autori, l'adozione di piattaforme commerciali per lo sviluppo di questi applicativi implica una dipendenza dalle logiche proprietarie, con implicazioni sulla *privacy* e sull'accessibilità.

Varitimiadis (2020) amplia il quadro analitico, distinguendo tra piattaforme di sviluppo semplici (senza codice), conversazionali (basate su *AIML*) e complesse (basate su *ML, NLP e Semantic Web*). Queste ultime, capaci di integrare fonti strutturate come i *Knowledge Graph Systems,* permettono la costruzione di chatbot più sofisticati e flessibili. Il loro impiego nei musei spazia da *info-bot* orientati alla risposta automatica, a strumenti di personalizzazione narrativa, fino ad ambienti gamificati. L'autore sottolinea l'importanza di progettare chatbot che combinino requisiti funzionali (programmazione, scalabilità) e non funzionali (esperienza utente, qualità conversazionale, design responsivo).

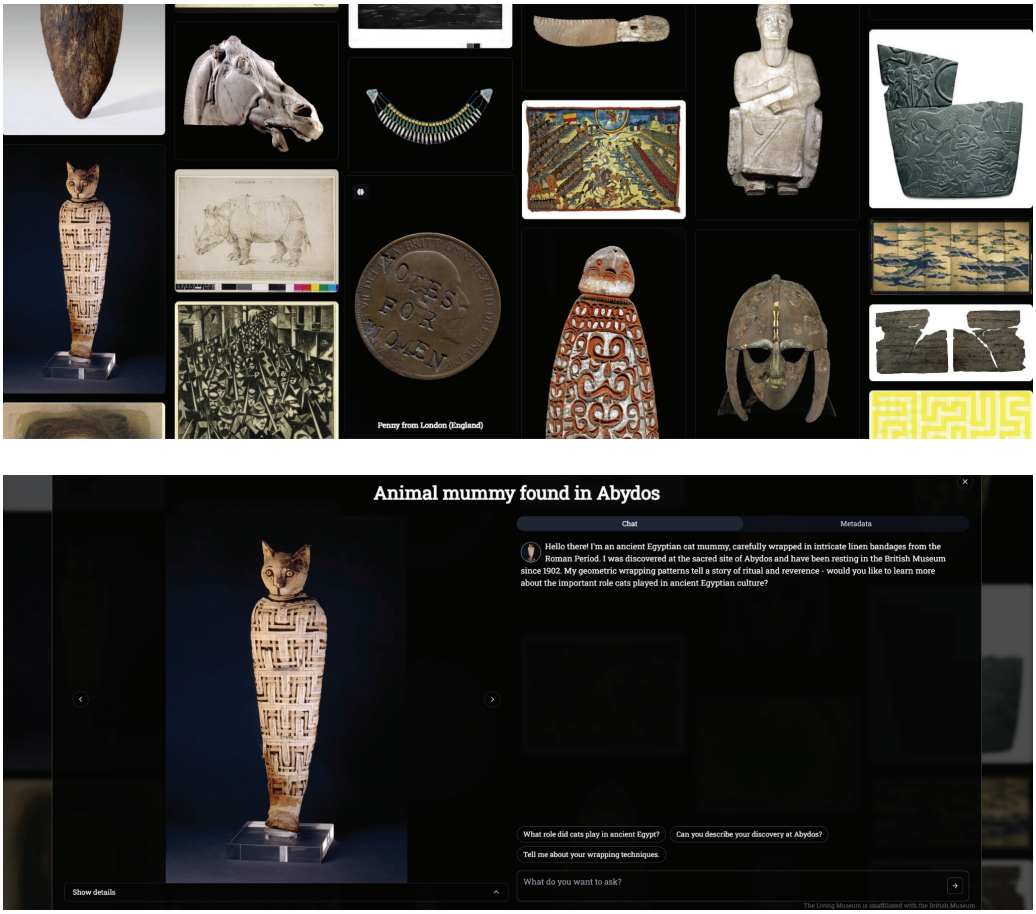
Con l'avvento dei *Large Language Models (LLM)* come *ChatGPT*, l'interazione ha raggiunto un nuovo livello di complessità e apertura. Fiedler (2025) evidenzia come i chatbot di nuova generazione siano ormai strumenti cognitivi in grado di comprendere, generare e adattare contenuti, inaugurando forme di dialogo autentico tra visitatore e collezione. Progetti come *Deep Dive the Museum* (*Museum of New Zealand Te Papa Tongarewa*) utilizzano API aperte per esplorare l'intera collezione museale attraverso il linguaggio naturale, restituendo link alle risorse e garantendo tracciabilità delle fonti. L'interfaccia *Living Museum*, progettata da Jonathan Talmi, sfrutta gli *LLM* per creare conversazioni interattive con gli oggetti del British Museum, ma solleva interrogativi sulla verifica dei contenuti e sulla supervisione curatoriale. Esperienze come *CHiM* (Städel Museum, 2020–2022) hanno invece adottato l'approccio *RAG (Retrieval-Augmented Generation)* per integrare la generazione linguistica con database proprietari e fonti attendibili.

Come evidenzia Fiedler (2025), i chatbot museali non devono più essere intesi come semplici facilitatori dell'accesso all'informazione, ma come veri e propri mediatori culturali, capaci di riorientare le logiche comunicative delle istituzioni. Perché questa mediazione sia efficace e sostenibile, è necessario garantire la qualità e l'affidabilità dei dati, la verifica accurata delle fonti e la trasparenza nei processi di risposta, in linea con i principi enunciati nel modello *Human-Centric AI Governance Model for Museums* (Derda & Predescu, 2025). In questa prospettiva, i *chatbot* non si limitano a fornire informazioni, ma agiscono come strumenti cognitivi e didattici, in grado di accompagnare l'utente in un percorso personalizzato di apprendimento e scoperta.



QR. 31

Fig. 4.29 - Interfaccia di *Deep Dive the Museum*, una personalizzazione di *ChatGPT* (OpenAI) sviluppata per l'esplorazione della collezione del *Museum of New Zealand Te Papa Tongarewa*. Il sistema permette di interrogare l'intera collezione e fornisce link diretti alle risorse, assicurando trasparenza e tracciabilità delle informazioni. (Deep Dive the Museum, n.d.)



QR. 32

Fig. 4.30 - Interfaccia di *Living Museum*, che presenta un canvas interattivo per creare una collezione personalizzata attraverso query e filtri basati sulla metadatazione. Per ciascun artefatto è inoltre possibile avviare una conversazione dedicata. (Living Museum, n.d.)

L'analisi di Barth et al. (2020) chiarisce in che modo questa funzione si articoli operativamente, distinguendo tre principali categorie di domande rivolte agli agenti conversazionali:

- richieste di **approfondimento** sull'oggetto museale (materiali, tecnica, funzione);
- domande di **contesto** e inquadramento storico-culturale (periodo, provenienza, collocazione);
- interrogativi relativi all'**autore** o creatore dell'opera.

Questa tassonomia mostra come l'interazione con il *chatbot* possa attivare processi cognitivi di diversa natura, favorendo una comprensione stratificata e relazionale del patrimonio. L'agente conversazionale si configura quindi come un'interfaccia dinamica, capace non solo di rispondere ma di costruire connessioni tra contenuti, esperienze e interessi individuali, stimolando la curiosità e promuovendo una partecipazione più consapevole e autonoma del visitatore.

L'intelligenza artificiale conversazionale, in quanto forma avanzata di mediazione digitale, segna così il passaggio da un museo centrato sull'oggetto a un museo orientato all'esperienza. La sfida contemporanea consiste nel progettare sistemi conversazionali che non si limitino a restituire contenuti, ma siano in grado di ascoltare, adattarsi e interagire con l'utente, nel rispetto dei valori etici, culturali e sociali che guidano la missione educativa dell'istituzione museale.

Bibliografia

Arantes, P. (2025, June). Museums in Dispute: Artificial Intelligence, Digital Culture, and Critical Curation. In Arts (Vol. 14, No. 3, p. 65). MDPI.

Barth, F., Candello, H., Cavalin, P., & Pinhanez, C. (2020). Intentions, meanings, and whys: designing content for voice-based conversational museum guides. In *Proceedings of the 2nd Conference on Conversational User Interfaces* (pp. 1-8).

Baldi, G. (2022, April). Integrating a digital platform within museum ecosystem: A new 'phygital'experience driving sustainable recovery. In The International Research & Innovation Forum (pp. 665-674). Cham: Springer International Publishing.

Belkin, N.J., Oddy, R.N. & Brooks, H.M. "ASK for information retrieval: Part I. Background and theory." *Journal of documentation* 38(2) (1982): 61–71.

Boiano, S., Borda, A., Gaia, G., Rossi, S., & Cuomo, P. (2018). Chatbots and new audience opportunities for museums and heritage organisations. In Electronic visualisation and the arts. BCS Learning & Development.

Cao, T. L. (2024). Platforming digital cultural heritage: history, curation, and platform governance on Google Arts & Culture [Doctoral dissertation, University of Texas]. University of Texas Libraries. https://doi.org/10.26153/tsw/55818

Cameron, D. F. (1972). The museum: A temple or the forum. Cahiers d'Histoire Mondiale. Journal of World History. *Cuadernos de Historia Mundial*, 14(1), 189

Caramiaux, B. (2023). AI with Museums and Cultural Heritage. AI in Museums, 117-130.

Cardozo, T. M., & Papadopoulos, C. (2021). Heritage Artefacts in the COVID-19 era: the aura and authenticity of 3D models. *Open Archaeology*, 7(1), 519-539.

Champion, E., & Rahaman, H. (2020). Survey of 3D digital heritage repositories and platforms. *Virtual Archaeology Review*, 11(23), 1-15.

Derda, I., & Predescu, D. (2025). Towards human-centric AI in museums: practitioners' perspectives and technology acceptance of visitor-centered AI for value (co-) creation. *Museum Management and Curatorship*, 1-23.

Dörk, M., Carpendale, S. & Williamson, C. (2011) "The information flaneur: A fresh look at information seeking." In Proceedings of the 2011 annual conference on Human factors in computing systems: 1215–1224.

Dörk, M., Pietsch, C., & Credico, G. (2017). One view is not enough: High-level visualizations of a large cultural collection. Information Design Journal,

23(1), 39-47.
Fiedler, I. (2025, January 2). How AI Chatbots Transform Museum Experiences. *Forum Kultur Vermittlung.* https://forumkulturvermittlung.at/2025/01/02/the-rise-of-chatbots-in-museums/?utm_source=chatgpt.com
French, A., & Villaespesa, E. (2019). AI, visitor experience, and museum operations: a closer look at the possible. In *Humanizing the digital: unproceedings from the MCN 2018 conference* (Vol. 13, pp. 101-113).
Gaia, G., Boiano, S., & Borda, A. (2019). Engaging museum visitors with AI: The case of chatbots. In Museums and Digital Culture: New Perspectives and Research (pp. 309-329). Cham: Springer International Publishing.
Geismar, H. (2021). Museum+ digital=?. In Digital anthropology (pp. 264-287). Routledge.
Greene, S., Marchionini, G., Plaisant, C., and Shneiderman, B. (2000) "Previews and overviews in digital libraries: Designing surrogates to support visual information seeking," J. Am. Soc. Inf. Sci., vol. 51, no. 4, pp. 380–393
Häyrinen, A. (2012). Open Sourcing Digital heritage: Digital Surrogates,Museums and Knowledge Management in the Age of Open Networks. Jyväskylä: University of Jyväskylä. Available at https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/40157 [Last accessed 7 August 2019]
Huurdeman, H., Piccoli, C. (2021) 3D Reconstructions as Research Hubs: Geospatial Interfaces for Real-Time Data Exploration ofSeventeenth-Century Amsterdam Domestic Interiors. Open Archaeol. 7, 314–336.
Hylland, O. M. (2017). Even better than the real thing? Digital copies and digital museums in a digital cultural policy. *Culture unbound*, 9(1), 62-84.
Immonen, V., & Malinen, I. (2021). 3D Imaging in Museums. Museum Studies. *Bridging Theory and Practice*, 253-270.
Kiourexidou, M., & Stamou, S. (2025). Interactive Heritage: The Role of Artificial Intelligence in Digital Museums. *Electronics*, 14(9), 1884.
Kung, C.H.; Lin, P.S. (2024). A study on the application of artificial intelligence in interactive museum displays and visitor perception. *Int. J. Organ. Innov*.17, 155–167.
Lee, J. W., Kim, Y., & Lee, S. H. (2019). Digital museum and user experience: The case of Google art & culture. In *International Symposium on Electronic Art*
Maaz, B. (2020). Das gedoppelte Museum: Erfolge, Bedürfnisse und Herausforderungen der digitalen Museumserweiterung für Museen, ihre Täger und Partner. Verlag der Buchhandlung Walther König.
Milic, N. (2022). Digitalising the museum. In Handbook of research on museum management in the digital era (pp. 138-154). IGI Global Scientific Publishing.
Papadopoulos, C., Gillikin Schoueri, K., & Schreibman, S. (2025). And Now What? Three-Dimensional Scholarship and Infrastructures in the Post-Sketchfab Era. *Heritage*, 8(3), 99.

Pesce, D., Neirotti, P., & Paolucci, E. (2019). When culture meets digital platforms: value creation and stakeholders' alignment in big data use. *Current Issues in Tourism*, 22(15), 1883-1903.

Phillips, L. B. (2013). The temple and the bazaar: Wikipedia as a platform for open authority in museums. *Curator: The Museum Journal*, 56(2), 219-235.

Proctor, N. (2010). Digital: Museum as platform, curator as champion, in the age of social media. Curator: *The Museum Journal*, 53(1), 35

Sepe, F., & Marzullo, M. (2022). Making Smarter Museums Through New Technologies. In Handbook of Research on Museum Management in the Digital Era (pp. 75-98). IGI Global Scientific Publishing.

Signore, G. M., & Bandiera, A. (2016). 3D imaging and new ways of making museums interactive and enabling digital discovery and learning. Museologia Scientifica, ns, 10, 129-136.

Statham, N. (2019). Scientific Rigour of Online Platforms for 3D Visualization of Heritage. *Virtual Archaeology Review*. 10, 1–16

Su, L., Liu, H., & Zhao, W. (2024). Supergroup algorithm and knowledge graph construction in museum digital display platform. *Heliyon*, 10(19).

Taylor, R.S. "The process of asking questions." *American Documentation* 13(4) (1962): 391–396.

Varitimiadis, S., Kotis, K., Skamagis, A., Tzortzakakis, A., Tsekouras, G., & Spiliotopoulos, D. (2020). Towards implementing an AI chatbot platform for museums. In *International conference on cultural informatics, communication & media studies* (Vol. 1, No. 1).

Windhager, F., Federico, P., Mayr, E., Schreder, G., & Smuc, M. (2016). A Review of Information Visualization Approaches and Interfaces to Digital Cultural Heritage Collections. FMT, 74-81.

Windhager, F., Federico, P., Schreder, G., Glinka, K., Dörk, M., Miksch, S., & Mayr, E. (2019). Visualization of cultural heritage collection data: State of the art and future challenges. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 25(6), 2311-2330.

Windhager, F., Salisu, S., Liem, J., & Mayr, E. (2024). The knowledge graph as a data sculpture: visualising arts and humanities data with maps, graphs, and sets over time. *Geographical Research in the Digital Humanities*, 113-134.

Windhager, F., Koch, S., Münster, S., & Mayr, E. (2025). Visualizing big culture and history data. *Frontiers in Big Data*, 8, 1563730.

Windhager, F., Mayr, E., & Glinka, K. (2025). From Exploration to Critique: Catalyzing Critical Inquiry with Cultural Collection Visualizations. *IEEE Computer Graphics and Applications*

Whitelaw, M. (2015). Generous interfaces for digital cultural collections.

Sitografia

CulturaItalia (n.d.). *Mission*. https://www.culturaitalia.it/mission/

European Commission (2019, April). *EU Member States sign up to cooperate on digitising cultural heritage*. Shaping Europe's digital future. European Commission. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/eu-member-states-sign-cooperate-digitising-cultural-heritage

European Commission (2020, September). *Basic principles and tips for 3D digitisation of cultural heritage*. Shaping Europe's digital future. European Commission. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/basic-principles-and-tips-3d-digitisation-cultural-heritage

Dey, S. (2018). Potential and limitations of 3D digital methods applied to ancient cultural heritage: insights from a professional 3D practitioner. *Digital Imaging of Artefacts: Developments in Methods and Aims*, 5–35.

Organizzazione delle Nazioni Unite. (2015). *Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*. (Publication No. A/RES/70/1 Assemblea Generale. https://unric.org/it/wp-content/uploads/sites/3/2019/11/Agenda-2030-Onu-italia.pdf

Signore, G. M., & Bandiera, A. (2016). 3D imaging and new ways of making museums interactive and enabling digital discovery and learning. *Museologia Scientifica*, 10, 129–136.

Smithsonian DPO. (n.d.). *Welcome*. Digitization Program Office. Retrieved June 10, 2025, from https://dpo.si.edu/

Smithsonian DPO. (2018, January 11). Smithsonian 3D Metadata Model. *Digitization Program Office.* https://dpo.si.edu/blog/smithsonian-3d-metadata-model

Waibel, G. (2015, January 27). Smithsonian X 3D: How a 167-year-old Museum Leverages 3D Technology. *Digitization Program Office.* https://dpo.si.edu/blog/smithsonian-x-3d-how-167-year-old-museum-leverages-3d-technology

Smithsonian DPO. (n.d.). *Smithsonian Voyager, Open source 3D explorer and authoring tool suite* . Digitization Program Office. Retrieved June 10, 2025, from https://smithsonian.github.io/dpo-voyager/

Staatliche Mussen zu Berlin. (n.d.). https://www.smb.museum/en/museums-institutions/gipsformerei/about-us/virtual-tours/near-life/

Esser, E. (n.d.). *Keep Sketchfab Alive: Preserve Open Access To 3D Art & Museum Collections*. Change.org. (https://www.change.org/p/keep-sketchfab-alive-preserve-open-access-to-3d-art-museum-collections

https://www.dataspace-culturalheritage.eu/en

https://www.echoes-eccch.eu/
https://pro.europeana.eu/page/twin-it-3d-for-europe-s-culture
https://www.europeana.eu/en/galleries/15694-twin-it-a-pan-european-collection-of-heritage-3-d-models

Parte III - Il Museo Egizio come laboratorio critico della *platformization*

Dopo aver delineato i presupposti teorici e analizzato le principali configurazioni digitali in ambito museale, questa terza parte della tesi si concentra su un caso studio specifico: il Museo Egizio di Torino. L'intento non è semplicemente quello di applicare i concetti discussi nei capitoli precedenti a una realtà esistente, ma di mettere alla prova quegli stessi concetti, esplorandone la tenuta, le contraddizioni e le potenzialità interpretative. In questa prospettiva, il Museo Egizio non è solo oggetto di analisi, ma interlocutore attivo nel dialogo tra tradizione museale e innovazione digitale.

L'approccio adottato è duplice: da un lato, si esamina in profondità l'ecosistema digitale costruito dall'istituzione, osservandone le scelte, le traiettorie e le criticità; dall'altro, si propone una lettura comparativa, capace di situare tali pratiche all'interno di un panorama più ampio, in cui convergono modelli rappresentativi, criteri valutativi e sperimentazioni internazionali. L'obiettivo non è misurare quanto il Museo Egizio "funzioni" in termini digitali, ma comprendere in che modo esso ridefinisca – attraverso le piattaforme – le relazioni tra museo, pubblico e collezione.

Il cuore di questa parte è costituito dall'idea che ogni ambiente digitale, prima ancora che uno spazio tecnologico, sia un dispositivo progettuale e culturale. Le piattaforme non operano in astratto: riflettono visioni, strutture organizzative, priorità narrative e posture istituzionali. Analizzarle significa quindi indagare i linguaggi con cui il museo si racconta e si espone, i modi in cui costruisce senso, e i margini entro cui si apre a forme di partecipazione, generazione e interpretazione condivisa.

In questo quadro, il Museo Egizio di Torino si configura come un osservatorio privilegiato, non tanto per l'ampiezza delle soluzioni adottate, quanto per la consapevolezza con cui ha saputo mettere in discussione ruoli, formati e finalità. Il confronto con altri modelli e la riflessione sui criteri teorici non rispondono a logiche prescrittive, ma generano uno spazio critico in cui ripensare la funzione della piattaforma, non come supporto, ma come forma rappresentativa in sé.

L'indagine proposta mira dunque a restituire una visione integrata, in cui le piattaforme digitali si rivelano non semplici strumenti di comunicazione o divulgazione, ma vere e proprie architetture cognitive, in grado di orientare la produzione culturale e la fruizione del patrimonio. È nell'incontro tra pratica

istituzionale e progetto teorico che si riconosce il valore epistemologico del caso studio. Da questa intersezione si apre la possibilità di delineare traiettorie future per una progettazione museale più riflessiva, situata e generativa.

Capitolo 5

Atlante comparativo delle piattaforme digitali museali

In sintesi

Il panorama digitale museale testimonia oggi una varietà di soluzioni tecnologiche che non si limitano a riversare contenuti online, ma ridefiniscono le relazioni tra istituzione, collezione e pubblico. In questo contesto, il presente capitolo si propone non tanto di catalogare, quanto di offrire un atlante critico, uno strumento interpretativo per leggere le piattaforme museali come dispositivi di progettazione culturale.

La nozione di atlante viene qui intesa come una mappa interpretativa: uno spazio visivo e concettuale dove prendono forma griglie di lettura, matrici valutative e visualizzazioni capaci di restituire la varietà e la complessità delle piattaforme digitali museali. In questo senso, la rappresentazione assume un valore epistemologico, non solo tecnico: essa diventa chiave per comprendere come i contenuti vengano selezionati, narrati, condivisi e trasformati in esperienza. Per disegnare questo atlante, il capitolo si articola seguendo due direttrici. La prima riguarda l'individuazione di criteri teorici che consentono di decifrare il valore epistemico e comunicativo delle piattaforme. Tra questi criteri si evidenziano: l'accessibilità, la trasparenza, la partecipazione, la qualità della rappresentazione e la sostenibilità/interoperabilità tecnologica. La seconda direttrice propone una tassonomia operativa di categorie che spaziano dall'apprendimento a distanza alle soluzioni basate sull'intelligenza artificiale, delineano i modelli adottati nelle pratiche museali. L'obiettivo non è misurare l'efficacia o stilare graduatorie, ma attivare una riflessione critica sulle scelte progettuali, sui loro scopi e sulle tensioni che generano.

Il confronto con il caso del Museo Egizio di Torino assume in tale contesto un valore emblematico. La sua esperienza non è vista in termini di eccellenza tecnologica, bensì di laboratorio di integrazione: una piattaforma fisica e digitale che fa sperimentazione, mediazione e adattamento culturale. All'interno di questo confronto, emergono questioni centrali: l'assenza di un'infrastruttura unificata, le differenze tra strumenti lineari e ambienti partecipativi, i limiti nella trasparenza

dei processi algoritmici. Confrontare il Museo Egizio con le categorie dell'atlante significa dunque chiederne conto non solo per ciò che fa, ma per il modo in cui lo fa: come seleziona contenuti, come distribuisce l'accesso, come costruisce percorsi e come coltiva comunità e saperi.

Le conclusioni del capitolo non offrono un modello precostituito, bensì un modello in *progress*: un modello rappresentativo integrato, capace di comporre tecnologie, narrazioni, regole ed estetiche digitali in modo coerente, situato e aperto. Solo in questa forma la piattaforma museale può diventare terreno fertile per una produzione del senso realmente condivisa e trasformativa.

Nota Metodologica

L'analisi è costruita come atlante comparativo delle piattaforme digitali museali, inteso come dispositivo interpretativo capace di rendere confrontabili esperienze eterogenee senza ridurle a una valutazione prestazionale. L'atlante organizza i casi per tipologie di piattaforma e restituisce, per ciascuna categoria, una sintesi basata su attributi osservabili, evitando analogie generiche e privilegiando corrispondenze tra caratteristiche descrivibili e verificabili. La selezione dei musei mantiene continuità con i casi già discussi nei capitoli precedenti, così da preservare coerenza metodologica e stabilità del confronto tra piattaforme orientate alla collezione e piattaforme orientate all'esperienza.

Le evidenze derivano da fonti pubbliche e verificabili e da osservazione delle piattaforme in condizioni d'uso standard, includendo siti istituzionali, portali e sottodomini tematici, materiali editoriali e contenuti distribuiti su piattaforme di terzi quando esplicitamente adottate. La consultazione è stata condotta nel periodo 10/23–10/25 e aggiornata in prossimità della stesura finale. La raccolta segue una procedura costante: per ciascuna tipologia si identificano le esperienze riconducibili al regime d'uso prevalente, si descrivono struttura e contenuti, si osservano funzioni e attività abilitate, e si registra il comportamento dell'interfaccia rispetto agli indicatori adottati. Quando una tipologia è assente o marginale, tale condizione viene registrata come dato di perimetro e non come valutazione negativa.

Per garantire coerenza e replicabilità, la lettura adotta il framework di Windhager (2019) articolato in Dati, Utenti, Attività, tradotto in campi standardizzati. Per dati si considerano struttura e granularità delle informazioni, presenza e qualità dei metadati, condizioni di accesso e riuso, livelli di integrazione tra contenuti e cataloghi, e modalità di rappresentazione, incluse scelte visuali e narrative che incidono sulla leggibilità del patrimonio. Per utenti si osservano target e ruoli previsti, accessibilità e inclusione, multilinguismo, livelli di personalizzazione, e chiarezza delle condizioni di fruizione, con attenzione ai vincoli introdotti da registrazioni, dispositivi o requisiti tecnici. Per attività si descrivono le pratiche abilitate dall'interfaccia, tra cui ricerca, esplorazione, apprendimento, condivisione,

partecipazione e creazione, insieme ai limiti operativi espliciti nel design o prevedibili in base all'architettura della piattaforma.

Le categorie tassonomiche descrivono regimi d'uso prevalenti. Quando un'esperienza integra più regimi, l'assegnazione avviene per funzione dominante, mentre gli elementi secondari vengono registrati come ibridazioni. Le evidenze critiche vengono sintetizzate tramite una codifica con segno positivo o negativo associata a etichette brevi, assegnate solo in presenza di elementi riscontrabili nella piattaforma o nella documentazione disponibile, così da ridurre ambiguità e trasferimenti impropri di osservazioni tra casi. La dimensione della maturità digitale è trattata separatamente come tratto istituzionale trasversale e sintetizzata in una tabella unica, che considera l'insieme delle tipologie come ecosistema, mantenendo un'impostazione qualitativa e riconoscendo la variabilità temporale delle piattaforme analizzate.

Dati [D]		
Codice	**Sintesi**	**Descrizione**
D1	Unità singola	Accesso item-level a singolo oggetto o contenuto
D2	Aggregazione	Accesso macro-level a sottoinsiemi o collezioni
D3	Semantica esplicita	Metadati strutturati e relazioni dichiaratei
D4	Relazione spazio-temporale	Legami a eventi relazionali in senso EDM
D5	Panoramiche per astrazione	Rappresentazioni InfoVis non oggettuali (mappe, timeline, network, cluster, set, gerarchie)
D6	Panoramiche discrete immersive	Panorami navigabili (360, ambienti esplorabili, 3D come spazio di accesso)
Attività [A]		
Codice	**Sintesi**	**Descrizione**
A1	Ricerca	Query e retrieval, ricerca diretta o esplorativa
A2	Esplorazione/ serendipità	Browsing aperto e scoperta non finalizzata, interfaccia generosa
A3	Zoom/filtro	Passaggio overview-detail, filtraggio, dettaglio su richiesta
A4	Confronto relazionale	Comparazione, correlazioni, relazioni tra insiemi e oggetti
A5	Percorso curato	Narrazioni e visite guidate, percorsi strutturati
A6	Percorso generabile/ indirizzato	Suggerimenti contestuali, raccomandazioni, percorsi prodotti da regole o algoritmi
A7	Partecipazione/ co-curatela	Annotare, creare raccolte, condividere, contributi degli utenti
A8	Gioco e missioni	Challenge, compiti, ricompense e logiche ludiche

Utenti [U]		
Codice	**Sintesi**	**Descrizione**
U1	Esperti	Ricercatori, curatori, conservatori, utenti competenti
U2	Pubblico generalista	Visitatori occasionali, pubblico ampio
U3	Scuola	Studenti, docenti, classi, percorsi educativi
U4	Esigenze specifiche	Accessibilità e inclusione per bisogni sensoriali, cognitivi, linguistici
U5	Famiglie	Nuclei familiari, linguaggi e formati dedicati
Osservazioni [+/–]		
Codice	**Sintesi**	**Descrizione**
[–]	Piattaforma di terzi	Dipendenza da servizi esterni per erogazione o distribuzione
[–]	Accesso discontinuo	Fruizione non stabile nel tempo, legata a periodi
[–]	Copertura selettiva	Perimetro limitato di contenuti
[–]	Obsolescenza tecnica	Fragilità o perdita di accesso dovuta a tecnologie superate o mancata manutenzione
[–]	Fruizione on-site	Vincolo di fruizione in sede o in condizioni fisiche specifiche, con riduzione dell'accessibilità remota
[–]	Stato prototipale	Soluzione sperimentale non consolidata, con disponibilità parziale, test o sviluppo non stabilizzato
[+]	Qualità dei dati	Prestazioni e affidabilità condizionate da limiti nei dati o nei metadati, con ricadute su mediazione e risultati restituiti
[+]	Partecipazione e riuso	Contributi, rielaborazione e condivisione di contenuti o raccolte, con logiche di comunità e riutilizzabilità
[+]	Cura narrativa/ mediazione	Mediazione strutturata e leggibile, con regia dei contenuti e progressione che guida l'utente
[+]	Controllo editoriale proprietario	Presenza di un ambiente proprietario che rafforza coerenza editoriale, controllo sulla distribuzione e gestione dei contenuti
[+]	Inclusione esplicita	Scelte dedicate a accessibilità e inclusione, con percorsi e formati pensati per bisogni specifici
[+]	Integrazione semantica	Collegamenti strutturati tra contenuti e contesti, con metadati, relazioni o sistemi semantici che aumentano trovabilità e interpretazione
[+]	Sostenibilità nel tempo	Tenuta e persistenza dell'esperienza, con continuità di accesso e mantenimento nel tempo
[+]	Infrastruttura abilitante	Presenza di basi, dataset o servizi che rendono possibili ulteriori applicazioni e riusi, anche oltre la singola esperienza

Tab. 5.15 - Sintesi delle principali codifiche con chiave interpretativa del framework D-U-A (Windhager et al., 2019) ed evidenze critiche (Elaborazione: J. Bono)

5.1 Tassonomia critica e modelli rappresentativi delle piattaforme digitali museali

Se nei capitoli precedenti (3 e 4) l'attenzione si è concentrata principalmente sulle piattaforme orientate alla collezione, qui lo sguardo si amplia includendo nuove tipologie che arricchiscono l'esperienza museale ben oltre la consultazione di un *database* o l'interrogazione di una *query* di ricerca.

La piattaforma diventa infatti il luogo in cui l'esperienza, un tempo limitata allo spazio fisico del museo, si espande attraverso diversi canali digitali.

Tra questi si annoverano:

- le piattaforme per l'apprendimento (*Learning Platforms*) mettono in primo piano la dimensione educativa, offrendo strumenti per l'accesso alla conoscenza e per la costruzione di percorsi formativi personalizzati;
- i social media (*Social Media Platforms*) trasformano il museo in un attore connesso, capace di dialogare con comunità estese e di stimolare processi partecipativi;
- i tour virtuali (*Virtual Tour Platforms*) consentono l'esplorazione a distanza degli spazi espositivi, ampliando i confini dell'accessibilità;
- le tecnologie immersive come realtà aumentata e realtà virtuale (*AR/VR Platforms*) introducono nuove modalità di percezione e interazione con gli oggetti e i contesti culturali;
- gli strumenti ludici e interattivi (*Gamification Platforms*) puntano a coinvolgere il pubblico attraverso dinamiche di gioco e narrative;
- le applicazioni dell'intelligenza artificiale (*AI Platforms*) aprono scenari innovativi di mediazione, personalizzazione e generazione di contenuti.

In questo quadro, l'analisi tassonomica delle piattaforme digitali permette di riconoscere come il museo si muova lungo tre processi distinti ma complementari, che impiegano le tecnologie come leva e si differenziano per portata, impatto e finalità:

- la 'Digitizzazione' (*Digitization*) corrisponde alla conversione di dati e informazioni analogici in formato digitale, migliorando l'accessibilità, la gestione delle risorse e l'efficienza complessiva delle attività museali;
- la 'Digitalizzazione' *(Digitalization)* rappresenta il passo successivo, in cui l'uso di tecnologie e dati digitali trasforma le operazioni, i modelli e le esperienze del visitatore, generando nuovo valore per l'istituzione e per il pubblico;
- la *'Trasformazione Digitale' (Digital Transformation)* va oltre entrambi i livelli precedenti: non si limita a digitalizzare i contenuti o a ottimizzare i processi, ma introduce un cambiamento strutturale nel modo in cui il museo opera, sfruttando le tecnologie per sviluppare nuovi modelli organizzativi, esperienze inedite per l'utente e competenze interne innovative.

  Quest'ultima dimensione, in particolare, conduce l'istituzione museale verso la

'*platformization*', intesa come adozione delle piattaforme digitali quali infrastrutture centrali della mediazione culturale.

A partire da questa cornice concettuale, diventa possibile esaminare nel dettaglio la tassonomia delle piattaforme digitali elaborata in questo lavoro. Tale classificazione non si limita a distinguere strumenti tecnologici diversi, ma mette in evidenza le modalità attraverso cui ciascuna tipologia di piattaforma contribuisce a ridefinire la relazione tra museo, collezione e pubblico. L'obiettivo non è soltanto descrittivo, ma interpretativo: comprendere come le piattaforme agiscano da veri e propri dispositivi di rappresentazione e mediazione culturale, capaci di integrare pratiche educative, forme di interazione sociale, esperienze immersive e processi di produzione di contenuti.

I musei utilizzati per illustrare e confermare questa classificazione saranno gli stessi già analizzati nell'ambito delle piattaforme proprietarie legate alla collezione, così da garantire continuità metodologica e coerenza critica.

La tassonomia consente così di mettere a sistema le differenti esperienze individuate, offrendo uno strumento critico per valutare punti di forza, limiti e prospettive di ciascun modello, e restituire un quadro comparativo utile a delineare la '*platformization*' come orizzonte strategico dell'istituzione museale contemporanea.

Learning Platforms

Le *Learning Platforms* sono orientate alla formazione e alla divulgazione didattica, in particolare in ambito scolastico e universitario, e utilizzano strumenti come *webinar*, lezioni virtuali e videoconferenze per diffondere contenuti educativi legati alle collezioni. Al tempo stesso estendono la funzione educativa del museo oltre i confini della visita, organizzando contenuti, attività e risorse digitali che sostengono l'autoapprendimento e favoriscono percorsi di apprendimento flessibili e personalizzati.

Nel panorama internazionale alcuni musei hanno sviluppato piattaforme educative che costituiscono punti di riferimento per l'innovazione didattica in ambito museale. Lo Smithsonian, attraverso l'*Office of Educational Technology* (OET)[1] ha lanciato nel 2016 lo *Smithsonian Learning Lab*, una piattaforma libera e interattiva che consente di scoprire, creare e condividere un vasto patrimonio di risorse digitali dell'istituzione.

1 Lo *Smithsonian Office of Education*, istituito nel 1976, da oltre quarant'anni sviluppa e diffonde risorse educative basate sulla collezione e sulle competenze dell'istituzione culturale. Nel 2021, anche in risposta alla crisi sanitaria, l'ufficio è stato riorganizzato e ha assunto l'attuale denominazione, rispetto a *Smithsonian Center for Learning and Digital Access*.

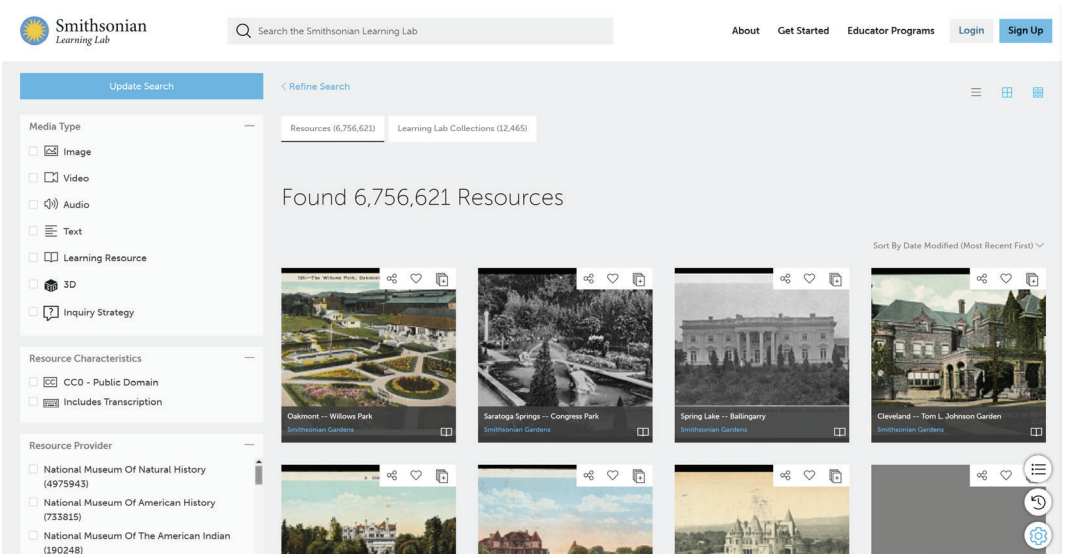


Fig. 5.4 - Interfaccia dei componenti principali e delle funzionalità della piattaforma *Smithsonian Learning Lab.* (Smithsonian Learning Lab, n.d.)

QR. 33

La piattaforma mette a disposizione degli utenti materiale come registrazioni, testi, immagini, video, modelli 3D che possono essere organizzati in collezioni tematiche e utilizzati per costruire percorsi educativi personalizzati. Gli strumenti disponibili permettono di copiare e adattare raccolte già esistenti, caricare materiali propri, arricchire i contenuti con annotazioni e hotspot interattivi, oltre a realizzare quiz e compiti. Le collezioni possono infine essere condivise all'interno della comunità di utenti (Smithsonian Learning Lab, n.d.a; n.d.b; 2018).

Le principali funzionalità della piattaforma, riassumibili nelle quattro azioni '*Discover*', '*Create*', '*Share*' *e* '*Learn*' hanno ricevuto un rilancio nel 2021, che ha sostenuto la produzione e la diffusione di contenuti digitali durante il periodo della didattica a distanza legato all'emergenza sanitaria (Jia & Guo, 2023).

Il *British Museum* utilizza piattaforme come *Zoom* per videoconferenze e lezioni online e *YouTube* per la gestione di eventi in diretta, valorizzando canali già ampiamente diffusi nella comunicazione digitale. Le attività educative sono organizzate nella sezione '*Learn*' del sito web, all'interno della sottosezione *'School'*, che propone materiali differenziati per fasce d'età e liberamente accessibili.

Si tratta di risorse per la classe e guide per docenti concepite per un impiego pedagogico della collezione, affiancate da programmi a pagamento che consentono alle scuole di accedere a vere e proprie visite virtuali (British Museum, n.d.a).

L'offerta si articola in due tipologie principali:

- le '*Livestream Lesson'* prevedono una modalità comunicativa unidirezionale in cui un esperto condivide contenuti digitali sia in 2D (immagini, quiz) sia in 3D (repliche e ricostruzioni), stimolando l'apprendimento attraverso attività pratiche da svolgere in autonomia (British museum, n.d.b);
- le '*Virtual Visit'* rappresentano un'evoluzione di questa formula, poiché



QR. 34

Fig. 5.5 - Interfaccia dei componenti principali e delle funzionalità della piattaforma *Kahoot.* (British Museum, n.d.)

introducono l'interazione diretta con webcam e microfono e si avvalgono di strumenti partecipativi come Kahoot, una piattaforma basata sul gioco che permette di integrare quiz interattivi e rafforzare il coinvolgimento (British museum, n.d.c; Kıyançiçek & Uzun, 2022).

L'offerta educativa non si limita al contesto scolastico, ma comprende anche eventi e workshop online, diffusi attraverso piattaforme digitali che ne ampliano la portata e garantiscono una più ampia accessibilità. A questa dimensione si affianca la produzione di contenuti audio, tra cui il podcast ufficiale disponibile sul sito e altre risorse sonore distribuite su *YouTube Music* e *SoundCloud*. Questo approccio evidenzia come il British Museum concepisca la propria offerta educativa in un'ottica di multicanalità e di progressiva integrazione tra media, confermando il ruolo delle *Learning Platforms* come dispositivi strategici per la diffusione e la mediazione della conoscenza museale.

Il Louvre, pur non disponendo di una sezione esplicitamente dedicata alle risorse per l'educazione online, ha reso disponibili contenuti a carattere divulgativo sull'istituzione e sulla collezione a partire dal periodo del *lockdown*, attraverso la creazione di una piattaforma proprietaria accessibile in lingua francese sia nell'interfaccia sia nei contenuti. La piattaforma *Louvre+*, realizzata nel 2021 con il sostegno di *Art Explora*, riflette l'esigenza delle istituzioni culturali di mantenere un controllo diretto sulla distribuzione delle proprie risorse digitali, costituite prevalentemente da contenuti multimediali come mini-documentari, serie e podcast (*Louvre Surveys*). Questa scelta consente al museo una gestione più autonoma e personalizzata dell'offerta, oltre a prospettive di monetizzazione (Chen, 2021). In linea con altre esperienze museali, è inoltre presente una sezione specifica dedicata al pubblico più giovane, '*Louvre Kids'* (Louvre Kids, n.d.).

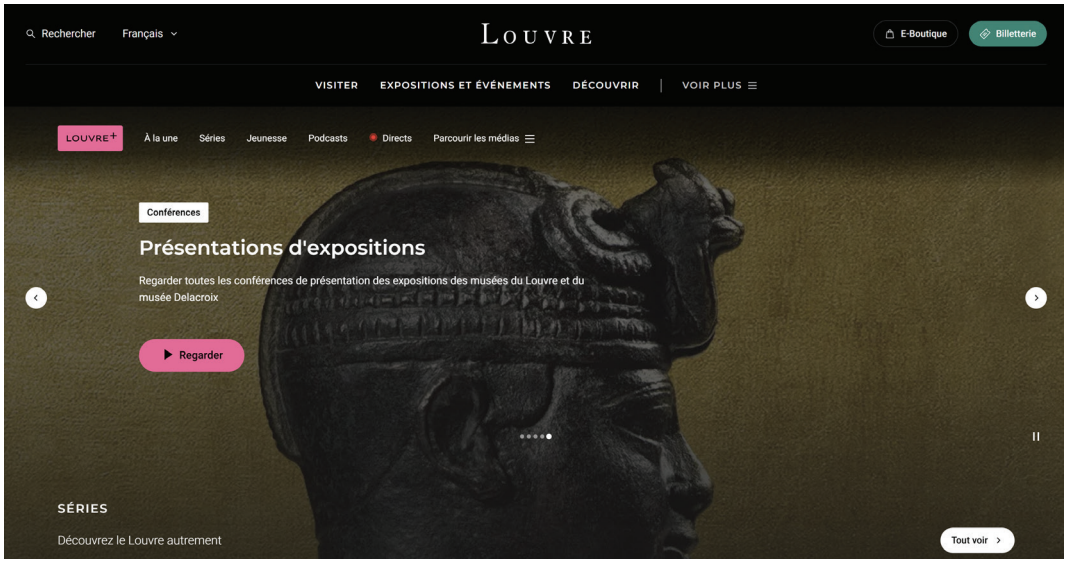


Fig. 5.6 - Interfaccia dei componenti principali e delle funzionalità della piattaforma *LouvrePlus*. (Louvre+, n.d.)

QR. 35

Nel contesto nazionale, il Museo Nazionale Romano ha sviluppato un servizio educativo che integra attività e materiali rivolti a pubblici diversi, ponendo al centro il tema dell'apprendimento dei più giovani. Così come il Louvre ha dedicato uno spazio specifico all'infanzia con *Louvre Kids*, anche il MNR ha scelto di indirizzare parte della propria offerta a bambini e famiglie.

Durante il periodo pandemico l'istituzione ha attivato una sezione dedicata del sito '*Gioca con il MNR anche se non si al MNR'*, rivolta in particolare a bambini e famiglie, con contenuti che permettevano di entrare in contatto con la collezione anche a distanza. Queste proposte avevano l'obiettivo di stimolare curiosità, creatività e coinvolgimento sensoriale, preparando i più piccoli a un riconoscimento consapevole delle opere e a una rielaborazione personale durante la visita in presenza (MNR, n.d.a). In questo senso il MNR ha affiancato all'attività educativa tradizionale strumenti digitali di supporto che, pur nella loro semplicità, hanno favorito la continuità del rapporto con il patrimonio anche in condizioni di accesso limitato.

Accanto a questa attenzione verso bambini e famiglie, il museo ha sviluppato iniziative che affrontano in modo mirato il tema dell'accessibilità e dell'inclusione. Nel 2023 ha infatti realizzato la *webapp 'MNR su misura'*, che propone percorsi differenziati e inclusivi articolati in tre modalità:

- un percorso di audio-descrizione;
- un percorso in LIS;
- due percorsi dedicati a bambini e famiglie.

Questa impostazione sottolinea come, quando si parla di educazione museale, siano i giovani a costituire il punto di partenza, ma al tempo stesso evidenzia la



QR. 36

Fig. 5.7 - Interfaccia dei componenti principali e delle funzionalità della piattaforma *MNR su misura.* (MNR, n.d.)

necessità di garantire pari opportunità di apprendimento anche a persone con esigenze specifiche (MNR, n.d.b; MNR, n.d.c; MNR, n.d.d; MNR, 2023).

Così come nel caso del MNR, anche le Gallerie degli Uffizi presentano nelle proprie offerte digitali rivolte all'istruzione una duplice attenzione rivolta da un lato a scuole e famiglie e dall'altro all'accessibilità. Nella prima direzione, il museo mette a disposizione, attraverso il Dipartimento per l'Educazione, Scuola e Giovani, risorse scaricabili in forma di schede che permettono ai più giovani di costruire percorsi dedicati (Gallerie degli Uffizi, n.d.a). Questa attenzione ha portato nel 2021 alla creazione dell'area *UffiziKids*, che oltre a proporre attività in presenza ha ampliato l'offerta digitale con la realizzazione di percorsi tematici quali '*Fiori agli Uffizi', 'Mostri nell'arte', 'La storia più bella e Il racconto di Natale nei dipinti degli Uffizi'*. Tali percorsi online sono corredati da una scheda generale che li introduce e fornisce informazioni sulle opere della collezione richiamate (Gallerie degli Uffizi, n.d.b; Finestre sull'Arte, n.d.).

Per quanto riguarda l'accessibilità, intesa come condivisione della conoscenza con un pubblico più ampio e diversificato (Gallerie degli Uffizi, n.d.c), sono stati sviluppati diversi programmi:

- *Tour virtuali interculturali*: consentono, attraverso le immagini delle opere, di instaurare un dialogo con l'utente per interpretarle e narrarne le storie (Gallerie degli Uffizi, n.d.d);
- *Uffizi per tutti. Capolavori in Lingua dei Segni Internazionale*: propone invece una serie di video in LIS accompagnati da brevi spiegazioni che rendono accessibili alcuni dei principali capolavori della collezione (Gallerie degli Uffizi, n.d.e);
- *Fabbriche di storie* (Gallerie degli Uffizi, n.d.f): offre percorsi basati sull'audio

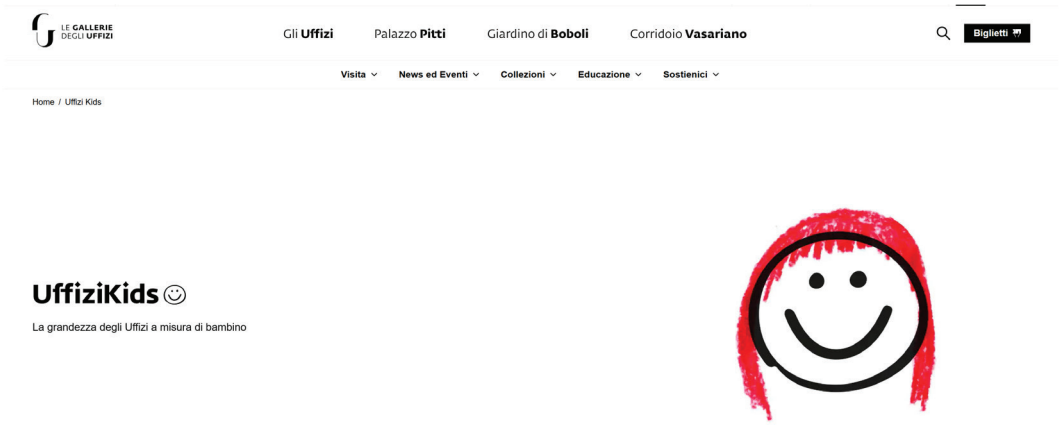


Fig. 5.8 - Interfaccia della piattaforma *UffiziKids.* (Gallerie degli Uffizi, n.d.)

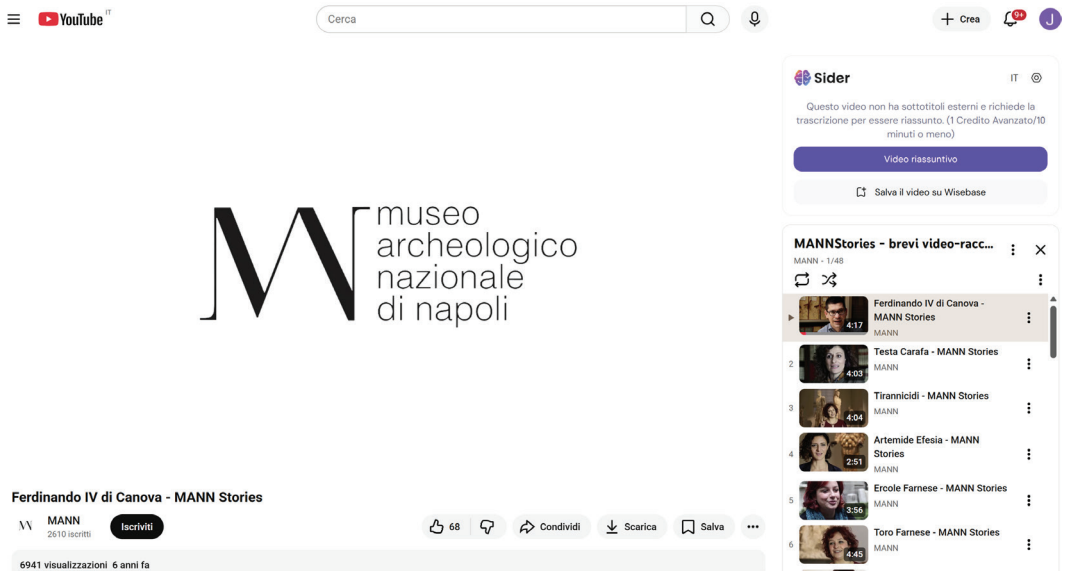
QR. 37

storytelling, ospitati sulla piattaforma *Spotify*, che propongono una lettura inedita delle opere e rimandano contestualmente alle schede dettagliate disponibili sulla piattaforma digitale della collezione.

Il Museo Archeologico Nazionale di Napoli (MANN), attraverso l'Ufficio Servizi Educativi, ha sviluppato una serie di sussidi didattici digitali dedicati alle principali collezioni, disponibili sulla piattaforma proprietaria '*MANN Collezioni'*. Questi materiali raccolgono le opere più significative corredate da schede che includono analisi, descrizione e bibliografia di riferimento, offrendo al contempo una visione generale della collezione e un approfondimento specifico sulle sezioni di appartenenza (MANN, n.d.a). Accanto a questa offerta a prevalente carattere didattico, l'istituzione ha elaborato percorsi digitali orientati alla divulgazione, raccolti nella sezione '*Media'* del sito web, sottosezione '*Itinerari digitali'*. Tra questi si distinguono:

- *MNstories*: una serie di video-racconti che esplorano quaranta opere del museo disponibili in una *playlist* su *YouTube*;
- *Purparlè*: un itinerario di dieci episodi in formato *social* che presentano un dialogo tra l'attore Massimo Andrei e il direttore del museo;
- *Divina Archeologia podcast*: un podcast narrativo articolato in sei episodi che rielaborano lo sguardo di Dante attraverso le opere del MANN, realizzato con il contributo della Regione Campania e diffuso sulla piattaforma '*Speaker'*.

Sul piano dell'accessibilità, il museo ha inoltre promosso la realizzazione della video-guida *E.LIS.A. – Enjoy LIS Art*, sviluppata in collaborazione con la Regione Campania e disponibile in una playlist dedicata sul canale YouTube dell'istituzione. Il progetto si articola in ventisei video che introducono visitatori non udenti e ipoudenti alla storia del museo e alle sue principali collezioni, descrivendo singole opere o nuclei di opere attraverso la Lingua dei Segni Italiana (MANN, n.d.b).



QR. 38

Fig. 5.9 - Interfaccia dei video-racconti presenti nel progetto *MNstories.* (MANN, n.d.)

A livello regionale, i Musei Reali di Torino hanno strutturato il proprio sito web in modo da offrire due sezioni dedicate all' '*Educazione'* e all' '*Inclusione'*, entrambe concepite come repository digitali di risorse rivolte a pubblici diversi.

La sezione Educazione raccoglie le principali attività rivolte a scuole e famiglie, proponendo nella sottosezione '*Materiali didattici'* schede scaricabili, tutorial e giochi identificati dall'hashtag *#MRT Kids*. Questi materiali, pur pensati per attività in prevalenza analogiche, vengono messi a disposizione online e consentono di riscoprire luoghi e opere della collezione, favorendo un approccio educativo e partecipativo (MRT, n.d.a; MRT n.d.b).

Con la stessa logica di archivio digitale, la sezione *'Inclusione'* è rivolta a persone con esigenze speciali. Qui sono disponibili brevi guide realizzate in collaborazione con l'Istituto dei Sordi di Torino, oltre a una storia sociale per la visita pensata per persone con disabilità intellettiva. Quest'ultima fornisce indicazioni pratiche e descrizioni delle opere attraverso un linguaggio semplificato, testi ad alta leggibilità e immagini esplicative, rendendo l'esperienza museale più accessibile (MRT, n.d.c).

Il MAO – Museo d'Arte Orientale di Torino adotta una struttura simile a quella già osservata in altre istituzioni, che integra all'interno dell'ambito dell'apprendimento sia le tematiche educative sia quelle legate all'accessibilità, prevalentemente attraverso attività di carattere analogico. Lo sviluppo di proposte digitali è invece promosso dalla Fondazione Torino Musei, di cui il MAO fa parte, mediante la piattaforma proprietaria '*InOnda'* (2021-2022). Oltre a contenuti multimediali a libero accesso, come video e podcast di carattere divulgativo, '*InOnda'* prevede la monetizzazione dei contenuti educativi, resi disponibili attraverso video tematici che guidano all'esplorazione delle collezioni e si concludono con un'attività

laboratoriale (MAO, n.d.a; InOnda Fondazione Torino Musei, n.d.a).

Sul piano dell'accessibilità, la piattaforma *'InOnda'* integra nei video educativi la traduzione in LIS. Anche la *MAOApp* rende disponibili contenuti inclusivi, che comprendono sia video con traduzione in LIS sia audiodescrizioni, garantendo così un accesso più ampio alle collezioni (MAO, n.d.b).

Il Museo Nazionale del Risorgimento Italiano, a differenza delle istituzioni precedentemente considerate, nel nuovo sito web non presenta una sezione specificamente dedicata all'educazione. Le attività didattiche vengono promosse annualmente soltanto all'interno della sezione Novità ed Eventi, attraverso brochure

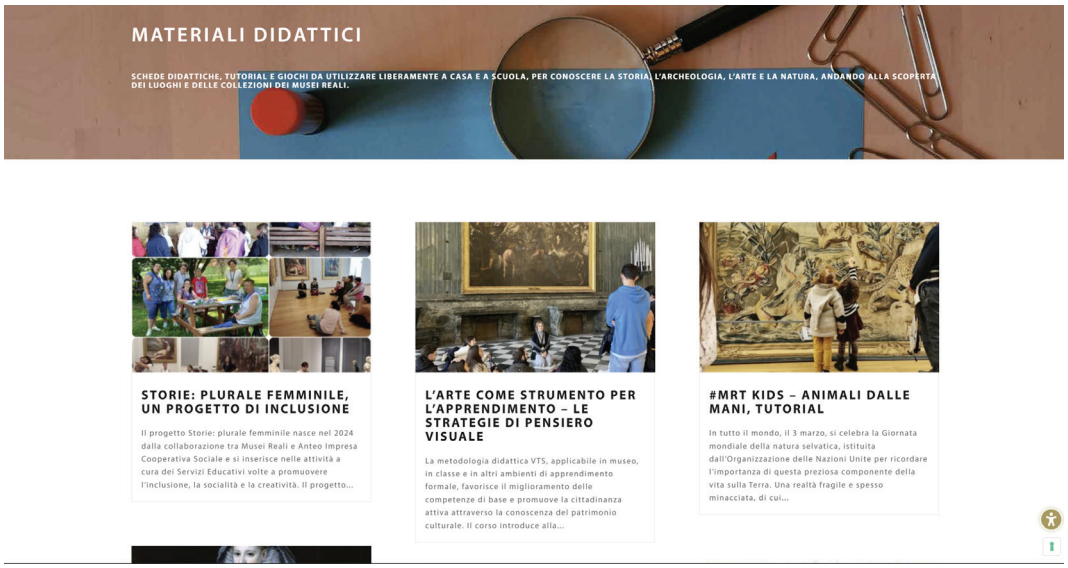


Fig. 5.10 - Interfaccia della pagina web dedicata ai *Materiali Didattici* del MRT. (MRT, n.d.)

QR. 39

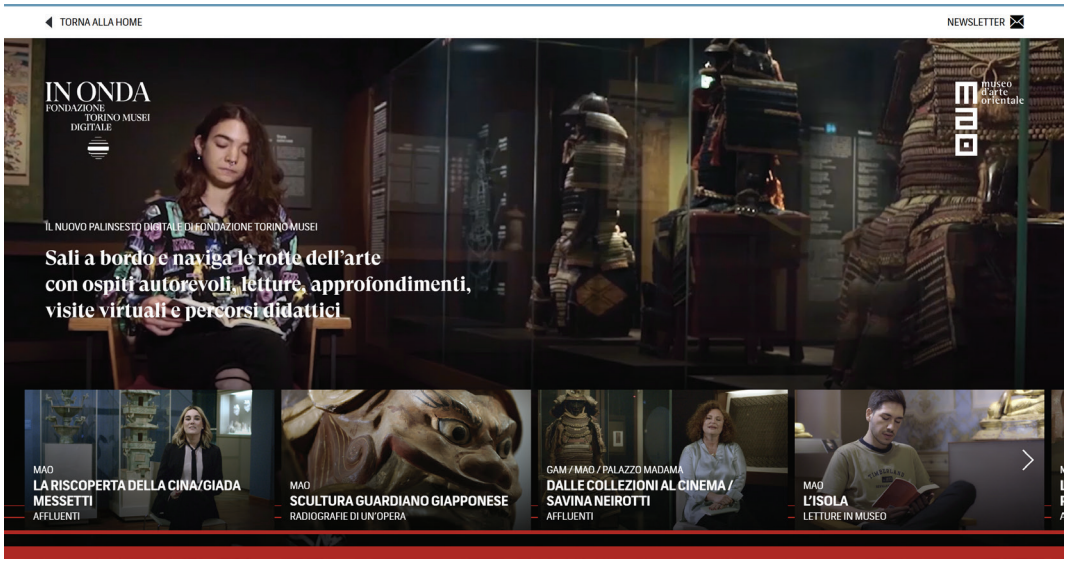


Fig. 5.11 - Interfaccia della piattaforma *In Onda - sezione* MAO. (MAO, n.d.)

QR. 40

scaricabili, senza un vero e proprio spazio digitale strutturato per la didattica. L'offerta educativa, seppur ricca e diversificata, si concentra prevalentemente sulle attività in presenza e non trova un corrispettivo online. L'unica eccezione è rappresentata dalle iniziative sviluppate nel biennio 2020-2021, durante il periodo pandemico, quando furono proposte visite virtuali condotte dagli operatori didattici del museo mediante piattaforme digitali, basate su una metodologia interattiva che alternava spiegazioni, attività laboratoriali e momenti ludici (Museo Nazionale del Risorgimento, n.d.). In quell'occasione vennero inoltre messi a disposizione materiali digitali scaricabili e adattabili alle esigenze delle scuole. Terminata la fase emergenziale, tuttavia, tali strumenti non sono stati consolidati in una piattaforma educativa stabile.

In tutti questi casi, la qualità della mediazione emerge come fattore discriminante: chiarezza degli obiettivi formativi, integrazione profonda con le opere e i metadati, granularità dei materiali, accessibilità, multilinguismo e riusabilità in contesti formali e informali. Le Learning Platforms si configurano così come dispositivi di progettazione culturale capaci di connettere oggetti, contesti e pratiche didattiche, contribuendo in modo sostanziale al processo di platformization dell'istituzione museale.

Dall'analisi condotta emerge come le piattaforme educative si configurino quali nodi strategici della trasformazione digitale museale, capaci di mettere in relazione la collezione con pubblici differenziati attraverso strumenti multicanale e livelli diversi di interattività. I punti di forza risiedono nella capacità di ancorare le risorse alla collezione, di proporre formati eterogenei che uniscono video, audio e testi, e di segmentare l'offerta verso scuole e famiglie, garantendo in molti casi un'attenzione crescente ai temi dell'accessibilità. Tuttavia, queste potenzialità si accompagnano a criticità strutturali: la frammentazione dei canali, la dipendenza da piattaforme terze, la presenza di barriere linguistiche o economiche, la mancanza di un allineamento chiaro con curricoli e obiettivi formativi e la debole interoperabilità con i database delle collezioni.

In prospettiva, le piattaforme educative assumono un ruolo strategico solo quando riescono a integrare in modo coerente accessibilità, continuità editoriale e valutazione dell'impatto, evitando dispersioni e soluzioni episodiche. Esse non si limitano a estendere la funzione didattica del museo, ma operano come infrastrutture di conoscenza, in grado di sostenere modelli basati su modularità, co-progettazione con le comunità educative e pratiche di riuso dei contenuti. L'adozione di standard condivisi, politiche trasparenti di accesso e modelli sostenibili di governance appare dunque il passo necessario per rafforzare il museo come piattaforma educativa inclusiva, generativa e duratura.

Learning Platforms		
Musei	**Dati [D] - Utenti [U] - Attività [A]**	**Osservazioni**
Smithsonian	[D2] aggregazione, [D3] semantica esplicita [U1] esperti, [U3] scuola [A1] ricerca, [A7] partecipazione/co-curatela	[+] partecipazione e riuso
British	[D1] unità singola, [D2] aggregazione [U2] pubblico generalista, [U3] scuola [A5] percorso curato, [A8] gioco/missioni	[+] narrativa/mediazione [–] piattaforma di terzi
Louvre	[D1] unità singola, [D2] aggregazione [U2] pubblico generalista, [U5] famiglie [A5] percorso curato	[+] controllo editoriale proprietario
Museo Nazionale Romano (MNR)	[D2] aggregazione, [D3] semantica esplicita [U4] pubblici specifici, [U5] famiglie [A5] percorso curato, [A8] gioco/missioni	[+] inclusione esplicita [–] accesso discontinuo
Gallerie degli Uffizi	[D2] aggregazione, [D3] semantica esplicita [U3] scuola, [U4] pubblici specifici [A5] percorso curato	[+] inclusione esplicita [–] piattaforma di terzi
Museo Archeologico Nazionale di Napoli (MANN)	[D2] aggregazione, [D3] semantica esplicita [U2] pubblico generalista, [U4] pubblici specifici [A5] percorso curato	[+] integrazione semantica [–] piattaforma di terzi
Musei Reali Torino (MRT)	[D1] unità singola, [D2] aggregazione [U3] scuola, [U4] pubblici specifici [A5] percorso curato	[+] inclusione esplicita
Museo di Arti Orientali (MAO)	[D1] unità singola, [D2] aggregazione [U2] pubblico generalista, [U4] pubblici specifici [A5] percorso curato	[+] inclusione esplicita
Museo Nazionale del Risorgimento Italiano (MNRT)	[D2] aggregazione [U3] scuola [A5] percorso curato	[–] accesso discontinuo

Tab. 5.16 - Sintesi dei principali musei analizzati nella categoria delle *Learning Platforms*, con chiave interpretativa del framework D-U-A (Windhager et al., 2019) ed evidenze critiche (Elaborazione: J. Bono)

Social Media Platforms

Le *Social Media Platforms* si configurano come ambienti digitali dedicati alla diffusione e allo scambio di contenuti multimediali attraverso formati eterogenei, dai post alle storie fino ai reel. A partire dalla loro diffusione tra la fine degli anni Novanta e i primi anni Duemila, questi strumenti si sono progressivamente radicati anche nel settore culturale, diventando componenti essenziali delle strategie comunicative e promozionali delle istituzioni museali. L'apertura di account ufficiali da parte dei musei ha trasformato i social in estensioni della loro presenza pubblica, imponendo una ridefinizione interna dei processi organizzativi e l'introduzione di nuove professionalità dedicate alla loro gestione (Russo, 2012; Wilson-Barnao, 2022). Analogamente ad altre innovazioni digitali, l'integrazione dei *social media* nei musei non si è limitata a un adeguamento tecnico, ma ha richiesto un ripensamento dei modelli di mediazione e di relazione con il pubblico. Tali piattaforme, sviluppate da terze parti, offrono infatti funzioni differenziate che rispondono a bisogni comunicativi e narrativi distinti:

- *Instagram* e *TikTok* si distinguono per la loro vocazione al *visual storytelling* e alla costruzione di linguaggi immediati e partecipativi;
- *Facebook* e *LinkedIn* privilegiano la creazione di reti sociali e professionali;
- *Twitter* (oggi *X*) è stato a lungo utilizzato come spazio di informazione rapida e dibattito;
- *Snapchat, Twitch* e *Meta VR* sperimentano forme di coinvolgimento più immersive e interattive.

L'adozione di questi canali ha ridefinito la relazione tra museo e pubblico, trasformando le istituzioni culturali in nodi attivi di reti sociali globali. Attraverso i *social media*, la comunicazione museale assume un carattere dialogico e partecipativo, in cui i visitatori non sono più soltanto destinatari passivi di contenuti, ma contribuiscono alla produzione di significati attraverso commenti, condivisioni e pratiche creative ispirate alle collezioni.

L'efficacia di queste piattaforme come spazi di mediazione culturale dipende dalla capacità dei musei di mantenere un equilibrio delicato tra l'autorevolezza istituzionale e la spontaneità richiesta dai linguaggi *social*, condizione che incide direttamente sul livello di coinvolgimento e fidelizzazione del pubblico.

Social Media Platforms		
Musei	**Dati [D] - Utenti [U] - Attività [A]**	**Osservazioni**
Sintesi trasversale	[D1] unità singola, [D2] aggregazione [U2] pubblico generalista [A2] esplorazione e serendipità, [A7] partecipazione/co-curatela	[+] partecipazione e riuso [–] piattaforma di terzi

Tab. 5.17 - Sintesi trasversale dei caratteri ricorrenti della categoria delle *Social Media Platforms*, con chiave interpretativa del framework D-U-A (Windhager et al., 2019) ed evidenze critiche (Elaborazione: J. Bono)

Virtual Tour Platforms

I *virtual tour* costituiscono una delle modalità più diffuse di traduzione tridimensionale delle collezioni museali, in quanto consentono di esplorare a distanza gli spazi e le opere attraverso immagini panoramiche, percorsi guidati e contenuti ipertestuali. Essi ampliano le possibilità di accesso sia in termini geografici che temporali, permettendo la fruizione anche al di fuori dei limiti imposti dalla presenza fisica. La combinazione di immagini a 360 gradi, ambienti navigabili e contenuti multimediali integrati estende la portata comunicativa delle istituzioni e rende disponibile un'esperienza accessibile a un pubblico globale.

L'efficacia di queste piattaforme non dipende unicamente dall'adozione di soluzioni tecnologiche avanzate, ma dalla capacità di costruire un'esperienza narrativa coerente, che eviti di ridursi a una semplice trasposizione fotografica degli ambienti. In questo senso, il tour virtuale si configura come un ambiente di rappresentazione a pieno titolo, capace di mettere in relazione spazio, oggetti e dati, di integrare livelli informativi diversi e di stimolare una visita personalizzata e immersiva. La qualità di tali esperienze si misura non solo nella resa visiva, ma anche nella coerenza dei punti di osservazione, nella leggibilità delle opzioni di orientamento, nell'integrazione con i cataloghi digitali e nella cura degli aspetti legati all'accessibilità.

In questa prospettiva, Tomasella et al. (2024) propongono una griglia di analisi utile a comprendere i fattori che determinano l'efficacia delle *virtual tour platform*. Gli autori sottolineano in primo luogo il ruolo della progettazione visuale, che si articola nei 'segni' e negli elementi grafici attraverso cui lo spazio viene rappresentato e reso navigabile. Tra i parametri individuati:

- le **modalità di navigazione**, indicante il grado di libertà o vincolo concesso all'utente e possono assumere forme differenti:
  - Guidata: quando l'utente segue un percorso prestabilito, con punti di osservazione fissi e contenuti lineari (immagini o video) che scandiscono la visita;
  - Libera: quando la piattaforma mette a disposizione un ampio numero di punti di posizionamento, favorendo autonomia e fluidità di movimento, con il rischio però di generare disorientamento e mancanza di chiarezza;
  - Vincolata: quando la navigazione si sviluppa secondo un itinerario obbligato e privo di possibilità di deviazione;
- **relazione spaziale** tra fruitore e ambiente, connessa al grado di immersività. Seguendo Pinotti (2024), l'immersione si definisce come la percezione di trovarsi avvolti nello spazio piuttosto che esterni ad esso. In quest'ottica, è possibile distinguere tra:
  - ambiente reale: riproduzione fedele degli spazi museali, arricchita da elementi grafici e informativi;

  - ambiente virtuale: spazio artificiale, lontano dal reale, in cui prevalgono elementi grafici e percorsi generalmente lineari;
- **qualità e varietà dei contenuti**, messe a disposizione (audio, testo, immagini, video, modelli 3D);
- l'**aspetto narrativo**, che integra tecniche di *storytelling* e pratiche di *gamification* per arricchire la dimensione esperienziale;
- **livello di coinvolgimento**, si riferisce alla capacità della piattaforma di stimolare la partecipazione del visitatore, variando da forme di fruizione essenzialmente informative a modalità più interattive e ludiche.

Attraverso queste chiavi di lettura vengono rilette le esperienze condotte dalle istituzioni museali prese in esame.

Nel panorama internazionale, lo Smithsonian Institution affianca alle sedi fisiche una serie di esperienze di visita virtuale. Queste si articolano sia attraverso piattaforme proprietarie, come nel caso del *National Museum of Natural History* (NMNH), sia tramite piattaforme aggregatrici come *GoogleArt&Culture*, che ospita tour virtuali relativi all'*American Art Museum* (SAAM), al *National Museum of African Art* (NMAfA), al *National Air and Space Museum*, al *National Museum of the American Indian,* al *National Museum of Asian Art*, al *National Postal Museum,* al *National Museum of Natural History,* al *National Portrait Gallery* e allo stesso *Smithsonian Institution Building - The Castle* (Solly, 2020).

Nel caso delle piattaforme proprietarie, l'esempio più significativo è quello del NMNH, il cui virtual tour è stato avviato nel 2007 dall'ingegnere Ybarrondo e si è progressivamente arricchito nel tempo fino a includere, nel 2021, nuovi contenuti didattici e interattivi (Ybarrondo, n.d.). A partire dal tour virtuale, il museo ha sviluppato anche percorsi narrativi accessibili in forma di video (NMNH, n.d.a; NMNH, n.d.b). L'interfaccia si caratterizza per la presenza, nella parte superiore, di un navigatore che indica la posizione del visitatore nello spazio e ne visualizza il cono ottico, consentendo di orientarsi e di spostarsi liberamente tra i diversi punti di osservazione. In basso è collocata una toolbar che permette di accedere ad anteprime dei punti stazione, muovere l'inquadratura tramite frecce direzionali, utilizzare lo zoom, attivare la riproduzione dell'ambiente in realtà virtuale con headset, navigare tra i punti di scansione e nascondere la barra di controllo. La navigazione è guidata e si sviluppa all'interno di una riproduzione fedele degli ambienti, resa più intuitiva dall'uso di indicatori sulla pavimentazione che suggeriscono i possibili movimenti.

Un aspetto distintivo dell'offerta digitale del NMNH è la presenza, sul sito ufficiale, di una sezione che raccoglie diversi *virtual tour* dedicati sia all'allestimento attuale sia a quelli del passato . Non si tratta di un'unica piattaforma evolutiva, ma di una serie di esperienze parallele che permette di esplorare il museo in diverse fasi della sua storia, con una duplice valenza: esplorativa, perché consente di muoversi liberamente negli spazi, e documentaria, perché rende leggibile l'evoluzione museografica dell'istituzione nel tempo.

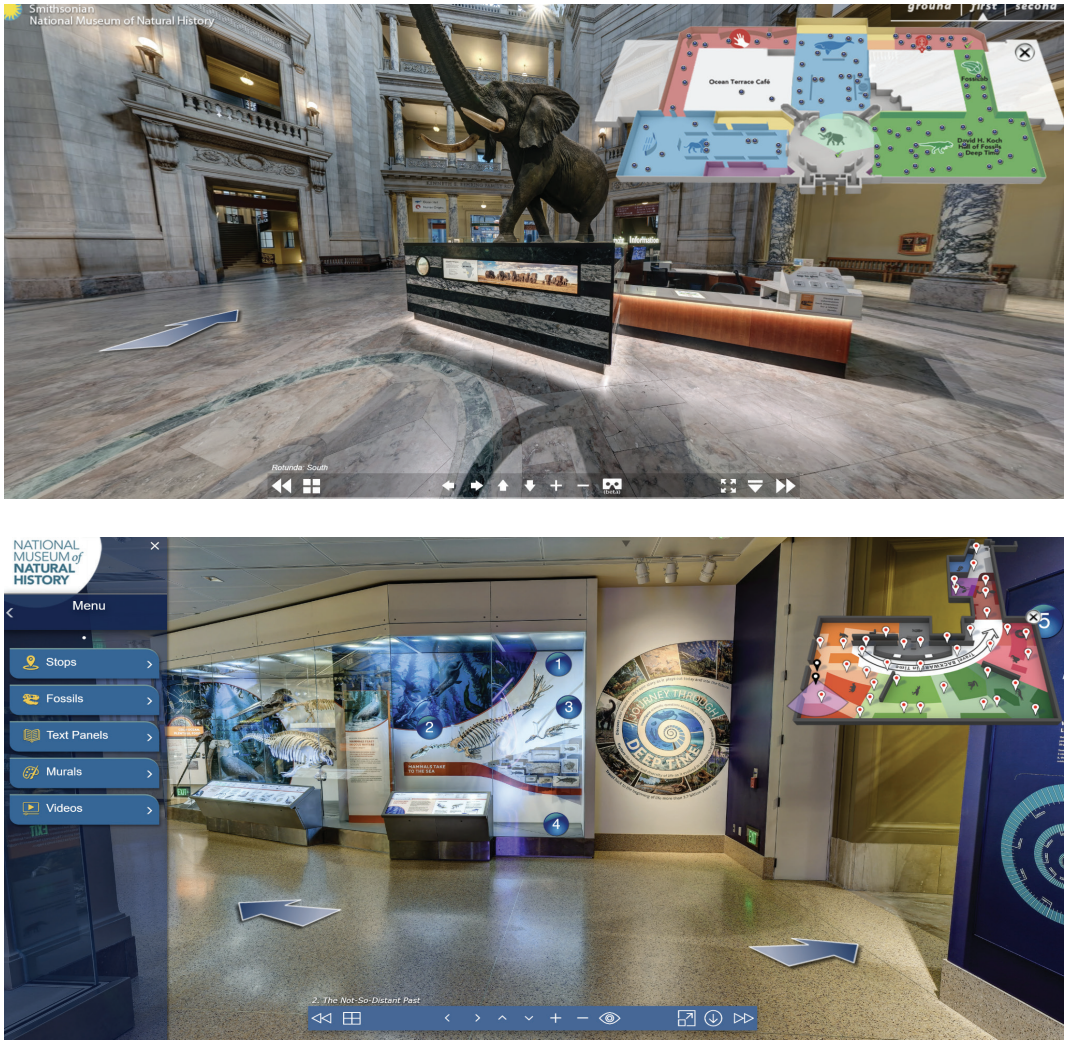


Fig. 5.12 - Interfaccia del Virtual Tour realizzato dal National Museum of Natural History (NMNH, n.d.)

QR. 41

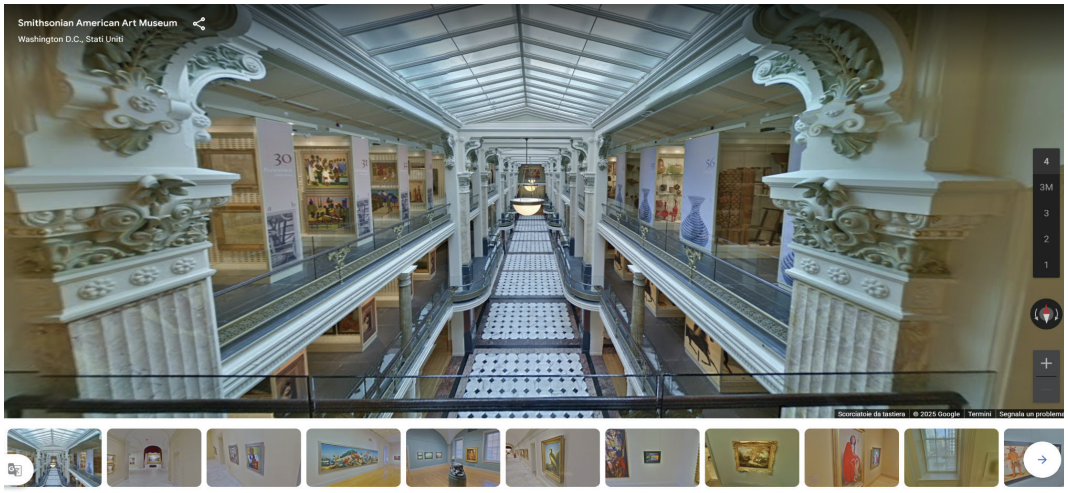


Fig. 5.13 - Interfaccia del Virtual Tour realizzato dallo Smithsonian American Art Museum (GA&C, n.d.)

QR. 42

Inizialmente, il livello di interazione era limitato alla possibilità di richiamare immagini bidimensionali correlate alla collezione, mentre l'aggiornamento del 2021, in occasione dell'allestimento '*Deep Time*', ha introdotto una nuova interfaccia. Questa consente di selezionare e ingrandire i pannelli testuali esposti, visualizzandoli come immagini scaricabili, e di accedere a reperti della collezione contrassegnati da icone numerate, ai grandi pannelli murali e ad alcuni video narrativi integrati.

Diversa risulta l'impostazione delle piattaforme aggregative, come quelle disponibili su *Google Arts & Culture*. In questo caso l'interfaccia è più essenziale, con una toolbar inferiore che segnala gli hotspot attraverso i quali ci si può muovere nello spazio digitale e una toolbar laterale che permette di passare da un livello all'altro in base alla configurazione dell'edificio museale. La navigazione è libera, priva di un percorso chiaramente indicato, e guidata solo dalla sequenza di hotspot che compaiono al passaggio del cursore. Anche l'interattività risulta ridotta: le funzionalità si limitano infatti alla possibilità di ingrandire le immagini panoramiche a 360°, senza l'integrazione di contenuti aggiuntivi né l'impiego di tecniche narrative o di coinvolgimento attivo.

Rispetto allo Smithsonian, il British Museum offre la possibilità di visitare virtualmente le proprie collezioni e i propri spazi esclusivamente attraverso *Google Street View,* realizzato nel 2015 in collaborazione con il *Google Cultural Institute* (oggi Google Arts & Culture). In quell'occasione il museo divenne la prima istituzione al mondo a mappare integralmente le proprie gallerie in un arco di tredici mesi, costituendo lo spazio più ampio fino ad allora documentato con questa tecnologia. Il tour virtuale si presenta con l'interfaccia tipica della piattaforma aggregatrice e si avvale di fotografie ad alta risoluzione, realizzate con tecnologia *Gigapixel*, che garantiscono una definizione superiore (British Museum, 2016; Brown, 2015).

L'utilizzo del virtual tour ha conosciuto una rinnovata centralità durante la pandemia, quando l'impossibilità di accedere fisicamente agli spazi museali ha reso necessario proporre alternative di fruizione a distanza. In tale contesto, il tour è stato promosso come uno strumento per continuare a vivere l'esperienza museale da casa (British Museum, 2020).

Parallelamente, negli stessi anni è stata digitalizzata anche una mostra temporanea, *'Arctic: culture and climate'*, resa disponibile sul sito ufficiale del museo ((British Museum, n.d.d; Lincoln, 2025). Questo virtual tour differisce dall'esperienza generale dell'istituzione, in quanto la visita è guidata attraverso sezioni predefinite, ciascuna accompagnata da una breve descrizione testuale e da hotspot che delimitano il percorso consentito, segnalati da un cerchio grafico. Il livello di interattività risulta più elevato rispetto al tour virtuale principale: punti di interesse cliccabili permettono di accedere a descrizioni approfondite e a immagini ad alta qualità di specifici reperti, oltre che a contenuti multimediali, come file audio

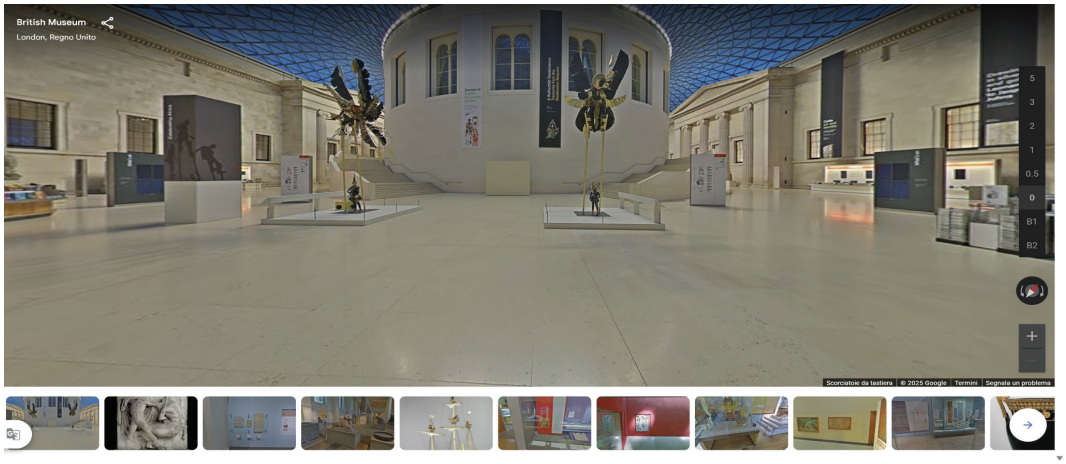


Fig. 5.14 - Interfaccia del Virtual Tour sviluppato dal British Museum per l'esplorazione del percorso museale dell'istituzione (GA&C, n.d.).

QR. 43



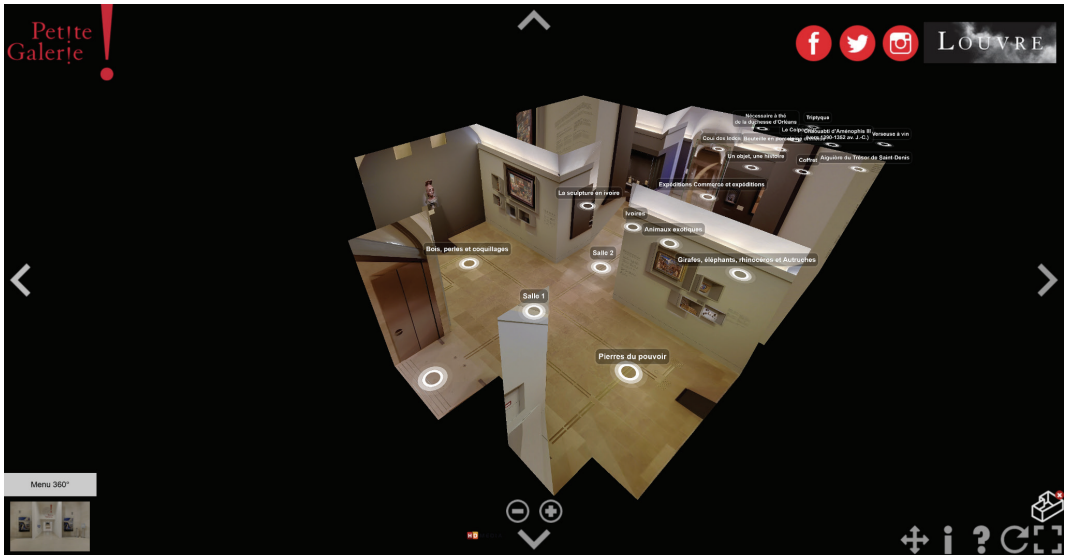
Fig. 5.15 - Interfaccia del Virtual Tour realizzato dal British Museum per la mostra temporanea *'Artic: culture and climate'* (British Museum, n.d.)

QR. 44



Fig. 5.16 - Interfaccia del Virtual Tour sviluppato dal Louvre per l'esplorazione del percorso museale dell'istituzione (Louvre, n.d.).

QR. 45



QR. 46

Fig. 5.17 - Interfaccia del Virtual Tour sviluppato dal Louvre per l'esplorazione del percorso museale dell'istituzione (Louvre, n.d.).

e video. La toolbar consente inoltre di personalizzare l'esperienza, con la possibilità di disattivare le opzioni interattive e di condividere il virtual tour.

Il Louvre ha avviato lo sviluppo dei virtual tour all'interno di una sezione specifica del museo, la *Petite Galerie*, inaugurata nel 2015 per ospitare mostre temporanee a cadenza annuale. Proprio in occasione della prima esposizione, '*Founding Myths: From Hercules to Darth Vader*' (Louvre, 2015), l'istituzione ha introdotto le prime esperienze di visita digitale, concepite come piattaforme proprietarie capaci di accompagnare e documentare gli allestimenti temporanei. Le prime realizzazioni sono state curate dall'agenzia SISSO, che tra il 2015 e il 2018 ha sviluppato le visite a 360° delle mostre '*Founding Myths*', '*The Body in Movement*' e '*Power Plays*' (SISSO, n.d.), consolidando così un modello di fruizione digitale accessibile dal sito ufficiale.

L'interfaccia di questa fase iniziale era caratterizzata da un navigatore principale che consentiva di orientarsi nello spazio espositivo e di individuare i punti di accesso agli *hotspot*, segnalati da frecce che guidavano lungo un percorso prestabilito. Il movimento del visitatore era regolato dal puntatore del mouse, mentre ulteriori funzioni permettevano di condividere l'itinerario sui social media o di visualizzare i crediti di produzione. L'interazione con i contenuti era limitata alla presenza di icone '*infopoint*', attraverso cui era possibile aprire immagini bidimensionali dell'allestimento, consultare schede sintetiche delle opere e ingrandire i dettagli visivi. Nel tempo furono introdotte alcune funzioni aggiuntive, come la possibilità di cambiare lingua (EN/FR), effettuare zoom in e out, visualizzare una guida dei comandi, attivare la modalità a schermo intero e richiamare la mappa dell'ambiente.

A partire dal 2019, con la mostra '*Figure d'artiste*', la realizzazione tecnica è passata alla società HD Media, segnando una nuova fase di sviluppo (HD Media,

2019). In questa fase i tour sono stati aggiornati con un'interfaccia più avanzata e con contenuti multimediali integrati, che hanno reso l'esperienza più immersiva e interattiva. Gli indicatori del percorso guidato passarono dalle frecce a cerchi più intuitivi e la navigazione fu arricchita da strumenti come un menu a carosello dei principali punti di ripresa a 360°, comandi direzionali per orientare la visuale e una rappresentazione tridimensionale complessiva dello spazio espositivo. Anche le modalità di interazione con la collezione si evolsero, introducendo icone distinte: alcune rimandavano a contenuti testuali di approfondimento, altre, contrassegnate da una lente di ingrandimento, consentivano di visualizzare specifici oggetti della collezione attraverso immagini ad alta risoluzione.

L'emergenza sanitaria del 2020 ha poi accelerato la diffusione e la promozione di questi strumenti, tanto che il museo ha raccolto i vari tour in una sezione dedicata del proprio sito, "*Online tours*" (Louvre, n.d.), successivamente integrata anche nella piattaforma Louvre+, con l'obiettivo di garantire un accesso continuativo alle esposizioni passate e presenti (Louvre+, n.d.).

Museo Nazionale Romano non dispone di una piattaforma proprietaria dedicata alla realizzazione di virtual tour delle sue quattro sedi. L'istituzione beneficia però di soluzioni esterne, prevalentemente di tipo aggregativo, che tendono a privilegiare la rilevanza architettonica degli edifici che ospitano la collezione più che il valore museologico degli allestimenti. Tali esperienze si caratterizzano per interfacce semplici, percorsi guidati e generalmente limitati a pochi ambienti, senza possibilità di interazione con i contenuti esposti.

Tra le principali iniziative si colloca quella realizzata nel 2011 da Google, che attraverso *Google Street View*, in collaborazione con la Direzione Generale per la Valorizzazione del Patrimonio Culturale del MiBAC, ha reso accessibili virtualmente nuovi siti di interesse archeologico, tra cui il piano terra delle Terme di Diocleziano, una delle sedi del Museo Nazionale Romano (MiC, 2011). Un secondo progetto di rilievo è rappresentato dal piano strategico "Turismo Roma QR" (2019–2025), coordinato da Zètema Progetto Cultura per Roma Capitale, che

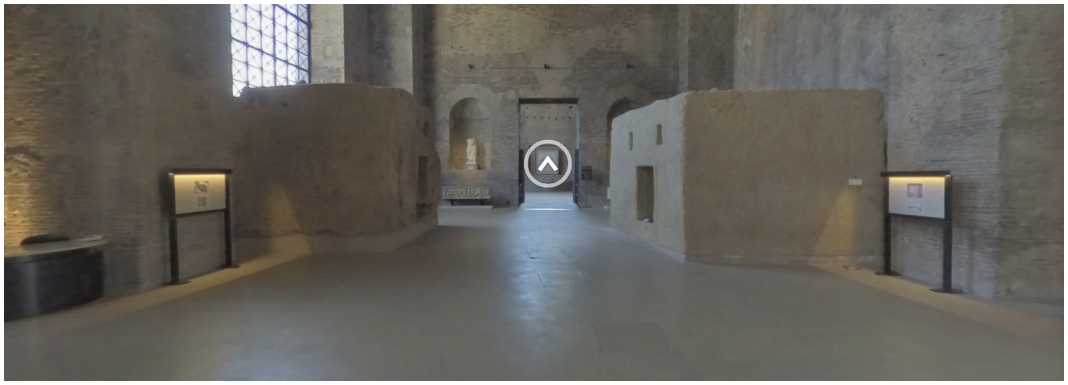


Fig. 5.18 - Interfaccia del Virtual Tour sviluppato dal Museo Nazionale Romano, sede: Terme di Diocleziano, per l'esplorazione del percorso museale dell'istituzione (MNR, n.d.).

QR. 47

ha introdotto una segnaletica turistica interattiva basata su QR code. Attraverso questo sistema è possibile accedere a virtual tour a 360° dedicati a parti specifiche delle sedi museali, rendendole fruibili anche da remoto (Comune di Roma, 2019; Zètema, n.d.).

Analogamente al British Museum, le Gallerie degli Uffizi hanno adottato strategie parallele per lo sviluppo dei *virtual tour*, combinando l'impiego di piattaforme aggregatrici con la creazione di soluzioni proprietarie.

Nel primo caso, l'istituzione partecipa a *Google Arts & Culture*, che fin dal 2011 ha incluso gli Uffizi tra i musei partner (Brown, 2011). Attraverso *Google Street View* è possibile esplorare gli ambienti museali con immagini a 360°, in un'interfaccia che riprende le caratteristiche tipiche di questa piattaforma: *hotspot* che permettono di muoversi liberamente nello spazio, ma senza una struttura narrativa avanzata né un'integrazione sistematica con i contenuti della collezione.

Parallelamente, gli Uffizi hanno investito nella costruzione di un ambiente digitale proprietario attraverso la sezione *'Ipervisioni'* del sito ufficiale, che raccoglie mostre e percorsi virtuali, tra cui esperienze immersive a 360° sviluppate con tecnologia Matterport e realizzate in collaborazione con Opera Laboratori Fiorentini, AudioGuide® – Gestione Multiservizi srl e Review (Gallerie degli Uffizi, n.d.g). Queste produzioni si concentrano su sale specifiche e allestimenti mirati e hanno conosciuto un'accelerazione significativa durante il periodo pandemico (The Florentine, 2020). Un primo esempio è il tour dedicato a '*La Sala delle Dinastie e le Sale del Cinquecento veneziano*', realizzato tra il 2019 e il 2020 in risposta alla



QR. 48

Fig. 5.19 - Interfaccia del Virtual Tour sviluppato dalle Gallerie degli Uffizi per l'esplorazione del percorso museale dell'istituzione (Gallerie degli Uffizi, n.d.).

chiusura forzata delle sedi museali (Gallerie degli Uffizi, 2020). A questo si sono aggiunti, nel 2021, il tour '*Imperatrici, matrone, liberte. Volti e segreti delle donne romane*'(Gallerie degli Uffizi, 2021a) e quello dedicato a '*La Grotta del Buontalenti nel Giardino di Boboli*' (Gallerie degli Uffizi, 2021b).

Le interfacce dei *virtual tour* proprietari presentano i consueti strumenti di navigazione e condivisione del percorso, ma offrono anche funzionalità avanzate, come la possibilità di alternare tra la visualizzazione tridimensionale degli ambienti e quella in pianta. La navigazione è libera: l'utente può costruire il proprio percorso scegliendo tra molteplici hotspot, senza un indirizzamento predefinito. Inoltre, un motore di ricerca interno consente di individuare le annotazioni associate alle singole opere, segnalate da icone circolari interattive. Queste informazioni testuali sono collegate al catalogo digitale del museo, *'Opere'*, che ospita la collezione online. Rispetto alle esperienze su piattaforme aggregatrici, l'ambiente proprietario degli Uffizi garantisce un livello più alto di cura editoriale, combinando fotografie immersive con testi esplicativi e strumenti di navigazione più articolati.

Questo duplice orientamento evidenzia come gli Uffizi abbiano adottato una strategia digitale capace di coniugare due prospettive complementari: da un lato, l'amplificazione della visibilità internazionale attraverso la piattaforma aggregatrice; dall'altro, la sperimentazione curatoriale e narrativa resa possibile dallo sviluppo di strumenti proprietari, che consentono di arricchire la semplice riproduzione dello spazio con contenuti interpretativi ed esperienziali.

Il Museo Archeologico Nazionale di Napoli (MANN) così come il Museo Nazionale Romano per la conduzione dell'esperienza del *virtual tour* fa utilizzo della piattaforma aggregatrice *Google Art and Culture*. Promuovendola direttamente attraverso la sezione dedicata all'esperienze digitali del proprio sito istituzionale '*Itinerari Digitali*'. L'istituzione ha visto la nascita di questa collaborazione nel corso del 2019 ed ha portato alla realizzazione di sette percorsi di visita che consentono di visualizzare l'interno e l'esterno del museo, con focus sulla '*collezione egizia',* sul '*plastico di Pompei*' e sulle sale della '*Villa dei Papiri*' (MANN, 2020).

Un aspetto peculiare dell'offerta digitale del MANN è inoltre rappresentato dall'apertura verso i serious game. Nel 2023 il museo ha promosso la ricostruzione in scala 1:1 dell'edificio principale e delle sue sale all'interno di Minecraft (2009), il celebre *sand-box*[2] *game* sviluppato da Mojang Studios, caratterizzato dalla resa visiva a cubetti. All'interno di questo ambiente virtuale, la navigazione è libera: attraverso l'uso della tastiera per il movimento e del puntatore del mouse per la visualizzazione, gli utenti possono esplorare gli spazi e interagire con le opere,

2 *Sandbox*, tipologia di gioco che mette numerosi strumenti e modalità a disposizione dei giocatori, senza imporre un particolare obiettivo da raggiungere, ma lasciando loro la possibilità di inventare e modificare il mondo di gioco (MANN, n.d.).



QR. 49

Fig. 5.20 - Interfaccia del Virtual Tour sviluppato dal Museo Archeologico Nazionale di Napoli per l'esplorazione del percorso museale dell'istituzione (MANN, n.d.).

grazie a schede informative e dialoghi con *NPC*[3] che arricchiscono l'esperienza di visita. (MANN, n.d.c; Curse Forge, 2023; MANNcraft, n.d).

A livello regionale, i Musei Reali di Torino si distinguono per l'adozione di piattaforme proprietarie dedicate ai virtual tour. Nel 2023 è stata introdotta in homepage del sito istituzionale la piattaforma '*3Dexperience'*, realizzata da BeBrand come sistema di *wayfinding* (MRT, 2023; BeBrand, n.d.). Essa consente una visualizzazione volumetrica in 3D dell'istituzione, con modalità di navigazione libera che permette all'utente di spostarsi tra le diverse sale appartenenti ai corpi di fabbrica che compongono il complesso museale. A differenza di altre esperienze, questa proposta si basa su una relazione spaziale interamente virtuale: gli ambienti ricalcano quelli reali, ma sono rappresentati attraverso un visualizzatore tipico dei software di modellazione geometrica, caratterizzato da solidi semplificati e visualizzazioni assonometriche. Questo approccio consente di comprendere l'articolazione del percorso museale in una forma astratta ma funzionale.

L'interfaccia della piattaforma si articola attraverso una *toolbar* inferiore che permette di selezionare, mediante un menù, differenti itinerari tematici:

- '*visita completa';*
- *'visita mitologica';*
- *'il complesso e le sue architetture'*
- *'visita kids'.*

3 *NPC*, *Non-Playable Character,* ovvero un personaggio non controllato dal giocatore, ma gestito dall'intelligenza artificiale o dal game master.

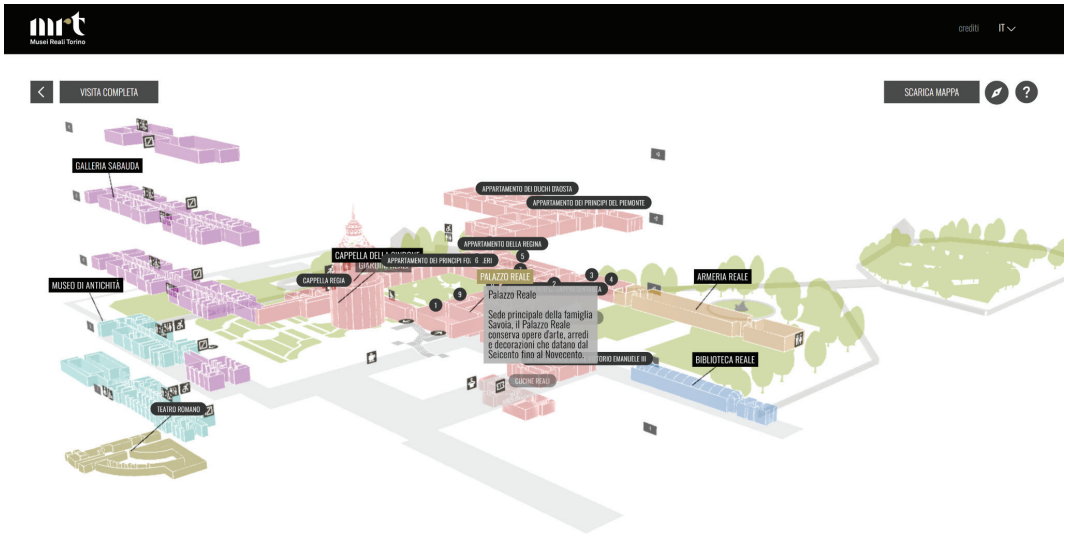
Ciascun percorso affronta la collezione con una diversa chiave interpretativa e una modalità specifica di interazione. Nella '*visita completa*' le icone interattive sono associate agli spazi museali, mentre nella '*visita mitologica*' si concentrano sulle singole opere. Nel percorso dedicato '*al complesso e alle sue architettur*e' le etichette identificano invece le diverse sedi che compongono il museo. La '*visita kids*' introduce un personaggio animato che accompagna i più piccoli, offrendo schede prevalentemente testuali che raccontano, in forma narrativa, la storia del museo e delle figure coinvolte. In questo caso, i contenuti sono supportati anche da audioguide. La *toolbar* consente inoltre di scaricare in PDF l'itinerario, rappresentato da una visualizzazione tridimensionale assonometrica del complesso e dalle schede interattive associate a sedi, sale e opere. Vi è infine la possibilità di riorientare il punto di vista e consultare un info-point con le istruzioni per la navigazione.

Un'ulteriore esperienza digitale è costituita dalla piattaforma èReale, ideata e prodotta da Mybosswas, presentata nel 2020 in occasione della riapertura dei Musei Reali dopo l'emergenza Covid-19 (Mybosswas, 2020; FCTP, 2020). La piattaforma propone video a 360° raccolti nella sezione '*visite guidate in virtual reality*', accessibili anche dal canale *YouTube* dell'istituzione. Tra i principali si segnalano '*L'emozione di Palazzo Reale*', '*Cappella della Sindone. Rinasce il capolavoro di Guarini*', '*Le collezioni del Museo di Antichità*' e '*I capolavori della Galleria Sabauda*'. Queste esperienze hanno una modalità di navigazione vincolata: il visitatore segue un percorso prestabilito scandito da hotspot, senza possibilità di movimento autonomo nello spazio, se non per regolare la visuale panoramica e lo zoom. L'interazione avviene principalmente attraverso la voce del curatore che guida la visita.

Accanto a questi contenuti, nel 2021 i Musei Reali hanno realizzato anche un virtual tour con tecnologia *Matterport*, dedicato all'allestimento '*Il volto delle Donne. L'altra faccia della storia*' (MRT, n.d.d). In questo caso la fruizione si fonda su icone interattive che permettono di accedere a materiali multimediali, schede descrittive e di opere corredate da testi e immagini, oltre a contenuti video, offrendo un'esperienza più dinamica e personalizzabile.

Analogamente, anche il MAO partecipa alle iniziative digitali promosse dalla Fondazione Torino Musei attraverso la piattaforma InOnda (2022), che funge da canale comune per i musei della fondazione e ospita due tipologie di virtual tour (InOnda Fondazione Torino Musei, n.d.b):

- un virtual tour, oggi non più disponibile, realizzato con tecnologia Matterport, che permetteva una navigazione tridimensionale libera tra gli spazi mediante hotspot e interazioni;
- una visita guidata in 360°, ovvero video con inquadrature fisse e catture panoramiche, in cui l'utente può solo orientare la visuale, senza ulteriori interazioni, ad eccezione della narrazione del curatore che accompagna il percorso.



QR. 50

Fig. 5.21 - Interfaccia del Virtual Tour sviluppato dai Musei Reali di Torino per l'esplorazione del percorso museale dell'istituzione (MRT, n.d.).



Fig. 5.22 - Interfaccia del video a 360° sviluppato dai Musei Reali di Torino per l'esplorazione del percorso museale dell'istituzione (MRT, n.d.)..

Un'ulteriore esperienza è accessibile dal sito istituzionale, nella sezione dedicata a "storia e allestimento", dove è disponibile un virtual tour ibrido che combina elementi delle due soluzioni precedenti: da un lato mantiene una certa libertà di movimento simile al tour Matterport, dall'altro riprende la resa grafica basata su catture sferiche dei video 360°. L'interfaccia, sviluppata con Krpano Panorama Viewer, richiama esempi internazionali come quello del National Museum of Natural History (NMNH), offrendo la visualizzazione di panoramiche fotografiche sul web (MAO, n.d.c).

Il museo è inoltre presente sulla piattaforma aggregatrice Google Arts & Culture, che dal 2014 consente di visitare virtualmente l'intero edificio su quattro piani (Palazzo Madama, 2014). A queste esperienze si affianca il progetto MAO in 3D (2020), destinato agli studenti delle scuole primarie e secondarie di primo grado. Realizzato da Vertical srl e Dktk3d nell'ambito del programma Edu-Lab e del progetto Torino City Lab, in risposta all'emergenza pandemica, prevedeva un virtual tour del primo piano con finalità didattiche (Comune di Torino, 2020; TorinoClick, 2020). Alcuni indizi, come la presenza di screenshot e un link oggi non più attivo sulla piattaforma *'InOnda'*, suggeriscono che il virtual tour realizzato con tecnologia Matterport fosse stato reso disponibile online per un pubblico più ampio.

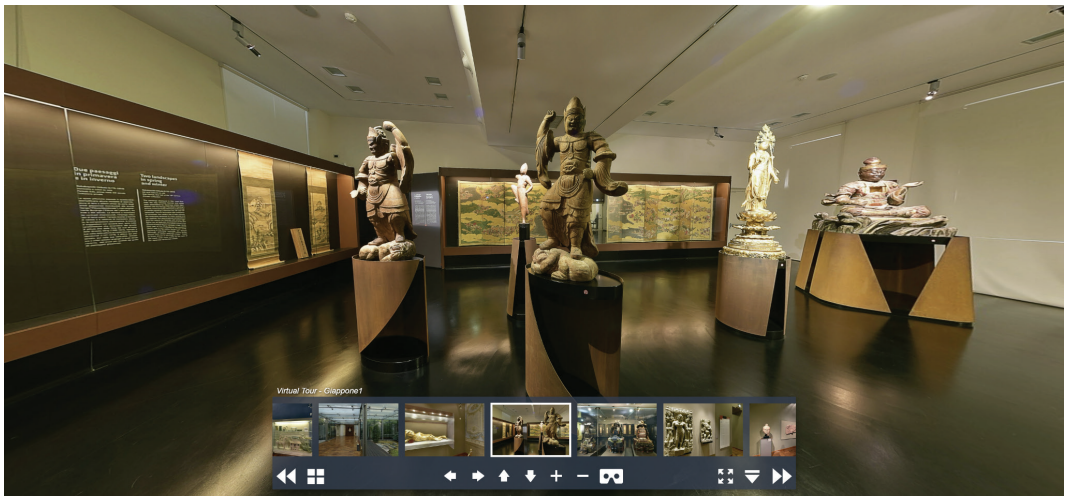


Fig. 5.23 - Interfaccia del Virtual Tour sviluppato dal Museo d'Arte Orientale di Torino per l'esplorazione del percorso museale dell'istituzione (MAO, n.d.).

QR. 51

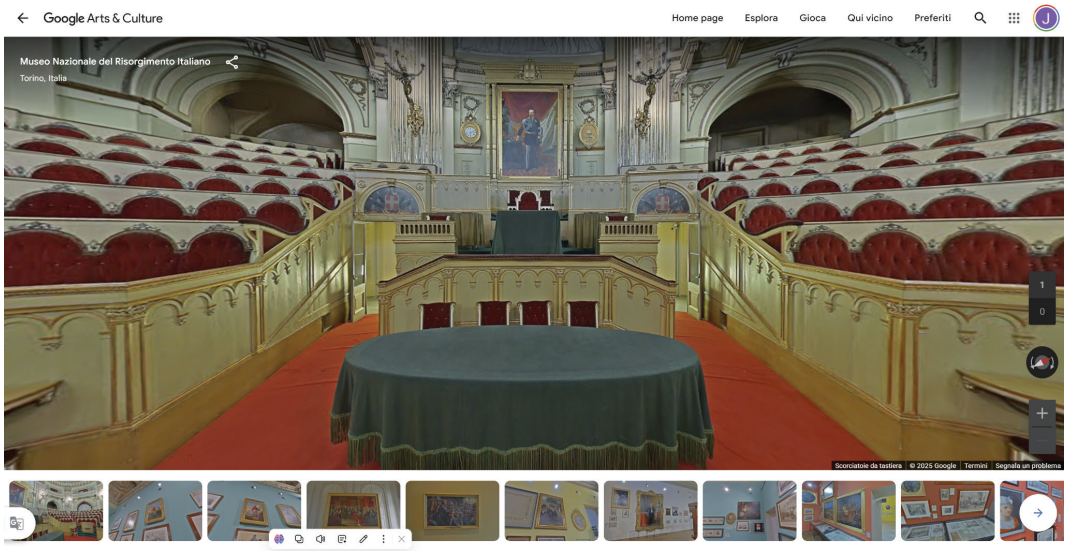


Fig. 5.24 - Interfaccia del Virtual Tour sviluppato dal Museo Nazionale del Risorgimento Italiano per l'esplorazione della Camera dei Deputati appartenente al percorso museale dell'istituzione (MNRI, n.d.).

QR. 52

Nel complesso, le esperienze digitali del MAO mostrano una sperimentazione articolata che combina diverse soluzioni tecnologiche e narrative.

Al contrario, il Museo Nazionale del Risorgimento Italiano propone l'esperienza del virtual tour attraverso il proprio sito ufficiale, che rimanda direttamente allo *Street View* di *Google Arts & Culture*. La collaborazione con GA&C, avviata nel 2021, ha reso possibile la digitalizzazione e la visita virtuale delle trenta sale che compongono il percorso museale, con particolare attenzione alla Camera dei Deputati del Parlamento Subalpino e alla Camera dei Deputati del Regno d'Italia (TorinOggi, 2021; GA&C, n.d.a).

Nel complesso, l'analisi comparativa delle esperienze considerate mette in luce alcuni tratti comuni che caratterizzano le Virtual Tour Platforms adottate dalle istituzioni culturali. Tra i punti di forza più ricorrenti si evidenziano:

- la capacità di ampliare l'accessibilità oltre i limiti fisici e geografici;
- l'efficacia comunicativa delle interfacce immersive e la possibilità di documentare non solo gli spazi permanenti, ma anche le trasformazioni temporanee degli allestimenti.
- l'impiego di tecnologie eterogenee (sistemi aggregativi e proprietari) dimostra inoltre una crescente attenzione verso la diversificazione degli strumenti, in funzione sia della visibilità internazionale sia della sperimentazione curatoriale e narrativa.

Parallelamente emergono alcune criticità trasversali:

- la frammentarietà delle esperienze, spesso legate a singoli progetti senza un'integrazione sistematica con i cataloghi digitali;
- i limiti delle interfacce, che in più casi si riducono a una semplice trasposizione fotografica priva di un vero impianto narrativo;
- l'assenza di strategie di aggiornamento continuativo, che rischia di rendere obsolete le piattaforme in tempi rapidi.
- l'equilibrio tra libertà di navigazione e orientamento, che da un lato aumenta il senso di autonomia del visitatore, dall'altro può generare disorientamento e perdita di coerenza esperienziale.

Queste considerazioni mostrano come i virtual tour non vadano intesi soltanto come strumenti tecnologici, ma come spazi di mediazione il cui valore dipende dalla capacità di coniugare resa visiva, qualità narrativa, accessibilità e integrazione con le strategie digitali complessive dei musei.

Virtual Tour Platforms		
Musei	**Dati [D] - Utenti [U] - Attività [A]**	**Osservazioni**
Smithsonian	[D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista [A2] esplorazione/serendipità, [A3] zoom/filtro	[+] sostenibilità nel tempo [–] piattaforma di terzi
British	[D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista [A2] esplorazione/serendipità	[+] cura narrativa/ mediazione [–] piattaforma di terzi
Louvre	[D1] unità singola, [D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista [A2] esplorazione/serendipità, [A5] percorso curato	[+] sostenibilità nel tempo [–] copertura selettiva
Museo Nazionale Romano (MNR)	[D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista [A2] esplorazione/serendipità	[–] piattaforma di terzi
Gallerie degli Uffizi	[D3] semantica esplicita, [D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista [A1] ricerca, [A2] esplorazione/serendipità	[+] integrazione semantica [–] piattaforma di terzi
Museo Archeologico Nazionale di Napoli (MANN)	[D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista [A2] esplorazione/serendipità	[–] piattaforma di terzi
Musei Reali Torino (MRT)	[D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista, [U5] famiglie [A2] esplorazione/serendipità, [A5] percorso curato	[+] cura narrativa/ mediazione [–] copertura selettiva
Museo di Arti Orientali (MAO)	[D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista, [U3] scuola [A2] esplorazione/serendipità, [A5] percorso curato	[+] cura narrativa/ mediazione [–] obsolescenza tecnica
Museo Nazionale del Risorgimento Italiano (MNRT)	[D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista [A2] esplorazione/serendipità,	[–] piattaforma di terzi

Tab. 5.18 - Sintesi dei principali musei analizzati nella categoria delle *Virtual Tour Platforms*, con chiave interpretativa del framework D-U-A (Windhager et al., 2019) ed evidenze critiche (Elaborazione: J. Bono)

A/V Reality Platforms

In continuità con le *Virtual Tour Platforms*, le esperienze di realtà aumentata e realtà virtuale costituiscono un'estensione immersiva che ne modifica la logica di fondo: lo spazio museale e l'opera della collezione non vengono più soltanto osservati da punti di vista prefissati, ma vengono ricostruiti, ancorati e manipolati in tempo reale. In questo passaggio l'ambiente digitale non è più una semplice trasposizione fotografica. Diventa un vero dispositivo di rappresentazione, capace di far emergere relazioni, proprietà e contesti altrimenti invisibili.

L'AR arricchisce la percezione del reale con layer informativi e contenuti computazionali sovrapposti; la VR consente l'esplorazione di ambienti simulati o ricostruiti, rendendo praticabile la visita in contesti perduti o difficilmente accessibili e potenziando l'interpretazione storico-artistica e archeologica.

Questa transizione si colloca lungo il *continuum realtà–virtualità* e chiama in causa i concetti di immersione e presenza, utili a comprendere i gradi dell'esperienza e le forme di interazione (Milgram & Kishino, 1994; Skarbez et al, 2021).

Per garantire coerenza con la griglia applicata ai virtual tour, la classificazione delle A/V Reality adotta quattro dimensioni analitiche tra loro correlate:

- la prima riguarda il **dispositivo e la forma di immersione**, che va dall'AR su mobile — con tracciamenti marker-based[4] o markerless[5] — alla VR fruita tramite visori, basata su ambienti 3D in tempo reale o su contenuti 360°.
- la seconda concerne l'**ancoraggio spaziale**, che può essere oggetto-centrico (l'esperienza si struttura attorno al reperto) oppure ambiente-centrico (prevale la ricostruzione dell'allestimento o del contesto).
- la terza dimensione attiene alla **struttura narrativa** e all' '*agency*'[6] dell'utente, con uno spettro che va dal percorso guidato all'esplorazione libera.
- la quarta riguarda l'**integrazione semantica**, ovvero il legame con cataloghi, metadati e contenuti scientifici, requisito decisivo per trasformare la spettacolarità immersiva in mediazione conoscitiva (Bekele, Pierdicca, Frontoni, Malinverni, & Gain, 2018; Damala, Ruthven, & Hornecker, 2019).

La trattazione adotta un approccio *remote-first*: le piattaforme XR vengono analizzate come ambienti di rappresentazione distribuiti, accessibili fuori dal museo e in linea con la prospettiva della '*platformization*'.

---

4 *marker-based*, AR basata su marker richiede un'immagine o un oggetto fisico specifico (il marker) da inquadrare per attivare il contenuto digitale.

5 *markerless,* AR che integra elementi virtuali direttamente nell'ambiente reale senza la necessità di un marker, riconoscendo forme, pattern o posizioni attraverso sensori e algoritmi.

6 *agency*, termine inglese utilizzato nel settore museale per indicare il grado di controllo, autonomia e possibilità di azione che l'utente ha all'interno di un sistema o di un'esperienza.

Questo perimetro consente di valutare accessibilità, qualità narrativa, interoperabilità semantica, sostenibilità tecnica e modelli di fruizione asincrona, aspetti che emergono con particolare chiarezza quando la mediazione avviene su dispositivi personali. Le esperienze in presenza restano rilevanti per comprendere '*embodiment'*, relazione con l'allestimento e co-presenza sociale. Verranno richiamate in chiave comparativa per evidenziare differenze di immersione, '*agency'*, usabilità e governance tecnologica, senza spostare il fuoco dell'analisi.

A Livello internazionale, lo Smithsonian Institution ha realizzato nel 2020, in collaborazione con i laboratori di *Verizon* la possibilità di fornire un'esperienza in realtà aumentata sui reperti della collezione 3d digitalizzati nell'ambito del progetto *'Smithsonian Open Accesss'* (Mitchell, 2020; Mlot, 2020; Horwitz, 2020). Attraverso l'interfaccia del visualizzatore tridimensionale presente nella piattaforma che consente l'accesso dei reperti online della collezione, è stato aggiunto un pulsante che consente di richiamare un codice QR che può essere scansionato da mobile ed avviare così l'esperienza, che necessità di posizionare la fotocamere del mobile di fronte ad un piano e oscillare per poter posizionare l'oggetto scelto della collezione (Smithsonian, n.d.). Questo esempio dell'utilizzo dell'AR off-site mettendolo in comparazione con esperienze on-site come può essere quella realizzata dallo stesso museo, attraverso la realizzazione di un apposita applicazione che quindi limita l'accesso rispetto ad un servizio web-base, come quella di *Skin & Bones* del *National Museum of Natural History*, così come l'esperienza precedente l'AR sviluppato si concentra sul singolo reperto della collezione (oggetto-centrica) ed attiva la sovrapposizione aumentata su tredici scheletri esposti, con tracciamento 3D e micro-narrazioni che arricchiscono la visita in situ. È un'esperienza mobile,

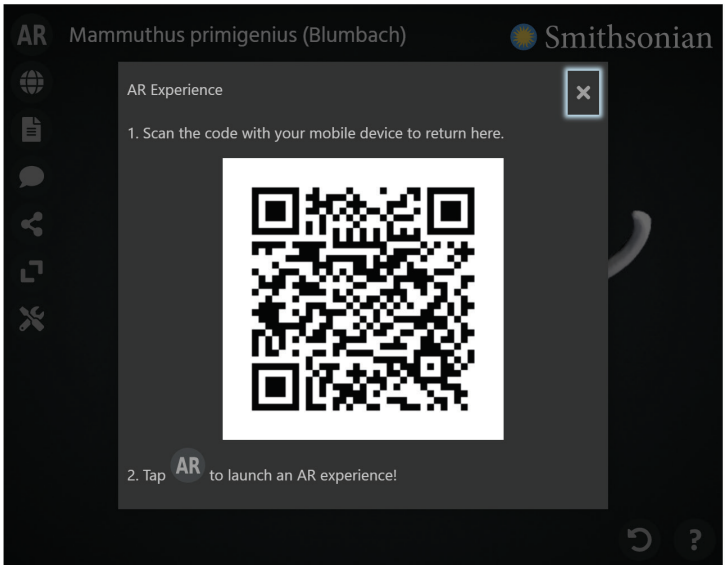


Fig. 5.25 - Interfaccia dell'esperienza di AR sviluppata dallo Smithsonian Institution nell'ambito del progetto Smithsonian Open Access. (Smithsonian, n.d.)

QR. 53

markerless, guidata nei contenuti ma libera nei tempi, con forte ancoraggio ai reperti e una chiara funzione educativa. La dimensione semantica si realizza tramite schede e clip che chiariscono morfologia e comportamento animale (Billock, 2017).

A livello di realtà virtuale un esempio è quello compiuto nel 2019 dallo *Smithsonian American Art Museum* in collaborazione con *Intel*, con il progetto '*Beyond The Walls'* accessibile mediante la piattaforma *Steam*, dedicata alla distribuzione videoludica, che consente di fruire *off-site* dell'ala est del museo tramite l'utilizzo di *headset* (Oculus e Vive) e controller, permettendono un'esplorazione e immersione più profonda nelle opere che contiene tra dipinti e sculture a cui è possibile avvicinarsi e attivare interazioni associate di carattere multimediale e sensoriale (teletrasporto in esperienze immersive che consentono la contestualizzazione delle opere della collezione realizzate con video 360 o il richiamo nell'ambiente progettato degli autori dell'allestimento che prendo voce spiegandolo) (SAAM, n.d.a; Kim, 2018; SAAM, 2019).

Esperimento che richiama altre esperienze che hanno visto la collaborazione dell'istituzione con *Intel* come *'Wonder'* che era accessibile da mobile phone e *headest* di tipologia *Google Cardboard* (SAAM, n.d.b) e *'No Spectators: The Art of Burning Man'* accessible tramite PC desktop o *Sansar*, una piattaforma di realtà virtuale sociale di *Microsoft* (Snyder, 2019).

British Museum rispetto allo Smithsonian in merito all'AR non si concentra sull'utilizzo di una piattaforma accessibile *off-site*, ma solamente *on-site* attraverso l'utilizzo di applicazioni specifiche e la dotazione in sede di *tablet* per consentire di esaminare gli oggetti esposti identificandoli, scoprendo informazioni nascoste e completando attività che ne svelano la storia attraverso i *'Tablet tours'* (British Museum, n.d.e).



QR. 54

Fig. 5.26 - Interfaccia dell'esperienza di VR sviluppata dallo Smithsonian American Art Museum per l'esplorazione del percorso museale dell'istituzione (SAAM, n.d.b)

Queste esperienze hanno visto la *partnership* del museo con *Samsung* a partire dal 2009 che ha visto la promozione della campagna in realtà aumentata nel 2014 (Mannion, n.d; British Museum, n.d.f). nell'ambito dell'apprendimento digitale.

Le attività di AR del British Museum essendo principalmente *on-site* sono relegate ad utenti specifici, studenti appartenenti ad istituti scolastici e improntate sulle tematiche dell'apprendimento.

Anche per quanto riguarda l'utilizzo di esperienze in VR, il museo le attribuisce un valore di apprendimento per il visitatore, e quindi il loro svolgimento avviene *on-site* limitandone la fruizione, presentata durante il Virtual Reality Weekend del 2015, con la collaborazione di *Samsung*, l'esperienza, veicolata da tablet, visori Samsung Gear VR e in una *full dome*, ricostruiva ambienti e oggetti dell'Età del Bronzo, con una fruizione narrativa guidata non lineare, immersione sensoriale all'esterno e all' interno di un'ambiente domestico dell'Età del Bronzo in cui la navigazione avviene attraverso un *touchpad* e consente l'interazione con tre oggetti evidenziati, suggerimento visivo della loro interazione limitata che avviene mediante una vista ravvicinata del reperto e un audio (Kennedy, 2015; Rae, 2016). È un caso emblematico di VR evento-centrica, efficace nell'*engagement* ma dipendente da partnership tecnologiche e logistiche.

Anche il Musée du Louvre con *Mona Lisa: Beyond the Glass* realizza il primo progetto in VR in cui il visitatore entra in uno spazio virtuale che gli consente di interagire con l'opera principale più celebre della collezione così come appare all'interno della *Salle des Etats*, ma successivamente, la protagonista prende vita oltre la tela che la confina attraverso registri informativi derivati da indagini scientifiche e studi storico-artistici per ripotarci all'ambientazione originale dove si può incontrare la vera donna dipinta, il percorso virtuale è una sorta di timeline dell'opera che collega l'attuale presente con il passato (Louvre, 2019a; Louvre,



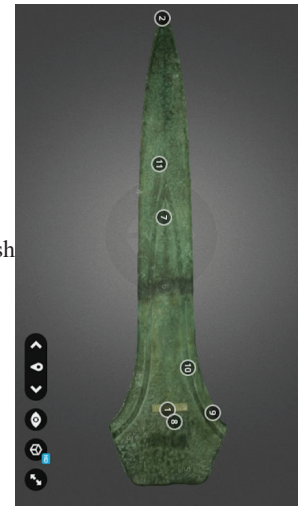


Fig. 5.27 - Interfaccia dell'esperienza di VR sviluppata dal British Museum per l'esplorazione dell' Età del Bronzo (British Museum, n.d.b)

2021a; Erdogan, 2023). Rispetto al British però l'esperienza VR realizzata si può condurre on-site, ma anche off-site attraverso la piattaforma di *High Tech Computer Corporation* (HTC) *Viewport* con l'ausilio di un *headset* e un *controller* (Louvre, 2019b), ospitata perchè in collaborazione con loro, HTC Vive Art per l'occasione del 500° aniversario della morte di Leonardo Da Vinci avvenuta nel 2020; ma anche attraverso altre piattaforme VR online come *Steam* utilizzata dallo Smithsonian (Louvre, 2019c). L'esperienza sviluppata segue una narrazione lineare, con un alto grado di immersione e forte integrazione semantica.

Invece per le esperienze in AR, segue il British Museum che le vede applicato al contesto didattico appoggiandosi però all'utilizzo di un'applicazione appartenente all'ambito dei social media, poichè la collaborazione vede la partecipazione di *Snap AR Studio* (*Snapchat*) nel 2023.



QR. 55

Fig. 5.28 - Interfaccia dell'esperienza di VR sviluppata dal Musée du Louvre per l'esplorazione dell' opera '*Mona Lisa'* dell'istituzione (Louvre, n.d.b)

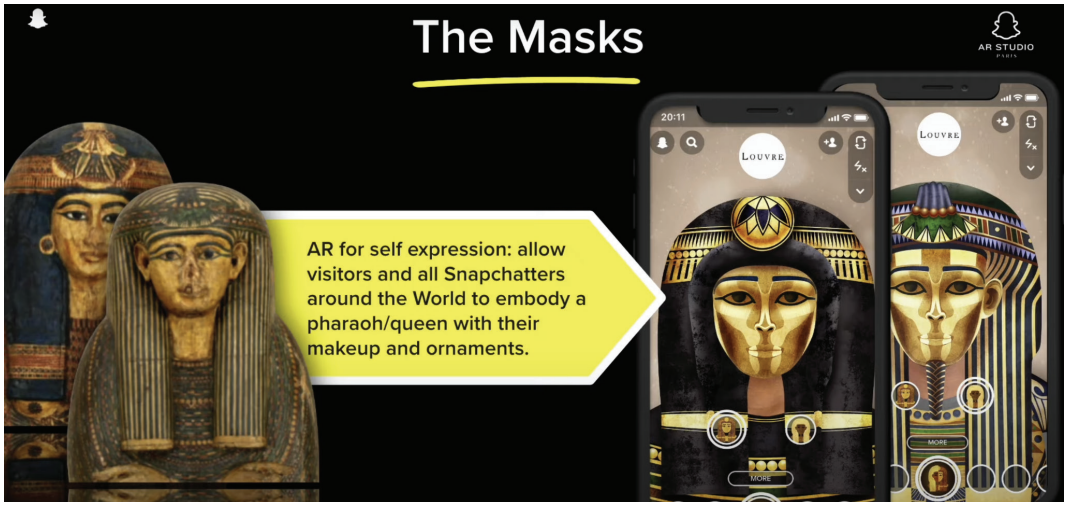


Fig. 5.29 - Interfaccia dell'esperienza di AR sviluppata dal Musée du Louvre in collaborazione con Snapchat. (Louvre, n.d.b)

L'utilizzo dell'esperienza '*Egypt Augmented'*, con una durata annuale, è possibile solamente on-site, ed è rivolto ad un pubblico ristretto poichè necessita l'installazione dell'app sul proprio mobile phone attivatore dell'esperienza grazie alla scansione del QRcode presente nella didascalia in loco delle opere selezionate, principalmente quattro.

Le opere scelte appartengono alla collezione del Louvre sotto il Dipartimento delle Antichità Egizie che acquistano una nuova vitalità cromatica dei pigmenti originali e l'aggiunta di mancanze tridimensionali e sono (*Il Naos di Amasis, La Camera degli Antenati, Lo zodiaco di Dendera, l'obelisco nella Cour Carrée*) e una quinta funzionalità legata all'utilizzo di *Face Lens* che consente mediante filtro di indossare una mascherara funeraria ricostruita in 3D (Louvre, 2023; Newsroom, 2023).

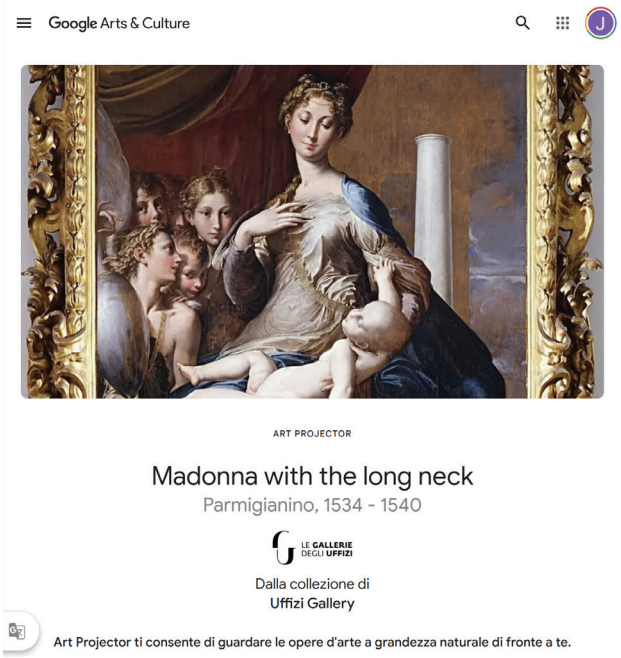
A livello nazionale, il Museo Nazionale Romano ha sviluppato esperienze in realtà virtuale che, più che valorizzare l'istituzione nel suo complesso, si sono concentrate su una delle sue sedi più significative per importanza archeologica e storica: le Terme di Diocleziano. Nel 2018–2019 è stata realizzata un'esperienza VR frutto della collaborazione tra Roma Capitale, CNR, Fastweb ed Ericsson. Essa prevedeva un'applicazione on-site fruibile tramite visore cardboard o visore con smartphone dotato di georeferenziazione e guida audio curata dal CNR. Il percorso, articolato in un video introduttivo e in sei tappe con panorami stereoscopici immersivi, consentiva di riscoprire l'area occidentale delle Terme, ricostruita nel suo splendore romano del IV secolo d.C. (La Repubblica, 2018; Rizzoli, 2019).



Fig. 5.30 - Interfaccia dell'esperienza di VR sviluppata dal Museo Nazionale Romano, on-site presso le Terme di Diocleziano. (La Repubblica, 2018)

Accanto a questa iniziativa, più legata alla valorizzazione in presenza, si colloca un'esperienza di ricerca a carattere prototipale non direttamente promossa dal museo, ma sviluppata da Banfi et al. (2023). Lo studio documenta una pipeline AR/VR per l'arricchimento semantico applicata a un primo nucleo di opere scultoree provenienti dal Parco Archeologico dell'Appia Antica e oggi distribuite tra il MNR, l'Antiquarium di Lucrezia Romana e l'Antiquarium di Villa dei Quintili. In questo caso l'ecosistema sperimentato integra soluzioni di AR mobile, con ancoraggio markerless agli oggetti in situ, e ambienti VR ricostruiti per la navigazione immersiva. L'aspetto più rilevante è l'esplicita integrazione semantica: i modelli 3D non si limitano a rappresentare le opere, ma veicolano contenuti contestuali e finalità educative, organizzando la fruizione attraverso una combinazione di sezioni guidate e spazi di esplorazione autonoma.

Le Gallerie degli Uffizi mostrano un approccio alla realtà aumentata e virtuale che si fonda prevalentemente sull'integrazione con piattaforme esterne e sul riuso di materiali digitali già disponibili, piuttosto che sullo sviluppo di esperienze immersive progettate ad hoc. Per quanto riguarda la realtà aumentata, non emergono piattaforme proprietarie e autonome promosse direttamente dall'istituzione. In qualità di partner di *Google Arts & Culture*, gli Uffizi rendono tuttavia accessibili alcune opere della collezione attraverso la funzione *Art Projector*, introdotta nel 2020, che consente di visualizzare i reperti in scala reale nello spazio domestico tramite dispositivi mobili. Questa esperienza di realtà aumentata off-site si caratterizza per un livello di immersività legato alla possibilità di muoversi attorno agli oggetti, osservarne



QR. 56

Fig. 5.31 - Interfaccia dell'esperienza di AR sviluppata mediante *Art Projector*, funzionalità della piattaforma GA&C, dallle Gallerie degli Uffizi. (GA&C, n.d.)

i dettagli in alta risoluzione e confrontarli con elementi reali. L'interazione, pur limitata, permette di ridimensionare e riposizionare le opere nello spazio fisico dell'utente (GA&C, n.d.b; GA&C, n.d.c).

Sul versante della realtà virtuale, l'istituzione non ha sviluppato progetti indipendenti dedicati, ma ha fatto ricorso a due principali modalità. La prima è rappresentata dalla digitalizzazione del patrimonio scultoreo condotta in collaborazione con l'Indiana University nel 2018, i cui modelli tridimensionali, pubblicati sulla piattaforma Sketchfab, sono fruibili anche in modalità VR tramite headset compatibili. Si tratta di esperienze focalizzate sul singolo oggetto, che possono essere esplorate a tutto tondo ma non prevedono interazioni avanzate (Indiana University, 2018; Sketchfab, n.d.). La seconda modalità è costituita dai virtual tour a 360° della serie '*Ipervisioni'*, disponibili sul sito ufficiale degli Uffizi. Realizzati con tecnologie come Matterport, questi percorsi consentono un'esplorazione immersiva di specifiche sezioni dell'allestimento e possono essere fruiti attraverso visori. La navigazione si basa su hotspot fotografici e l'interattività si limita alla selezione di punti di interesse e schede descrittive, risultando quindi meno articolata rispetto a esperienze VR concepite nativamente come ambienti interattivi (Gallerie degli Uffizi, n.d.g; Matterport, 2025).

Nel complesso, tale orientamento consente agli Uffizi di ampliare la visibilità internazionale e la fruizione remota delle proprie collezioni, ma evidenzia al contempo limiti in termini di autonomia progettuale e di qualità interattiva delle esperienze proposte.

Il Museo Archeologico Nazionale di Napoli, dal punto di vista dell'AR ha sperimentato nel 2022 un'esperienza on-site in occasione della mostra temporanea Gladiatori, realizzata in collaborazione con AR Tour. L'iniziativa prevedeva l'utilizzo di smart glasses che, attraverso la proiezione di contenuti in forma olografica, arricchivano la visita con informazioni multimediali relative alle opere esposte, ricostruendone l'aspetto originario, i colori, il contesto di rinvenimento e i principali dati storici (DigitalLibrary, 2021). Parallelamente, la collaborazione con *Google Arts & Culture* consente al museo di rendere disponibili esperienze di realtà aumentata *off-site*: grazie alla funzione *Art Projector* (GA&C, n.d.b).

Per quanto riguarda la realtà virtuale, il MANN dispone sia di iniziative proprietarie sia di collaborazioni con piattaforme esterne. Tra le prime si colloca la webapp VR MANN illustrata da Francesco Gabellone in occasione del *Digital Day* del 2023. La *webapp* attualmente documentata ma non resa pubblicamente fruibile, è stata concepita per offrire una visita *off-site* alle sale del museo, con visione stereoscopica in altissima risoluzione, supporto multilingua e percorsi sia guidati sia liberi. L'esperienza integra inoltre contenuti multimediali, modelli 3D e strumenti di accessibilità come la LIS (F2 Magazine, n.d). Accanto a questa iniziativa, il museo partecipa attivamente alla piattaforma Sketchfab, dove rende disponibili modelli tridimensionali di numerosi reperti archeologici, accessibili



Fig. 5.32 - Interfaccia dell'esperienza di VR sviluppata dal Museo Archeologico Nazionale di Napoli per l'esplorazione del percorso museale dell'istituzione (Archeologiavocidalpassato, 2023)

anche in modalità VR. Questa collaborazione consente di ampliare la fruizione off-site in chiave oggetto-centrica, seppur con un livello di interazione limitato (Archeologiavocidalpassato, 2023).

A livello regionale, i Musei Reali di Torino hanno sviluppato esperienze di realtà aumentata *on-site* nell'ambito del progetto '*GODigital!*', attraverso l'adozione di piattaforme proprietarie che hanno portato al rilascio, nel 2022, di due applicazioni disponibili sul Play Store e realizzate in collaborazione con la Compagnia di San Paolo, Ribes Solutions e VisivaLab (MRT, n.d.e):

- *MRT Virtual*, consente di esplorare in modalità aumentata specifiche aree del complesso museale. Inquadrando con il dispositivo mobile le zone di interesse, il visitatore accede a contenuti testuali, video, fotografie e animazioni che illustrano l'iconografia dell'altare, la distruzione causata dall'incendio del 1997 e il successivo progetto di restauro della Cappella della Sindone. L'app offre inoltre un approfondimento dedicato al boschetto dei Giardini Reali e alle opere di Giovanni Paolo Paolini (VisivaLab, n.d.a) .
- MRT *Play,* utilizza la realtà aumentata in chiave ludica: attraverso dinamiche di gamification invita a scoprire e interagire con le opere della Galleria Sabauda, con un approccio particolarmente orientato al coinvolgimento del pubblico più giovane (MRT, 2022).

Sul versante della realtà virtuale, i Musei Reali hanno privilegiato esperienze *on-site* sviluppando una piattaforma proprietaria all'interno della Cappella della Sindone, riaperta al pubblico nel 2018 dopo il restauro. Qui una postazione VR consente di esplorare in chiave immersiva l'architettura e le geometrie dell'edificio (VisivaLab, n.d.b). Parallelamente, l'istituzione ha sperimentato anche modalità



Fig. 5.33 - Interfaccia dell'esperienza di AR sviluppata dai Musei Reali per l'esplorazione della collezione appartenente al percorso museale dell'istituzione (MRT, n.d.)

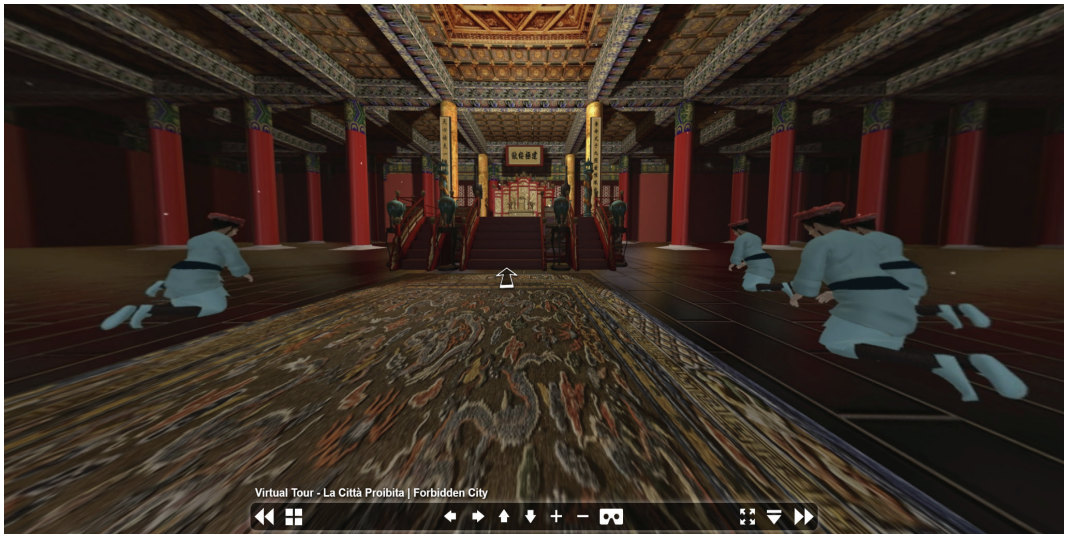
off-site: in particolare, per la mostra '*Il volto delle donne. L'altra faccia della storia*' (2021) è stata resa disponibile attraverso un virtual tour realizzato con tecnologia Matterport, che permette una navigazione a 360° compatibile con visori VR e quindi fruibile anche a distanza (MRT, n.d.d).

Il Museo d'Arte Orientale di Torino si è distinto negli ultimi anni per l'adozione di soluzioni di realtà aumentata e realtà virtuale che combinano sperimentazioni *on-site* e iniziative *off-site*, orientate sia all'approfondimento scientifico sia alla mediazione culturale.

Dal punto di vista della realtà aumentata, un esempio significativo è rappresentato dalla mostra 'Buddha[10]' (2022), realizzata in collaborazione con lo studio QZR. In questa occasione i visitatori potevano visualizzare, tramite dispositivi mobili, le statue originariamente collocate nella grotta 17 di Tianlongshan, oggi disperse in collezioni internazionali.

I modelli tridimensionali, prodotti dal *Center for the Art of East Asia* dell'Università di Chicago, hanno conferito all'iniziativa una base scientifica solida e un respiro internazionale. L'esperienza, basata su *marker AR*, ha permesso di reintrodurre virtualmente le sculture nello spazio espositivo, arricchendo l'interpretazione del contesto archeologico e offrendo una fruizione aumentata e più coinvolgente (QZR, n.d.).

Dal punto di vista della realtà virtuale, il MAO ha inaugurato già nel 2016 un percorso pionieristico con la ricostruzione immersiva della 'Città Proibita di Pechino', resa accessibile attraverso visori *Oculus Rift* in una virtual room allestita nel Salone Mazzonis. L'iniziativa, frutto della collaborazione tra la Fondazione Torino Musei e la start-up LD Multimedia, intendeva mostrare come gli oggetti rituali della collezione del museo venissero utilizzati e percepiti nel loro contesto



QR. 57

Fig. 5.34 - Interfaccia dell'esperienza non più disponibile di VR sviluppata dal Museo d'Arte Orientale per l'esplorazione della città proibita di Pechino (MAO, n.d.)

originario; al centro del percorso era posto il tappeto imperiale dell'Elisir dei Nove Draghi. L'esperienza, concepita come piattaforma proprietaria *on-site*, poteva essere riprodotta anche *off-site* tramite l'uso di visori *cardboard* e di una piattaforma dedicata scaricabile dai principali *store mobile*. Attualmente l'applicazione non è più disponibile se non in forma di anteprima, attraverso un virtual tour a 360° basato su tecnologia krpano (MAO, n.d.d; FTM, n.d.a; LD Multimedia, 2018).

Sempre all'interno della mostra Buddha10 è stata sviluppata tra il 2022 e il 2023 una ricostruzione VR della grotta 17 di Tianlongshan, che consentiva di esplorare lo spazio sacro originario da cui provengono alcune delle opere esposte. L'esperienza si configurava come un ambiente immersivo capace di restituire la dimensione contestuale delle statue attraverso una navigazione interattiva (MAO, n.d.e; FTM, n.d.b).

Il rapporto tra AR e VR è stato ulteriormente consolidato con la convenzione avviata nel 2020 con il Politecnico di Torino, sotto la direzione scientifica della prof.ssa Roberta Spallone. Questa collaborazione ha intensificato le attività di ricerca mirate alla definizione di workflow capaci di integrare realtà aumentata e realtà virtuale nella fruizione museale.

Nell'ambito dell'AR è stata sviluppata una piattaforma proprietaria capace di funzionare on-site mediante dispositivi mobili e con un sistema di ancoraggio *markerless*; mentre per il VR si è dapprima sperimentata la navigazione di ambienti virtuali tramite cardboard, utile per la ricostruzione contestuale e la visualizzazione filologica delle opere (Tamantini, 2020; Spallone et al., 2021a; Spallone et al., 2021b; Ronco, 2022). A questo livello si sono successivamente aggiunte soluzioni più avanzate, con l'impiego di headset e controller che consentono di esplorare spazi immersivi e di interagire direttamente con gli oggetti digitali in essi contenuti,

come nel caso della ricostruzione di contesti funerari della dinastia Han, in cui l'esperienza VR integra storytelling e interazioni manipolative (Valente et al., 2024).

Il Museo Nazionale del Risorgimento Italiano non dispone di piattaforme proprietarie dedicate alla realtà aumentata o virtuale. L'unica iniziativa documentata in questo ambito è la sperimentazione condotta nel 2025 nell'ambito del progetto europeo '*TrialsNet -TRials Supported By Smart Networks Beyond 5G*' finanziato da *Horizon Europe* e realizzato con il supporto tecnico di TIM. In occasione delle celebrazioni per l'Unità d'Italia, il museo ha offerto *on-site*, all'interno della Camera dei Deputati del Parlamento Subalpino, un'esperienza immersiva che combinava realtà aumentata e meccaniche di gamification attraverso l'utilizzo di un visore.

L'analisi delle esperienze di realtà aumentata e virtuale mostra un panorama variegato, segnato da sperimentazioni innovative ma anche da limiti strutturali.

Tra i punti di forza emerge la capacità di queste piattaforme di trasformare l'ambiente digitale in un dispositivo di rappresentazione autonomo, capace di ricostruire contesti, arricchire la percezione con layer informativi e offrire forme di immersione oltre la semplice trasposizione fotografica.

Persistono però criticità rilevanti: molte iniziative restano prototipali o legate a eventi temporanei, senza continuità né integrazione con i cataloghi digitali; l'accessibilità off-site è disomogenea e spesso dipende da partnership che ne indeboliscono la sostenibilità; l'interazione, soprattutto nei tour 360°, si riduce spesso a hotspot e visualizzazioni statiche.

Nel complesso, le piattaforme AR/VR funzionano come laboratori che ampliano la mediazione museale, ma il loro impatto dipende dall'integrazione tra narrazione, interoperabilità semantica e strategie digitali di lungo periodo..



Fig. 5.35 - Interfaccia dell'esperienza di VR sviluppata dal Museo Nazionale del Risorgimento Italiano per l'esplorazione della Camera dei Deputati, all'interno del percorso di visita dell'istituzione (MNRI, n.d.)

A/V Reality Platforms		
Musei	**Dati [D] - Utenti [U] - Attività [A]**	**Osservazioni**
Smithsonian	[D3] semantica esplicita, [D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista [A2] esplorazione/serendipità	[+] infrastruttura abilitante [–] piattaforma di terzi
British	[D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista, [U3] scuola [A5] percorso curato	[+] cura narrativa/ mediazione [–] fruizione on-site
Louvre	[D3] semantica esplicita, [D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista [A2] esplorazione/serendipità, [A5] percorso curato	[+] integrazione semantica [–] piattaforma di terzi
Museo Nazionale Romano (MNR)	[D4] relazioni spazio-temporali, [D6] panoramiche discrete immersive [U1] esperti, [U2] pubblico generalista [A4] analisi relazionale, [A5] percorso curato	[+] integrazione semantica [–] stato prototipale
Gallerie degli Uffizi	[D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista [A2] esplorazione/serendipità	[–] piattaforma di terzi
Museo Archeologico Nazionale di Napoli (MANN)	[D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista [A2] esplorazione/serendipità, [A5] percorso curato	[–] stato prototipale
Musei Reali Torino (MRT)	[D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista [A5] percorso curato	[–] fruizione on-site
Museo di Arti Orientali (MAO)	[D4] relazioni spazio-temporali, [D6] panoramiche discrete immersive [U1] esperti, [U2] pubblico generalista [A2] esplorazione/serendipità, [A5] percorso curato	[+] integrazione semantica [–] obsolescenza tecnica
Museo Nazionale del Risorgimento Italiano (MNRT)	[D4] relazioni spazio-temporali [U2] pubblico generalista [A8] gioco/missioni	[–] stato prototipale

Tab. 5.19 - Sintesi dei principali musei analizzati nella categoria delle *A/V Reality Platforms*, con chiave interpretativa del framework D-U-A (Windhager et al., 2019) ed evidenze critiche (Elaborazione: J. Bono)

Gamification Platforms

Le piattaforme di Gamification integrano meccaniche ludiche nel racconto museale, rendendo l'esperienza più coinvolgente e attivando forme di apprendimento emozionale e non lineare.

La gamification introduce dinamiche ludiche all'interno dell'esperienza museale digitale, con l'obiettivo di incrementare il coinvolgimento e la partecipazione attiva del pubblico. Attraverso quiz, missioni, sfide e sistemi di ricompense, queste piattaforme stimolano la curiosità e trasformano l'interazione con il patrimonio in un processo esperienziale. L'efficacia della gamification non si misura soltanto in termini di intrattenimento, ma soprattutto nella capacità di rafforzare l'apprendimento, facilitare la memorizzazione dei contenuti e promuovere una relazione più personale con il museo. Tuttavia, la sfida è evitare che le dinamiche ludiche prevalgano sulla dimensione culturale, riducendo l'esperienza a una mera forma di gioco priva di profondità interpretativa.

La letteratura sul rapporto tra videogiochi e il patrimonio delle istituzioni culturali mostra come la dimensione ludica possa sostenere obiettivi educativi, narrativi e di coinvolgimento, quando è progettata in continuità con la curatela e con i dati delle collezioni. In Italia un libro che ha raccolto esperienze e conoscenze in merito e fa da apripista è 'Videogames, Ricerca, Patrimonio Culturale' a cura di Pescarin (2020), che documenta modelli, tecnologie e casi tra ricerca, istituzioni culturali e industria del videogioco; da questa base critica discende anche il lavoro di Solima et al. (2025), che mappa la diffusione di videogame e iniziative di gamification nei musei italiani con una ricognizione quantitativa e un approfondimento qualitativo.

Alla luce dei contributi di riferimento, la presente analisi adotta come quadro metodologico la classificazione proposta da Paliokas (2018; 2019), che articola le esperienze di *gamification* in ambito museale attraverso un insieme di gruppi tematici interconnessi:

- i **contenuti**, che possono essere scomposti in:
  - *'assets'* statici, come elementi multimediali e testuali, o dinamici, come panorami sferici e modelli tridimensionali interattivi;
  - *'relazione spaziale'*, che distingue tra ambienti reali, basati sulla riproduzione fedele di spazi museali esistenti (*Real World*), e ambienti virtuali, cioè spazi simulati e artificiali (*Simulated*);
  - *'gestione'* comprende le modalità di creazione, modifica, utilizzo e revisione dei contenuti ludici, mettendo in luce l'aspetto editoriale e curatoriale dei giochi applicati al patrimonio.
- l'***User eXperience***, articolata a sua volta in due sotto-componenti:
  - '*navigazione o esplorazione*', che può essere libera, guidata o vincolata, in analogia con i modelli osservati nei virtual tour;
  - la '*motivazione/sfida elemento*' che contraddistingue le *gamification*

platform che costituisce il tratto distintivo della *gamification* e che si traduce in meccaniche di curiosità, risoluzione di enigmi, competizione, collezionismo o semplice intrattenimento.

- l'**obiettivo** del videogioco, che si declina in:
  - sopravvivenza,
  - finalità socio-culturali,
  - apprendimento,
  - informazione,
  - coinvolgimento
  - disseminazione,

  sottolineando la varietà di obiettivi perseguibili dalle istituzioni museali.
- la **dimensione sociale**, che valuta il numero e la tipologia di utenti coinvolti (giocatore singolo, team, multi-players) e gli effetti generati a livello di comunità.
- le **tecnologie utilizzate**: che spaziano dalla simulazione 3D su computer alle viste stereoscopiche, dall'impiego di AR e VR come strumenti immersivi fino ai dispositivi mobili, ai sistemi IoT, ai robot e ai droni come strumenti di interazione. Rientra in questo ambito anche l'uso del social networking per ampliare l'esperienza e stimolare la condivisione.
- i **destinatari**, che includono:
  - studenti
  - *game makers* (ossia i progettisti di giochi)
  - *game assistants*, figure di supporto al giocatore che possono essere parenti, amici, personale museale o altri attori coinvolti.
- il **tema**, connette l'esperienza ludica alla specifica collezione o all'identità culturale dell'istituzione, radicandola in un contenuto museale riconoscibile**.**

Seguendo tale classificazione, nel prosieguo del capitolo vengono analizzati i casi più significativi a livello internazionale, nazionale e regionale, con l'intento di evidenziare convergenze, specificità e criticità ricorrenti nelle diverse declinazioni delle gamification platforms.

A livello internazionale lo Smithsonian Institution ha sperimentato diverse forme di gamification applicate alle proprie collezioni. Uno dei primi esempi è rappresentato dal S. American Art Museum, che nel 2006 ha sviluppato il web game *'Meet Me At Midnight'*, rivolto a un pubblico di bambini tra gli 8 e i 10 anni. Il gioco raccontava la storia di un giovane protagonista impegnato in una missione per riportare al proprio posto un'opera d'arte smarrita, trasformando l'esplorazione del museo in un'avventura narrativa costruita sulla risoluzione di enigmi. L'utente poteva scegliere tra tre differenti personaggi, ciascuno ispirato a figure tratte da opere della collezione, che influenzavano lo svolgimento della trama articolata in cinque gallerie tematiche dedicate a '*media, technique, design, purpose, and*

culture'. L'esperienza si basava su *assets* statici, ambientazioni realistiche e una navigazione guidata, configurandosi come una sorta di storia illustrata interattiva. Attualmente il gioco non è più disponibile (SAAM, 2006, Meet Me At Midnight, n.d.).

A distanza di oltre dieci anni, anche il National Museum of American History ha scelto di accompagnare il nuovo allestimento numismatico '*Really Big Money*' con un *web game* intitolato '*Match the Money'*.

L'esperienza, basata su *assets* statici e un'ambientazione simulata, proponeva una serie di abbinamenti tra indizi testuali e immagini di oggetti della collezione museale. Ogni associazione corretta permetteva di sbloccare descrizioni e approfondimenti, incoraggiando curiosità e spirito di osservazione nei giocatori, in particolare bambini e ragazzi. Il completamento del gioco era premiato con un'animazione che metteva in scena le diverse valute del mondo (Smithsonian, 2022; NMAH, n.d.).

Oltre alle singole istituzioni, lo Smithsonian ha fondato lo Smithsonian Science Education Center, che include una sezione interamente dedicata allo sviluppo di giochi educativi di ambito STEM. Questi titoli, disponibili online, estendono la logica della gamification oltre le collezioni museali in senso stretto, per rivolgersi all'apprendimento scientifico in chiave esperienziale (Smithsonian Science Education Center, n.d.).

Il British Museum annovera tra le sue prime sperimentazioni digitali la sezione '*Young Explorer*', pubblicata nel 2010 con il supporto tecnico di GR/DD. Essa raccoglieva una serie di webgame in Flash, accessibili da browser, che proponevano attività interattive orientate alla scoperta della collezione.



Fig. 5.36 - Interfaccia dell'esperienza di *gaming* realizzata dallo Smithsonian American Art Museum per favorire l'esplorazione e il coinvolgimento del pubblico con la collezione dell'istituzione (SAAM, n.d.)

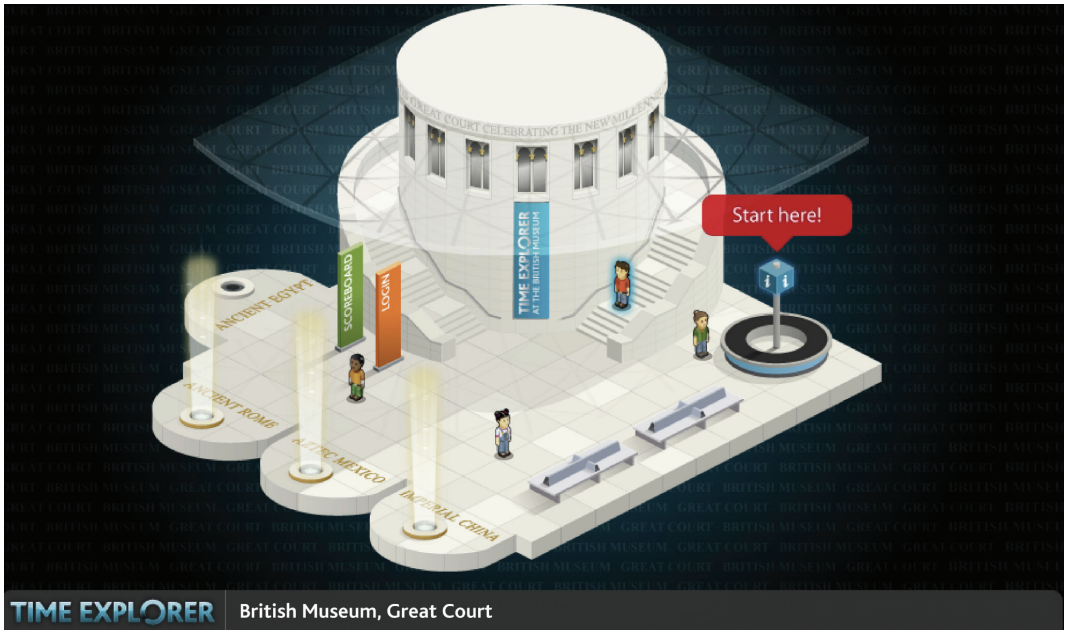
Tra questi figuravano:

- *'Little or Large'*, basato su un meccanismo di drag and drop per riconoscere le dimensioni relative dei reperti;
- *'Piece by Piece'*, strutturato come un *puzzle game*;
- *'The Great Dig'*, che simulava uno scavo archeologico attraverso un gioco di occultamento per individuare oggetti nascosti;
- *'Museum Run'*, ambientato in una mappa bidimensionale a vista dall'alto di alcune sale del museo, dove il giocatore, in un tempo limitato, doveva osservare tutti i reperti prima della chiusura (Prudames, 2011).

Queste prime esperienze, fondate su tecniche di gamification piuttosto semplici, trovarono un'evoluzione significativa con lo sviluppo di un vero e proprio serious game, '*Time Explorer*'.

Ambientato nella *Great Court*, il gioco utilizzava una visuale isometrica 2D che restituiva la tridimensionalità degli spazi museali e proponeva missioni basate sulla risoluzione di enigmi, punteggi e classifiche. L'utente, impersonando un avatar, poteva esplorare diverse civiltà della collezione (l'Antica Roma, il Messico azteco, la Cina imperiale, fino a sbloccare il livello dedicato all'Antico Egitto). Il target individuato erano studenti tra i 9 e i 14 anni, con l'obiettivo di stimolare l'esplorazione e l'apprendimento attraverso dinamiche ludiche integrate a contenuti dell'istituzione culturale (Alhadeff, 2010; Smith, 2012; British Museum, n.d.g).

Negli anni successivi, il British Museum ha progressivamente privilegiato attività più leggere e frammentate, basate su tecniche di gamification semplici e integrate nei percorsi educativi online, senza sviluppare ulteriori giochi complessi.



QR. 58

Fig. 5.37 - Interfaccia dell'esperienza di *gaming* realizzata dal British Museum per favorire l'esplorazione e il coinvolgimento del pubblico con la collezione dell'istituzione (British Museum, n.d.)

Ne sono un esempio le attività attualmente collocate nella sezione '*Ancient Egypt*', che comprendono '*Journey to the afterlife*' (mini-giochi sequenziali), '*Label the canopic jars*', '*Label the funeral scene*' (*drag&drop*), '*Mummification*', '*Examine the Rosetta Stone*' (fill in the gaps) '*Ancient Egypt word search*' (individuare le parole), '*Cracking cartouches game*' e '*Counting in ancient Egypt challenge*' (powerpoint interattivo) (British Museum, n.d.h).

Il Louvre propone rispetto alle precedenti esperienze, nel 2014 con la collaborazione della *France Télévisions* e degli sviluppatori *The Pixel Hunt*, un *serious game* incentrato sulla storia dell'istituzione museale attraverso la figura del suo direttore Jacques Jaujard durante la Seconda Guerra Mondiale, come estensione di un documentario andato in onda nello stesso anno. La narrazione vede la salvaguardia dei reperti in un periodo così complesso a causa dei saccheggiamenti e della distruzione, l'interazione avviene attraverso la scelta del dialogo con altri personaggi sulla scena politica che consentono il guadagno o la perdita di punti, quest'ultimi verrano spesi nella scena tattica che vede il trasporto delle opere nei vari depositi per la loro protezione, la conclusione dipende dal punteggio acquisito che si sviluppa tra cinque scenari: una medaglia della resistenza (10.000-12.000 pti), congratulazione del generale de Gaulle (7.000-10.000 pti), rimprovero del ministro A. Malraux (4.000-7.000 pti), isolamento del protagonista (< 4.000 pti) e perdita della partita prima del suo completamento (Club Innovation & Culture CLIC France, 2014; Kersabiec, 2015; The Pixel Hunt, 2018).

Analogamente ad altre istituzioni museali, il Louvre propone attività digitali che si basano su tecniche di *gamification* piuttosto che su veri e propri *game*.



Fig. 5.38 - Interfaccia dell'esperienza di *gaming* realizzata dal Louvre per favorire l'esplorazione e il coinvolgimento del pubblico con l'identità dell'istituzione (Louvre, n.d.)

Questi contenuti sono raccolti nella sezione *'Louvre Kids/ Petite Louvre'* , lanciata nel 2020 e rivolta in particolare a un pubblico di bambini tra i 5 e i 12 anni (Louvre, 2020). Tra le proposte rientrano anche attività di carattere narrativo e, a partire dal 2021, la sezione '*Jeux de piste*' (2021), che comprende le esperienze '*Au jardin des Tuileris*' e '*Cherchons Joyeuse*'.

In entrambi i casi si tratta di percorsi a caccia al tesoro, caratterizzati da una modalità ibrida: *on-site*, poiché richiedono la presenza fisica all'interno di specifiche sale del museo o nei giardini delle Tuileries, dove l'utente attiva la tappa cliccando "sono arrivato"; e *off-site*, in quanto la regia e lo svolgimento dell'attività avvengono principalmente tramite interfaccia web. La meccanica di gioco si fonda su compiti sequenziali, supportati da assets statici di tipo multimediale, che si concludono con semplici quiz interattivi a risposta unica. (Petite Louvre, n.d.a; Petite Louvre, n.d.b; Petite Louvre, n.d.c; Louvre, 2021b).

A livello nazionale, il Museo Nazionale Romano non ha sviluppato veri e propri *serious game,* né esperienze strutturate di *web game*, ma ha scelto di riutilizzare in chiave digitale alcune meccaniche di *gamification* tradizionale, con finalità educative legate alla scoperta della collezione.

Queste attività, integrate al Servizio Educativo del Museo e riconducibili alle *learning platform*, hanno preso forma durante il periodo pandemico (2020) '*Gioca con il MNR anche se non si al MNR*', attraverso tre sezioni dedicate, oggi non più attive. Si trattava di iniziative veicolate principalmente tramite i canali *social*, come Facebook, che proponevano da casa semplici esercizi ludico-didattici:

- 'Scopri e risolvi', la sfida si fondava su enigmi e giochi di individuazione;
- 'Cucina e gioca', l'elemento ludico era legato alla riscoperta di ricette e giochi del passato;
- 'Disegna e crea', la componente di prova consisteva nella rielaborazione creativa delle opere (MNR, n.d.e).

In tutti i casi, la struttura seguiva logiche di missione e compito sequenziale, trasformando semplici esercizi educativi in esperienze partecipative.

Anche le Gallerie degli Uffizi, analogamente al Museo Nazionale Romano, non hanno sviluppato esperienze strutturate di *web game* né applicato in modo sistematico il riuso digitale di meccaniche di *gamification* tradizionale a fini educativi. Dal punto di vista dei *serious game*, l'istituzione ha realizzato non un gioco da *browser*, ma un'applicazione mobile, scelta che ha comportato alcune criticità: un'accessibilità limitata agli utenti dotati di dispositivi mobili e di account sugli store digitali, e soprattutto un'obsolescenza tecnica, poiché il titolo non risulta più disponibile su Google Play e Apple Store, probabilmente a causa della mancata manutenzione e aggiornamento.

Il *serious game* in question è '*The Medici Game: Murder at Pitti Palace*' commissionato dalle Gallerie degli Uffizi e sviluppato da TuoMuseo in collaborazione con Sillabe e Opera Laboratori Fiorentini – Civita nel 2019. L'ambientazione,

costruita in una visualizzazione tridimensionale, riproduce in modo realistico una delle sedi del complesso museale, Palazzo Pitti, all'interno della quale la navigazione è libera ma confinata alla mappa di gioco corrispondente all'edificio. La narrazione si sviluppa come un'avventura investigativa, con protagonista la giovane Caterina, e si articola attraverso enigmi e *puzzle* tridimensionali, rompicapi e riconoscimento di opere, richiedendo l'impiego di competenze storico-artistiche per svelare i segreti del palazzo e incentivare la visita *on-site*.



Fig. 5.39 - Interfaccia dell'esperienza di *gamification* realizzata dal Museo Nazionale Romano per favorire l'esplorazione e il coinvolgimento del pubblico con la collezione dell'istituzione (MNR, n.d.)

QR. 59



Fig. 5.40 - Interfaccia dell'esperienza di *gaming* realizzata dalle Gallerie degli Uffizi per favorire l'esplorazione e il coinvolgimento del pubblico con la collezione dell'istituzione (Gallerie degli Uffizi, n.d.)

A differenza delle esperienze considerate finora, The Medici Game adottava anche un modello economico a pagamento: l'app era scaricabile gratuitamente nella sua versione '*lite*', che consentiva di giocare il primo capitolo della narrazione, mentre i successivi erano accessibili tramite acquisti in-app al costo di 2,29 euro ciascuno. Questa scelta mette in evidenza la dimensione economica legata alla produzione e sostenibilità delle esperienze ludiche in ambito museale. (The Medici Game, n.d.; Grego, 2019; Arte.it, 2019; Viola, 2020)

È il Museo Archeologico Nazionale di Napoli (MANN) ad aver sperimentato per primo in Italia una vera e propria piattaforma di *serious game*, affidandone lo sviluppo all'associazione culturale TuoMuseo, fondata e guidata dal gamification designer Fabio Viola.

Da questa collaborazione è nato nel 2017 '*Father and Son*' un'applicazione mobile disponibile gratuitamente sugli store digitali. Il gioco, con grafica 2D a scorrimento laterale in stile *graphic novel* disegnata dall'artista Sean Wenham, ricrea tre chilometri di strade della città di Napoli e ambienti interni al museo, offrendo un racconto interattivo in cui le scelte del giocatore influenzano lo sviluppo della storia. Protagonista è Michael, un giovane che ripercorre le tracce del padre archeologo, dando vita a una narrazione universale che intreccia vicende personali con la storia e la collezione museale. L'esperienza prevede l'incontro con dieci personaggi e l'esplorazione di epoche diverse, che richiamano le sezioni permanenti del museo, in particolare quella pompeiana, la collezione Farnese e quella egizia. Un aspetto distintivo è la funzione di *check-in*, che attraverso la geolocalizzazione all'interno degli spazi del MANN consente di sbloccare ambienti aggiuntivi e nuovi costumi per i personaggi, creando un legame diretto con la visita in presenza (Father and Son, n.d; MANN, n.d.d; Morelli, 2017; Viola, 2017).



QR. 60

Fig. 5.41 - Interfaccia dell'esperienza di *gaming* realizzata dal Museo Archeologico Nazionale di Napoli per favorire l'esplorazione e il coinvolgimento del pubblico con la collezione dell'istituzione (MANN, n.d.)

Il successo internazionale di questa esperienza, che ha superato i cinque milioni di download, ha portato alla realizzazione del sequel, '*Father and Son 2*' (2022). In questo secondo capitolo la protagonista è Gloria, personaggio già incontrato nel primo gioco, fidanzata di Michael e assistente archeologa al MANN. La narrazione affronta i temi dell'amore e della famiglia attraverso un viaggio temporale che tocca alcune delle principali tappe della storia dell'umanità, con le sale del museo che fanno da sfondo e da tessuto connettivo dell'esperienza (MANN, n.d.e; Viola, 2022).

A livello regionale, i Musei Reali di Torino hanno sviluppato un'applicazione di gamification pensata per essere utilizzata esclusivamente on-site, distinguendosi dai casi precedenti. Si tratta di '*MRT Play, Conquista la Galleria Sabauda'* (2022) introdotta nell'ambito delle sperimentazioni sulle tecniche di gamification connesse alle piattaforme AR/VR. L'app costituisce una vera e propria strategia a supporto dell'esperienza di visita, proponendo dinamiche competitive e collaborative: il gioco può infatti essere svolto individualmente o in squadra, a differenza di altri esempi finora esaminati, prevalentemente pensati per il singolo utente.

Il percorso inizia con la creazione di un avatar e la scelta del livello di difficoltà, che permette di accedere a una classifica di punteggi accumulati durante le sfide. I sei avatar disponibili rappresentano sia personaggi legati alla storia torinese (una pittrice di corte, Camillo Benso di Cavour e il duca Carlo Emanuele I), sia figure dei Beni culturali (una restauratrice, una curatrice e un ricercatore). La scelta dell'avatar orienta la visita verso la dimensione storica della città sabauda e dei dipinti esposti, oppure verso l'organizzazione museale e l'interpretazione iconografica della collezione. Una mappa interna mostra la suddivisione del gioco in dieci settori, ciascuno caratterizzato da un mini-gioco e da una serie di indovinelli.

L'attività si attiva in loco grazie al segnale di antenne posizionate accanto alle opere, contrassegnate da un'icona dedicata. Le tecniche di gamification spaziano da meccaniche classiche (combinazioni e puzzle, ricerca di figure, individuazione delle differenze) a modalità più complesse, basate sull'uso dei sensori dello smartphone (operazioni di disegno, scrolling, movimento del dispositivo o digitazione su schermo touch). Per ogni azione corretta viene attribuito un punteggio e vengono fornite informazioni aggiuntive sulla composizione dell'opera. Al termine di ciascun mini-gioco, l'utente affronta un quiz finale basato sui contenuti appena acquisiti: rispondendo correttamente, l'area viene "conquistata". Il percorso non richiede di completare tutte le sale, ma si conclude comunque con la possibilità di visualizzare la propria posizione in classifica rispetto ad altri giocatori (MRT, 2022; Visivalab, n.d.c).

Un'ulteriore applicazione, sviluppata da un partner esterno ma inclusa nel programma MRT Kids, è *'Artoo'*, introdotta nel 2020 e utilizzabile sia *on-site* che *off-site*. L'app propone un approccio creativo all'arte in generale e include anche cinque capolavori della Galleria Sabauda. In presenza consente di registrare e riascoltare le proprie impressioni davanti all'opera, mentre a distanza offre la possibilità di rielaborarla graficamente con strumenti digitali. L'applicazione,

rivolta principalmente ai bambini, stimola così un'interazione personale e ludica con la collezione (Artoo, n.d; MRT, n.d.f; ; MRT, 2020).



QR. 61

Fig. 5.42 - Attivazione dell'esperienza di *gamification.* basata su tecniche di AR, realizzata dai Musei Reali di Torino per favorire l'esplorazione e il coinvolgimento del pubblico con la collezione dell'istituzione (MRT, n.d.)

Il MAO – Museo d'Arte Orientale di Torino non dispone di *web game* giocabili da *browser* né di *app game* per dispositivi mobili, né *on-site* né *off-site*, dedicati all'istituzione e alla sua collezione. Nel 2025 è stata però introdotta un'esperienza analogica, acquistabile presso il bookshop del museo, che applica tecniche di *gamification*: '*Il mistero della piatra del drago'*, un libro-gioco composto da quarantotto carte ideato per bambini dai 9 anni in su, scritto e illustrato da Epi in collaborazione con i Servizi Educativi del MAO. L'attività trasforma il visitatore da semplice spettatore in protagonista della narrazione, consentendo di "*guadagnare o perdere punti vita, affrontare combattimenti, smarrire o ritrovare oggetti e persino catturare animali mitologici, attraverso l'uso di una penna o di una matita*" (MAO, n.d.f; MAO, 2025).

Dal punto di vista metodologico, l'esperienza proposta dal MAO si distingue nettamente dai *serious game* digitali delle altre istituzioni. Se questi ultimi sfruttano piattaforme web o applicazioni mobili per integrare contenuti multimediali, il libro-gioco del MAO rimane interamente analogico e affida alla narrazione cartacea e all'interazione manuale il compito di trasformare la visita in un'esperienza partecipativa. Ne deriva un modello di gamification che, pur non digitale, ribadisce come le dinamiche ludiche possano diventare un potente strumento di mediazione culturale, adattabile anche a contesti con risorse tecnologiche limitate.

Con un approccio analogo si colloca anche il Museo Nazionale del Risorgimento Italiano, la cui offerta ludica è legata a iniziative esclusivamente on-site, come il programma '*Sotto i portici del Risorgimento*', giunto alla sua prima edizione nel 2024 e alla seconda nel 2025.

L'iniziativa, rivolta a ragazzi, famiglie, anziani e più in generale alla comunità locale e ai turisti, propone attività di gioco libero (scacchi, rubabandiera e il gioco



Fig. 5.43 - L'esperienza di *gamification,* analogica costituita da una guida introduttiva e un mazzo di carte, realizzati dal Museo d'Arte Orientale per favorire l'esplorazione e il coinvolgimento del pubblico con la collezione dell'istituzione (MRT, n.d.)



Fig. 5.44 - Attività di gioco libero proposte dal Museo Nazionale del Risorgimento Italiano prima del percorso museale, finalizzate a favorire il coinvolgimento del pubblico (MNRI, n.d.)

dell'oca del Risorgimento) accanto a laboratori didattici (MNRI, n.d.a; n.d.b).

In questo contesto il gioco viene concepito soprattutto come attrattore sociale e occasione di aggregazione, piuttosto che come strumento di tematizzazione esplicita della storia dell'istituzione o della sua collezione.

Nel complesso, l'analisi comparativa delle esperienze considerate mette in evidenza come le Gamification Platforms abbiano aperto ai musei nuove opportunità di mediazione culturale. L'introduzione di dinamiche ludiche consente infatti di stimolare curiosità, favorire un apprendimento non lineare e generare una relazione più personale e duratura con la collezione. Le sperimentazioni più strutturate, come '*Father and Son*' del MANN o '*The Medici Game degli Uffizi*', dimostrano il potenziale dei serious game nel coniugare narrazione, interattività e identità museale, raggiungendo pubblici ampi e diversificati. Altre iniziative, come le app sviluppate dai Musei Reali o le prime esperienze del British Museum, evidenziano la capacità delle meccaniche di gamification di accompagnare e arricchire la visita on-site o di estenderla in chiave digitale.

Tuttavia, non mancano criticità. L'assenza di strategie di aggiornamento e manutenzione ha portato alla rapida obsolescenza di alcune applicazioni, con la conseguente impossibilità di reperirle sugli store digitali. In diversi casi, le dinamiche ludiche rimangono superficiali e frammentate, riducendosi a semplici mini-giochi privi di un reale impianto narrativo o curatoriale. Inoltre, permane il rischio che la dimensione del gioco prevalga su quella culturale, trasformando l'esperienza museale in un intrattenimento fine a sé stesso. La sfida che emerge da questi casi studio è dunque quella di sviluppare piattaforme capaci di integrare in modo equilibrato gli elementi di gioco con i contenuti storico-artistici, garantendo al tempo stesso accessibilità, sostenibilità tecnica e continuità editoriale. Solo in questa prospettiva la gamification potrà consolidarsi come uno strumento strategico per la valorizzazione del patrimonio culturale.

Gamification Platforms		
Musei	**Dati [D] - Utenti [U] - Attività [A]**	**Osservazioni**
Smithsonian	[D1] unità singola, [D2] aggregazione [U3] scuole, [U5] famiglie [A8] gioco/missioni	[+] cura narrativa/ mediazione [–] obsolescenza tecnica
British	[D1] unità singola, [D2] aggregazione [U3] scuole, [U5] famiglie [A8] gioco/missioni	[+] cura narrativa/ mediazione [–] obsolescenza tecnica
Louvre	[D1] unità singola, [D2] aggregazione [U2] pubblico generalista, [U5] famiglie [A5] percorso curato, [A8] gioco/missioni	[+] cura narrativa/ mediazione [–] copertura selettiva
Museo Nazionale Romano (MNR)	[D1] unità singola [U5] famiglie [A8] gioco/missioni	[–] accesso discontinuo
Gallerie degli Uffizi	[D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista [A2] esplorazione/serendipità, [A8] gioco/missioni	[+] cura narrativa/ mediazione [–] obsolescenza tecnica
Museo Archeologico Nazionale di Napoli (MANN)	[D2] aggregazione, [D4] relazioni spazio-temporali [U2] pubblico generalista [A8] gioco/missioni	[+] sostenibilità nel tempo [–] piattaforma di terzi
Musei Reali Torino (MRT)	[D1] unità singola [U2] pubblico generalista, [U5] famiglie [A8] gioco/missioni	[+] cura narrativa/ mediazione [–] fruizione on-site
Museo di Arti Orientali (MAO) *	– [U5] famiglie [A8] gioco/missioni	[+] cura narrativa/ mediazione
Museo Nazionale del Risorgimento Italiano (MNRT) *	[D1] unità singola [U2] pubblico generalista, [U5] famiglie [A8] gioco/missioni	[–] fruizione on-site

*** Caso liminale:** esperienza ludica non pienamente digitale, inclusa a fini comparativi nel quadro delle Gamification Platforms

Tab. 5.20 - Sintesi dei principali musei analizzati nella categoria delle *Gamificaion Platforms*, con chiave interpretativa del framework D-U-A (Windhager et al., 2019) ed evidenze critiche (Elaborazione: J. Bono)

AI Platforms

Le piattaforme basate su intelligenza artificiale rappresentano l'orizzonte più recente e innovativo nell'evoluzione digitale dei musei. Esse nasconono con l'obiettivo di trasformare la mediazione tra collezioni e pubblico in un processo adattivo, dialogico e *data-driven*[7].

Diversamente dalle tipologie di piattaforme precedenti le AI Platforms operano soprattutto sul linguaggio, sulle immagini, e sulla conoscenza in senso lato, abilitando funzionalità come agenti conversazionali, generazione di contenuti, raccomandazione personalizzata, automazione dei metadati e arricchimento semantico.

La letteratura recente evidenzia come l'adozione dell'AI aumenti la qualità esperienziale e l'inclusione più che i volumi di pubblico, e come la progettazione debba rimanere *human-centered*, con attenzione a etica, trasparenza e sostenibilità (Kiourexidou & Stamou, 2025; Museums + AI Network, n.d).

Per garantire coerenza metodologica con l'analisi condotta su altre tipologie di piattaforme, la valutazione non si limita a una classificazione tecnica basata sulle principali famiglie applicative (*Computer vision* e automazione dei metadati, *NLP* e agenti conversazionali, *Knowledge graphs* e arricchimento semantico, *Recommendation Systems* e personalizzazione, e *Generative AI* e mediazione creativa (Kiourexidou & Stamou, 2025)), ma traduce tali filoni in caratteristiche osservabili applicabili ai casi studio. Questa operazione, fondata sulla letteratura di settore e sui *toolkit* operativi elaborati per i musei, consente di passare da etichette tecnologiche a parametri verificabili che descrivono l'impatto dell'AI sul rapporto tra visitatore, collezione e istituzione.

Le categorie individuate riguardano:

- la **modalità di interazione**, che distinguono le piattaforme a seconda del tipo di ingaggio con l'utente:
  - *esplicita*, tramite chatbot o assistenti vocali, in cui il visitatore formula domande e riceve risposte personalizzate;
  - *implicita*, che emergono lungo il percorso digitale in forma di suggerimenti di opere o percorsi, senza un dialogo diretto;
  - *predittiva*, in grado di anticipare i bisogni informativi sulla base dei dati raccolti (Murphy et al., 2024).
- il **livello di personalizzazione**, che indica la capacità dell'AI di adattare contenuti, linguaggi e percorsi in funzione dei profili e dei comportamenti dei

7 *'data driven'* ovvero le decisioni della piattaforma (cosa mostrare, come presentarlo, in quale ordine) non derivano solo da una scelta curatoriale iniziale, ma anche dall'analisi dinamica dei dati raccolti.

visitatori. La personalizzazione può manifestarsi attraverso:
  - la profilazione basata sulle interazioni precedenti;
  - la contestualizzazione in tempo reale, che varia i contenuti in base a fattori esterni come dispositivo, lingua o posizione geografica;
- il **contenuto generato o arricchito**, che può assumere tre forme differenti:
  - *automazione descrittiva*, generando testi introduttivi, traduzioni o didascalie semplificate;
  - *arricchimento semantico*, introducendo collegamenti e inferenze basate su *knowledge graphs*, che favoriscono la trovabilità e la ricerca (Europeana Network Association, 2023);
  - *generazione creativa*, per creare testi, immagini o audio, ampliando le possibilità espressive e narrative, ma sempre all'interno di una regia curatoriale esplicita che ne definisca limiti e responsabilità;
- **trasparenza ed esplicabilità**, intese come comprensibilità dei processi decisionali dell'AI e tracciabilità delle fonti, si articolano in:
  - *opacità,* sistemi che operano come 'scatole nere', senza informazioni disponibili sul funzionamento;
  - *spiegazioni di output*, chiarimenti sui criteri con cui viene proposto un contenuto o un suggerimento;
  - *spiegazioni di processo,* informazioni sui dati di partenza, sugli algoritmi impiegati e sui margini di errore (European Commission, 2019; Nannini et al., 2023);
- l'impatto sul **ruolo curatoriale**, che riguarda la possibilità per l'AI di supportare analisi e selezioni senza sostituire la responsabilità interpretativa (Avlonitou, 2025);
- **accessibilità e inclusione**, che si riferiscono alla capacità dell'AI di ridurre barriere linguistiche e sensoriali attraverso traduzione automatica, sintesi vocale o adattamento dei testi in base al livello di comprensione. Tuttavia, l'efficacia dipende dalla qualità dell'implementazione e dall'aderenza alle buone pratiche di design inclusivo già consolidate nell'ambito museale;
- **qualità dei dati e governance**, che influiscono sulle prestazioni. L'AI eredità i limiti o i punti di forza dei dati che utilizza (completezza, accuratezza, diritti di riuso e conformità a standard interoperabili) incidono in maniera diretta sulle prestazioni (Europeana Network Association, 2023; NEMO, 2024);
- **sostenibilità e interoperabilità**, che riguardano la tenuta nel tempo. L'adozione di queste tecnologie comporta non solo costi di sviluppo iniziale, ma anche oneri di manutenzione, aggiornamento dei modelli e impatti ambientali legati al consumo energetico (Museums + AI Network, n.d; Avlonitou, 2025).

A livello internazionale, lo Smithsonian Institution ha sviluppato diverse soluzioni di intelligenza artificiale a partire dal lancio dello *Smithsonian Open Access* nel 2020*,* che ha reso liberamente disponibili milioni di dati e metadati

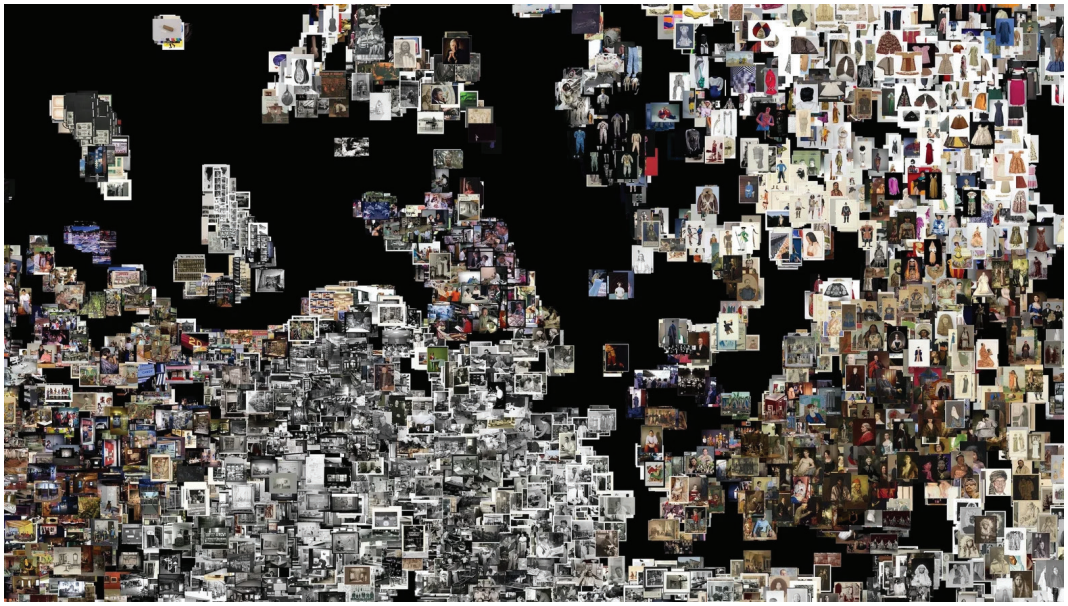
della collezione per favorire, nelle parole del direttore John Davis del Cooper Hewitt Smithsonian Design Museum "*innovazioni audaci che dobbiamo ancora immaginare"*.

Uno dei primi esempi è stato sviluppato in collaborazione con la piattaforma aggregatrice *Google Art & Culture*, che ha applicato tecniche di *machine learning* per creare connessioni inedite tra oggetti e percorsi di esplorazione accessibili *online* (Smithsonian, 2020).

In questo contesto rientra l'esperimento *'Surfacing Women in Smithsonian History'*, volto a far emergere attraverso l'analisi dei metadati della collezione il ruolo delle donne nella scienza allo Smithsonian. Google ha utilizzato algoritmi di apprendimento automatico per identificare "entità denominate" (persone, luoghi, date) nei metadati delle collezioni e nei rapporti annuali, organizzandole in una rete visiva che consente ai curatori di esplorare le relazioni tra figure e dati, legati alle donne che hanno lavorato in ambito scientifico allo Smithsonian. A questo è stato affiancato un algoritmo di *clustering* delle immagini che ha messo in luce l'ampiezza e la diversità delle collezioni Smithsonian (Experiments with Google, 2022; Kapsalis, 2022).

In termini di caratteristiche osservabili, l'esperienza si configura come interazione implicita, con forte accento sull'arricchimento semantico.

Nel 2021, l'*Interaction Lab di Cooper Hewitt* ha lanciato il bando '*Activating Smithsonian Open Access'* (ASOA) volto a stimolare nuove interazioni digitali *off-site* con la collezione *Smithsonian Open Access* (SOA). Tra i prototipi emersi si distingue '*Writing with Open Access*', che permette agli utenti di inserire un testo



QR. 62

Fig. 5.45 - Interfaccia dell'esperienza basata su AI sviluppata dallo Smithsonian Institution in collaborazione con GA&C per individuare nuove connessioni tra gli elementi della propria collezione (Smithsonian, n.d.)

e ricevere un collage dinamico di immagini della collezione selezionate tramite tecniche di ricerca semantica. Il processo combina traduzione automatica, analisi sintattica, ricerca nei dataset, filtraggio dei risultati e posizionamento delle immagini, offrendo un'esperienza interattiva accessibile liberamente online (Curaturae, n.d; Cooper Hewitt, n.d; Ginsberg, 2021; ASOA, 2021).

Questa soluzione si configura come interazione implicita, basata sulla contestualizzazione della *query* e sulla lingua scelta. I contenuti sono arricchiti da automazione descrittiva e matching semantico

Un ulteriore passo nella personalizzazione basata su AI è rappresentato dalla collaborazione avviata nel 2022 tra lo Smithsonian American Art Museum (SAAM) e la piattaforma Smartify. Dal 2023, i visitatori possono creare tour audio personalizzati '*create your own tour experience*', scegliendo lingua, inclusa la lingua dei segni e le audiodescrizioni per ipovedenti, tematiche di interesse, opere preferite e tempo a disposizione. L'audio tour viene generato in tempo reale e può essere ascoltato immediatamente o ricevuto via e-mail per un utilizzo successivo. L'esperienza consente al museo di migliorare il coinvolgimento del pubblico e di raccogliere indicatori di performance (tasso di adesione, comportamenti di fruizione, *Net Promoter Score*), configurandosi come una vera svolta nella gestione dei dati e della relazione con i visitatori. La piattaforma Smartify è disponibile in modalità ibrida: *off-site* via browser e *on-site* tramite app (SAAM, n.d.c; Smartfy, n.d; Smartfy App, n.d.Deakin, 2024; MuseumNext, 2024;).

Qui la modalità di interazione è esplicita, basata sulle scelte dell'utente, ma anche implicita grazie alle raccomandazioni durante la fruizione. La personalizzazione si fonda sia sulla profilazione di preferenze e tempo disponibile sia sulla contestualizzazione del dispositivo.

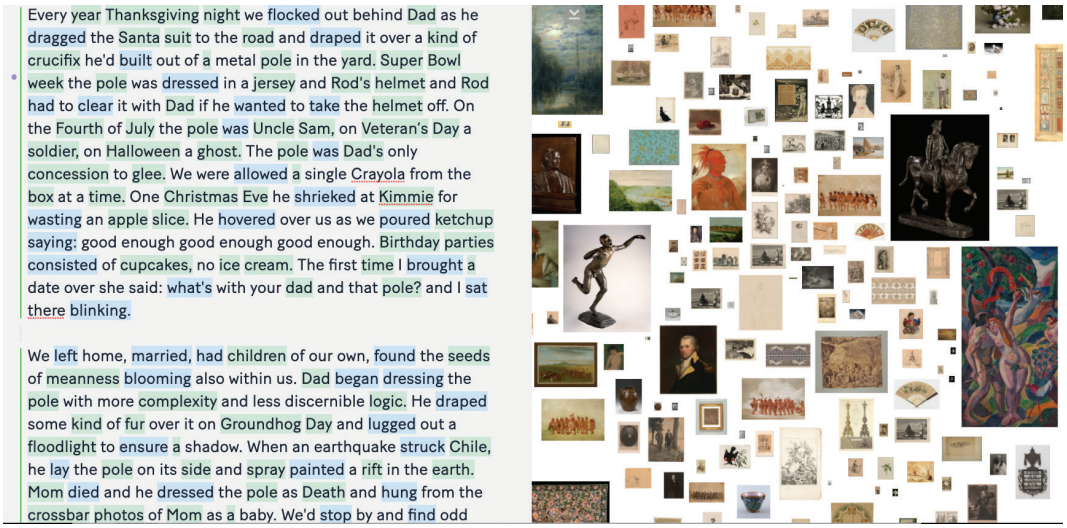
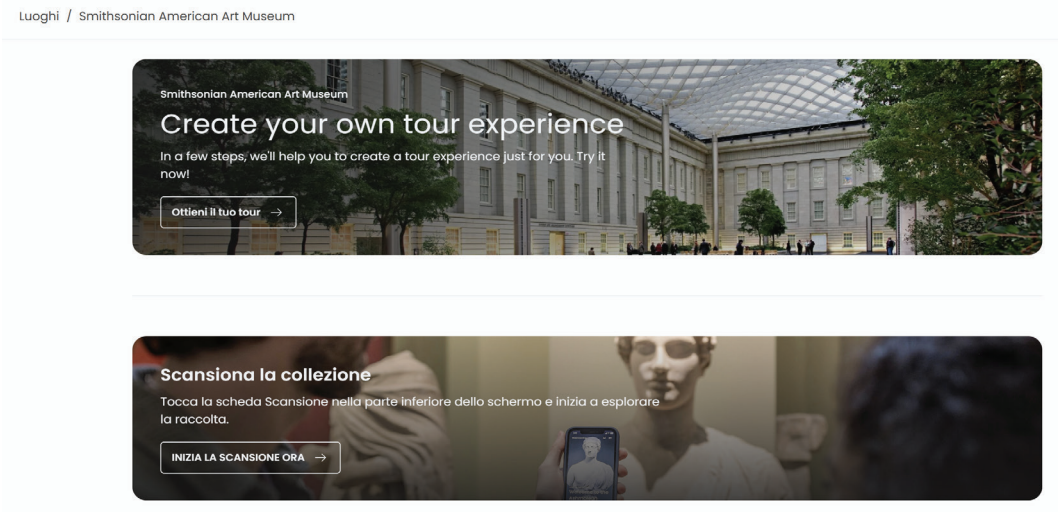


Fig. 5.46 - Interfaccia dell'esperienza basata su AI sviluppata nell'ambito del bando '*Activating Smithsonian Open Access*', che consente di associare a un prompt testuale le immagini corrispondenti alla collezione (Lab di Cooper Hewitt, n.d.)

QR. 63

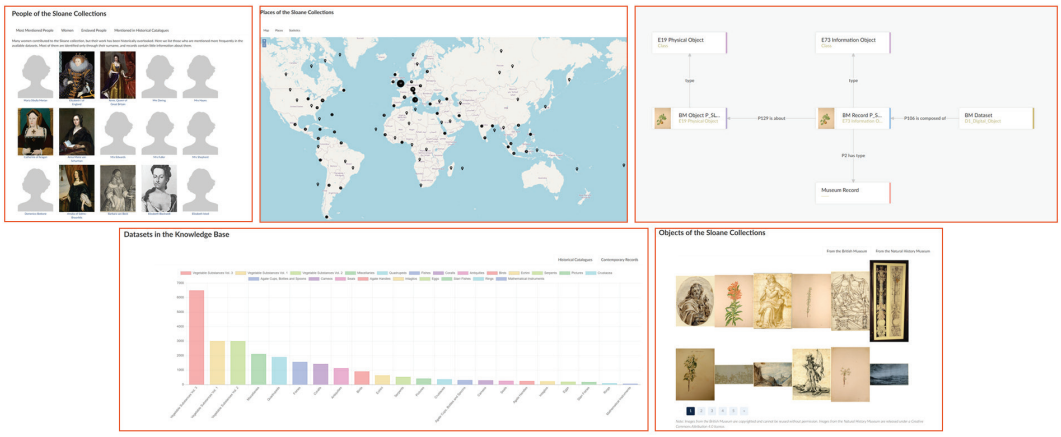
Nel contesto del British Museum, le sperimentazioni più significative legate all'impiego dell'intelligenza artificiale per l'esplorazione online della collezione si sviluppano lungo direttrici diverse ma complementari.

Un primo esempio è rappresentato dal progetto di ricerca triennale *'The Sloane Lab: looking back to build future shared collection'* (2021-2024) che mira a riunire i frammenti della collezione che ha a cuore la figura del medico naturalista del XVIII sec. Sir Sloane, di cui il British Museum era il proprietario indiscusso fino a quando la sua espansione ha portato alla sua frammentazione ed è diventato una delle tre istituzioni che ne conserva alcune testimonianze. Le principali difficoltà per la riunione di questa collezione frammentata, così come in queste occasioni è la catalogazione differente.



QR. 64

Fig. 5.48 - Interfaccia dell'esperienza basata su AI sviluppata dallo Smithsonian American Art Museum per individuare nuove connessioni tra gli elementi della propria collezione (SAAM, n.d.)



QR. 65

Fig. 5.47 - Interfaccia dell'esperienza basata su AI finalizzata a riunire i frammenti di una specifica collezione dispersi nel tempo tra diverse istituzioni, attraverso il riconoscimento di soggetti o temi comuni (Metaphacts, n.d.)

Il progetto ha realizzato una piattaforma che consente di esplorare la collezione di Sloane proveniente dalle diverse istituzioni culturali realizzato una *kwnoledge base* (KB) unificata e semanticamente arricchita. Il progetto guarda anche lo sguardo per risolvere questa frammentarietà e differenza di catalogazione dei dati nel settore culturale nella realizzazione di una collezione digitale nazionale condivisa all'interno del Regno Unito, ambito di programma di cui il progetto ne fa parte. La piattaforma realizzata con *Metaphactory* oltre all'integrazione dei dati puntava anche all'accessibilità e all'intuizione nel suo utilizzo (British Museum, n.d.i; Metaphacts, n.d; Sloane Lab, n.d; Metilli et al., 2022; Metilli et al., 2024;).

L'interazione con la piattaforma avviene in modo per lo più implicito, attraverso percorsi e suggerimenti emergenti dal *knowledge graph*. La personalizzazione è contestuale al compito di ricerca, mentre i contenuti si configurano soprattutto come arricchimento semantico (entità, relazioni, contesti). La trasparenza è garantita sia attraverso spiegazioni di output (ragioni delle connessioni tra oggetti) sia tramite spiegazioni di processo (provenienza dei dati, ontologie impiegate).

In stretta connessione con l'uso dei knowledge graph come tecnologie abilitanti per l'AI, il British Museum ha promosso anche lo sviluppo di '*ResearchSpace*', piattaforma semantica open-source nata con l'obiettivo di supportare gli operatori del settore GLAM. In questo caso, l'attenzione è maggiormente rivolta al front end curatoriale e alla modellazione della conoscenza, piuttosto che al back end per l'utente finale. La piattaforma consente di costruire narrazioni, dossier e mappe concettuali sulla base di modelli semantici (CIDOC-CRM), rafforzando la trasparenza, la provenienza dei dati e l'interoperabilità con altri sistemi (ResearchSpace, n.d; Oldman, 2018).

Accanto a queste iniziative istituzionali, si colloca l'esperimento '*The Living Museum'* (2024) di Jonathan Talmi, una piattaforma di terze parti che utilizza i dati aperti del British Museum.

La *web app* offre due funzioni principali:

- la possibilità di costruire un allestimento personalizzato in base alle preferenze dell'utente, tramite ricerche condotte con tecniche di *natural language processing* (NLP)*;*
- la possibilità di dialogare con le opere della collezione attraverso modelli linguistici di grandi dimensioni (*large language models,* LLM), capaci di restituirne la 'biografia' (Talmi, 2024).

In questo caso l'interazione è esplicita, di tipo conversazionale. La personalizzazione è contestuale al dialogo, e i contenuti nascono dall'integrazione di generazione testuale e recupero di dati dai metadati della collezione. L'esperienza ha suscitato ampio dibattito: da un lato, i visitatori e il pubblico generalista ne hanno apprezzato la dimensione innovativa e coinvolgente; dall'altro, i professionisti museali hanno sollevato diverse perplessità, legate a questioni etiche (uso dell'AI per manufatti con storie controverse), alla qualità e autenticità dell'esperienza, al

rischio di una superficialità di coinvolgimento, al tono e alla voce dell'AI, fino all'impatto ambientale connesso all'elevato consumo energetico di tali tecnologie (Talmi, 2025).

Il Louvre, pur avendo avviato nel 2019 un piano di rinnovamento della propria strategia digitale con il supporto di Accenture Interactive, allora presentata come partner globale per l'innovazione nell'esperienza utente, aveva annunciato l'introduzione di nuove funzionalità conversazionali basate su intelligenza artificiale. Tuttavia, tali sviluppi non hanno avuto seguito concreto, e a oggi non risultano implementazioni effettivamente accessibili al pubblico (Talbot, 2019; Accenture, 2019).

A livello nazionale, il Museo Nazionale Romano (MNR), in collaborazione con la Fondazione Carla Fendi e a cura di G. Gianni, C. Giobbe e L. Pratesi, ha presentato nel 2024 l'iniziativa '*Variabile Altemps*' (2024).

Il progetto ha sperimentato l'uso generativo dell'intelligenza artificiale attraverso videoinstallazioni on-site, in contrasto con le esperienze off-site e via web browser finora analizzate, con l'obiettivo di riattivare iconografie e volti antichi a partire dai dati e dalle immagini della piattaforma MNR Digitale – Collezioni e Archivi.



Fig. 5.49 - Utilizzo dell'AI mediante video-installazioni in loco finalizzate a riattivare iconografie e volti antichi a partire dai dati e dalle immagini della collezione del Museo Nazionale Romano (MNR, n.d.)

L'iniziativa ha unito ricerca artistica e riflessione curatoriale sui limiti dell'inferenza algoritmica, adottando due modelli distinti:

- il primo simula l'evoluzione dell'opera nel tempo e la sua stratificazione, mettendo in evidenza il passaggio dal blocco grezzo alla statua completata e viceversa, fino a ipotizzarne la distruzione;
- il secondo ricostruisce parti mancanti di ritratti e sculture, analizzando le opere secondo rapporti aurei, simmetrie e proporzioni.

In questo modo, la generazione diventa un atto interpretativo, regolato da riferimenti documentari resi disponibili grazie all'apertura dei dati museali avvenuta nello stesso anno con il lancio del nuovo portale, *MNR Digitale – Collezioni e Archivi,* che rende consultabili i dataset impiegati per l'addestramento e la contestualizzazione del progetto (Loiacono, n.d; MNR, n.d; Arte.it, 2024).

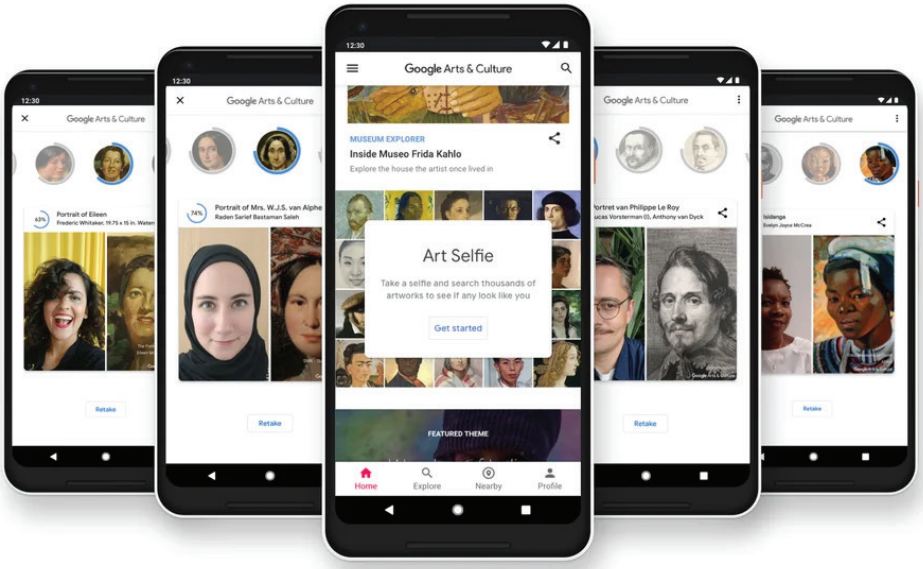
Nel caso di '*Variabile Altemps*' l'AI opera come dispositivo critico di mediazione più che come servizio informativo: la modalità di interazione è perlopiù implicita, poiché lo spettatore osserva esiti generativi già orchestrati. Il livello di personalizzazione è contenuto e prevalentemente contestuale, dipendente dal canale e dal percorso di fruizione, senza una profilazione dell'utente. Il contenuto generato è di natura creativa, con due modelli addestrati su dati e immagini della collezione che simulano ricostruzioni e metamorfosi di volti e sculture; in parallelo, si riconosce un arricchimento semantico, poiché gli esiti sono collegati all'iconografia e alla documentazione del museo tramite MNR Digitale.

Le Gallerie degli Uffizi non hanno sviluppato esperienze di intelligenza artificiale tramite piattaforme proprietarie *web-based*, ma risultano coinvolte indirettamente attraverso la collaborazione con la piattaforma aggregatrice *Google Arts & Culture*, che elabora e valorizza i contenuti museali mediante strumenti basati su machine learning e, più recentemente, su generative AI (Sood, 2023).

In questo contesto si colloca'*Art Selfie*' (2018), funzionalità che utilizza algoritmi di apprendimento automatico per confrontare un selfie dell'utente con i ritratti presenti nelle collezioni dei musei partner, tra cui gli Uffizi. Il sistema restituisce una serie di corrispondenze con relativa percentuale di somiglianza, fornendo rimandi diretti alle schede-opera e trasformando così il selfie in una porta d'accesso alla collezione (Luo, 2018).

L'interazione è di tipo esplicito, poiché richiede un input diretto da parte dell'utente; la personalizzazione è contestuale alla sessione, in quanto dipende dal volto e dalla qualità dell'immagine caricata, senza comportare profilazioni storiche. Il contenuto non è generato ex novo, ma consiste nell'arricchimento e recupero di schede-opera già disponibili, corredate da metadati curatoriali e talvolta integrate da brevi descrizioni automatiche.

Nel 2024 è stata introdotta '*Art Selfie 2*', che amplia l'esperienza integrando tecniche di *generative AI* (Shepherd, 2024). A partire da un selfie, l'utente non solo ottiene un match con i ritratti della collezione, ma può visualizzare variazioni



QR. 66

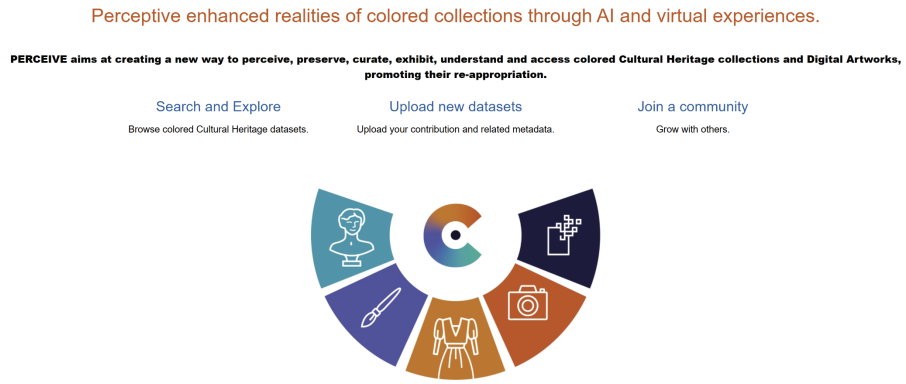
Fig. 5.50 - Interfaccia dell'esperienza basata su AI sviluppata da GA&C, che utilizza algoritmi di apprendimento automatico per confrontare un selfie dell'utente con i ritratti presenti nelle collezioni dei musei partner. (GA&C, n.d.)

stilistiche del proprio volto, accompagnate da percorsi tematici che rimandano a opere e storie degli Uffizi.

L'interazione resta esplicita, ma si arricchisce di una componente generativa; la personalizzazione combina elementi contestuali (immagine, lingua, dispositivo) con le scelte di stile operate dall'utente. Il contenuto assume così una forma ibrida, in cui il *retrieval* museale si intreccia con *output* generativi che devono essere chiaramente etichettati, per non confondere le trasformazioni algoritmiche con materiali d'archivio o riproduzioni autentiche delle opere.

Il Museo Archeologico Nazionale di Napoli (MANN), analogamente alle Gallerie degli Uffizi, beneficia delle funzionalità della piattaforma aggregatrice *GA&C* per l'esplorazione della propria collezione mediata da strumenti di AI. Accanto a questa esposizione indiretta, il museo è coinvolto in iniziative che non si traducono nello sviluppo di una piattaforma proprietaria destinata al pubblico, bensì nella partecipazione a una piattaforma di servizi e *toolkit* online orientata alla ricerca.

È il caso del progetto europeo '*PERCEIVE*' (2023), che ha come obiettivo l'impiego dell'AI per lo studio, la ricostruzione e la restituzione cromatica delle opere, con particolare attenzione alla policromia perduta e alle sue variazioni nel tempo. In questo contesto, l'AI non è applicata primariamente alla fruizione, ma alla ricerca e conservazione della collezione, automatizzando processi di analisi e ricostruzione difficilmente raggiungibili con metodologie tradizionali.



QR. 67

Fig. 5.51 - Interfaccia dell'esperienza basata su AI sviluppata dal MANN, per lo studio, la ricostruzione e la restituzione cromatica delle opere della collezione con particolare attenzione alla policromia perduta e alle sue variazioni nel tempo. (Perceive, n.d.)

Il progetto, che vede il MANN come sede di riferimento insieme a undici istituzioni partner e in collaborazione con il CNR e il MIUR, integra le dimensioni della ricerca scientifica con la progettazione di esperienze virtuali finalizzate a rendere comprensibili e comunicabili al pubblico le ipotesi cromatiche elaborate (European Commission, 2022; Perceive, n.d).

A livello regionale, i Musei Reali di Torino non dispongono di piattaforme proprie che consentano di esplorare o approfondire la collezione attraverso l'impiego di tecnologie di intelligenza artificiale, né in modalità *on-site* né *off-site*.

L'unica esposizione a funzionalità AI avviene in modo indiretto, tramite la collaborazione con la piattaforma GA&C, di cui i MRT sono partner.

In questo contesto, i contenuti digitalizzati dell'istituzione possono essere raggiunti attraverso strumenti di machine learning messi a disposizione dall'aggregatore, come '*Art Selfie*' e '*Art Selfie 2*', che propongono corrispondenze visive e suggerimenti di opere collegati alle immagini inserite dagli utenti, con rimando alle schede relative. Tali funzionalità, tuttavia, sono proprie della piattaforma di Google e non costituiscono servizi di intelligenza artificiale sviluppati direttamente dai Musei Reali.

Il Museo d'Arte Orientale di Torino (MAO) partecipa, insieme ad altre otto istituzioni culturali del territorio, tra cui il Museo Egizio, al progetto di ricerca '*AI for MUSE*', promosso dall'Università degli Studi di Torino e dal Politecnico di Torino con il sostegno della Fondazione Compagnia di San Paolo. L'iniziativa ha portato, nel luglio 2023, al rilascio dell'applicazione mobile I-MUSE, principale output del progetto, che non si configura come piattaforma web-based. L'applicazione integra il motore di intelligenza artificiale CoreAI, sviluppato dal Dipartimento di Automatica e Informatica del Politecnico di Torino, concepito per collegare in modo autonomo le opere delle diverse collezioni museali, superando i confini delle singole istituzioni e favorendo un'esperienza integrata (I-Muse, n.d.; UniTO, n.d; PoliTO, 2023; Fondazione Compagnia S.Paolo, 2023; Synesthesia, 2023).

La modalità di interazione combina forme esplicite, quando l'utente avvia la consultazione inserendo preferenze e selezionando percorsi, e forme implicite, attraverso i suggerimenti generati automaticamente dal sistema. Il livello di personalizzazione si manifesta nell'adattamento dei percorsi in base alle preferenze espresse dall'utente e alla contestualizzazione in tempo reale (collezioni visitate, percorso scelto), garantendo un'esperienza modulata sui comportamenti individuali.

Sul piano dei contenuti, l'AI opera attraverso un arricchimento semantico dei dati museali, creando connessioni inedite tra opere e collezioni: non produce quindi nuovi contenuti, ma riorganizza in modo intelligente quelli esistenti. I suggerimenti sono resi riconoscibili da un'apposita icona e accompagnati da un indice di affidabilità, che esplicita il livello di trasparenza.

Accanto a questa iniziativa, il MAO beneficia anche delle funzionalità offerte indirettamente dalla piattaforma GA&C, di cui è partner.

Il Museo Nazionale del Risorgimento Italiano non dispone attualmente di piattaforme proprietarie basate su AI per l'esplorazione e l'approfondimento della propria collezione. Come altre istituzioni culturali regionali, la sua esposizione a strumenti AI avviene in maniera indiretta, attraverso la collaborazione con la piattaforma aggregatrice GA&C, che rende accessibili contenuti museali all'interno di funzionalità basate su algoritmi di *machine learning*.

Pur non avendo ancora introdotto soluzioni AI specificamente orientate alla fruizione del pubblico, il museo ha intrapreso un percorso di riflessione sul tema, testimoniato anche da attività formative come il corso '*Generative Heritage*', a cui ho avuto modo di prendere parte. In tale contesto sono state presentate ipotesi di personalizzazione dell'esperienza museale attraverso lo sviluppo di chatbot, delineando possibili direzioni future per l'istituzione.

In ambito comunicativo, l'istituzione ha già sperimentato l'uso dell'AI con la campagna '*Il Risorgimento in città*', concepita per invitare i visitatori a riscoprire i protagonisti del Risorgimento attraverso immagini generate da AI, collocate in luoghi significativi della città di Torino. L'iniziativa ha avuto la finalità di intrecciare il patrimonio storico con la dimensione contemporanea, stimolando nuove forme di coinvolgimento del pubblico (MNRI, n.d.c).



Fig. 5.52 - Utilizzo dell' AI dal MNRI, per riscoprire le figure chiave legate alle opere della propria collezione, intrecciando patrimonio storico e dimensione contemporanea (MNRI, n.d.)

L'analisi delle piattaforme basate su AI mostra come queste rappresentino oggi uno degli orizzonti più promettenti e allo stesso tempo più complessi per l'evoluzione digitale dei musei. I casi osservati mettono in evidenza diversi punti di forza. Da un lato, l'AI introduce nuove forme di mediazione adattiva, capaci di rendere l'interazione con le collezioni più coinvolgente e personalizzata. Attraverso agenti conversazionali, sistemi di raccomandazione o strumenti di arricchimento semantico, il visitatore non si limita a consultare i contenuti disponibili, ma viene guidato verso percorsi inediti, coerenti con i propri interessi e con il contesto di fruizione. Ciò si traduce in una maggiore qualità dell'esperienza, più che in un aumento quantitativo del pubblico, e in un ampliamento delle possibilità di accesso, soprattutto grazie a funzioni come traduzione automatica, sintesi vocale o semplificazione del linguaggio. Non meno rilevante è il contributo che l'AI offre alle attività interne:

- l'automazione dei metadati;
- la computer vision;
- i knowledge graph

consentono di migliorare l'efficienza della catalogazione e di rafforzare la coerenza informativa.

Accanto a questi aspetti positivi emergono tuttavia alcune criticità. Molte soluzioni restano di fatto delle "scatole nere", con processi decisionali difficili da spiegare, il che rischia di minare la fiducia del pubblico e di ridurre la trasparenza richiesta agli istituti culturali. Nei casi di utilizzo di tecniche generative, si pone inoltre il problema della chiarezza editoriale: senza un'adeguata etichettatura, le variazioni create dall'algoritmo possono confondersi con riproduzioni autentiche delle opere, generando ambiguità sulla provenienza e sulla responsabilità interpretativa. A ciò si aggiunge il rischio di amplificare bias e squilibri già presenti nei *dataset*, se non vengono adottate solide politiche di data governance, e standard di interoperabilità. Un'ulteriore sfida riguarda la dipendenza da piattaforme terze, come gli aggregatori globali, che da un lato garantiscono visibilità internazionale, ma dall'altro sottraggono alle istituzioni culturali il controllo sulle logiche algoritmiche. Infine, non vanno trascurati i costi di manutenzione e aggiornamento dei modelli d'AI, così come l'impatto ambientale delle tecnologie impiegate, che impongono di riflettere sulla sostenibilità a lungo termine delle soluzioni adottate.

Nel complesso, le AI platforms offrono dunque un potenziale significativo per arricchire la relazione tra visitatore, collezione e istituzione, purché vengano integrate entro cornici etiche, curatoriali e di governance solide. Solo in questo modo l'adozione dell'AI nei musei può trasformarsi in una leva sostenibile e culturalmente responsabile, capace non solo di innovare la fruizione, ma anche di preservare il ruolo critico e interpretativo che rimane imprescindibile per la missione museale.

AI Platforms		
Musei	**Dati [D] - Utenti [U] - Attività [A]**	**Osservazioni**
Smithsonian	[D2] aggregazione, [D3] semantica esplicita [U1] esperti, [U2] pubblico generalista [A1] ricerca, [A6] percorso generabile/indirizzato	[+] infrastruttura abilitante [–] piattaforma di terzi
British	[D2] aggregazione, [D5] panoramiche per astrazione [U1] esperti, [U2] pubblico generalista [A4] confronto relazionale, [A6] percorso generabile/indirizzato	[+] integrazione semantica [–] copertura selettiva
Museo Nazionale Romano (MNR)	[D1] unità singola, [D3] semantica esplicita [U2] pubblico generalista [A5] percorso curato	[+] cura narrativa/ mediazione [–] fruizione on-site
Gallerie degli Uffizi	[D2] aggregazione, [D3] semantica esplicita [U2] pubblico generalista [A6] percorso generabile/indirizzato	[–] piattaforma di terzi
Museo Archeologico Nazionale di Napoli (MANN)	[D3] semantica esplicita [U1] esperti [A4] confronto relazionale	[+] infrastruttura abilitante [–] stato prototipale
Musei Reali Torino (MRT)	[D2] aggregazione [U2] pubblico generalista [A6] percorso generabile/indirizzato	[–] piattaforma di terzi
Museo di Arti Orientali (MAO)	[D2] aggregazione, [D3] semantica esplicita [U2] pubblico generalista [A2] esplorazione/serendipità, [A6] percorso generabile/indirizzato	[+] integrazione semantica [–] piattaforma di terzi
Museo Nazionale del Risorgimento Italiano (MNRT)	[D1] unità singola [U2] pubblico generalista [A2] esplorazione/serendipità	[–] copertura selettiva

Tab. 5.21 - Sintesi dei principali musei analizzati nella categoria delle *AI Platforms*, con chiave interpretativa del framework D-U-A (Windhager et al., 2019) ed evidenze critiche (Elaborazione: J. Bono)

5.2 Quadri teorici e modelli valutativi della maturità digitale museale

Il concetto di trasformazione digitale nel museo contemporaneo non può essere ridotto alla sola adozione di strumenti tecnologici. Esso si manifesta piuttosto come un processo articolato, che tocca dimensioni infrastrutturali, organizzative, comunicative e culturali. Per analizzarne gli effetti reali sulle pratiche museali e sulle esperienze utente, è necessario ricorrere a modelli interpretativi in grado di cogliere la complessità dei cambiamenti in atto. All'interno di questo dibattito, assume un ruolo centrale la distinzione tra **digitalizzazione** e **maturità digitale**: la prima designa l'insieme delle operazioni tecniche di conversione dell'analogico in digitale (ad esempio, la scansione di collezioni o la digitalizzazione dei processi di gestione), mentre la seconda si riferisce alla capacità istituzionale di integrare il digitale in modo sistemico, consapevole e strategico. Se la digitalizzazione rappresenta spesso un punto di partenza necessario, la maturità digitale ne è la naturale evoluzione, poiché implica una visione di lungo periodo e un adattamento continuo alle esigenze dell'organizzazione e del pubblico.

In questa prospettiva, il museo non è più semplicemente un luogo fisico che si dota di strumenti digitali, ma un'istituzione in transizione, la cui identità si ristruttura attraverso modelli di governance innovativi, nuove forme di relazione con il pubblico e logiche di rappresentazione dei contenuti che si fondano sul linguaggio delle piattaforme. Proprio per questa ragione, nel presente paragrafo si intende proporre un'analisi dei principali modelli teorici e valutativi della maturità digitale museale sviluppati negli ultimi anni, distinti tra contributi internazionali e nazionali, e scelti per la loro capacità di offrire strumenti di lettura multidimensionali, flessibili e applicabili anche all'analisi delle piattaforme digitali come dispositivi culturali.

Modelli internazionali

Nel panorama internazionale, si distingue innanzitutto il contributo di Damala, Ruthven e Hornecker (2019), che propongono un framework valutativo volto a restituire la complessità delle tecnologie museali non in modo astratto o normativo, ma a partire dalle prospettive plurali che le attraversano. Il modello nasce all'interno del progetto meSch (*Material Encounters with Digital Cultural Heritage*), e si basa su tre punti di vista fondamentali: quello dell'istituzione museale, dei professionisti del patrimonio e del pubblico. Questa triplice articolazione permette di superare l'approccio univoco e lineare alla valutazione, riconoscendo che ogni tecnologia si colloca all'interno di relazioni, ruoli e aspettative differenti.

La tecnologia viene scomposta in quattro ambiti funzionali: design, contenuti, conformità e operatività. Tali ambiti, a loro volta, sono messi in relazione con un

insieme di 121 criteri valutativi, emersi da processi partecipativi come workshop, laboratori e indagini sul campo. Il risultato è una matrice circolare multilivello, che consente di visualizzare e confrontare l'impatto delle tecnologie digitali in modo sfaccettato. A mio avviso, questo modello ha il pregio di non fossilizzarsi su indicatori quantitativi standardizzati, ma di valorizzare la dimensione qualitativa dell'esperienza e la co-costruzione del significato tra tecnologia, pubblico e istituzione. È particolarmente utile per interpretare le piattaforme digitali non come semplici strumenti, ma come veri e propri ambienti di mediazione e progettazione culturale.

Un secondo approccio, più orientato alla quantificazione delle performance, è quello elaborato da Han (2025). Lo studioso propone un modello gerarchico che mira a valutare il grado di digitalizzazione museale attraverso tre livelli analitici: primario (interno ed esterno), secondario (dieci sottodimensioni) e terziario

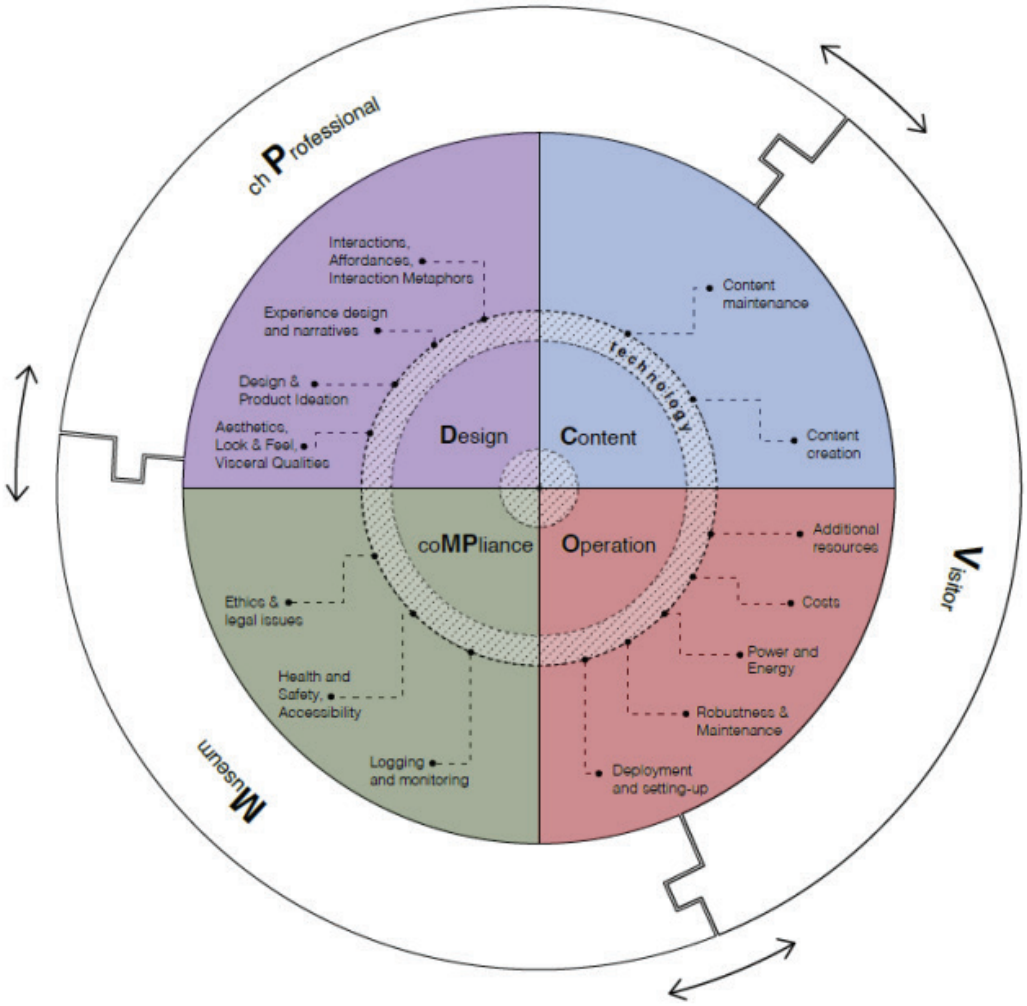


Fig. 5.53 - Diagramma circolare del progetto *MUSETECH* (Damala, Ruthven & Hornecker, 2019)

Quartile	Clusters	ch Professional	Museum	Visitor
Design	D1 Design & Product Ideation	a Design concept b Integration with exhibition c Integration with other ICT d Balancing physical with digital e Understanding of the fabrication process f In-house technical knowledge	a Innovation, business intelligence b Brand name, uniqueness, originality c Integration with other ICT d Budget e Staff acceptance	a Co-design, front-end evaluation & visitor acceptance
	D2 Experience design and narratives	a Experience added value b Relevance to audience c Tailored content d Attentional Balance e Social Interaction f Before and after the visit support	a Interpretive, educational, learning potential b Personalisation potential c Public outreach and communication d Big data potential	a Engagement b Personalisation c Learning, entertainment, edutainment d Attentional Balance e Affective Impact f Social interaction g Ability to follow usage on other platforms h Sense of belonging to a community
	D3 Interactions, Affordances, Interaction Metaphors	a Affordances b interaction metaphors c Interface design d Clarity of navigation e Follow-up usage on other platforms f Multisensoriality	a Follow-up usage on other platforms b Brand name, uniqueness, originality	a Utility, usability, ease of use b Intuitiveness, learnability, learning curve c Responsiveness d Clarity of navigation e Personalisation f Social interaction g Follow-up usage on other platforms h Multisensoriality
	D4 Aesthetics, Look & Feel, Visceral Qualities	a Look and feel	a Brand name, uniqueness, originality	a Look and feel

Fig. 5.54 - Matrice del progetto *MUSETECH.* (Damala, Ruthven & Hornecker, 2019)

1st dimension	2nd dimension	3rd dimension (weighting)
Internal management	Digitisation Standards (DS)	DS1: Technical standards for digitisation (1.92%) DS2: Digital policy assurance (1.73%) DS3: Intellectual property protection (2.01%) DS4: Cultural safety regulation (2.01%)
	Digital Technology (DT)	DT1: Core technologies (2.73%) DT2: Digital equipment (2.54%) DT3: Digital infrastructure (2.79%)
	Digital Operation (DO)	DO1: Big data integrated service platform (1.55%) DO2: Digital operation model (1.55%) DO3: Government Funding Support (1.67%) DO4: Social funding support (1.63%) DO5: Cooperation with financial institutions (1.67%)
	Digital Resources (DR)	DR1: Heritage information resource bank (2.27%) DR2: Cultural data catalogue system (2.11%) DR3: Cultural heritage big data platform (2.11%) DR4: Public data platform for cultural resources (1.95%)
	Digital Management (DM)	DM1: Digital talent recruiting (1.25%) DM2: Digital talent training (1.19%) DM3: Domestic digital collaboration (1.28%) DM4: International digital collaboration (1.19%)

Fig. 5.55 - Indici di valutazione (Han 2025)

(trentasei indicatori puntuali). La costruzione di questi livelli avviene tramite un'articolata metodologia mista, che include l'analisi normativa del contesto cinese, il metodo Delphi con esperti, la logica AHP per la ponderazione degli indicatori, e la tecnica TOPSIS per la classificazione finale. Particolarmente rilevante è il fatto che Han collega la maturità digitale alla relazione tra ambiente organizzativo (inteso come combinazione di persone, tecnologie e infrastrutture) e servizi rivolti al pubblico, sottolineando come la scarsa alfabetizzazione digitale del personale possa compromettere l'efficacia dell'esperienza visitatore. Questo modello, pur inserito in un contesto nazionale specifico, evidenzia questioni strutturali che si riscontrano anche in molti musei europei: frammentazione degli strumenti, difficoltà nell'integrazione dei sistemi e mancanza di visione strategica unificata.

Un ulteriore modello diagnostico è stato proposto da Martins, Martins e do Carmo (2021), a partire da uno studio su ventisei musei brasiliani. Il loro framework individua sette dimensioni che concorrono a definire il livello di maturità digitale di un'istituzione: caratteristiche istituzionali, gestione dell'informazione, risorse umane, infrastruttura tecnologica, comunicazione mediatica, gestione organizzativa e governance. La valutazione avviene attraverso una scala a quattro livelli (basso, avviato, intermedio, alto) e si basa su un sistema di indicatori graduati. Il punto di forza di questo modello risiede nella sua capacità di considerare la maturità digitale come risultato di un equilibrio tra dimensioni materiali e immateriali, non riducibile alla sola disponibilità tecnologica. I risultati dello studio rivelano infatti che i principali ostacoli non derivano dalla mancanza di strumenti, ma da carenze strategiche, scarsa formazione del personale e debolezza della governance. Trovo che questo modello fornisca una chiave di lettura utile anche per i contesti europei, poiché sposta il focus dalla tecnologia in sé all'ecosistema organizzativo che la rende efficace o meno.

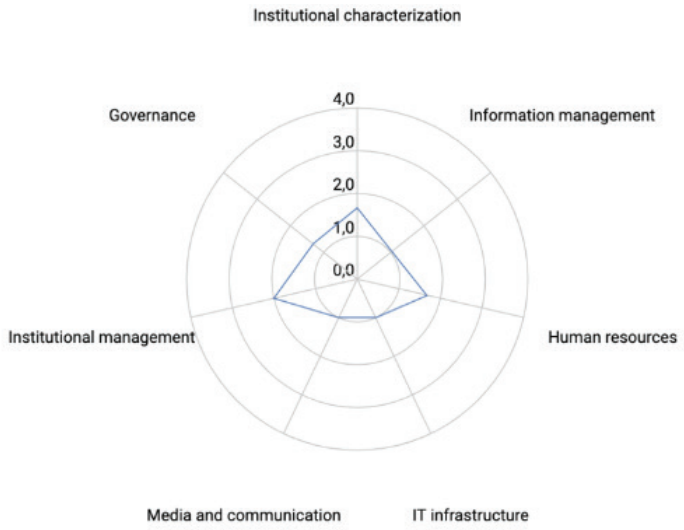


Fig. 5.56 - Gli indici di valutazione (Martins, Martins e do Carmo 2021)

Ancora più articolato e ambizioso è il modello di Vargas (2019), che analizza la maturità digitale dei musei attraverso un approccio processuale e culturale. Vargas critica l'idea di una linearità nel percorso verso il digitale, proponendo invece una tassonomia delle cosiddette 6P: Personalizzazione, Piattaforma, Panoramica, Paradosso, Impollinazione, Percorsi. Ogni museo, secondo l'autrice, attraversa questi ambiti in modo specifico e non prevedibile, in funzione del proprio contesto, delle risorse disponibili e della propria missione. Il modello si arricchisce inoltre di due strumenti operativi: la Digital Data Maturity Matrix, utile per l'autovalutazione interna, e lo Scenario Planning, finalizzato a immaginare futuri alternativi e pianificare strategie flessibili. Questa visione, fortemente influenzata dalle scienze sociali e dall'urban studies, restituisce il museo come spazio relazionale e cognitivo, in cui la piattaforma digitale diventa luogo di interazione, rappresentazione e partecipazione. Personalmente ritengo questo approccio particolarmente innovativo, in quanto non impone griglie rigide di valutazione, ma valorizza la natura situata e contingente della trasformazione digitale.

Modelli nazionali

Nel contesto italiano, lo studio di Agostino e Costantini (2021) rappresenta uno dei tentativi più sistematici di misurare il grado di preparazione digitale delle istituzioni culturali. Il modello si articola in cinque macro-dimensioni — persone, tecnologia, processi, cliente e strategia/investimenti — ciascuna suddivisa in sotto-dimensioni misurate tramite indicatori strutturati. I dati raccolti attraverso un'indagine su oltre 400 musei italiani sono stati sintetizzati in un indice composito, il Digital Readiness Index (DRI), che fornisce una misura quantitativa del livello di maturità digitale. I risultati dell'indagine sono piuttosto indicativi: il valore medio del DRI è basso (0,35/1), e le criticità maggiori riguardano la digitalizzazione dei processi e la carenza di competenze digitali. Ritengo che questo modello, pur nella sua impostazione gestionale e operativa, possa offrire una base utile anche per la valutazione delle piattaforme, in quanto mette in evidenza il legame tra asset organizzativi, visibilità pubblica e capacità progettuale.

Infine, il contributo di Boneva (2023), pur focalizzato su musei della penisola balcanica, introduce tre criteri particolarmente interessanti per leggere criticamente la struttura comunicativa dei siti web museali: interfaccia, sezione informativa, e settori nascosti (ovvero le attività di ricerca, conservazione e divulgazione che non emergono direttamente dall'offerta espositiva). Anche se non si tratta di un modello di maturità digitale in senso stretto, l'approccio di Boneva è rilevante per lo studio delle piattaforme digitali come spazi di rappresentazione istituzionale, dove il museo costruisce la propria immagine e narrazione. A mio avviso, questo tipo di lettura può essere esteso anche ad altri strumenti digitali - app, repository, tour virtuali - contribuendo a valutare quanto le piattaforme riescano a mediare

efficacemente la complessità delle funzioni museali.

Nel loro insieme, questi contributi forniscono un repertorio articolato di modelli e strumenti per l'analisi della maturità digitale museale, che sarà assunto nel prossimo paragrafo come base per la costruzione di una griglia critica di indicatori, applicabile alle piattaforme digitali. L'obiettivo non è stilare classifiche o definire standard, ma restituire la varietà delle traiettorie evolutive possibili, valorizzando la capacità del museo di interpretare il digitale in modo consapevole, strategico e situato.

Dimension	Definition	Sub-dimension	Definition
People	*People* refers to the presence of the appropriate digital skills and capabilities of the staff	Digital skills	Digital skills identify the way digital capabilities are managed internally and the existence of digital roles, whose competences depend on the sector of interest
Technology	*Technology* refers to the usage of digital technologies, data analysis practices and the presence of a Wi-Fi connection available to the visitor	Technology adoption	Technology adoption refers to the acquisition of a certain technology within the organisation
		Data analytics	Data analytics considers the systematic usage of online data to support decision-making processes
		Technological infrastructure	Technological infrastructure is considered with reference to the presence of a Wi-Fi connection
Process	*Process* refers to the extent to which internal processes are digitised	Front-office	Front office refers to the interaction with customers, with particular reference to the presence of an e-billing process
		Back-office	The sub-dimension *back office* considers the extent to which internal processes are digitalised
Customer	*Customer* refers to the ability of the company to engage with the customer through the usage of digital channels of interaction before and after the purchase happens	Customer awareness	Customer awareness refers to the presence and usage of social media channels and localisation websites such as Google Maps and TripAdvisor
Strategy and Investment	*Strategy and Investment* intends to measure the ability of the organisation to pursue a long-term digital strategy while investing its resources in digital transformation projects	Digital Strategy	Digital strategy measures the existence of a strategy and its integration with the overall strategy of an organisation
		Investment	The sub-dimension of Investment refers to the investment committed by the firm to digital technologies

Fig. 5.57 - Indici di valutazione (Agostino e Costantini 2021)

5.3 Indicatori critici per l'analisi delle piattaforme museali

I modelli teorici e valutativi analizzati nel paragrafo precedente offrono un repertorio articolato di approcci per leggere la trasformazione digitale del museo, intesa non come semplice adozione di tecnologie, ma come ristrutturazione profonda delle sue logiche operative, comunicative e relazionali. A partire da tali contributi – eterogenei per contesto, obiettivi e metodologia – è possibile individuare una serie di dimensioni ricorrenti che assumono un valore interpretativo centrale anche nell'ambito delle piattaforme digitali. Non si tratta di criteri standardizzati, ma di indicatori critici che permettono di analizzare in modo qualitativo e situato l'efficacia e la coerenza delle scelte progettuali adottate dalle istituzioni museali.

In questo senso, la piattaforma digitale viene assunta non come una semplice interfaccia tecnologica, ma come dispositivo rappresentativo e operativo che riflette, media e spesso condiziona la visione istituzionale del museo, la qualità della relazione con il pubblico e l'efficacia della trasmissione culturale. I seguenti indicatori, derivati e riorganizzati sulla base delle dimensioni individuate dai modelli internazionali e nazionali esaminati, costituiscono lo scheletro interpretativo dell'atlante comparativo sviluppato nel capitolo.

Accessibilità e usabilità

L'accessibilità emerge come uno degli ambiti più trasversali, poiché interseca aspetti tecnologici, sociali e culturali. Una piattaforma museale realmente accessibile è quella che tiene conto della pluralità dei pubblici, delle loro competenze digitali, dei bisogni specifici legati all'età, alla condizione fisica, al background linguistico e culturale. L'usabilità, intesa come facilità d'interazione, responsività e chiarezza dell'interfaccia, si accompagna a una progettazione inclusiva fondata su principi consolidati come il "design for all" o le linee guida WCAG. L'accessibilità, tuttavia, non può essere ridotta a un adempimento normativo: rappresenta un indicatore della sensibilità del museo verso la sua funzione pubblica e verso la costruzione di un'esperienza digitale equa e partecipativa.

Trasparenza epistemologica e qualità della mediazione

Il digitale amplifica la capacità narrativa del museo, ma al contempo rischia di occultare le scelte interpretative alla base delle ricostruzioni, delle selezioni e delle visualizzazioni. È qui che si innesta la questione della trasparenza epistemologica: la capacità della piattaforma di rendere visibili i processi curatoriali, le fonti utilizzate, i criteri di selezione e le eventuali incertezze. In particolare, nei contesti immersivi o nei modelli tridimensionali, è fondamentale esplicitare che ciò che si mostra non è un dato oggettivo, ma una costruzione interpretativa. La qualità della mediazione, quindi, non si misura solo in termini di chiarezza comunicativa, ma nella capacità di

restituire la complessità del sapere museale senza nasconderne le ambiguità.

Partecipazione e coinvolgimento

Le piattaforme digitali più avanzate non si limitano a offrire contenuti da fruire, ma attivano processi di coinvolgimento che trasformano l'utente in co-autore dell'esperienza culturale. La partecipazione può avvenire su diversi livelli: dalla personalizzazione dei percorsi alla possibilità di commentare, contribuire, giocare o modificare il contenuto. La letteratura recente ha evidenziato come ambienti interattivi, soluzioni di gamification e social virtual environments possano attivare nuove forme di agency del visitatore. Questo indicatore permette di valutare quanto una piattaforma riesca a spostarsi da una logica trasmissiva a una logica partecipativa, riconoscendo l'utente come soggetto attivo nella costruzione del significato.

Qualità della rappresentazione e della visualizzazione

La rappresentazione digitale dei contenuti museali è un atto interpretativo complesso che implica scelte di visualizzazione, struttura dei dati, modalità di navigazione e forme di narrazione. Le ricerche sulla visualizzazione del patrimonio (come quelle condotte da Windhager e colleghi) mostrano l'importanza di strumenti capaci di restituire relazioni semantiche, cronologie, provenienze e stratificazioni informative in modo dinamico, multidimensionale e visivamente coerente. Questo indicatore consente di interrogare la capacità delle piattaforme di restituire non solo oggetti, ma contesti, connessioni e significati, e di farlo attraverso forme visuali che potenzino – e non semplifichino – l'esperienza conoscitiva dell'utente.

Sostenibilità e interoperabilità tecnologica

Infine, un indicatore cruciale è rappresentato dalla sostenibilità e interoperabilità della piattaforma. Non si tratta solo di garantire la funzionalità tecnica o l'aggiornamento dei contenuti, ma di costruire infrastrutture che siano scalabili, aperte, capaci di dialogare con sistemi esterni e di garantire il riuso dei dati nel tempo. Questo implica l'adozione di standard comuni, l'uso di licenze aperte, l'attenzione ai principi FAIR e una visione strategica a lungo termine da parte delle istituzioni. L'interoperabilità diventa così segno di maturità non solo tecnica, ma anche istituzionale, poiché riflette la volontà del museo di partecipare a un ecosistema culturale connesso, sostenibile e cooperativo.

L'elaborazione di questi cinque indicatori non mira a definire una griglia prescrittiva, ma a proporre una chiave di lettura flessibile e integrata per valutare le piattaforme museali come espressione della maturità digitale delle istituzioni.

Per rendere operativa questa griglia senza trasformarla in una valutazione prestazionale, le evidenze raccolte nelle tabelle per tipologia vengono ricondotte agli indicatori critici e sintetizzate in una lettura trasversale per istituzione.

Le tabelle che seguono visualizzano quali indicatori risultano maggiormente attivati dalle scelte progettuali dei musei analizzati e quali restano marginali o discontinui.

Nei paragrafi successivi, tali indicatori saranno applicati sia al caso del Museo Egizio di Torino sia alla costruzione dell'atlante comparativo, al fine di restituire una visione critica, multilivello e orientata alla progettualità.

Mappatura delle osservazioni [+/–] sugli indicatori dell'atlante		
Segno	**Osservazioni**	**Indicatori principali [IDn]**
[+]	Inclusione esplicita	[ID1] Accessibilità e usabilità
[–]	Accesso discontinuo	
[–]	Fruizione on-site	
[+]	Cura narrativa/mediazione	[ID2] Trasparenza epistemologica e qualità della mediazione
[+]	Controllo editoriale proprietario	
[+]	Partecipazione e riuso	[ID3] Partecipazione e coinvolgimento
[+]	Integrazione semantica	[ID4] Qualità della rappresentazione e visualizzazione
[–]	Copertura selettiva	
[+]	Sostenibilità nel tempo	[ID5] Sostenibilità e interoperabilità tecnologica
[–]	Piattaforma di terzi	
[–]	Obsolescenza tecnica	
[–]	Stato prototipale	
[+]	Infrastruttura abilitante	
[–]	Qualità dei dati	

Tab. 5.22 - Mappatura delle osservazioni [+/–] proposte nell'analisi della tassonomia delle piattaforme sugli indicatori interpretativi dell'atlante comparativo (Elaborazione: J. Bono)

Matrice osservazioni [+/–] / indicatori [IDn]					
Musei	**ID1**	**ID2**	**ID3**	**ID4**	**ID5**
Smithsonian	[–]	[+]	[+]	[–]	[±]
British	[–]	[+]		[+]	[±]
Louvre	[–]	[+]		[±]	[±]
Museo Nazionale Romano (MNR)	[±]	[+]		[+]	[±]
Gallerie degli Uffizi	[+]	[+]		[+]	[±]
Museo Archeologico Nazionale di Napoli (MANN)				[+]	[±]
Musei Reali Torino (MRT)	[±]	[+]		[–]	[–]
Museo di Arti Orientali (MAO)	[+]	[+]		[±]	[±]
Museo Nazionale del Risorgimento Italiano (MNRT)	[–]				[–]

* **Legenda**: osservazioni **[+]** positive prevalenti; **[–]** criticità prevalenti; **[±]** compresenza; **[ ]** assenza di evidenze

Tab. 5.23 - Matrice di mappatura tra le osservazioni [+/–] delle istituzioni analizzate e indicatori di maturità digitale ID1-ID5, derivata dalle osservazioni nelle tabelle per tipologia (Elaborazione: J. Bono)

Capitolo 6

Un caso studio tra tradizione e innovazione digitale

In sintesi

Affrontare il caso del Museo Egizio di Torino significa misurarsi con un'istituzione che ha scelto di non subire il digitale, ma di negoziarne consapevolmente le potenzialità, gli attriti e le ambiguità. In un panorama in cui molte realtà museali si limitano ad adottare soluzioni tecnologiche in modo reattivo o parziale, il Museo Egizio si distingue per un approccio strategico e integrato, capace di innescare un ripensamento complessivo dei linguaggi, delle strutture e delle relazioni che definiscono il sistema museale.

In questa prospettiva, il digitale si configura come uno spazio operativo e concettuale in cui convergono esigenze scientifiche, finalità educative e tensioni culturali. Non è più soltanto un insieme di strumenti tecnici, ma un dispositivo culturale che modella la relazione tra il museo e i suoi pubblici, tra il contenuto e il contesto, tra la narrazione e l'esperienza. Le piattaforme digitali del Museo Egizio non si limitano a documentare l'esistente: contribuiscono a ridefinire la collezione come entità viva, dinamica e interrogabile, capace di attivare percorsi di esplorazione non lineari, accessi multipli e nuove forme di coinvolgimento. Questa postura progettuale rivela un'attitudine critica verso l'innovazione: non si tratta di aderire passivamente alle tendenze tecnologiche, ma di selezionare, adattare e problematizzare gli strumenti digitali in funzione di una visione curatoriale più ampia e articolata.

L'analisi delle scelte adottate in ambiti diversi – dall'accesso *open data* alla modellazione 3D , dai percorsi personalizzati basati su intelligenza artificiale alle strategie di mediazione partecipata – mostra come l'istituzione torinese operi all'interno di un ecosistema in divenire, fatto di sperimentazioni, retroazioni e ribilanciamenti continui.

In questo scenario, il Museo Egizio si configura come un vero e proprio laboratorio museale contemporaneo, dove si mettono alla prova le possibilità e i limiti dell'ibridazione tra cultura materiale e infrastrutture digitali, tra memoria storica e modelli computazionali, tra forme di autorità e pratiche collaborative. È proprio questa tensione, produttiva e instabile, a rendere il caso studio particolarmente

significativo per riflettere sul ruolo del museo oggi: non più spazio chiuso di conservazione, ma ambiente relazionale, critico e trasformativo, capace di generare significati attraverso nuove sintassi visive, narrative e operative.

Nota metodologica

Il caso studio si basa su fonti pubbliche e verificabili e su osservazione diretta delle piattaforme in condizioni d'uso standard. Le fonti includono siti e sottodomini istituzionali, comunicazioni ufficiali, documentazione progettuale quando disponibile, materiali digitali pubblicati dal museo e contenuti distribuiti su piattaforme esterne adottate dall'istituzione. Per ricostruire evoluzioni e discontinuità della presenza online sono state utilizzate anche risorse web archiviate *Wayback Machine*.

La raccolta segue una procedura stabile. Si identificano piattaforme e servizi attivi, si documentano struttura e contenuti principali, si osservano funzioni e attività abilitate, e si registra il comportamento dell'interfaccia rispetto agli indicatori adottati nell'atlante. La lettura è comparativa e mira a mantenere coerenza tra atlante e caso studio. La consultazione è stata condotta nel periodo 10/23 – 10/25 e aggiornata in prossimità della stesura finale.

Per rafforzare la replicabilità dell'analisi, il modello dati, utenti e attività è tradotto in indicatori osservabili.

- per dati si considerano struttura informativa e metadati, licenze e condizioni di riuso, integrazione con sistemi gestionali, interoperabilità e modalità di rappresentazione.
- per utenti si osservano target e ruoli, accessibilità e inclusione, personalizzazione e trasparenza delle condizioni d'uso.
- per attività si descrivono ricerca, esplorazione, apprendimento, condivisione, partecipazione e creazione, insieme ai limiti operativi che l'interfaccia rende visibili o probabili.

Le categorie tassonomiche descrivono regimi d'uso prevalenti. Quando una piattaforma integra più regimi, l'assegnazione avviene per funzione dominante. Le altre componenti vengono registrate come livelli secondari, perché descrivono l'ibridazione come carattere strutturale dell'ecosistema museale digitale.

Il caso studio riguarda un'istituzione con cui esiste un legame di ricerca. Per questo motivo la tesi esplicita fonti, perimetro e limiti dell'osservazione, distinguendo ciò che deriva da evidenze documentate da ciò che costituisce interpretazione critica. La lettura privilegia un approccio qualitativo e interpretativo e non produce metriche generalizzabili di performance. Le piattaforme evolvono nel tempo e possono cambiare funzioni e interfacce. La ricostruzione non mira a fissare un assetto definitivo, ma a rendere leggibili logiche, scelte progettuali e criticità ricorrenti.

6.1 Rappresentazioni e strategie digitali per la ridefinizione istituzionale

Questa sezione inquadra la trasformazione istituzionale e curatoriale del Museo Egizio come premessa alle piattaforme analizzate nelle sezioni successive. La lettura assume come riferimento la griglia dati, utenti e attività, così da rendere confrontabili scelte di rappresentazione e mediazione. La classificazione delle piattaforme è applicata secondo la regola della funzione dominante, registrando le componenti secondarie quando emergono ibridazioni.

Il Museo Egizio di Torino rappresenta un caso emblematico nel panorama museale europeo, per la capacità di integrare un patrimonio archeologico straordinario con un progetto scientifico e culturale fortemente orientato all'innovazione. Fondato nel 1824, ha saputo attraversare due secoli di trasformazioni restando al centro del dibattito museologico, grazie a un continuo processo di ridefinizione della propria identità. Le celebrazioni per il bicentenario nel 2024 non sono state concepite come un tributo statico al passato, ma come occasione per riaffermare la missione dell'istituzione, rilanciandone il ruolo nel presente e nel futuro (Greco, 2024).

La svolta più significativa è avvenuta con la riapertura del 2015, che ha segnato un momento di discontinuità rispetto alla lunga tradizione conservativa. Il museo si è riorganizzato internamente sul piano gestionale e curatoriale, assumendo una configurazione ibrida tra istituzione scientifica e spazio pubblico partecipato. Il progetto "*Connessioni*", cuore della nuova visione, ha introdotto una logica di rete fondata sulla ricerca, sull'accesso agli archivi e sulla valorizzazione dei contesti di provenienza dei reperti. L'allestimento è stato completamente ripensato secondo una sequenza cronologica articolata in 15 sale distribuite su 4 piani, per un'estensione complessiva di 2,5 chilometri, con l'obiettivo di ricostruire le relazioni storiche, archeologiche e culturali degli oggetti in mostra. Parallelamente, si è avviata una riflessione profonda sul ruolo del digitale nella vita dell'istituzione. Il Museo ha progressivamente adottato tecnologie e piattaforme che hanno ampliato l'accessibilità e potenziato le capacità interpretative della collezione, sviluppando strumenti digitali per la fruizione, la ricerca e la mediazione. La digitalizzazione non è stata intesa come una semplice replica dell'esistente, ma come una risorsa epistemologica per attivare nuove forme di conoscenza e relazione tra pubblico e patrimonio.

Il potenziamento degli archivi digitali, tra cui l'Archivio Fotografico Storico, e la diffusione di risorse online dimostrano la volontà del museo di operare in una logica di apertura e condivisione della conoscenza. Tali trasformazioni si collocano nel contesto più ampio della cosiddetta cultura convergente, che ha ridefinito le modalità di produzione e fruizione culturale, spingendo i musei verso modelli comunicativi multimodali e interattivi. L'influenza del web e delle tecnologie

digitali ha contribuito alla ridefinizione del pubblico museale, sempre più inteso come soggetto attivo, portatore di interpretazioni e pratiche partecipative. Il Museo Egizio si è inserito in questo scenario attraverso una strategia comunicativa inclusiva, che lo ha reso un ambiente connettivo e adattivo (Ferraris, 2024).

Secondo Christillin (2024), questo percorso di trasformazione non si limita all'adozione di nuove tecnologie, ma coinvolge una revisione critica della cultura dell'antico Egitto, della sua narrazione e della sua musealizzazione. La ridefinizione dei codici espositivi ha aperto a una più consapevole contestualizzazione dei reperti, modificando il modo in cui i visitatori li percepiscono. Il museo ha abbandonato progressivamente modelli didascalici per privilegiare una relazione dialogica e problematizzante tra oggetto, contesto e osservatore.

Il direttore Greco (2024) sottolinea come il bicentenario rappresenti non solo una tappa celebrativa, ma una conferma del ruolo dinamico che il museo ha assunto nel tempo. Le trasformazioni in corso non si esauriscono nella dimensione strutturale o curatoriale, ma riflettono una visione culturale in cui la ricerca umanistica dialoga stabilmente con le scienze applicate e la tecnologia. La cultura materiale, filtrata attraverso strumenti digitali, diventa occasione per ripensare i linguaggi della storia e della memoria.

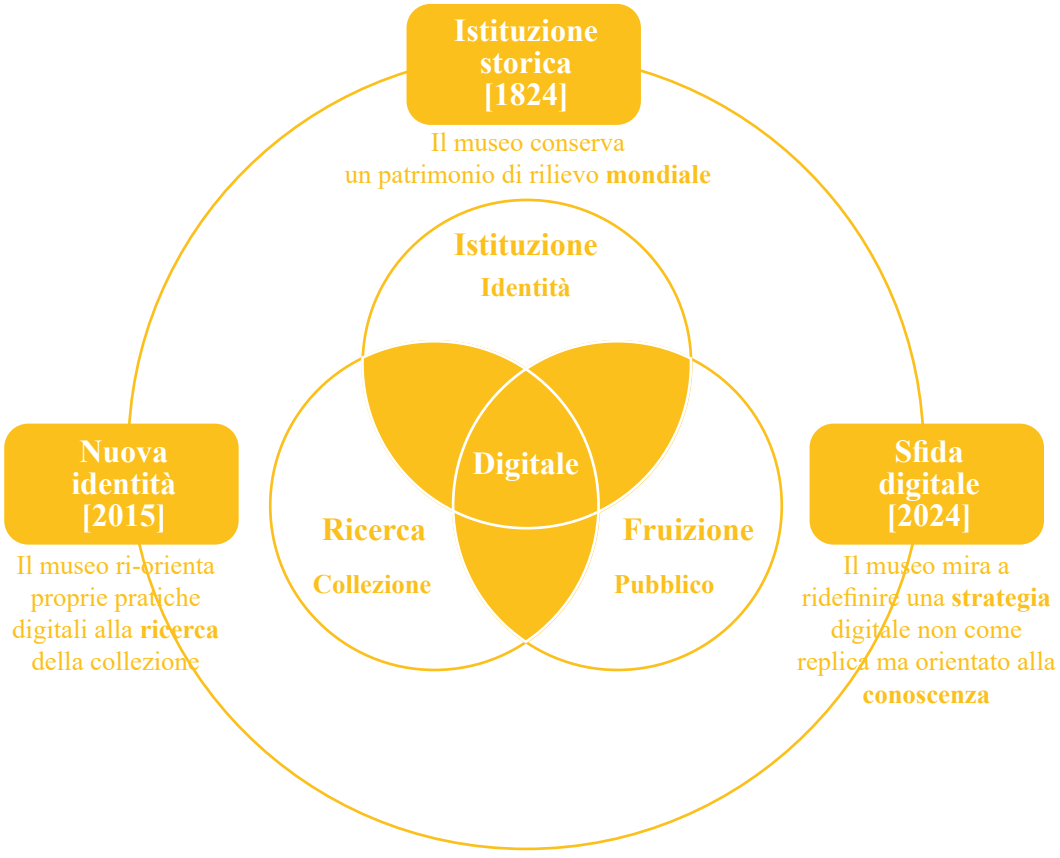


Fig. 6.5 - Le principali tappe salienti (1824, 2015 e 2024) che vedono l'istituzione del Museo Egizio dialogare con il digitale. (Elaborazione: J, Bono)

L'esperienza del Museo Egizio evidenzia come un'istituzione archeologica possa evolvere in senso post-digitale, assumendo il digitale come elemento costitutivo e non accessorio della propria missione. Le politiche culturali adottate si ispirano ai principi della Convenzione di Faro (2005) e alla nuova definizione di museo proposta da ICOM (2022), che riconoscono nel museo un agente sociale attivo, orientato all'inclusione, alla sostenibilità e alla partecipazione (Ferraris, 2024).

6.2 La piattaforma digitale come *database* per la fruizione della collezione

L'analisi delle prime forme di presenza digitale del Museo Egizio è stata resa possibile grazie alla consultazione mediante *Wayback Machine*, lo strumento di archiviazione del web che consente di recuperare versioni passate dei siti internet.

Le istantanee archiviate sono state selezionate privilegiando snodi di redesign, cambi di dominio e passaggi di governance, così da ricostruire discontinuità nella struttura informativa e nelle funzioni offerte. Le snapshot possono essere parziali e non garantiscono la conservazione completa di tutti i contenuti. Di conseguenza, l'uso di *Wayback Machine* è orientato alla lettura delle logiche di impianto e non alla ricostruzione esaustiva di ogni risorsa

Attraverso questo archivio si può collocare all'inizio degli anni Duemila la prima istantanea disponibile del sito ufficiale dell'istituzione, denominato '*Museo Egizio On Line'*[1]. Realizzato dalla società Multix s.r.l., specializzate in *web engineering & design*, il portale rientrava nel progetto didattico '*Museo Egizio 2000*', finalizzato al miglioramento dell'efficienza e della trasparenza dei servizi informativi e delle procedure di prenotazione delle visite. Particolare attenzione veniva riservata all'inclusione dei portatori di handicap visivo, in un'ottica pionieristica di accessibilità digitale (Ministero per i Beni Culturali e Ambientali, Soprintendenza al Museo delle Antichità Egizie, 2001).

Questo primo esperimento si colloca a circa dieci anni di distanza dalla creazione del primo sito web da parte di Tim Berners-Lee nei primi anni Novanta, che aveva avviato la diffusione globale di questa tecnologia. All'inizio degli anni Duemila il web aveva ormai raggiunto una fase di piena espansione e consolidamento, favorita

1 E' finanziato dal Ministero per i Beni Culturali e Ambientali con il contributo della Presidenza del Consiglio dei Ministri ("Cento progetti al servizio dei Cittadini") e il sostegno della Comunità Europea direzione Generale XXIII per il Turismo nell' ambito del programma "European Cities within Reach. Travel and Culture for Visually Impaired People" (Ministero per i Beni Culturali e Ambientali, Soprintendenza al Museo delle Antichità Egizie, 2001).



Fig. 6.6 - Interfaccia della struttura del sito web del Museo Egizio. (Ministero per i Beni Culturali e Ambientali, Soprintendenza al Museo delle Antichità Egizie, 2001)

non solo dall'aumento esponenziale degli utenti, ma anche dalle sue possibilità di fruizione a distanza (*off-site*), capaci di estendere l'accesso ben oltre i confini fisici delle istituzioni. In questo contesto, il sito del Museo Egizio si presentava articolato in cinque sezioni, due delle quali risultavano ancora in fase di definizione:

- '*Museo Egizio, In'*, dedicata alla presentazione dell'istituzione, dei servizi e della collezione
- '*Museo Egizio, Da Toccare*', focalizzata sull'accessibilità con un percorso apposito per non vedenti e ipovedenti in sede;
- *'Museo Egizio, In gioco'*, destinata ad attivita ludiche;
- *'Il Museo e la scuola'*, orientata a un contesto scolastico e didattico;
- *'Il Museo e l'handicap'*, centrata sull'accessibilità per le disabilità motorie.

Il sito web del Museo Egizio seguì da vicino anche le trasformazioni istituzionali che interessarono l'ente, in particolare con la costituzione, nel 2004, della Fondazione Museo delle Antichità Egizie di Torino, alla quale fece seguito nel 2006 il trasferimento del dominio web.

Tale passaggio inaugurò una nuova fase di *governance*, basata sulla collaborazione tra attori pubblici e privati, tra cui il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Regione Piemonte, Provincia di Torino (uscita nel 2015), Città di Torino, Compagnia di San Paolo e Fondazione CRT. La creazione della Fondazione contribuì a definire una nuova identità e immagine del museo (Museo Egizio, n.d.a).

La realizzazione del nuovo sito *web,* affidata a Domino s.r.l in collaborazione



Fig. 6.7 - Interfaccia rinnovata del sito web del Museo Egizio con la sezione Percorsi, che illustrava la disposizione dei reperti e i principali nuclei tematici attraverso rappresentazioni bidimensionali assonometriche. (Fondazione Museo delle Antichità Egizie di Torino, 2007)

con Maurizio Lana, ricercatore della Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università del Piemonte Orientale introdusse alcune innovazioni significative pur senza prevedere una consultazione diretta della collezione. Una delle sezioni più rilevanti era denominata '*Percorsi*' e permetteva, tramite rappresentazioni bidimensionali assonometriche degli spazi museali, di comprendere la disposizione dei reperti nelle sale e di riconoscere i principali nuclei tematici.

Nel 2007 il portale fu ulteriormente arricchito con la sezione dedicata ai '*Bandi di gara*', ma soltanto nel 2011 si giunse alla prima vera modalità di accesso remoto alla collezione attraverso una piattaforma *web-based*.

Nella presentazione di tale sezione, la Fondazione sottolineò l'importanza assunta da internet come strumento di accessibilità, esprimendo la volontà di rendere reperibili *online* sia la collezione sia le informazioni ad essa associate, in modo da soddisfare le esigenze di pubblici diversi, dagli specialisti (egittologi) agli utenti generalisti interessati a ricerche personali (Fondazione Museo delle Antichità Egizie di Torino, 2013).

La sezione '*Collezione*' offriva un sistema di ricerca articolato:

- da un lato, una *query* generica, che permetteva a un pubblico ampio di individuare i reperti sulla base di parole chiave mnemoniche;
- dall'altro, una ricerca avanzata, destinata a utenti esperti, che consentiva di filtrare i risultati attraverso campi specifici quali:
  - 'Category'

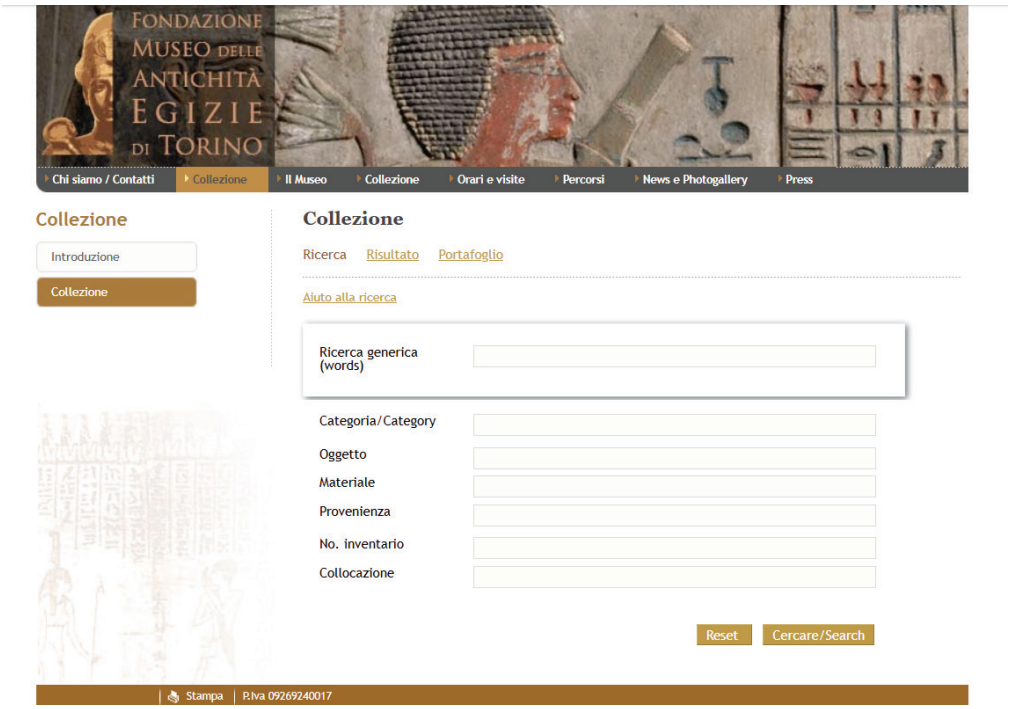


Fig. 6.8 - Interfaccia della prima piattaforma adottata dal Museo Egizio per la fruizione da parte dell'utente. (Fondazione Museo delle Antichità Egizie di Torino, 2011)



Fig. 6.9 - Interfaccia rinnovata del sito web del Museo Egizio dal punto di vista dell'identità e branding; una nuova rappresentazione che illustrava la disposizione dei reperti e i principali nuclei tematici attraverso rappresentazioni assonometriche.(Museo Egizio, 2015; 2018)

- 'Oggetto'
- 'Materiale'
- 'Provenienza'
- 'No. inventario'
- 'Collocazione'

Il 2015 segnò un nuovo intervento sul sito, in concomitanza con la riapertura del museo dopo il grande riallestimento. Ancora una volta, la trasformazione degli spazi fisici trovò riscontro nell'immagine digitale dell'istituzione. Il progetto architettonico fu firmato dallo studio Isolarchitetti con Aimaro Isola, mentre l'allestimento fu curato da Dante Ferretti. L'intervento restituì ai volumi storici un percorso museale ampliato su tre nuovi piani, con uno sviluppo complessivo di circa due chilometri (Isolarchitetti, n.d.)

Parallelamente, il sito web fu ridisegnato dal team Lenterstudio, specializzato nella creazione di esperienze digitali (Lenterstudio, 2015). Una differenza rilevante sul piano identitario fu l'introduzione di un nuovo logo, raffigurante le lettere "ME" in stile geroglifico che richiamava l'acqua, elaborato dallo studio Migliore+Servetto Architects, in sostituzione del precedente simbolo grafico della Fondazione (Migliore+Servetto, 2015).

Dal punto di vista della collezione, tuttavia, non si registrarono innovazioni sostanziali. La sezione di accesso rimase invariata, se non per lo spostamento come sotto-menu della sezione Museo.

Un'ulteriore riorganizzazione avvenne nel 2018, quando il sito fu ridisegnato dal gruppo Enhancers con una veste grafica orientata a un pubblico internazionale e con soluzioni UX/UI mirate alla personalizzazione dell'esperienza, sia in presenza sia *online* (Enhancers, 2018).

La nuova architettura del sito adottò un modello modulare, suddiviso in tre macro-aree:

- *organizza la visita*, consentiva di visualizzare la disposizione della collezione attraverso diverse sezioni. Tra queste figurava la *Mappa*, che offriva una rappresentazione assonometrica a *layer* dei quattro piani del museo (–1, 0, 1, 2, cui si aggiungeva il terzo livello dedicato alle mostre temporanee). Tale rappresentazione evidenziava alcuni reperti in primo piano, corredati dall'indicazione del relativo periodo storico. Alla sezione mappa si affiancavano le *Visite tematiche*, le informazioni sulle *Mostre temporanee* – tra cui *Archeologia Invisibile*, ospitata dal 13 marzo 2019 al 6 gennaio 2020 – nonché un calendario di appuntamenti e notizie aggiornate.
- *info, pratiche e tariffe*, metteva in evidenza i costi delle attività proposte dall'istituzione e presentava i servizi accessori destinati al pubblico, quali la biblioteca, il MuseumShop e gli spazi di ristorazione. Erano inoltre illustrati i programmi per le attività didattiche e scolastiche, gli eventi esclusivi e una

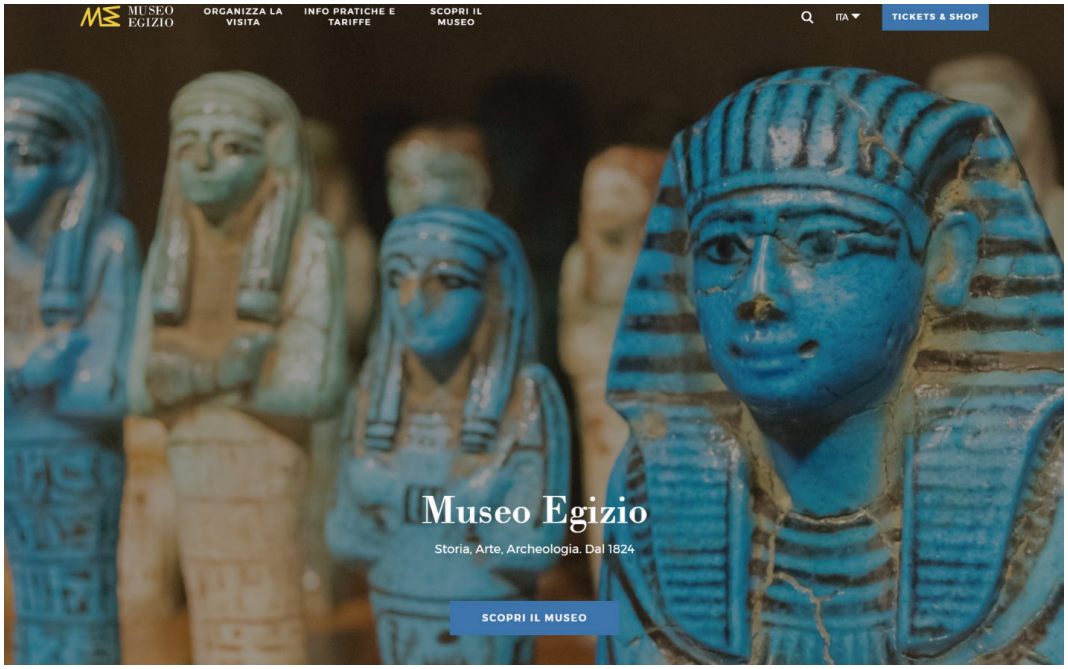


Fig. 6.10 - Interfaccia del sito web del Museo Egizio. (Museo Egizio, 2020)

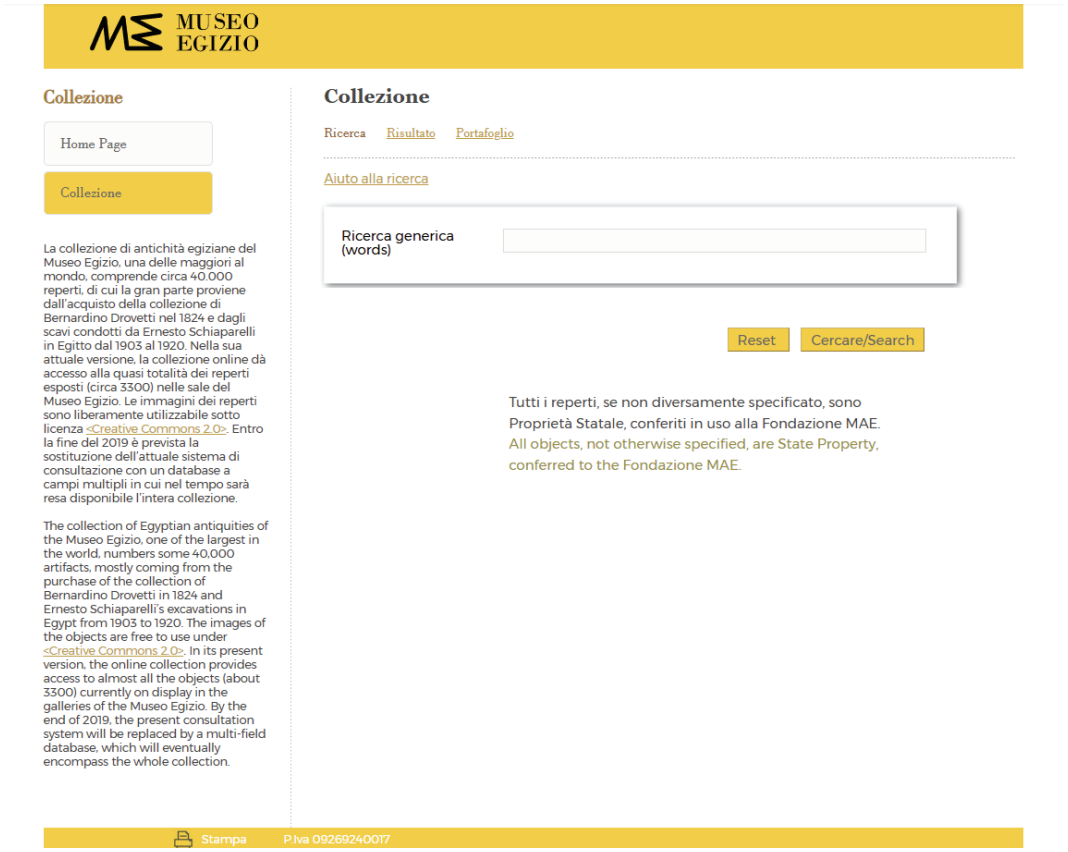


Fig. 6.11 - Interfaccia dei componenti principali e delle funzionalità della piattaforma *Collezione*. (Museo Egizio, 2020)

sezione di domande frequenti (FAQ);

- *scopri il museo*, offriva un quadro della storia dell'istituzione e dei progetti che ne definivano la missione come "luogo d'incontro, di formazione e di dialogo", e includeva la sezione '*Collezione e ricerca'*.

In quest'ultima era disponibile un motore di ricerca a campo singolo, che consentiva di esplorare circa 3.300 reperti prevalentemente esposti nel percorso museale, a fronte di una collezione complessiva di circa 40.000 oggetti. A ciascun reperto era associata un'immagine digitale distribuita con licenza *Creative Commons BY* 2.0 (Museo Egizio, 2018).

Nel 2020 la sezione dedicata alla collezione online è stata riorganizzata introducendo un sistema di ricerca più articolato realizzato da 3x1010 Creative Developers che risulta essere quello attuale ai giorni nostri.

La precedente modalità, basata su un unico campo di inserimento testuale, è stata sostituita da un'interfaccia che distingue tra campi a compilazione libera e campi a selezione guidata.

Alla prima tipologia appartengono:

- la ricerca libera nelle intestazioni
- l'oggetto,
- il numero di inventario,
- la provenienza,
- il CGT
- l'acquisizione.

Alla seconda tipologia, invece, rientrano i campi a menu a tendina relativi a:

- periodo,
- dinastia,
- materiale,
- arco cronologico (dall'anno – all'anno)
- regno.

L'avvio della ricerca restituisce i risultati sotto forma di mosaico regolare, organizzato in una matrice a tre colonne che mostra per ciascun reperto una miniatura dell'immagine (thumbnail) accompagnata da una breve didascalia con il titolo e il numero di inventario. L'interfaccia non consente di filtrare o riordinare i risultati in un secondo momento, né di modificarne la modalità di visualizzazione.

Selezionando un reperto si accede a una scheda strutturata in più sezioni.

- Nella parte introduttiva e di inquadramento è presente: il titolo dell'opera, accompagnato da un testo descrittivo di carattere narrativo e da un set di immagini navigabili in formato carosello. Le immagini possono essere visualizzate o scaricate, e sono fornite con licenza *Creative Commons CC0 Public Domain*.
- La parte sottostante raccoglie i dati tecnici, organizzati secondo i medesimi campi previsti nell'interfaccia di ricerca:

- Nr. inv;
- Materiale
- Dimensione;
- Periodo;
- Dinastia;
- Regno;
- Provenienza;
- Acquisizione;
- Collocazione;
- Bibliografia scelta

• attraverso i tag associati, vengono proposte ricerche correlate e ulteriori risultati pertinenti, favorendo un'esplorazione estesa della collezione.

Rispetto al 2020, il numero di reperti pubblicati *online* e le informazioni a essi collegate ha registrato un incremento di circa mille reperti. Attualmente sono infatti consultabili 4.000 manufatti, le cui immagini sono distribuite con licenza Creative Commons CC0 Public Domain (3x1010 Creative Developers, n.d.a; Museo Egizio,



Fig. 6.12 - Interfaccia dei componenti principali e delle funzionalità della piattaforma attualmente in uso (Museo Egizio, 2024)

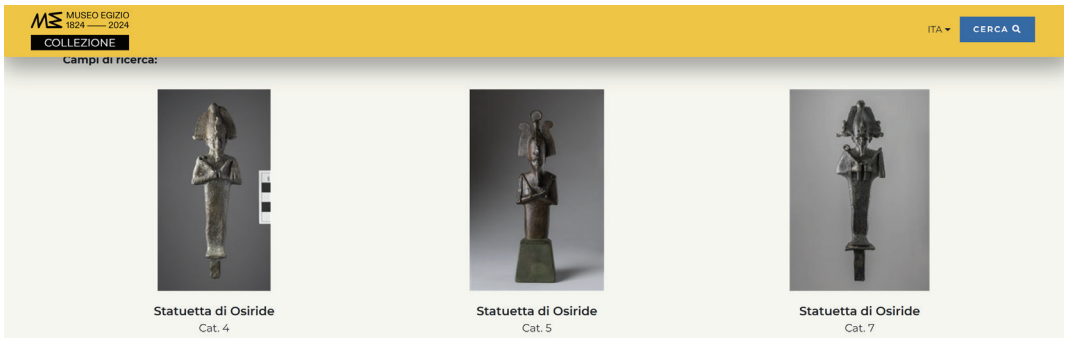


Fig. 6.13 - Interfaccia dei risultati visualizzati relativi alla collezione della piattaforma attualmente in uso (Museo Egizio, 2024)

QR. 68

Dati anagrafici Piattaforma			
Ente responsabile	*Museo Egizio (ME)*		**QR code**
Anno di lancio	2020		
Partner tecnologico / Sviluppatore	3x1010 Creative Developers		
Tipologia	☐ Aggregatrice	☑ Proprietaria	
Livello	☐ Internazionale	☐ Nazionale	☑ Regionale
Ricerca & Navigazione Collezione			
Ricerca base (*query*)	☑ Si	☐ No	
Ricerca avanzata (*campi dedicati*)	☑ Si	☐ No	
Filtri	☐ Si	☑ No	
Ordinamenti	☐ Si	☑ No	
Cambio layout	☐ Si	☑ No	
Visualizzazione Scheda			
Immagine *Zoom/Full screen*	☐ Si	☑ No	
Dati schematici	☑ Si	☐ No	
Descrizione	☑ Si	☐ No	
Collocazione (mappa)	☐ Si	☑ No	
Bibliografia	☑ Si	☐ No	
Opere correlate	☑ Si	☐ No	
Condivisione	☐ Si	☑ No	
Risorse digitali			
Audio	☐ Si	☑ No	
Immagine 2D	☑ Si	☐ No	
Video	☐ Si	☑ No	
Modello 3D	☐ Si	☑ No	
AR/VR	☐ Si	☑ No	
Download	☑ Si	☐ No	
Licenza	☑ Si	☐ No	

Tab. 6.24 - Sintesi delle principali componenti e funzionalità della piattaforma Museo Egizio Collezione, organizzate per macro-categorie: dati anagrafici della piattaforma; ricerca e navigazione della collezione; visualizzazione della scheda; tipologie di risorse digitali. (Elaborazione: J. Bono)

n.d.b).

Nello stesso periodo, il nuovo strumento di ricerca è stato integrato con il sistema informatico di gestione museale, il SIME, un'infrastruttura centralizzata dedicata alla catalogazione e all'amministrazione dei reperti (3x1010 Creative Developers, n.d.b).

L'interfaccia attuale si basa ancora su modalità di interrogazione testuale, che risultano meno intuitive se confrontate con le soluzioni descritte in letteratura. Da un lato, infatti, le interfacce visuali consentono di esplorare i dati attraverso grafici, mappe, timeline, cluster o reti semantiche, permettendo all'utente di percepire immediatamente la struttura e le relazioni tra gli oggetti, senza doverle dedurre a partire da una query testuale. Dall'altro, le interfacce data-driven non si limitano a categorie statiche come menu a tendina o campi di ricerca, ma si fondano su modalità dinamiche che emergono direttamente dall'organizzazione dei dati stessi, generando percorsi di navigazione adattivi e personalizzati (Whitelaw, 2015; Bonacini, 2024).

6.3 L'ampliamento delle piattaforme digitali tra saperi e tecnologie

Nel corso degli ultimi decenni l'istituzione museale ha progressivamente incorporato al proprio interno saperi e tecnologie eterogenei, che possono essere letti e interpretati attraverso la lente della piattaforma digitale. Quest'ultima, da semplice strumento di consultazione, si è sviluppata fino a diventare il terreno su cui si innesta l'espansione dell'esperienza museale.

Le tipologie di piattaforma sono qui rilette come regimi d'uso che estendono la missione del museo oltre la visita in presenza. Per ciascuna tipologia si esplicita la funzione dominante, si registrano eventuali ibridazioni e si descrivono ricadute su dati, utenti e attività. La discussione non costruisce gerarchie di efficacia, ma rende confrontabili configurazioni e implicazioni culturali e progettuali.

Il percorso intrapreso dai musei segue una traiettoria che parte dalla digitizzazione (*Digitization*), ovvero dalla conversione dei contenuti analogici in formato digitale, e giunge alla digitalizzazione (*Digitalization*), in cui le piattaforme digitali non si limitano a ospitare tali contenuti, ma li riorganizzano e li valorizzano attraverso processi centrati sull'esperienza dell'utente. Le basi di questo passaggio si ritrovano nelle prime traduzioni in digitale, rappresentate dai siti web istituzionali e dalle sezioni dedicate alla consultazione della collezione, come nel caso delle piattaforme analizzate a livello internazionale, nazionale e regionale e, in modo specifico, nel Museo Egizio, dove l'esplorazione avviene tramite query di ricerca all'interno di un *database*.

A questa fase si è progressivamente affiancata la trasformazione digitale (*Digital Transformation*), che non riguarda soltanto il reperto digitalizzato o i

processi a esso connessi, ma implica un mutamento più profondo nel pensiero e nell'organizzazione stessa dell'istituzione culturale.

Il museo non si limita più a trasporre contenuti in formato digitale, ma integra saperi e tecnologie esterni, sviluppando nuove modalità di mediazione e generando esperienze inedite che prima non erano state sperimentate.

In questa prospettiva si colloca l'adozione di piattaforme digitali appartenenti a domini disciplinari differenti, che hanno portato alla formazione di tipologie distinte – dalle *Learning Platforms* alle *AI Platforms* – analizzate nel presente atlante in relazione ai diversi casi studio e qui considerate nel confronto con l'esperienza del Museo Egizio.

Tipologie	Casi discussi	Tabelle di sintesi
Learning Platforms	• Collegamenti live [Zoom] • Canale [Youtube] • Podcast [Spotify] • Formati accessibili [LIS/ CAA]	Tab. 6.17
Social Media Platforms	• Instagram • Facebook • X • LinkedIn	Tab. 6.18
Virtual Tour Platforms	• Archeologia invisibile • Aida, figlia di due mondi • Museo Egizio • Galleria dei Re • Virtual Tour Ragazzi Deir el-Medina e Kha+Merit	Tab. 6.19
A/V Reality Platforms	• Archeologia Invisibile AR experience • Videomapping sarcofago di Butehamon • App STONE con modulo AR • Aida VR con visore VR • Canale [Sketchfab]	Tab. 6.20
Gamification Platforms	• Kids and Family • Ritorno a Deir el-Medina • Alla ricerca di Thot: detective al Museo	Tab. 6.21
AI Platforms	• I-MUSE • AI4ME • Wikimedia Commons / Wikidata • Access widget [sito]	Tab. 6.22

Tab. 6.25 - Quadro sinottico delle tipologie di piattaforme analizzate [§6.3], con i principali casi studio del Museo Egizio e il rimando alle tabelle di sintesi per tipologia. (Elaborazione: J. Bono)

Learning Platforms

Rileggendo i casi internazionali e nazionali emergono configurazioni ricorrenti che combinano modalità sincrone e asincrone, organizzano i contenuti attorno alla collezione e chiariscono ruoli educativi e destinatari, rendendo leggibili attività, forme di partecipazione e obiettivi di apprendimento.

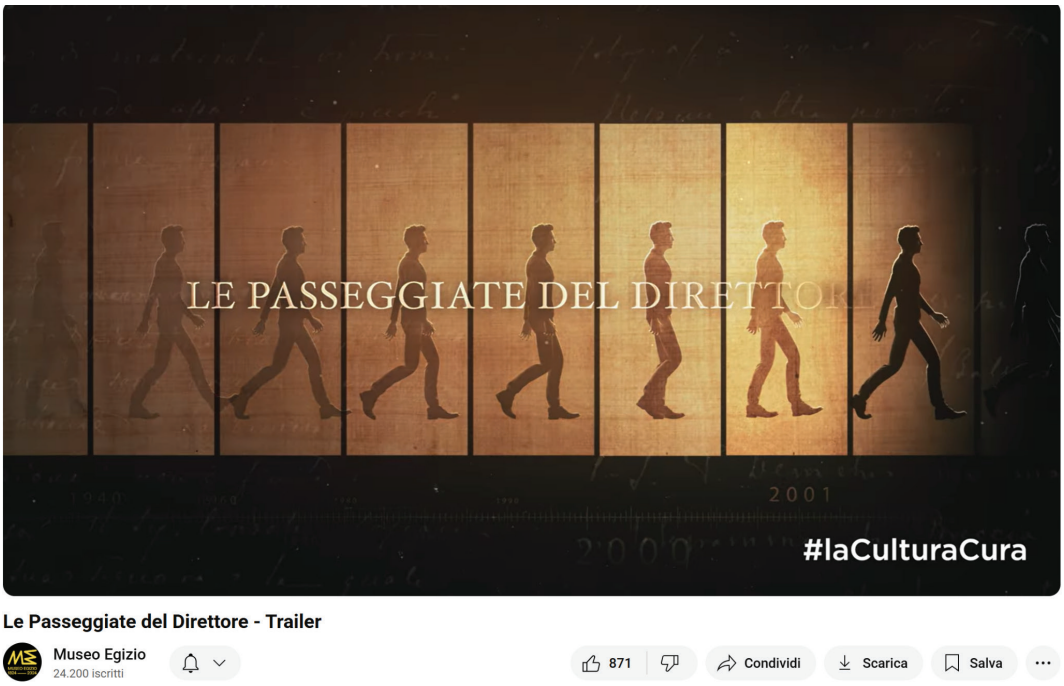


Fig. 6.14 - Interfaccia della playlist del canale Youtube del Museo Egizio, dedicata alla serie, '*Le passeggiate del direttore'* (Museo Egizio, 2020)

QR. 69

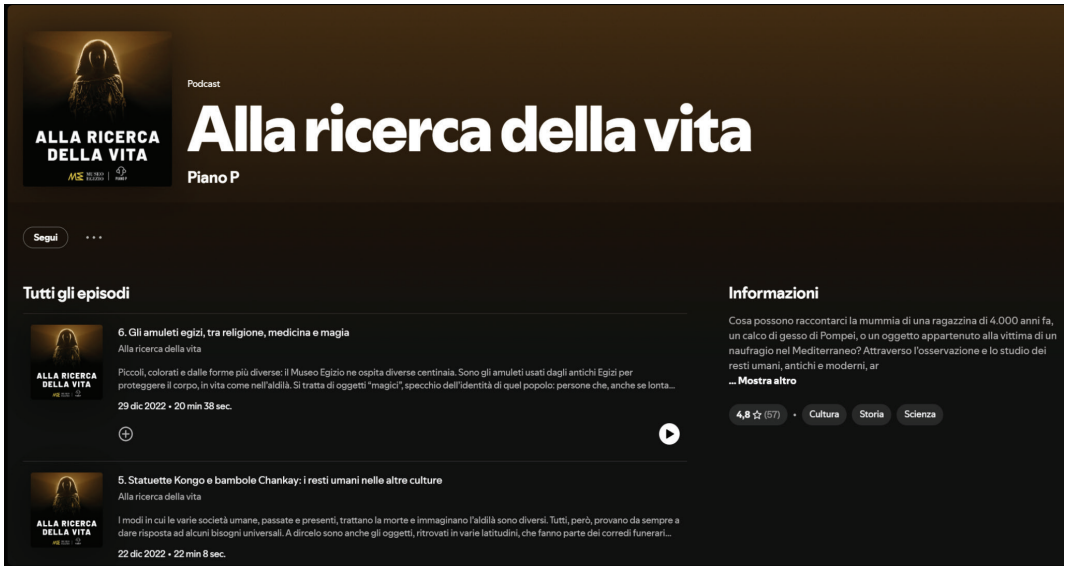


Fig. 6.15 - Interfaccia del *Podcast 'Alla ricerca della vita'* del Museo Egizio. (Museo Egizio, n.d.)

QR. 70

Su questa traiettoria si colloca il Museo Egizio, che costruisce un ecosistema formativo con la collezione come perno e amplia l'accesso oltre i confini della visita in presenza, superando sia i limiti temporali legati agli orari di apertura sia quelli fisici derivanti dalla chiusura degli spazi museali.

Dal punto di vista dell'offerta in modalità sincrona il Museo Egizio ha sviluppato durante il periodo emergenziale (2021) i *Collegamenti Live*, mediante la piattaforma di videoconferenza basata su *cloud*, *Zoom*, sotto la guida di un egittologo, con l'ausilio di contenuti multimediali (video, animazioni e grafiche) realizzati ad *hoc* che permettono una fruizione attiva e in dettaglio dei reperti egizi. Questi contenuti sono differenziati in base alla fasciata di età che si orienta tra le scuole primarie e secondarie di I° grado (tre collegamenti) e secondarie di II° grado (due collegamenti) con una durata tra i sessanta e i settanta minuti.

Al termine delll'attività è prevista una verifica valutativa mediante un quiz interattivo che consente all'utente di controllare individualmente il proprio livello di apprendimento (Museo Egizio, n.d.c; Museo Egizio, n.d.d).

Per quanto riguarda l'offerta in modalità asincrona, il Museo Egizio ha sviluppato una strategia multicanale che integra diversi strumenti e linguaggi, includendo video, podcast, ambienti digitali navigabili e risorse interattive tra loro complementari.

Il principale canale di riferimento è YouTube, piattaforma globale di condivisione e fruizione di contenuti audiovisivi fondata nel 2005, sulla quale il Museo ha aperto il proprio canale ufficiale nell 2013.

Da allora lo spazio si è progressivamente arricchito di tematiche diversificate, organizzate in *playlist* suddivise per categorie e identificate da titoli specifici.

Un esempio significativo è rappresentato dall'iniziativa '*Le passeggiate del Direttore'* avviata nel 2020 durante la chiusura forzata dovuta all'emergenza sanitaria, che ha proposto un percorso di scoperta della collezione sala per sala, guidato dalla voce e dalla presenza virtuale del Dir. Christian Greco (Museo Egizio, n.d.e; 2020).

Accanto ai contenuti video, il Museo ha investito anche nella produzione di materiali audio-narrativi, come il podcast '*Alla ricerca della vita*' (2022), articolato in sei episodi dedicati alle implicazioni etiche della musealizzazione dei resti umani (Museo Egizio, n.d.f).

Queste iniziative si inseriscono all'interno di una strategia comunicativa più ampia che combina diversi linguaggi digitali per ampliare la portata educativa e divulgativa dell'istituzione. Come osserva Bonacini (2024), strumenti di questo tipo si rivelano particolarmente efficaci nel coinvolgere la Generazione Z, pur presentando ancora alcuni limiti, soprattutto per quanto riguarda le forme di partecipazione attiva del pubblico e la struttura di determinati cataloghi digitali.

Nel 2024, anno del proprio Bicentenario, il Museo Egizio ha posto con particolare evidenza la questione dell'accessibilità come requisito imprescindibile

nella progettazione delle esperienze digitali e comunicative, sollevando interrogativi fondamentali quali: "*Le collezioni sono davvero per tutti?*".

In questa prospettiva sono state adottate diverse soluzioni inclusive, tra cui la traduzione in LIS, come avviene nelle 'Passeggiate del Direttore' dove la narrazione del direttore è affiancata da un interprete della Lingua Italiana dei Segni (Museo Egizio, 2024), le audiodescrizioni, i testi ad alta leggibilità e l'impiego della Comunicazione Aumentata Alternativa (CAA), che attraverso simboli visivi e supporti semplificati facilita la comprensione dei contenuti da parte di persone con disabilità comunicative e cognitive. Questi accorgimenti concorrono alla realizzazione di formati accessibili, in grado di rispondere alle esigenze di pubblici eterogenei e di favorire pratiche educative più eque e partecipative (Museo Egizio, n.d.g).

Accanto a questa attenzione all'accessibilità, le *learning platforms* del Museo Egizio si distinguono anche per l'adozione di linguaggi e strumenti che consentono di creare ambienti digitali navigabili e risorse interattive. In questo modo esse tendono a ibridarsi con altre tipologie di piattaforme, come i *virtual tour* e le *gamification platforms*, dando vita a format educativi che coniugano l'esplorazione digitale con componenti ludiche.

Learning Platforms		
Piattaforme	**Dati [D] - Utenti [U] - Attività [A]**	**Osservazioni**
Collegamenti live [Zoom]	[D2] aggregazione [U3] scuole [A5] percorso curato, [A8] gioco/ missioni	
Canale [Youtube]	[D2] aggregazione [U2] pubblico generalista [A2] esplorazione/serendipità, [A5] percorso curato	[+] cura narrativa/ mediazione [–] piattaforma di terzi
Podcast [Spotify]	[D2] aggregazione [U2] pubblico generalista [A5] percorso curato	
Formati accessibili [LIS/ CAA]	[D] contenuti adattati [U4] esigenze specifiche [A] percorso curato	[+] inclusione esplicita

Tab. 6.26 - Sintesi dei principali casi analizzati nella categoria delle *Learning Platforms* del Museo Egizio, con chiave interpretativa del framework D-U-A (Windhager et al., 2019) ed evidenze critiche (Elaborazione: J. Bono)

Social Media Platforms

Le *Social Media Platforms* del Museo Egizio costituiscono un'estensione strategica della presenza pubblica dell'istituzione, orientata a raccontare la collezione, ingaggiare comunità diverse e orchestrare campagne e format seriali attraverso linguaggi nativi delle piattaforme.

L'ecosistema integra canali a forte vocazione visuale e conversazionale — Instagram, Facebook, X, LinkedIn e Threads — impiegati in modo differenziato: dal visual storytelling e dai reel alla programmazione video editoriale e al dialogo con stakeholder e pubblico professionale, fino ad azioni partecipative e progetti dedicati ai giovani come Giovani Visioni al Museo.

Questa architettura consente di bilanciare autorevolezza curatoriale e spontaneità dei linguaggi social, mantenendo continuità con missione scientifica e accesso culturale.

Social Media Platforms		
Piattaforme	**Dati [D] - Utenti [U] - Attività [A]**	**Osservazioni**
Sintesi trasversale [Instagram, Facebook, X, LinkedIn, Threads]	[D1] unità singola, [D2] aggregazione [U2] pubblico generalista, [U4] esigenze specifiche [A2] esplorazione/serendipità, [A7] partecipazione/co-curatela	[+] partecipazione e riuso; [–] piattaforma di terzi

Tab. 6.27 - Sintesi trasversale dei caratteri ricorrenti della categoria delle Social Media Platforms del Museo Egizio, con chiave interpretativa del framework D-U-A (Windhager et al., 2019) ed evidenze critiche (Elaborazione: J. Bono)

Virtual Tour Platforms

l Museo Egizio ha progressivamente ampliato la propria offerta digitale, sviluppando contenuti tridimensionali e forme di esplorazione immersiva in linea con le tendenze internazionali del settore museale. L'integrazione di immagini panoramiche a 360°, ambienti navigabili e strumenti interattivi ha portato alla creazione di una sezione dedicata, Tour virtuali, accessibile dal sito istituzionale, che raccoglie cinque esperienze principali articolate tra mostre temporanee, spazi permanenti e percorsi educativi (Museo Egizio, n.d.h).

Le **mostre temporanee** comprendono i tour di '*Archeologia Invisibile'* (2019) e '*Aida, figlia di due mondi'* (2022).

Il primo, visitabile originariamente tra il 2019 e il 2022, è stato realizzato da studenti del corso di laurea in Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione del Politecnico di Torino in collaborazione con Robin Studio, e consente oggi di esplorare virtualmente l'allestimento, le vetrine e i contenuti audiovisivi associati ai reperti (Vilardo, 2020). La navigazione è libera, orientata da hotspot e punti di

interesse che guidano l'utente tra video, testi e oggetti tridimensionali. La relazione spaziale è ancorata a un ambiente reale, riprodotto fedelmente, che permette un elevato grado di immersione visiva e cognitiva. La qualità dei contenuti è alta e diversificata: oltre ai materiali video e fotografici, il tour integra modelli 3D, pannelli testuali e approfondimenti scientifici, offrendo un equilibrio tra dimensione divulgativa e rigore documentale. La narrazione si sviluppa secondo una logica curatoriale, alternando momenti descrittivi e testimonianze dirette, con un livello di coinvolgimento intermedio che combina informazione e scoperta interattiva.

Il tour '*Aida, figlia di due mondi*' (2022), realizzato in collaborazione con il Teatro Regio, l'Archivio Storico Ricordi e l'Istituto Nazionale di Studi Verdiani, ripropone digitalmente il percorso della mostra dedicata ai 150 anni dalla prima rappresentazione dell'opera verdiana (Museo Egizio, n.d.i). In questo caso la navigazione è guidata, con un itinerario lineare scandito da punti di osservazione predefiniti e da contenuti video che accompagnano il visitatore lungo le sezioni espositive. Anche qui la relazione spaziale si basa su un ambiente reale, ripreso fotograficamente, in cui la componente sonora e testuale amplifica la dimensione narrativa, arricchita da un efficace intreccio di fonti musicali, iconografiche e storiche. Il livello di coinvolgimento è prevalentemente informativo, ma l'impianto visivo e sonoro conferisce profondità all'esperienza, restituendo l'intento corale dell'allestimento.

Tra gli spazi permanenti, due tour consentono di esplorare il museo nella sua configurazione stabile: Museo Egizio e Galleria dei Re. Il primo offre una panoramica completa della collezione distribuita sui quattro piani del museo. La navigazione è libera, con una mappa articolata che consente di muoversi tra le sale principali — da Deir el-Medina alla Tomba di Kha e Merit, dalle Gallerie della cultura materiale all'Epoca romana — con un sistema di hotspot intuitivo. L'ambiente è nuovamente reale, documentato attraverso fotografie panoramiche di alta qualità. La varietà dei contenuti è ampia e multilingue (italiano, inglese, francese, tedesco e arabo): video di curatori, schede sintetiche, immagini storiche e materiali audio si alternano in un racconto che, pur informativo, risulta immersivo e coerente.

Il tour dedicato alla '*Galleria dei Re*' svolge invece una funzione documentaria, poiché conserva la memoria dell'allestimento realizzato da Dante Ferretti nel 2006, sostituito nel 2024 dal nuovo progetto dello studio OMA per il Bicentenario (Museo Egizio, n.d.j). La navigazione è guidata, con punti di vista fissi che accompagnano la visita secondo un percorso prestabilito. Anche in questo caso la relazione spaziale è ancorata a un ambiente reale, ma l'obiettivo principale non è l'interazione bensì la conservazione digitale di uno spazio in trasformazione. Il contenuto assume un valore storico e testimoniale, mantenendo coerenza visiva e leggibilità, e integrando descrizioni e fotografie d'archivio che valorizzano la memoria dell'allestimento precedente.

Infine, il '*Virtual Tour Ragazzi*' (2022) rappresenta l'esperienza più esplicitamente

educativa e ludica. Dedicato alla sezione di Deir el-Medina e al corredo funebre di Kha e Merit, è stato progettato per un pubblico giovane e combina una navigazione libera con momenti vincolati legati alle attività interattive (Museo Egizio, n.d.k). L'ambiente resta reale, ma arricchito da elementi grafici e da una struttura narrativa basata su un racconto-gioco, in cui l'utente segue una breve avventura "*point-and-click*". I contenuti includono video brevi, quiz e schede animate, in una formula che unisce la dimensione informativa alla logica della gamification. Il livello di coinvolgimento è elevato, grazie alla possibilità di interagire attivamente con i materiali e di apprendere attraverso il gioco.

Nel complesso, i virtual tour del Museo Egizio si distinguono per l'adozione di una piattaforma proprietaria integrata. La prevalenza dell'ambiente reale, la cura nella costruzione della narrazione e la diversificazione dei linguaggi, dal tono divulgativo alla sperimentazione ludica, delineano un approccio maturo alla mediazione culturale.

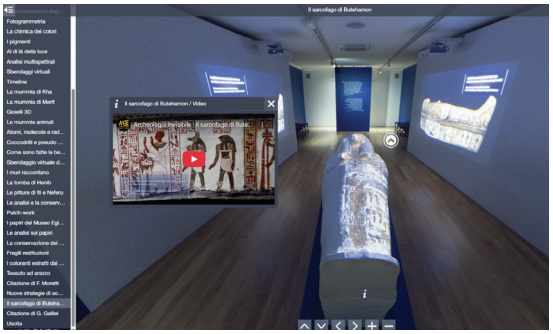
Aida, figlia di due mondi (2022)





QR. 71

Archeologia invisibile (2019)





QR. 72

Galleria dei Re (n.d.)





QR. 73

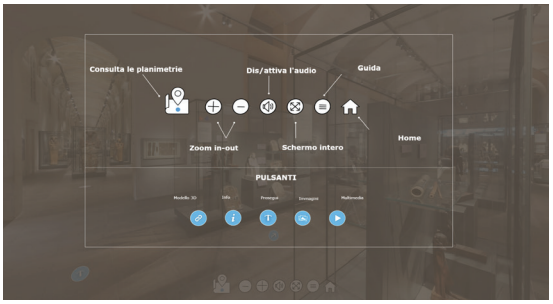
Museo Egizio (n.d)





QR. 74

Virtual Tour ragazzi (2022)





QR. 75

Fig. 6.16 - Principali interfacce dei virtual tour del Museo Egizio. (Elaborazione: J, Bono)

Virtual Tour Platforms		
Piattaforme	**Dati [D] - Utenti [U] - Attività [A]**	**Osservazioni**
Archeologia invisibile	[D4] relazione spazio-temporale, [D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista [A5] percorso curato	[+] cura narrativa/ mediazione
Aida, figlia di due mondi	[D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista [A5] percorso curato	
Museo Egizio	[D2] aggregazione, [D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista [A2] esplorazione/serendipità	[+] controllo editoriale proprietario
Galleria dei Re	[D4] relazione spazio-temporale, [D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista [A5] percorso curato	[+] sostenibilità nel tempo
Virtual Tour Ragazzi Deir el-Medina e Kha+Merit	[D6] panoramiche discrete immersive [U5] famiglie [A2] esplorazione/serendipità, [A8] gioco/missioni	[+] cura narrativa/ mediazione

Tab. 6.28 - Sintesi dei principali casi analizzati nella categoria delle *Virtual Tour Platforms* del Museo Egizio, con chiave interpretativa del framework D-U-A (Windhager et al., 2019) ed evidenze critiche (Elaborazione: J. Bono).

A/V Reality Platforms

Nel quadro internazionale molte istituzioni adottano le AR *platform* secondo una duplice traiettoria:

- *off-site*, integrata con il *web* che porta i reperti nello spazio domestico
- *on-site*, mediante dispositivi *mobile* come tablet e cellulari con una forte vocazione educativa.

Anche il Museo Egizio percorre entrambe queste due strade attraverso lo sviluppo e la realizzazione di soluzioni complementari. Nell'ecosistema di '*Archeologia Invisibile*' è possibile avere uno sguardo del primo approccio attraverso un'esperienza '*Beyond Light*' progettata con il coinvolgimento del *Virtual Experience Design Lab* e di *Masic Lab @MIT,* che ha prodotto un'app e contenuti aumentati '*Archeologia Invisibile AR Experience'* legati alle indagini multispettrali su reperti come la cassetta di Kha. Qui l'utente, dal proprio dispositivo, attiva layer informativi che traducono le analisi archeometriche[2] XRF (X-*ray fluorescence*), IR (I*nfrared*) e VIL (V*isible*-I*nduced* L*uminescence*) in una lettura aumentata e filologicamente motivata (MIT Virtual Experience Design Lab, n.d.a; n.d.b; n.d.c).

L'esperienza può essere considerata *off-site*, poiché, sebbene l'applicazione di realtà aumentata fosse stata originariamente progettata per la fruizione in loco durante la mostra temporanea, quest'ultima non è più accessibile. Oggi l'esperienza è disponibile solo attraverso il *virtual tour* realizzato durante il periodo pandemico, dal quale è possibile attivare da remoto i contenuti AR inquadrando l'apposito *marker*.

In parallelo è stato adottata una realtà spaziale *on-site*, dove mediante l'utilizzo della tecnica del video-*mapping,* che prevede la proiezione di video e animazioni su superfici tridimensionali reali, la replica 3D del sarcofago di Butehamon racconta la propria storia attraverso sequenze che ne illustano la costruzione, dai dettagli della falegnameria agli aspetti di decorazione pittorica e le analisi radiometriche e colorimetriche che sono state eseguite sul reperto (Mezzino, 2022; Museo Egizio, n.d.l).

In entrambe le esperienze l'ancoraggio è oggetto-centrico, poiché la fruizione ruota attorno a specifici reperti della collezione, che diventano il punto di attivazione dei contenuti digitali. L'interazione è guidata, concepita per accompagnare l'utente lungo un percorso conoscitivo che restituisce in modo accessibile le informazioni scientifiche legate alle analisi archeometriche e ai processi di restauro. L'obiettivo

2 Archeometria, insieme di tecniche utilizzate per studiare, i metodi di produzione e la storia conservativa dei reperti, permette di interrogare gli oggetti grazie alla crescente interazione con le competenze di chimica, fisica o radiologia, consentendo di svelare informazioni inaccessibili al patrimonio materiale (MIT Virtual Experience Design Lab, n.d.b)

non è soltanto incrementare il livello di immersione, ma trasferire al pubblico i risultati della ricerca, traducendo dati tecnici in una forma visiva e narrativa. Questo approccio determina un’elevata integrazione semantica, poiché i contenuti digitali derivano direttamente dal lavoro scientifico dell’istituzione e ne riflettono la solidità epistemologica, trasformando la tecnologia in uno strumento di mediazione conoscitiva e non in un semplice effetto spettacolare.

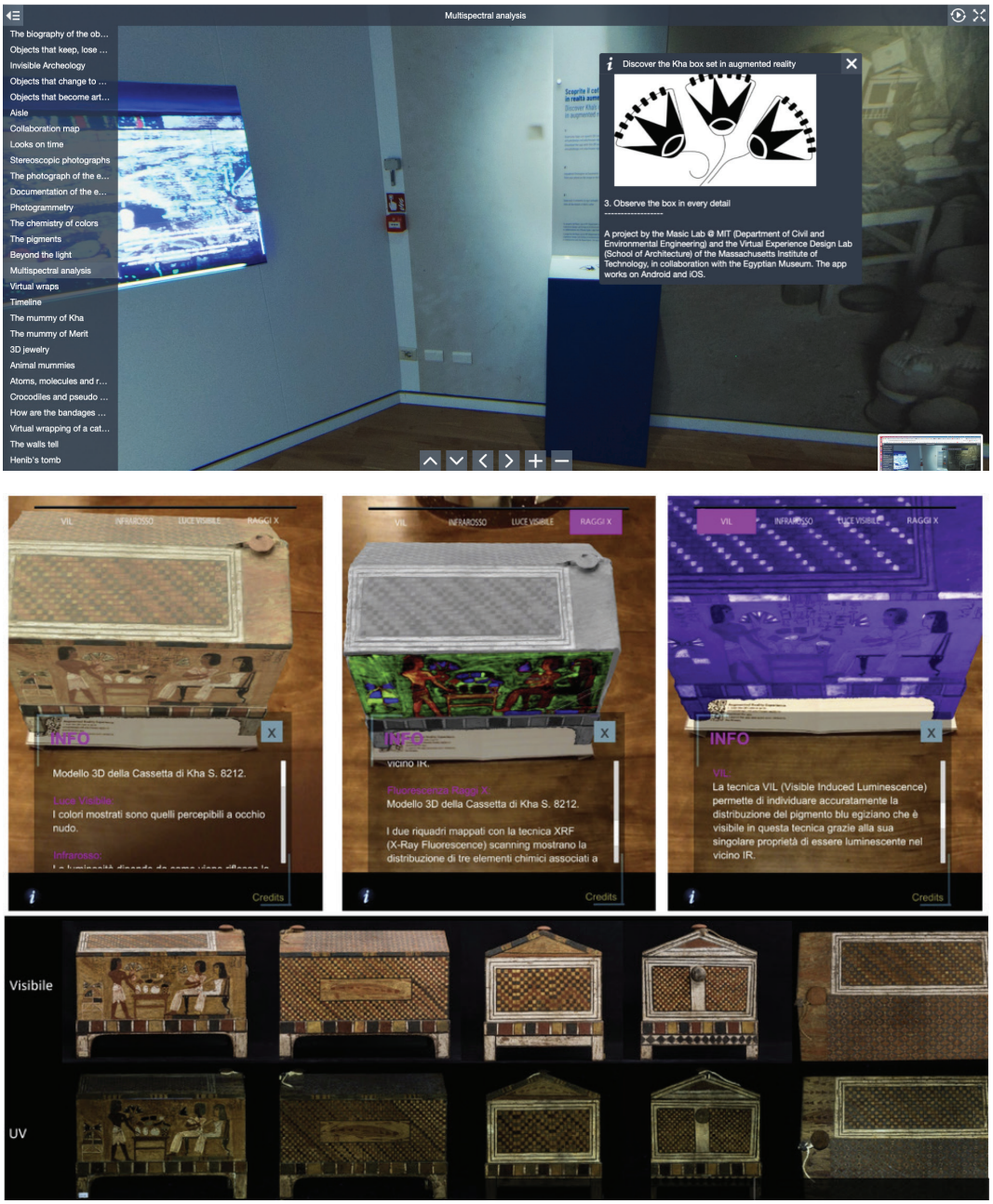


Fig. 6.17 - Interfaccia dell’esperienza in AR ‘*Beyond Light*’, incentrata su un reperto della mostra ‘Archeologia Invisibile’ e accessibile odiernamente tramite virtual tour. (MIT Virtual Experience Design Lab, n.d.c).

QR. 76



Fig. 6.19 - Schematizzazione dei contenuti digitali applicati in presenza al reperto della collezione del Museo Egizio, il '*Sarcofago di Butehamon*', attraverso un approccio di AR a carattere ambientale e colletivo. (Mezzino, 2022).

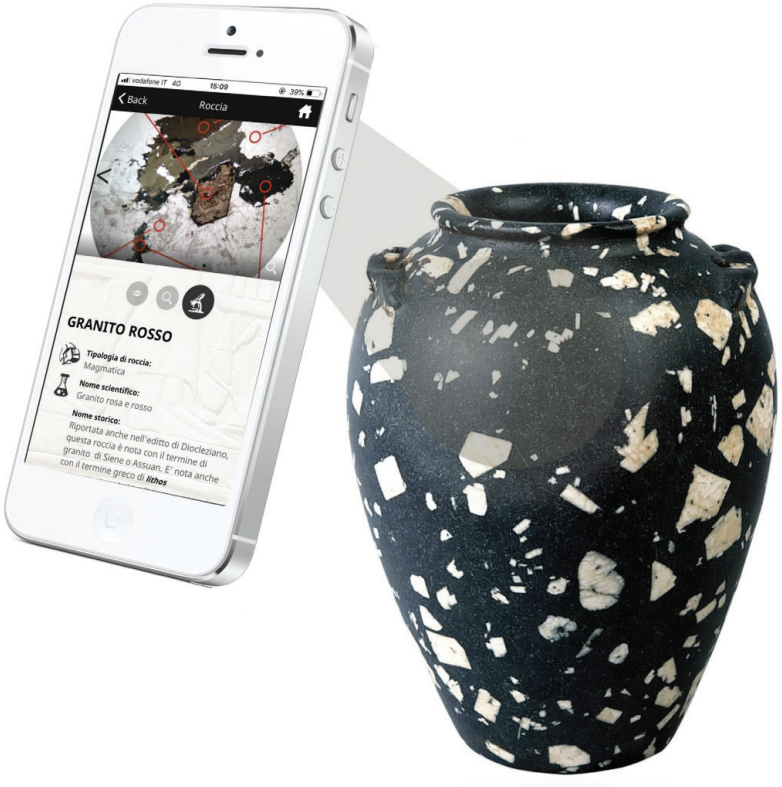


Fig. 6.18 - Modalità di funzionamento dell'app '*STONE. Pietre Egizie'*, che a partire dalla mappatura di un reperto della collezione del Museo Egizio utilizza l'AR per sovrapporre *layer* informativi e consentire l'identificazione delle tipologie e delle caratteristiche del materiale lapideo. (Mezzino, 2022).

Un'ulteriore esperienza in questo ambito è rappresentata dall'app '*STONE. Pietre Egizie*', sviluppata in collaborazione con il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Torino e dedicata alla catalogazione e alla valorizzazione dei materiali lapidei della collezione. Il progetto si concentra su cinquanta reperti distribuiti in undici sale, selezionati non solo per la loro rilevanza archeologica, ma anche e soprattutto per l'interesse scientifico legato alla natura petrografica e alle caratteristiche materiche delle pietre impiegate (Valentino et al., 2020).

Come documentato da Mezzino (2022), l'app include un modulo di realtà aumentata che consente di accedere ai contenuti digitali mappando gli oggetti reali, tra cui vasi, statue, amuleti, giare, sarcofagi e stele. La funzione AR, integrata nei percorsi di visita, permette di visualizzare informazioni scientifiche e modelli tridimensionali direttamente associati ai reperti, rafforzando il legame tra analisi materica, contesto storico e comunicazione museale. Nelle versioni attualmente disponibili, l'app presenta prevalentemente funzioni di visualizzazione 3D/360° e schede informative, ma il progetto testimonia la volontà del museo di sperimentare tecnologie di realtà aumentata come strumento di conoscenza e di valorizzazione del patrimonio, coerentemente con la propria strategia di ricerca e innovazione digitale

Nel campo della realtà virtuale, il panorama museale combina sempre più frequentemente formati evento-centrici in presenza con distribuzioni remote su piattaforme accessibili al pubblico. In questa direzione si colloca l'esperienza *'AIDA VR'*, presentata nel 2022 a chiusura della mostra temporanea '*Aida, figlia di due mondi*'. Progettata con il contributo del Dipartimento di Automatica e



Fig. 6.20 - Ambiente digitale ricostruito per l' esperienza in VR '*Memorie di Mariette: Viaggio nel tempio di Hathor*', fruibile in loco al termine della mostra temporanea. (Mezzino, 2022).

Informatica (DAUIN) del Politecnico di Torino e dell'agenzia creativa Robin Studio, l'applicazione è fruibile tramite *headset* e conduce il visitatore all'interno di una ricostruzione virtuale del Tempio di Hathor, ideato da Auguste Mariette per l'Esposizione Universale di Parigi del 1867. L'esperienza utilizza tecniche di *gamification* – come obiettivi, enigmi e interazioni diegetiche – per guidare la scoperta e rendere la figura di Mariette un mediatore egittologico all'interno della narrazione (Museo Egizio, n.d; Mastino, 2021; Poliflash, 2022). L'ancoraggio è di tipo ambiente-centrico, la narrazione è strutturata e fortemente guidata, mentre l'accesso avviene in modalità event-based on-site. La base semantica si fonda sui materiali d'archivio e sul progetto curatoriale transmediale della mostra, che integra ricerca storica, sperimentazione tecnologica e storytelling immersivo.

La crescente *platformization* del patrimonio digitale spinge molte istituzioni museali a pubblicare i propri modelli su *viewer* esterni, favorendo l'interoperabilità e il riuso dei contenuti.

In questa direzione si colloca anche il Museo Egizio, che dispone di un profilo ufficiale su Sketchfab, piattaforma adottata per la diffusione di modelli tridimensionali navigabili e attivabili in modalità immersiva.

Il canale, creato nel 2021, raccoglie attualmente 145 oggetti digitalizzati e consente un'esperienza di fruizione pienamente *off-site* e oggetto-centrica, in cui l'utente può esplorare liberamente ogni reperto ruotandolo, ingrandendolo e osservandone i dettagli (Sketchfab, 2021). La profondità semantica dei modelli varia in base alle informazioni associate, ma la scelta di adottare Sketchfab rappresenta una strategia significativa:



Fig. 6.21 - Rappresentazione di un reperto mediante la piattaforma esterna (sketchFab) utilizzata come *viewer* per modelli 3D. (Sketchfab, n.d.)

- amplia la circolazione internazionale dei contenuti;
- garantisce la visibilità dei dati 3D in un ambiente standardizzato e allineato alle pratiche dell'ecosistema GLAM;
- rafforza la coerenza dell'offerta digitale del museo nel quadro della fruizione remota e interoperabile.

In conclusione, le iniziative sviluppate dal Museo Egizio delineano un approccio organico e consapevole all'impiego delle tecnologie immersive, fondato sull'integrazione tra ricerca scientifica, comunicazione museale e innovazione digitale. Le applicazioni di realtà aumentata e virtuale non assumono un valore meramente spettacolare, ma si configurano come strumenti epistemologici capaci di tradurre e rendere visibili i processi di indagine, di restauro e di interpretazione delle opere. L'ancoraggio oggetto- o ambiente-centrico e la struttura narrativa guidata favoriscono un'interazione orientata alla comprensione, in cui la dimensione esperienziale diventa parte integrante del processo conoscitivo.

Parallelamente, la presenza del museo su piattaforme esterne come Sketchfab consolida la dimensione off-site e rafforza la strategia di interoperabilità e riuso dei contenuti digitali all'interno dell'ecosistema GLAM. Ne risulta una visione coerente della rappresentazione immersiva, in cui la componente tecnologica si intreccia con la riflessione critica sulla mediazione, trasformando le A/V Reality Platforms in un campo di sperimentazione culturale e scientifica che estende i confini dell'esperienza museale tradizionale.

A/V Reality Platforms		
Piattaforme	**Dati [D] - Utenti [U] - Attività [A]**	**Osservazioni**
Archeologia Invisibile AR experience	[D1] unità singola, [D3] semantica esplicita [U2] pubblico generalista [A5] percorso curato	[+] integrazione semantica
Videomapping sarcofago di Butehamon		[+] integrazione semantica [–] fruizione on-site
App STONE con modulo AR		[+] integrazione semantica [–] copertura selettiva
Aida VR con visore VR	[D4] relazione spazio-temporale, [D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista [A5] percorso curato	[+] cura narrativa/ mediazione [–] fruizione on-site [–] accesso discontinuo
Canale [Sketchfab]	[D1] unità singola [U2] pubblico generalista [A2] esplorazione/serendipità	[+] infrastruttura abilitante [–] piattaforma di terzi

Tab. 6.29 - Sintesi dei principali casi del Museo Egizio analizzati nella categoria delle *A/V Reality Platforms*, con chiave interpretativa del framework D-U-A (Windhager et al., 2019) ed evidenze critiche (Elaborazione: J. Bono)

Gamification Platforms

Nel solco delle pratiche emerse nei principali casi internazionali e nazionali, il Museo Egizio di Torino sviluppa la *gamification* come dispositivo multilivello, integrandola in modo trasversale con altre tipologie di piattaforme digitali. Essa si connette:

- alle *Learning Platforms*, dove le dinamiche di gioco sono finalizzate all'apprendimento;
- alle *Virtual Tour Platforms*, in cui gli elementi ludici si innestano negli ambienti tridimensionali e nei panorami sferici;
- alle *A/V Reality Platforms*, che ampliano la fruizione attraverso informazioni aumentate o esperienze virtualizzate.

L'impianto generale non si limita, tuttavia, a introdurre componenti di intrattenimento, ma integra le meccaniche ludiche nella mediazione curatoriale, orientandole verso la costruzione di significato e la memorizzazione selettiva dei contenuti.

Sul versante delle *Learning platforms*, il Museo Egizio di Torino adotta micro-giochi concepiti come compiti brevi a feedback immediato, in linea con le logiche di apprendimento esperienziale e partecipativo tipiche della *gamification* museale. Il principale esempio è '*Kids&Family - Gioca con me*', la cui più recente implementazione risale al 2023.

Realizzata da *3x1010 creative developers*, la stessa agenzia responsabile dell'attuale architettura digitale del museo, la piattaforma è rivolta a bambini e famiglie e propone un approccio ludico-educativo fondato su asset statici (immagini e testi) integrati in itinerari tematici e percorsi interattivi (3x1010, n.d.c).



QR. 77

Fig. 6.22 - Interfaccia dell'esperienza di *gamification* sviluppata dal Museo Egizio tramite la piattaforma *Kids & Family*, progettata per favorire l'esplorazione autonoma e la comprensione dei principali aspetti della civiltà egizia e della collezione museale. (Kids & Family, n.d.).

Le attività, organizzate come mini-giochi di riconoscimento e classificazione, favoriscono l'esplorazione autonoma e la comprensione dei principali aspetti della civiltà egizia e della collezione museale, introducendo al tempo stesso elementi di conoscenza sull'identità e sull'organizzazione dell'istituzione stessa.

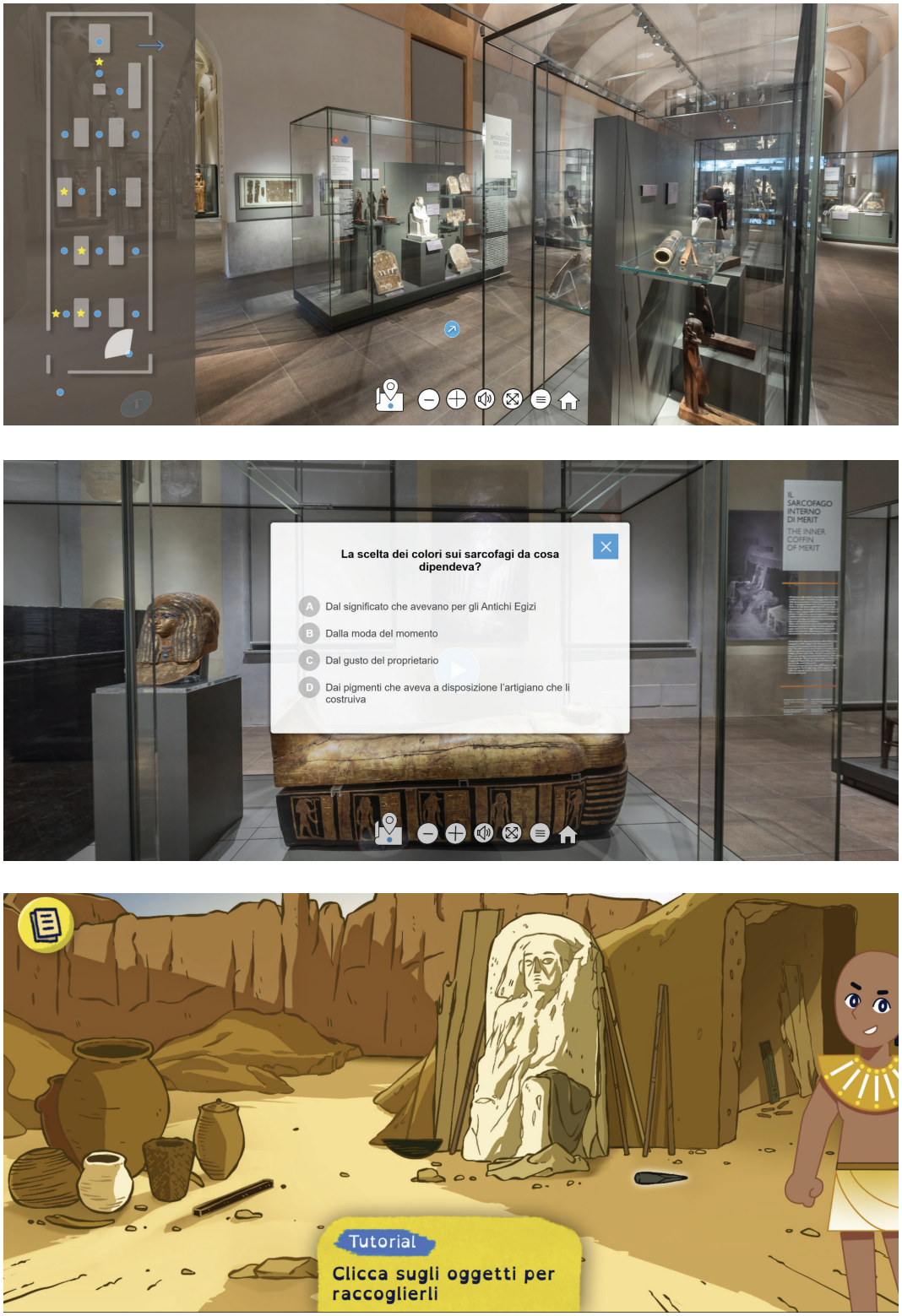
La navigazione è libera e personalizzabile, consentendo all'utente di scegliere in autonomia il gioco o l'argomento di maggiore interesse e attivando processi di curiosità e motivazione intrinseca che sostengono l'apprendimento. Questa impostazione riprende la logica dei *webgame* leggeri sperimentati da altre istituzioni museali, ma la reinterpreta attraverso contenuti egittologici e un design visivo coerente con l'identità grafica e narrativa del museo.

Sul versante delle *Virtual Tour Platform*, il Museo Egizio adotta un registro, narrativo-esplorativo, in cui le componenti ludiche si integrano organicamente all'interno della visita virtuale. Le brevi sequenze interattive in stile *point-and-click* trasformano l'esperienza digitale in una catena di indizi e scelte successive, favorendo forme di apprendimento non lineare e una partecipazione attiva dell'utente. La combinazione di asset dinamici, come le panoramiche a 360 gradi, rafforza l'immersione e la continuità percettiva, mentre l'integrazione diretta dei moduli di gioco nella piattaforma ufficiale del museo evita la frammentazione e l'obsolescenza tipiche delle esperienze *stand-alone*. Ne deriva un modello di mediazione che mantiene il potenziale emozionale dei *serious game*, preservando al tempo stesso coerenza curatoriale e sostenibilità tecnica.

In questa direzione si colloca il *'Virtual Tour Ragazzi, Deir el-Medina e Kha+Merit'*, pubblicato nel 2021, che rappresenta una delle applicazioni più significative della gamification all'interno dei tour virtuali del museo. L'esperienza propone un percorso immersivo articolato in undici postazioni interattive distribuite tra la Sala 6, dedicata al villaggio di Deir el-Medina, e la Sala 7, dedicata alla tomba di Kha e Merit. Le tappe, riconoscibili nella mappa grazie a piccole stelle interattive, attivano in primo luogo contenuti multimediali introduttivi, costituiti da video curati da A. Fassone e F. Facchetti e pubblicati sul canale YouTube ufficiale del museo. Da queste stesse postazioni l'utente può quindi accedere alle due attività principali, una di *gamification*, strutturata come quiz interattivo, e una di *gaming*, rappresentata dal videogioco Ritorno a Deir el-Medina.

Le attività di *gamification*, inserite all'interno del tour virtuale mediante l'applicativo 3DVista, invitano il pubblico a mettere alla prova la propria capacità di osservazione e memoria, stimolando un'interazione diretta con i contenuti e favorendo l'apprendimento attraverso l'esplorazione visiva e la scoperta progressiva degli elementi del percorso.

Il videogioco 'Ritorno a Deir el-Medina', sviluppato in collaborazione con IndiciOpponibili, ha una durata di circa dieci minuti e adotta una grafica in motion graphics coerente con i materiali del tour, impiegando gli stessi personaggi che compaiono anche nei moduli di gamification. Realizzato in HTML5 e Javascript,



QR. 78

Fig. 6.23 - Rappresentazione delle tre interfacce che mostrano la relazione tra il *Virtual Tour per ragazzi – Ritorno a Deir el-Medina* e le postazioni (indicate con il simbolo della stella) da cui è possibile accedere alle tecniche di *gamification* o all'attività di *gaming*. (Museo Egizio, n.d.k)

il gioco segue le avventure di Aida, una giovane archeologa che accompagna i visitatori in un viaggio nel tempo, consentendo loro di esplorare il villaggio di Deir el-Medina e di rivivere le atmosfere quotidiane dell'antico Egitto (Museo Egizio, n.d.k; ; IndiciOpponibili, n.d; Lupetti, 2022).

Dal punto di vista metodologico, l'esperienza combina *asset* dinamici e spazio *real-world* riprodotto, con una navigazione prevalentemente guidata e motivata dalla curiosità e dalla risoluzione di enigmi. L'obiettivo principale è apprendere attraverso l'esplorazione, stimolando il coinvolgimento emotivo del pubblico più giovane, in particolare bambini e studenti. Il progetto rappresenta un esempio emblematico di integrazione tra *gamification* e *storytelling* museale, dimostrando come la dimensione ludica possa rafforzare la comprensione della collezione e consolidare il legame tra esperienza digitale e apprendimento culturale.

Un parallelismo può essere tracciato anche con alcune attività *on-site* promosse dal Museo Egizio, nelle quali la fruizione si struttura in missioni progressive che guidano il pubblico lungo un percorso di scoperta attiva. Un esempio significativo è il progetto di auto-fruizione familiare '*Alla ricerca di Thot: detective al Museo*', ideato per accompagnare la mostra temporanea Il dono di Thot e proposto in occasione dell'evento per famiglie '*Pharaoh's Day*' dell'11 giugno 2023. L'attività, concepita come una caccia al tesoro a tappe, si svolgeva nelle sale del museo e prevedeva indovinelli e quiz a risposta multipla o aperta, riportati su un *flyer* cartaceo distribuito ai visitatori. Attraverso il gioco, le famiglie erano invitate a esplorare gli spazi espositivi, riconoscere i reperti e approfondire la conoscenza della storia della scrittura egizia, trasformando la visita in un'esperienza partecipativa e di apprendimento ludico (Museo Egizio, 2023).

Sul versante delle *A/V Reality Platforms*, il Museo Egizio di Torino impiega la realtà virtuale come strumento immersivo per la realizzazione dell'escape room '*Aida, Memorie di Mariette: Viaggio nel tempio di Hathor*', un'esperienza interattiva fruibile tramite visori VR e ispirata alla conclusione della mostra '*Aida, figlia di due mondi*' (2022).

Il progetto, sviluppato in collaborazione con il Politecnico di Torino e Robin Studio, si fonda su due elementi centrali della sfida:

- la presenza, rappresentata dal duplice ambiente dello studio dell'egittologo Auguste Mariette e del tempio di Hathor;
- la gestione del tempo, poiché ogni partecipante dispone di un limite massimo di quindici minuti per completare la prova.

L'esperienza si svolge all'interno di un ambiente simulato in cui la progressione è vincolata e scandita da enigmi successivi, la cui risoluzione determina soglie di avanzamento e di successo.

Questa configurazione della *User eXperience*, strutturata come prova a tempo con obiettivi chiari e feedback immediati, allinea l'esperienza alle più avanzate pratiche di *gamification* museale, coniugando sfida, coinvolgimento e dimensione

narrativa. Pur adottando le logiche proprie del gioco, l'attività mantiene un saldo ancoraggio alla collezione e al contesto storico, trasformando la realtà virtuale in uno strumento di mediazione culturale capace di stimolare al tempo stesso immersione, apprendimento e partecipazione attiva.



Fig. 6.24 - A sinistra, la ricostruzione immersiva in VR del Tempio di Hathor, esplorabile in loco con visore e joystick attraverso enigmi di gioco (Museo Egizio, n.d.)

Nel complesso, il Museo Egizio adotta una strategia multistrato in cui la gamification equilibra coinvolgimento e rigore interpretativo. Curiosità, narrazione e interazione sostengono un apprendimento emozionale e non lineare, preservando coerenza curatoriale, sostenibilità tecnologica e qualità dell'esperienza.

Gamification Platforms		
Piattaforme	**Dati [D] - Utenti [U] - Attività [A]**	**Osservazioni**
Kids and Family	[D2] aggregazione [U5] famiglie [A2] esplorazione/serendipità, [A8] gioco/missioni	[+] controllo editoriale proprietario
Ritorno a Deir el-Medina	[D4] relazione spazio-temporale [U3] scuola, [U5] famiglie [A8] gioco/missioni	[+] cura narrativa/ mediazione
Alla ricerca di Thot: detective al Museo *	[D2] aggregazione [U5] famiglie [A8] gioco/missioni	[–] fruizione on-site [–] accesso discontinuo
Aida, memorie di Mariette: viaggio nel tempio di Hathor	[D4] relazione spazio-temporale, [D6] panoramiche discrete immersive [U2] pubblico generalista [A8] gioco/missioni	[+] cura narrativa/ mediazione [–] fruizione on-site [–] accesso discontinuo

*** Caso liminale**: esperienza ludica non pienamente digitale, inclusa a fini comparativi nel quadro della *gamification* museale

Tab. 6.30 - Sintesi dei principali casi del Museo Egizio analizzati nella categoria delle *Gamification Platforms*, con chiave interpretativa del framework D-U-A (Windhager et al., 2019) ed evidenze critiche (Elaborazione: J. Bono)

AI Platforms

In analogia con le principali esperienze internazionali, anche nel caso del Museo Egizio di Torino le piattaforme basate su intelligenza artificiale si articolano lungo un gradiente funzionale che comprende la personalizzazione dell'esperienza dell'utente, l'arricchimento della conoscenza e le soluzioni orientate all'accessibilità. Tali direttrici riflettono una strategia che privilegia l'uso dell'AI come strumento di mediazione culturale e non come sostituto della curatela, ponendo al centro l'interazione, la trasparenza e la qualità dei dati.

Sul versante della personalizzazione dell'esperienza, il Museo Egizio partecipa a due iniziative di rilievo che mostrano approcci complementari: 'I-MUSE' e 'AI4ME'.

La prima, sviluppata nell'ambito del progetto AI for MUSE promosso dalla Fondazione Compagnia di San Paolo, rappresenta il caso più avanzato di applicazione dell'AI alla fruizione museale su scala territoriale. L'applicazione, realizzata da Synesthesia in collaborazione con il Politecnico di Torino (Dipartimenti di Automatica e Informatica (DAUIN) e di Architettura e Design (DAD)) e l'Università degli Studi di Torino, integra algoritmi di raccomandazione (*CoreAI*) e di previsione dei flussi (*V-Predict*) per suggerire percorsi personalizzati e collegamenti tra le collezioni di otto musei torinesi, tra cui il Museo Egizio. Attraverso la combinazione di preferenze espresse dall'utente, geolocalizzazione e semantica delle opere, il sistema costruisce itinerari adattivi e suggerisce contenuti coerenti con i comportamenti di navigazione, favorendo una fruizione dinamica e trasversale del patrimonio. L'obiettivo non è generare nuovi contenuti, ma riorganizzare in modo intelligente quelli esistenti, facendo emergere connessioni latenti tra istituzioni e collezioni. In questa prospettiva, l'intelligenza artificiale agisce come mediatore tra l'utente e il sistema informativo museale, sostenendo un'esperienza più immersiva e contestuale, ma sempre entro i limiti definiti dalla regia curatoriale.

La piattaforma, inoltre, consente di valorizzare collezioni non esposte e depositi, ampliando l'accesso digitale e superando la distinzione tra spazi visibili



Fig. 6.25 - Immagine che evidenzia le potenzialità del progetto 'AI for MUSE'; a partire dalle preferenze espresse dall'utete, il sistema genera itinerari adattivi e suggerisce contenuti coerenti con i suo interessi, favorendo una fruizione dinamica e trasversale del patrimonio. (I-Muse, n.d.)

QR. 79

e aree normalmente non accessibili al pubblico (I-Muse, n.d.; UniTO, n.d; PoliTO, 2023; Fondazione Compagnia S.Paolo, 2023; Synesthesia, 2023).

Il progetto '*AI4ME - Artificial Intelligence for Museum Experience*', sviluppato all'interno dell'Alta Scuola Politecnica in collaborazione con il Politecnico di Torino e il Politecnico di Milano, esplora in chiave sperimentale il potenziale dell'intelligenza artificiale per costruire un rapporto più diretto e adattivo tra visitatore e contenuti museali. L'iniziativa, avviata nel 2022, ha portato alla realizzazione di un'applicazione prototipale concepita come guida intelligente, in grado di accompagnare il pubblico lungo l'intero percorso di visita, dalla scelta del museo fino a un momento conclusivo di riflessione sull'esperienza (ASP, n.d.).

Nella sua prima fase, il progetto si concentra sulle sale 6 e 7 del percorso espositivo, dedicate rispettivamente al Villaggio di Deir el-Medina e alla Tomba di Kha e Merit, con l'obiettivo di estendere successivamente il modello all'intero museo. L'app utilizza tecniche di machine learning per analizzare i dati di navigazione e le preferenze degli utenti, generando itinerari dinamici e contenuti digitali coerenti con i diversi profili di visita. Grazie alla scansione di QR code associati ai reperti, il sistema riconosce la posizione del visitatore in forma anonima e adatta le informazioni in tempo reale, offrendo un'esperienza non lineare, predittiva e personalizzata.

Elemento centrale del progetto è l'integrazione con il SiME Sistema del Museo Egizio, la piattaforma digitale avviata nel 2021 come infrastruttura semantica e gestionale per la catalogazione, la conservazione e la pubblicazione dei contenuti museali. Sviluppato con il Politecnico di Milano, il SiME connette dati anagrafici, fotografici, conservativi ed espositivi, garantendo interoperabilità e aggiornamento continuo attraverso il modulo SiME Media Gateway (Mezzino & Lori, 2021).

In questo contesto, AI4ME utilizza il SiME come base informativa e motore semantico per alimentare le sue funzioni predittive, con l'obiettivo di rendere la visita più flessibile, interattiva e calibrata sulle esigenze individuali. Pur rimanendo un progetto sperimentale, rappresenta un passo significativo verso forme di personalizzazione cognitiva e di mediazione intelligente, capaci di coniugare innovazione tecnologica e coerenza curatoriale.

Parallelamente alle iniziative orientate alla personalizzazione dell'esperienza, l'arricchimento della conoscenza trova una concreta applicazione nella collaborazione del Museo Egizio con *Wikimedia Italia* e *Creative Commons*, che ha portato al rilascio di un ampio patrimonio digitale in licenza aperta.

L'accordo, avviato nel 2022 nell'ambito delle iniziative GLAM (*Galleries, Libraries, Archives and Museums*), ha permesso la pubblicazione su *Wikimedia Commons* di oltre 5500 immagini relative a circa 2300 reperti, corredate dai rispettivi metadati e collegate al knowledge graph di Wikidata.

L'integrazione con le piattaforme *Wikimedia* – tra cui *Commons, Wikidata*

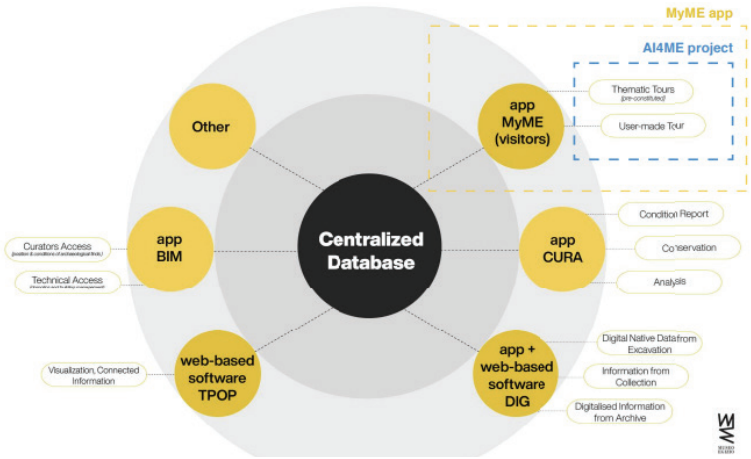


Fig. 6.26 - Potenzialità del progetto '*AI4ME – Artificial Intelligence for Museum Experience'* nel dialogare e integrarsi con i sistemi già presenti all'interno del museo, a partire dall'impiego dell'intelligenza artificiale.(ASP, n.d.)

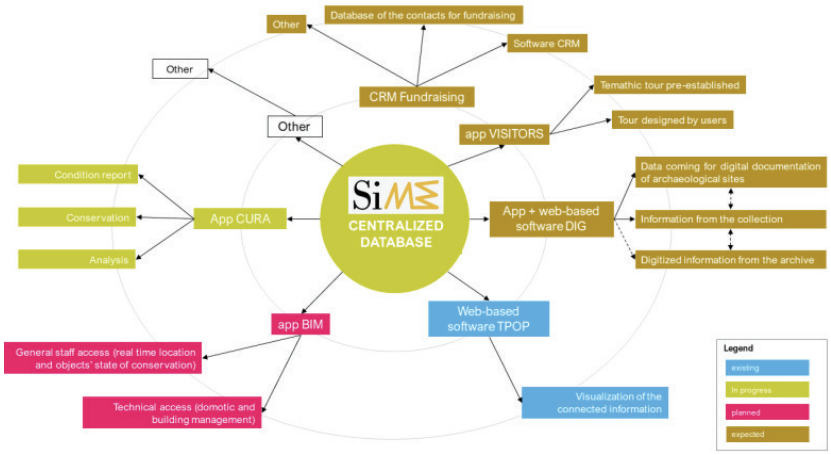


Fig. 6.27 - Rappresentazione delle applicazioni satelliti connesse al sistema SiME - Sistema del Museo Egizio, infrastruttura semantica e gestionale dedicata alla catalogazione, conservazione e pubblicazione dei contenuti museal (Mezzino & Lori, 2021).

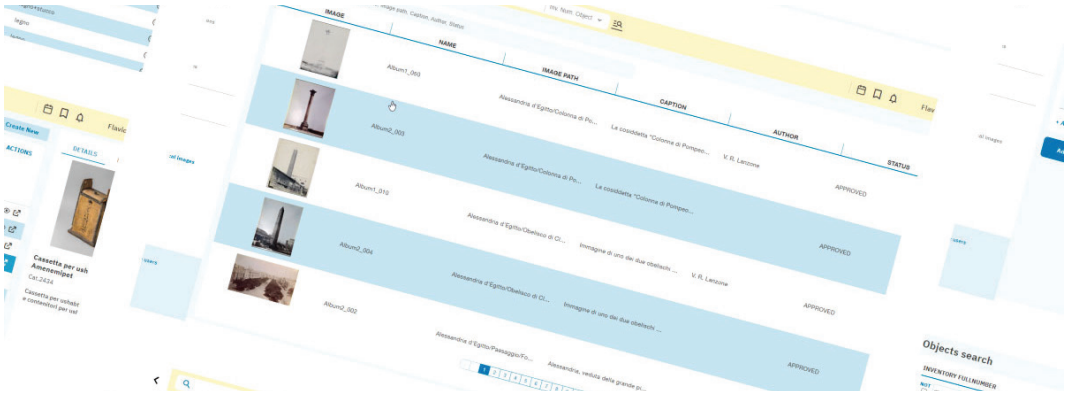


Fig. 6.28 - Interfaccia del sistema SiME del Museo Egizio, che evidenzia come i dati della collezione costituiscano il nucleo centrale del sistema di gestione, rappresentati attraverso strutture tabellari. (3x1010, n.d.)

QR. 80

e *Wikipedia* – consente di collegare le informazioni relative agli oggetti museali con altre fonti aperte, favorendo una rete semantica di conoscenza condivisa e l'elaborazione automatica di relazioni e inferenze. Pur non configurandosi come una piattaforma di intelligenza artificiale in senso stretto, tale infrastruttura semantica rappresenta un fondamento operativo per l'AI, in quanto garantisce interoperabilità, tracciabilità e riuso dei dati, prerequisiti essenziali per l'applicazione di modelli di analisi automatica e di raccomandazione.

Il progetto si colloca inoltre all'interno di un più ampio movimento volto a promuovere la conoscenza come bene comune, in linea con i principi della *commons-based peer production*, secondo cui la produzione e la diffusione dei contenuti avvengono attraverso processi collaborativi e partecipativi (Bertacchini, Ferraris & Fontana, 2022).

In questa prospettiva, il Museo Egizio contribuisce a ridefinire il ruolo dell'istituzione museale come infrastruttura culturale condivisa, aperta al contributo collettivo e capace di tradurre il proprio patrimonio materiale in un'enciclopedia visiva e relazionale accessibile a scala globale (Storie & Archeostorie, 2023).

Infine, la dimensione dell'accessibilità è sostenuta dall'integrazione sul sito istituzionale di un sistema basato su AI (*AccessWidget*) che ottimizza la leggibilità e l'usabilità per utenti con disabilità visive o motorie, in linea con gli standard internazionali WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*).

L'adozione di questa tecnologia rientra nel progetto '*Museo Egizio Accessibile*' avviato nel giugno 2023 e concluso nel 2024, finanziato nell'ambito del PNRR, che ha previsto interventi mirati all'inclusione digitale e alla piena accessibilità dei servizi online (Accesswidget, n.d; Museo Egizio, n.d.n).

In questo contesto, l'intelligenza artificiale agisce in modo implicito e non invasivo, ottimizzando automaticamente la struttura delle pagine web, i contrasti visivi, i testi alternativi e la sequenza di lettura. Tale integrazione contribuisce a ridurre le barriere di accesso al patrimonio digitale, promuovendo una fruizione più equa e inclusiva dell'esperienza museale online.

Nel complesso, l'adozione dell'intelligenza artificiale da parte del Museo Egizio si configura come un processo graduale e strutturato, che bilancia sperimentazione tecnologica e rigore curatoriale. Le piattaforme attivate dimostrano come l'AI possa ampliare la conoscenza e personalizzare la visita senza compromettere la qualità scientifica, contribuendo a definire un modello di innovazione museale etico, accessibile e centrato sull'esperienza del pubblico.

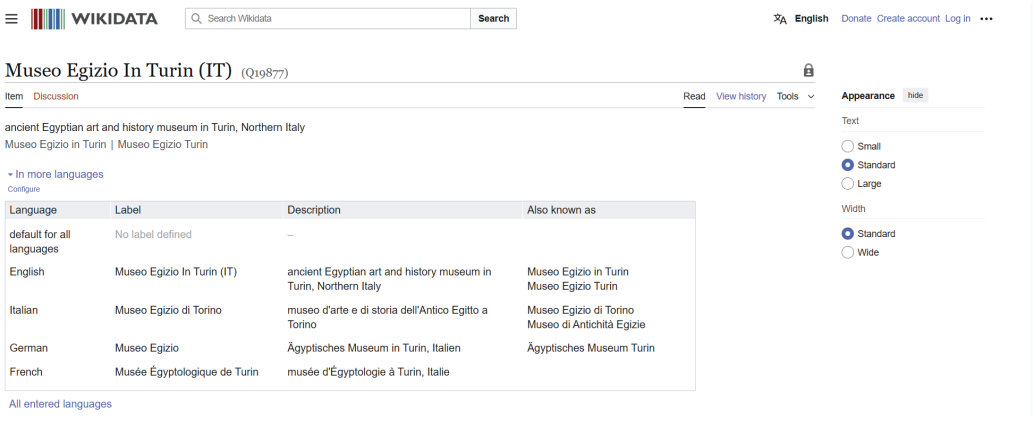


Fig. 6.29 - Interfaccia della piattaforma *WikiData* relativa ai dati del Museo Egizio. (WikiData, n.d.)

QR. 81

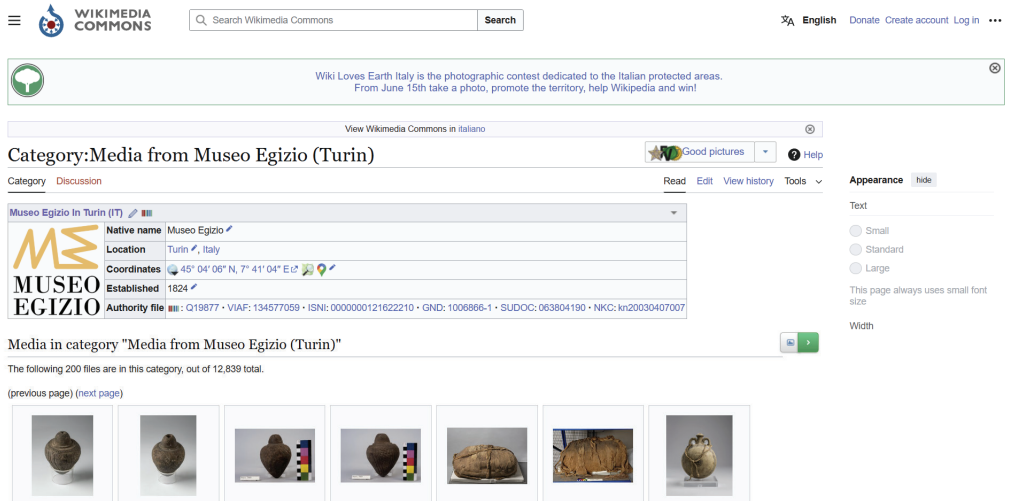


Fig. 6.30 - Interfaccia della piattaforma *WikiMedia Commons* relativa ai dati del Museo Egizio. (WikiMedia Commons, n.d.)

QR. 82



Fig. 6.31 - Interfaccia della piattaforma *WikiData* relativa ai dati del Museo Egizio. (WikiData, n.d.)

QR. 83

AI Platforms		
Piattaforme	**Dati [D] - Utenti [U] - Attività [A]**	**Osservazioni**
I-MUSE	[D2] aggregazione, [D3] semantica esplicita [U2] pubblico generalista [A4] confronto relazionale, [A6] percorso generabile/indirizzato	[+] integrazione semantica [–] piattaforma di terzi
AI4ME	[D2] aggregazione, [D3] semantica esplicita [U2] pubblico generalista [A6] percorso generabile/indirizzato	[+] infrastruttura abilitante [–] stato prototipale
Wikimedia Commons / Wikidata	[D2] aggregazione, [D3] semantica esplicita [U1] esperti, [U2] pubblico generalista [A4] confronto relazionale, [A7] partecipazione/co-curatela	[+] partecipazione e riuso [+] integrazione semantica [+] infrastruttura abilitante
AccessWidget [sito]	[D2] aggregazione [U4] esigenze specifiche [A6] percorso generabile/indirizzato	[+] inclusione esplicita [–] piattaforma di terzi

Tab. 6.31 - Sintesi dei principali casi del Museo Egizio analizzati nella categoria delle *AI Platforms*, con chiave interpretativa del framework D-U-A (Windhager et al., 2019) ed evidenze critiche (Elaborazione: J. Bono)

6.4 Rilettura del caso studio in chiave di maturità digitale

Per ricondurre in forma sintetica quanto emerso dall'analisi delle diverse tipologie di piattaforme del Museo Egizio, le osservazioni raccolte nelle tabelle precedenti vengono qui rilette attraverso i cinque indicatori di maturità digitale già definiti nel capitolo precedente:

- accessibilità e usabilità;
- trasparenza epistemologica e qualità della mediazione;
- partecipazione e coinvolgimento;
- qualità della rappresentazione e della visualizzazione;
- sostenibilità e interoperabilità tecnologica.

La matrice non intende proporre una valutazione prestazionale, ma offrire una sintesi qualitativa delle prevalenze positive, negative o compresenti che emergono dalle scelte progettuali del museo.

Nel complesso, il Museo Egizio restituisce l'immagine di un'istituzione che ha consolidato soprattutto la qualità della mediazione e la coerenza narrativa delle proprie piattaforme, declinandole in forme diverse ma riconoscibili lungo l'intero ecosistema digitale. Accanto a questo nucleo più stabile emergono segnali rilevanti sul piano dell'arricchimento semantico, dell'apertura dei dati e della costruzione di esperienze che non si limitano a esporre contenuti, ma tendono a riorganizzarli, contestualizzarli e renderli interrogabili. Più disomogenea appare invece la situazione relativa all'accessibilità e alla sostenibilità tecnologica, dove convivono soluzioni inclusive, aperture interoperabili e forme di dipendenza da piattaforme esterne, dispositivi specifici o progetti temporalmente circoscritti.

La distribuzione degli indicatori mostra inoltre che le diverse famiglie di piattaforme non contribuiscono tutte nello stesso modo al profilo digitale del museo. Le *Learning Platforms*, i *Virtual Tour* e le *Gamification Platforms* concentrano con maggiore evidenza gli aspetti legati alla mediazione, confermando la centralità della dimensione narrativa ed educativa nella strategia dell'istituzione. Le *A/V Reality Platforms* e le *AI Platforms* rafforzano invece le componenti più strettamente connesse alla rappresentazione, all'integrazione semantica e alla riorganizzazione intelligente dei contenuti, mettendo in evidenza un rapporto più stretto tra ricerca, visualizzazione e infrastruttura informativa. I *Social Media*, pur incidendo in misura minore sul piano epistemologico, operano come dispositivi di attivazione relazionale, ampliamento dei pubblici e apertura verso comunità differenziate.

Ne deriva un quadro non uniforme ma complementare, in cui ciascuna tipologia presidia un diverso versante della trasformazione digitale e contribuisce, con intensità variabile, alla ridefinizione complessiva del museo come ambiente culturale connesso, accessibile e progettualmente stratificato.

Matrice osservazioni [+/–] / indicatori [IDn]					
Tipologie	**ID1**	**ID2**	**ID3**	**ID4**	**ID5**
Learning Platforms	[+]	[+]			[–]
Social Media Platforms			[+]		[–]
Virtual Tour Platforms		[+]			[+]
A/V Reality Platforms	[–]	[+]		[±]	[±]
Gamification Platforms	[–]	[+]			[+]
AI Platforms	[+]		[+]	[+]	[±]
Sintesi complessiva [ME]	[±]	[+]	[+]	[±]	[±]

* **Legenda**: osservazioni **[+]** positive prevalenti; **[–]** criticità prevalenti; **[±]** compresenza; **[ ]** assenza di evidenze

Tab. 6.32 - Matrice di mappatura tra le osservazioni [+/–] delle istituzioni analizzate e indicatori di maturità digitale ID1-ID5, derivata dalle osservazioni nelle tabelle per tipologia (Elaborazione: J. Bono)

Conclusioni

In sintesi

La ricerca nasce dall'esigenza di interrogarsi sul ruolo che le piattaforme digitali possono assumere nella ridefinizione dell'esperienza museale contemporanea. Si tratta di un argomento centrale nell'attuale dibattito sulla cultura digitale, esplorato in modo sistematico da Caroline Wilson Barnao (2022), nel volume '*Digital Access and Museum as a Platforms*', che interpreta la platformization come trasformazione delle condizioni di accesso e delle pratiche operative del museo, sempre più mediate da logiche digitali.

A questa prospettiva si affianca quella di Giuliano Gaia (2024), in '*Il Museo Immediato*', che legge l'evoluzione tecnologica recente attraverso il concetto di immediatezza, inteso come tensione tra reattività dei sistemi (istantaneità) e rischio di riduzione della mediazione interpretativa (non-mediatezza).

Un ulteriore contributo è offerto da Maria Elena Colombo (2020) in '*Musei e cultura digitale. Fra narrativa, pratiche e testimonianze*', che invita a superare contrapposizioni tecnofile e tecnofobiche e a considerare l'impatto del digitale come questione di missione, identità e rappresentazione del museo.

Le riflessioni di questi autori costituiscono il quadro interpretativo entro cui si colloca la presente ricerca, che individua nella piattaforma digitale un linguaggio del museo contemporaneo, dotato di una grammatica fatta di interfacce, storytelling e interazione.

In questo scenario, il Museo Egizio di Torino si è rivelato un caso emblematico, poiché la sua strategia recente, in occasione del bicentenario del 2024 e nel percorso di iniziative proseguito nel 2025, ha posto il digitale al centro della propria politica culturale, offrendo un terreno fertile per analizzare le forme di ibridazione tra linguaggi tecnologici e mediazione museale.

Domanda di ricerca, metodo e output

La tesi indaga come le piattaforme digitali ridefiniscano l'esperienza museale intervenendo su rappresentazione, accesso e mediazione del patrimonio. L'analisi adotta un approccio qualitativo e comparativo e utilizza un modello di lettura fondato su tre assi: dati, utenti e attività. Il lavoro produce un atlante comparativo delle piattaforme museali, una tassonomia operativa delle tipologie di piattaforma e un caso studio sul Museo Egizio, con l'obiettivo di rendere confrontabili scelte progettuali e implicazioni culturali senza ridurle a una graduatoria prestazionale.

7.1 Risultati

Sul piano **teorico**, la ricerca ha evidenziato come le piattaforme digitali e l'esperienza museale convergano nella costruzione di una relazione con il pubblico basata su accesso, interazione e forme di partecipazione.

Nel contesto museale, tuttavia, il concetto di piattaforma assume una complessità specifica, poichè diventa un ambiente cognitivo e comunicativo in cui l'istituzione negozia identità, autorevolezza e responsabilità culturale.

Sul piano **metodologico**, la ricerca sviluppa una rilettura del panorama delle piattaforme digitali nel settore GLAM, a partire dalla distinzione tra piattaforme aggregatrici e proprietarie proposta da Roued-Cunliffe et al. (2023). Tale distinzione è stata rielaborata e applicata a differenti livelli — internazionali, nazionali e regionali — mediante un'indagine diretta, basata sulla sperimentazione dei sistemi in relazione a criteri di gestione, controllo, identità e rappresentazione.

Attraverso questa analisi comparativa a più scale (internazionale, nazionale e regionale), il lavoro individua un filo conduttore nella rappresentazione della collezione. Essa non è neutra, poichè riflette l'identità dell'istituzione che la produce e orienta condizioni e modalità di conoscenza. In questa prospettiva, la *platformization* del museo non si riduce all'adozione di strumenti tecnologici, ma implica conseguenze culturali e cognitive legate a ciò che diventa **visibile** (quali contenuti vengono mostrati, con quale livello di dettaglio e con quale contesto informativo), a ciò che diventa **praticabile** (quali azioni l'utente può svolgere concretamente, come cercare, filtrare, confrontare, esplorare, salvare, condividere o riusare), e a ciò che resta **opaco** (che cosa non risulta leggibile o verificabile, ad es. provenienza e fonti dei dati, criteri di selezione, licenze, limiti interpretatici e livelli di incertezza). È in questo senso che il modello proposto, fondato sui tre assi: dati, utenti e attività, ripreso dal framework di Windhager (2019) consente di superare le letture puramente tecniche e di interpretare il museo digitale come un ambiente che costruisce significato, perchè organizza la conoscenza attraverso scelte di rappresentazione e possibilità di interazione, definendo quali contenuti emergono, quali relazioni diventano leggibili e quali percorsi di esplorazione e interpretazione sono resi possibili.

Per rendere la sintesi dei risultati più leggibile e coerente con l'impianto metodologico, riprendo gli esiti principali lungo i tre assi che nel lavoro funzionano come chiave di lettura unitaria delle piattaforme.

Dati: emergono differenze legate alla struttura informativa, alla trasparenza delle fonti, alle condizioni di riuso e al rapporto tra interoperabilità e identità curatoriale. L'apporto della tesi, su questo versante, consiste nel rendere tali differenze confrontabili attraverso l'atlante e gli indicatori di lettura, spostando l'attenzione dalla mera disponibilità di contenuti alla loro intelligibilità e riusabilità,

e chiarendo quando il dato è accompagnato da contesto, provenienza e condizioni d'uso e quando, invece, risulta meno trasparente rispetto a fonti, licenze e livelli di incertezza.

Utenti: le piattaforme incorporano un modello implicito di pubblico che orienta accessibilità, gerarchie di visibilità e gradi di autonomia, con effetti diretti sulla mediazione culturale. L'apporto della tesi consiste nel rendere esplicito questo modello come esito progettuale della piattaforma, evidenziando come esso configuri condizioni di accesso e margini di autonomia interpretativa..

Attività: le piattaforme non distribuiscono soltanto contenuti, ma possibilità di azione, dalla ricerca all'esplorazione, fino a regimi più immersivi o generativi, spesso in forma ibrida. L'apporto della tesi consiste nel leggere tali possibilità come regimi d'uso e d'esperienza, rendendo descrivibili e confrontabili le attività abilitate tramite la tassonomia proposta e chiarendo come regole, percorsi e interazioni orientino l'agency dell'utente e quindi le condizioni di accesso al patrimonio.

Sul piano **applicativo**, l'analisi del Museo Egizio mostra come la piattaforma digitale possa diventare dispositivo di continuità tra ricerca, comunicazione e partecipazione. Le tipologie individuate compongono una configurazione articolata, che integra dimensioni educative, narrative e immersive, rendendo osservabili sia le potenzialità sia le criticità di una strategia digitale complessa.

La maggior parte delle informazioni utilizzate per il caso studio deriva da fonti aperte e verificabili, reperibili online, in particolare comunicati stampa, pagine istituzionali e materiali pubblicati sui canali digitali del museo. A questa base documentale si affiancano alcune osservazioni maturate attraverso confronti a cui ho potuto partecipare su invito della dottoressa Samantha Isaia e del dottor Enrico Ferraris, che mi hanno aiutato a chiarire retrospettive e interpretare logiche decisionali legate alla trasformazione digitale nel contesto del bicentenario 1824–2024. Il confronto con le esperienze internazionali consente di leggere tali pratiche in chiave interpretativa, individuando pattern ricorrenti e condizioni di attuazione. Il risultato di questo processo è la costruzione di un vero e proprio **atlante delle piattaforme museali**, che costituisce l'esito centrale della ricerca e uno strumento utile per la comparazione e la valutazione critica delle strategie digitali dei musei, poiché rende confrontabili scelte di rappresentazione, condizioni di accesso e possibilità di interazione, evidenziandone implicazioni e trade-off, più che misurarne l'efficacia in senso prestazionale.

Il Museo Egizio emerge come un caso significativo nel perimetro analizzato per la capacità di declinare il digitale in continuità con la propria identità curatoriale e di tradurre la complessità del patrimonio in esperienze accessibili per pubblici diversi.

In questa prospettiva, le comparazioni proposte hanno valore interpretativo e comparativo, mettono in relazione scelte di rappresentazione, condizioni di accesso

e possibilità di interazione rispetto ai criteri esplicitati nell'atlante e nel modello di lettura. L'atlante è costruito come campione orientato alla rappresentatività e non all'esaustività e, proprio per questo, è pensato per far emergere ricorrenze, differenze e trade-off progettuali tra tipologie di piattaforma. Va inoltre considerato che le piattaforme sono oggetti dinamici, perché interfacce e funzioni cambiano nel tempo e possono produrre variazioni nella documentazione disponibile; per questo il contributo della ricerca riguarda soprattutto la lettura delle logiche e delle configurazioni osservabili, più che la descrizione definitiva di singoli assetti.

7.2 Criticità e prospettive future

L'analisi ha evidenziato alcune criticità che caratterizzano il panorama museale digitale contemporaneo. Tra queste:

- la frammentazione degli ecosistemi digitali, spesso composti da piattaforme separate e difficilmente interoperabili, che rende complesso garantire una comunicazione fluida e coerente dei dati tra i diversi sistemi;
- la sostenibilità dei progetti digitali, messa alla prova dalla rapida obsolescenza delle piattaforme e dalla necessità di disporre di risorse e competenze costanti per garantire nel tempo la qualità dei contenuti e la sicurezza dei dati;
- la necessità di garantire accessibilità e inclusività dei contenuti, affinché la dimensione digitale non si traduca in nuove barriere di fruizione;
- la formazione delle professionalità digitali, ancora in via di definizione, chiamate a coniugare competenze tecniche e sensibilità culturale per operare efficacemente all'intersezione tra competenze tecniche e sensibilità culturale.

Queste fragilità non rappresentano un limite alla trasformazione in atto, ma indicano la necessità di sviluppare strategie più consapevoli, capaci di coniugare l'innovazione con la responsabilità culturale e sociale delle istituzioni museali. Esse aprono inoltre la riflessione su nuovi modelli di governance digitale, sulla formazione di competenze specifiche e sull'equilibrio tra autonomia curatoriale e collaborazione tecnologica.

In prospettiva, la ricerca apre nuove linee di indagine legate all'evoluzione dei linguaggi digitali, in particolare alle tecnologie immersive e all'intelligenza artificiale. Questi strumenti possono ampliare le potenzialità di rappresentazione, personalizzazione e accessibilità del patrimonio, ma pongono al contempo sfide etiche e culturali che richiedono una riflessione critica e interdisciplinare.

È fondamentale che il museo non assuma un atteggiamento passivo nei confronti dell'innovazione, ma si interroghi continuamente sulle finalità e le conseguenze della propria transizione digitale. La tecnologia, infatti, deve restare funzionale alla missione culturale del museo, che consiste nella produzione, mediazione e condivisione della conoscenza.

Il percorso di ricerca mostra come il museo digitale non sia soltanto il risultato di un'evoluzione tecnologica, ma un ambiente culturale in cui la rappresentazione diventa forma di conoscenza e strumento di costruzione del significato.

La piattaforma, in questa prospettiva, si configura come un linguaggio di mediazione che connette persone, dati e narrazioni, generando spazi di dialogo tra dimensioni materiali e virtuali.

All'interno del settore scientifico-disciplinare del Disegno, il contributo della tesi consiste nel portare le piattaforme museali dentro un campo di analisi e progetto tipicamente rappresentativo. Il digitale non viene considerato solo come mezzo di distribuzione, ma come sistema che organizza forme, relazioni e percorsi di accesso al patrimonio. In questo senso, la piattaforma diventa un oggetto di Disegno perché unisce struttura informativa, costruzione visiva e regia dell'interazione (Bocconcino & Vozzola, 2020), e perché rende operativa una specifica idea di conoscenza attraverso gerarchie, connessioni e possibilità d'uso (Cicalò et al., 2025).

In coerenza con l'orizzonte della disciplina, la lettura delle piattaforme è condotta tenendo insieme due ambiti interrelati, uno scientifico-tecnologico e uno sociale-umanistico. Da un lato, la ricerca osserva le piattaforme come sistemi informativo-computazionali, in cui dati, metadati, modelli e architetture tecniche incidono sulla riproducibilità, sull'organizzazione e sulla circolazione dei contenuti (Lo Turco & Spallone, 2019). Dall'altro, le considera come dispositivi culturali e comunicativi, che traducono visivamente concetti, narrazioni e valori del patrimonio tangibile e intangibile e che orientano condizioni di accesso, interpretazione e partecipazione (Bonacini, 2020). In questo quadro, l'attenzione alle teorie e tecniche dell'informazione e della comunicazione non riguarda soltanto il canale, inteso come mera distribuzione dei contenuti, ma la qualità della rappresentazione come processo di analisi, trasmissione, fruizione e divulgazione.

L'atlante, la tassonomia e il modello di lettura non sono soltanto strumenti descrittivi. Sono artefatti che appartengono alla tradizione del Disegno intesa come disciplina capace di costruire griglie interpretative, classificazioni e rappresentazioni comparabili. L'atlante produce una visione d'insieme che rende confrontabili casi eterogenei senza appiattirli. La tassonomia formalizza regimi d'esperienza e rende leggibili le ibridazioni tra formati. La griglia dati, utenti e attività consente di trasformare osservazioni disperse in una lettura strutturata, utile a discutere responsabilità, trasparenza e scelte progettuali. In altre parole, la tesi propone un modo di rappresentare criticamente l'ecosistema delle piattaforme, rendendo visibile ciò che spesso resta implicito nelle interfacce.

Questo colloca la ricerca nel Disegno come riflessione sui nuovi ambienti della rappresentazione culturale. Progettare una piattaforma significa progettare condizioni di leggibilità e di agency, definire quale parte della complessità viene resa accessibile, quale viene mediata, e quale rischia di scomparire dietro semplificazioni o automatismi. La rilevanza disciplinare sta qui: la piattaforma museale diventa un

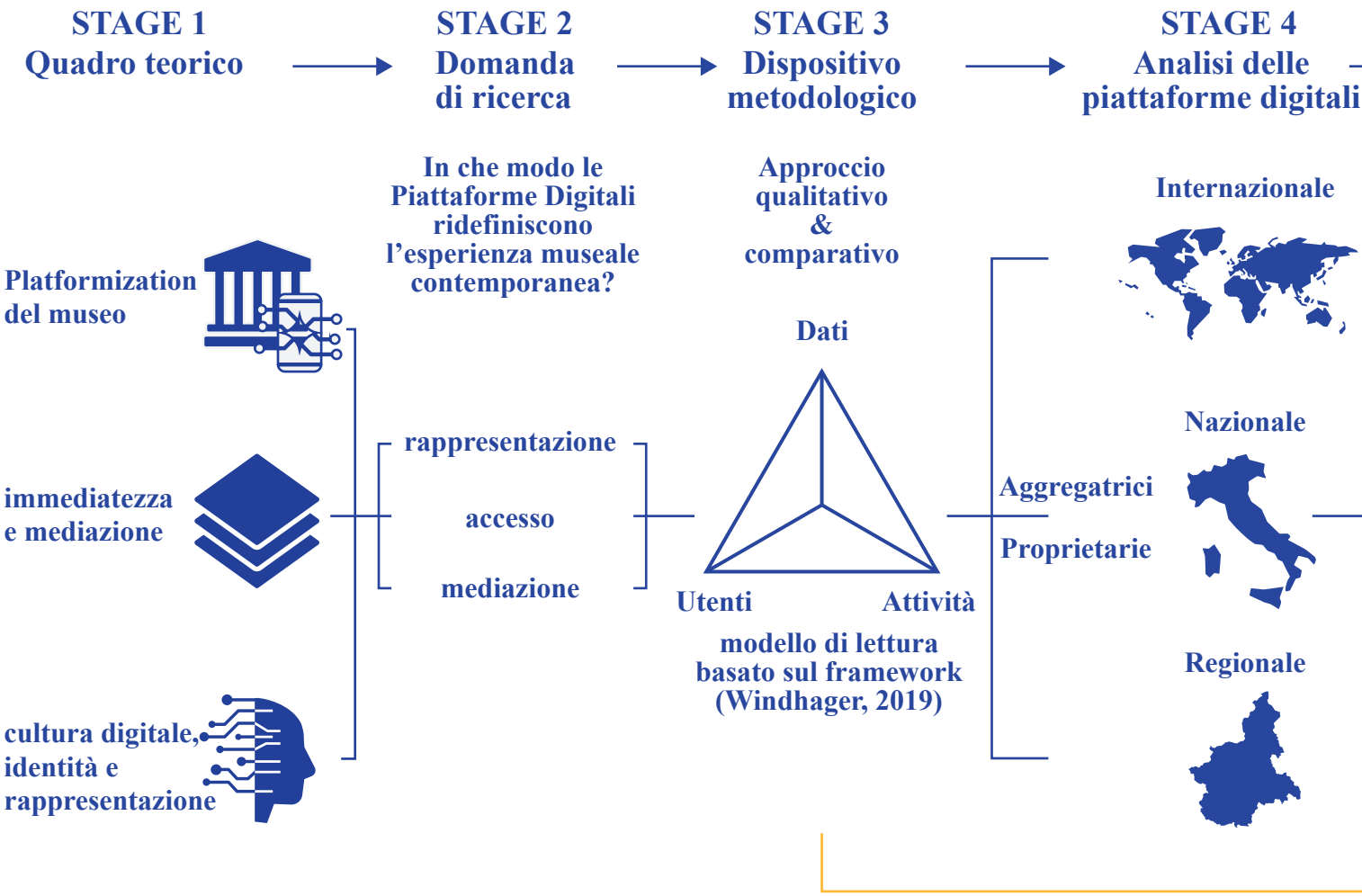
luogo in cui il Disegno può esercitare una funzione critica e progettuale, perché consente di valutare e orientare la qualità della rappresentazione digitale in rapporto alla missione del museo.

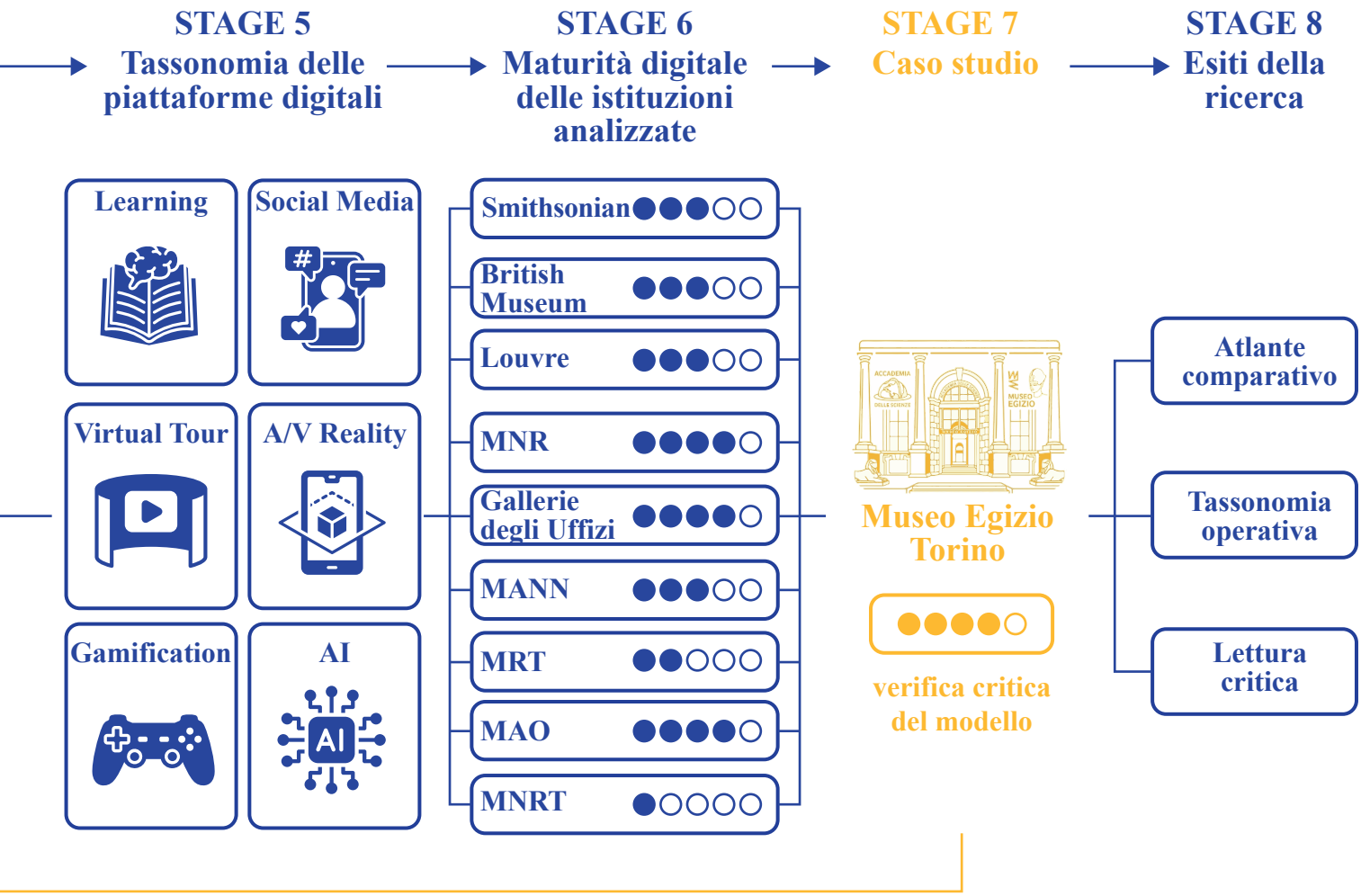
In definitiva, il museo piattaforma non rappresenta un punto di arrivo, ma un processo in continua trasformazione che richiede strumenti di lettura e di progetto. In questo processo, il Disegno fornisce un contributo cardine perchè permette di governare il passaggio dalla disponibilità dei contenuti alla costruzione di conoscenza condivisa, attraverso modelli comparativi, criteri di trasparenza e dispositivi rappresentativi capaci di resituire complessità senza perderne il senso.

È in questa prospettiva che il museo piattaforma diventa uno spazio di possibilità in cui la cultura si rigenera attraverso la rappresentazione, e in cui il patrimonio trova nuovi modi di esistere, essere interpretato e trasmesso nel tempo.

Architettura della ricerca

Piattaforme Digitali per l'esperienza museale




STAGE 5
Tassonomia delle piattaforme digitali
STAGE 6
Maturità digitale delle istituzioni analizzate
STAGE 7
Caso studio
STAGE 8
Esiti della ricerca
Learning
Social Media
Virtual Tour
A/V Reality
Gamification
AI
Smithsonian
British Museum
Louvre
MNR
Gallerie degli Uffizi
MANN
MRT
MAO
MNRT
Museo Egizio Torino
verifica critica del modello
Atlante comparativo
Tassonomia operativa
Lettura critica

Lista delle abbreviazioni

DP	***D**igital **P**latform*
GLAM	***G**alleries, **L**ibraries, **A**rchives and **M**useums*
LAM	***L**ibraries, **A**rchives and **M**useums*
MAB	**M**usei, **A**rchivi e **B**iblioteche
UGC	***U**ser **G**enerated **C**ontent*
API	***A**pplication **P**rogramming **I**nterface*
SKD	***S**oftware **D**evelopment **K**it*
GUI	***G**raphical **U**ser **I**nterface*
UX	***U**ser e**X**perience*
VEX	***V**isitor **EX**perience*
ICOM	***I**nternational **C**ouncil **O**f **M**useums*
ICTOP	***I**nternational **C**ommittee for the **T**raining **O**f **P**ersonnel*
NEMO	***N**etwork of **E**uropean **M**useum **O**rganisations*
CIDOC	***I**nternational **C**ommittee for **DOC**umentation*
CEN	**C**omitato **E**uropeo di **N**ormazione
DC	***D**igital **C**urator*
IPR	***I**ntellectual **P**roperty **R**ights*
ICT	***I**nformation and **C**ommunications **T**echnology*
HCI	***H**uman-**C**omputer **I**nteraction*
AI	***A**rtificial **I**ntelligence*
XR	*e**X**tended **R**eality*
MR	***M**ixed **R**eality*
VR	***V**irtual **R**eality*
AR	***A**ugmented **R**eality*

GA&C	***G**oogle **A**rt and **C**ulture*
SEO	***S**earch **E**ngine **O**ptimization*
IPR	***I**ntellectual **P**roperty **R**ights*
IoT	***I**nternet **o**f **T**hings*

Bibliografia

Agostino, D., & Costantini, C. (2022). A measurement framework for assessing the digital transformation of cultural institutions: the Italian case. *Meditari Accountancy Research*, 30(4), 1141–1168.

Avlonitou, C., Papadaki, E., Apostolakis, A. (2025). A Human–AI Compass for Sustainable Art Museums: Navigating Opportunities and Challenges in Operations, Collections Management, and Visitor Engagement. *Heritage, 8*(10), 1 –35.

Banfi, F., Pontisso, M., Paolillo, F. R., Roascio, S., Spallino, C., & Stanga, C. (2023). Interactive and immersive digital representation for virtual museum: VR and AR for semantic enrichment of Museo Nazionale Romano, Antiquarium di Lucrezia Romana and Antiquarium di Villa Dei Quintili. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 12(2), 1–26.

Bekele, M. K., Pierdicca, R., Frontoni, E., Malinverni, E. S., & Gain, J. (2018). A survey of augmented, virtual, and mixed reality for cultural heritage. *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 11(2), 1–36.

Bertacchini, E., Ferraris, E., & Fontana, A. (2022). La fruizione delle collezioni digitali di beni archeologici: un'esplorazione delle immagini su Wikimedia Commons. *DigitCult-Scientific Journal on Digital Cultures*, 7(2), 99–116.

Bocconcino, M. M., & Vozzola, M. (2020). Infografica e visualizzazione grafica: nuovi modi per la rappresentazione dei dati. *Dienne*, 7, 41–53.

Bonacini, E. (2020). *I musei e le forme dello storytelling digitale*. Aracne editrice

Bonacini, E. (2024). *Musei digitali e generazione Z: nuove sfide per nuovi pubblici*. Edipuglia.

Boneva, V. (2023). The website as a virtual host of the museum: a comparative study three national museums meet digital audiences. *Cultural & Historical Heritage: Preservation, Presentation, Digitalization (KIN Journal)*, 9(2), 24–37.

British Museum. (2016). *Review 2015.16*. https://www.britishmuseum.org/sites/default/files/2019-10/British_Museum_Annual_Review%202015_16.pdf

Cameron, F. (2007). Beyond the cult of the replicant—Museums and historical digital objects: Traditional concerns, new discourses.

Christillin, E. (2024). Prefazione. In C. Greco (Ed.), *La memoria è il nostro futuro: 200 anni di Museo Egizio*. Museo egizio.

Cicalò, E., Menchetelli, V., & Trizio, I. (2025). *Linguaggi grafici. Informazione*. Publica

Colombo, M.E. (2020). *Musei e cultura digitale.* Editrice Bibliografica.

Damala, A., Ruthven, I., & Hornecker, E. (2019). The MUSETECH model: A comprehensive evaluation framework for museum technology. *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 12(1), 1–22.

Europeana Commission. (2019). *Explainable AI: the basics*. https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/ai-and-interpretability-policy-briefing_creative_commons.pdf

Europeana Network Association. (2023). *AI in relation to glams task force, report and recommendations.* https://pro.europeana.eu/files/Europeana_Professional/Europeana_Network/Europeana_Network_Task_Forces/Final_reports/AI%20in%20relation%20to%20GLAMs%20Task%20Force%20Report.pdf

Erdoğan, H.H. (2023). Exploring the Virtual Reality Experience of the Louvre's Mona Lisa: A Study on Online Reviews. In I. Kocayusufoglu et al. (Eds.), *Shaping the Future: multidisciplinary approaches to digitalization and economic growth* (pp. 87–100). CIT.

Ferraris, E. (2024). Il Museo Egizio nel nuovo millenio. In C. Greco (Ed.), *La memoria è il nostro futuro: 200 anni di Museo Egizio* (pp. 95–105). Museo egizio.

Fontana A. (2022). Digital open access: il caricamento e il riuso delle collezioni museali archeologiche su Wikimedia. [Master's thesis, Politecnico di Torino]. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.6630465

Gaia, G. (2024). *Il museo immediato.* Editrice Bibliografica.

Giannini, T., & Bowen, J. P. (2019). Museums and Digital Culture: New perspectives and research.

Greco, C. (2024). Cos'è un museo? In C. Greco (Ed.), *La memoria è il nostro futuro: 200 anni di Museo Egizio* (pp. 13–30). Museo egizio.

Han, M. (2025). Constructing an indicator system for the digital transformation performance of museums. *Performance Measurement and Metrics*. 26 (3). 218–232.

Kiourexidou, M., & Stamou, S. (2025). Interactive Heritage: The Role of Artificial Intelligence in Digital Museums. *Electronics*, 14(9).

Kıyançiçek, E. & Uzun, L. (2022). Gamification in English Language Classrooms: The Case of Kahoot! *Science, Education, Art and Technology Journal (SEAT Journal)*, 6(1), 1–13. https://doi.org/10.46328/BESTDERGI.63

Lincoln, A. (2025). The British Museum Citi Exhibition Arctic: Culture and Climate, Indigenous Perspectives From the Russian North and the Role of Engaged Anthropologists. *Museum Anthropology*, 1–6. https://doi.org/10.1111/muan.70010

Lo Turco M, Piumatti P, Rinaudo F, Tamborrino R (2018) Back to the future. Informative models & virtual museums. In: XL convengno internazionale dei docent delle discipline della rappresentazione, Milano, September 13–15

Lo Turco, M., & Spallone, R. (2019). Piattaforme digitali integrate per i Beni Culturali. Alcune esperienze della Scuola di Architettura del Politecnico di Torino. *Paesaggio Urbano*, 1(1), 53–65

Louvre. (2021b) *Redécouvrez le jardin des tuileries!* Presse Louvre. https://presse.louvre.fr/wp-content/uploads/2022/04/4cee6deab07d3eb64561f0555b9a4d2d.pdf

MANN. (2020). *Rapporto annuale 2020.* https://www.museoarcheologiconapoli.it/annual-report/

Martins, L. C., Martins, D. L., & do Carmo, D. (2021). Connected museums: Reflections on constructing technology maturity parameters in museums. Curator: The Museum Journal, 64(3), 585–600.

Marty, P. F. (2011). My lost museum: User expectations and motivations for creating personal digital collections on museum websites. *Library & information science research*, 33(3), 211-219.

Metilli, D., Vlachidis, A., Humbel, M., Pickering, V., Carine, M., Sloan, K., & Nyhan, J. (2022, September 12-16). *Towards a Network Analysis of Hans Sloane's Collection: A Preliminary Study.* [Conference presentation]. EUSN 2022 – 6th European Conference on Social Networks, London, UK. https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10156173/1/SloaneNetworkAnalysis.pdf

Metilli, D., Vlachidis, A., Pearlman, N., Sadek, J., Valeonti, F., & Nyhan, J. (2024, June 11). *Exploring Cultural Heritage Collections: The Sloane Lab Knowledge Base*. [Conference presentation]. UCL Festival of Digital Research & Scholarship, London, UK, https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10193442/1/Exploring%20CH%20Collections%20-%20ARC%20Research%20Festival.pdf

Mezzino, D., & Lori, F. V. L. (2021). The digital transformation of the Museo Egizio. *Proceedings of the joint international event 9th ARQUEOLÓGICA*, 2, 1–7.

Mezzino, D. (2022). AR and knowledge dissemination: the case of the Museo Egizio. *Representation Challenges New Frontiers of AR and AI Research for Cultural Heritage and Innovative Design*, 293–300. https://series.francoangeli.it/index.php/oa/catalog/download/845/692/5039?inline=1

Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *Ieice transactions on Information and Systems*, 77(12), 1321–1329.

Moiso, B., & Montonati, T. (2021). L'Archivio Fotografico del Museo Egizio di Torino. *Rivista del Museo Egizio*, 5.

Murphy, O., Villaespesa, E., Gaia, G., Boiano, S. (2024). *Musei E Intelligenza Artificiale: Un Toolkit di Progettazione*. Gold-smiths University of London.

Nannini, L., Balayn, A., & Smith, A. L. (2023). Explainability in AI policies: A critical review of communications, reports, regulations, and standards in the EU, US, and UK. *Proceedings of the 2023 ACM conference on fairness,*

accountability, and transparency, 1198–1212.

NEMO. (2024). *Policy recommendations addressing artificial intelligence and museums*. https://www.ne-mo.org/fileadmin/Dateien/public/NEMO_Statements/NEMO_Policy_recommendations_AI_and_museums_20.03.2024.pdf

Oldman, D., & Tanase, D. (2018). Reshaping the knowledge graph by connecting researchers, data and practices in ResearchSpace. *International Semantic Web Conference*, 325–340.

Parry, R. (2013). *Museums in a digital age*. Routledge.

Pescarin, S. (2020). *Videogames, ricerca, patrimonio culturale.* FrancoAngeli.

Pinotti, A. (2024). *Il primo libro di teoria dell'immagine*. Einaudi.

Rae, J. & Lizzie, E. (2016). Virtual reality at the British Museum: What is the value of virtual reality environments for learning by children and young people, schools, and families. *Proceedings of the Annual Conference of Museums and the Web*, USA, 6–9.

Roued-Cunliffe, H., Valtysson, B., & Colbjørnsen, T. (2023). Digital communication in LAMs. In C. Hvenegaard Rasmussen, K. Rydbeck, & H. Larsen (Eds.), *Libraries, Archives, and Museums in Transition: Changes, Challenges, and Convergence in a Scandinavian Perspective* (pp. 130–143). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003188834-13

Russo, G. (2012).The Identity of consumers in Social Networks. In *Italian Internet Users and New Experience of Consumption.Polish Sociological Review*, 179(3), 401–412.

Skarbez, R., Smith, M., & Whitton, M. C. (2021). Revisiting Milgram and Kishino's reality-virtuality continuum. *Frontiers in Virtual Reality*, 2, 1–8.

Solima, L. et al. (2023). Videogame, gamification e musei in italia un'analisi quantitativa e un approfondimento qualitativo. *Economia della Cultura*, 33 (3–4), 1–27.

Smithsonian Center for Learning and Digital Access. (2018). *Strategic Plan 2018-2022*. https://learninglab.si.edu/cabinet/file/2fe2b617-5374-42b7-a96b-b2554b2a7985/SCLDA-Strategic-Plan-2018-2022.pdf

Spallone, R. et al. (2021a). 3D reconstruction and presentation of cultural heritage: AR and VR experiences at the Museo D'arte Orientale di Torino. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 46, 697–704.

Spallone, R. et al. (2021b). AR e VR per la comunicazione e fruizione del patrimonio al Museo d'Arte Orientale di Torino/AR and VR for Heritage Communication and Fruition at the Museo d'Arte Orientale of Turin. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (Eds.). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for*

*weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teacher*s. (pp. 2659-2676). FrancoAngeli. https://doi.org/10.3280/oa-693.150

Tamantini, S. (2020). *Tecnologie virtuali per la valorizzazione del patrimonio museale. Sperimentazioni con il Museo di Arte Orientale di Torino*. [Master's thesis, Politecnico di Torino.

Tomasella, N., Camagni, F., Ippoliti, E. (2024). Il ruolo dei Virtual Tour per l'accessibilità e l'inclusione del patrimonio museale.In T. Empler, A. Caldarone, A. Fusinetti (a cura di). *DAI - Il Disegno per l'Accessibilità e l'Inclusione*, pp. 508–523. Alghero: Publica.

Töpfer, S. (2018). The Turin Papyrus Online Platform (TPOP): An Introduction. *Rivista del Museo Egizio*, 2.

Università di Torino. (n.d.). *AI for MUSE, Intelligenza artificiale e realtà virtuale al servizio dei musei: dall'app I-Muse ai musei virtuali.* https://www.esomas.unito.it/att/Ai_for_MUSE_intelligenza_artificiale_e_musei_comunicato_stampa_def.pdf

Valente et al. (2024). Digital reconstruction and storytelling: Exploring funerary artifacts from the Han era in immersive virtual reality. Proceedings of IEEE 3rd International Conference on Intelligent Reality (ICIR), Portugal, 1–8. https://doi.org/10.1109/ICIR64558.2024.10976818

Valentino, D., Borghi, A., d'Atri, A., Gambino, F., Martire, L., Perotti, L., & Vaggelli, G. (2020). STONE Pietre Egizie: A free mobile application for promoting the scientific research on ornamental stones of Museo Egizio of Torino, Italy. Geoheritage, 12(3).

Vargas, L. (2019). *Understanding museum digital maturity through data collection and use* [Doctoral dissertation, University of Leicester]. https://figshare.le.ac.uk/articles/thesis/Understanding_museum_digital_maturity_through_data_collection_and_use/11108672?utm_source=chatgpt.com&file=19619729

Villardo, G. (2020). *Realizzazione del virtual tour della mostra Archeologia Invisibile del Museo Egizio di Torino. Uno studio sul rapporto tra cultura museale e digitale*. [Master's thesis, Politecnico di Torino]. Webthesis. https://webthesis.biblio.polito.it/15329/

Whitelaw, M. (2015). Generous interfaces for digital cultural collections. *DHQ: Digital Humanities Quarterly,* 9 (1), 1–15.

Windhager, F., Federico, P., Schreder, G., Glinka, K., Dörk, M., Miksch, S., & Mayr, E. (2019). Visualization of cultural heritage collection data: State of the art and future challenges. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 25(6), 2311-2330.

Wilson-Barnao, C. (2022). *Digital access and museums as platforms*. Routledge.

Jia, Y., & Guo, W. (2023). Museum Blended Learning Through Digital Learning Platform: The Case of Smithsonian Learning Lab. In C. Li, S.K.S. Cheung,

F.L. Wang, A. Lu, L.F. (Eds.), *Blended Learning: Lessons Learned and Ways Forward* (pp. 224–235). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35731-2_20

Sitografia

3x1010 Creative Developers (n.d.a). *Collezioni Museo Egizio.* https://3x1010.it/progetti/collezioni-museo-egizio

3x1010 Creative Developers (n.d.b). *SiME - Sistema informatico Museo Egizio.* https://3x1010.it/progetti/collezioni-museo-egizio

3x1010 Creative Developers (n.d.c). *Kuds&Family - Museo Egizio.* https://3x1010.it/progetti/kids-and-family

Accenture. (2019, July 16). *The Louvre Revamps Its Digital Strategy with Help from Accenture Interactive to Further Enrich Visitor Experience*. https://newsroom.accenture.com/news/2019/the-louvre-revamps-its-digital-strategy-with-help-from-accenture-interactive-to-further-enrich-visitor-experience

Accesswidget. (n.d). *Migliora l'accessibilità del tuo sito con accessWidget*. https://www.accessiway.com/it/accesswidget

Alhadeff, E. (2010, March 12). *Time Explorer: serious game at the British Museum.* Serious game market. https://www.seriousgamemarket.com/2010/03/time-explorer-serious-games-at-british.html

Archeologiavocidalpassato. (2023, June 19). *Napoli. Al primo Digital day al museo Archeologico nazionale presentati 26 progetti digitali: Videogames, Tour Virtuali, App, video istallazioni e ricostruzioni 3D, il lancio della pagina sketchfab.com*. https://archeologiavocidalpassato.com/tag/vr-mann/

Arte.it. (2019). *The Medici Game: murder at Palazzo Pitti*. https://www.arte.it/calendario-arte/firenze/mostra-the-medici-game-murder-at-palazzo-pitti-63415#_

Arte.it. (2024). *VARIABILE ALTEMPS. Un dialogo tra arte contemporanea, archeologia e intelligenza artificiale.* https://www.arte.it/calendario-arte/roma/mostra-variabile-altemps-un-dialogo-tra-arte-contemporanea-archeologia-e-intelligenza-artificiale-99001

Arto. (n.d.). *L'app*. https://artoobear.com/la-app-di-artoo/

ASOA. (2021). *Write your way to new ideas with the help of Smithsonian's Open Access*. https://asoa.cooperhewitt.org/writingwithopenaccess/

ASP. (n.d.). *AI4ME - Artificial Intelligence For Museo Egizio.* https://www.asp-poli.it/ai4me-artificial-intelligence-for-museo-egizio/

BeBrand. (n.d.). *Musei Reali di Torino*. https://www.bebrand.it/projects/musei-reali-torino/

Billock, J. (2017). *Five Augmented Reality Experiences That Bring Museum Exhibits to Life*. Smithsonian magazine. https://www.smithsonianmag.com/

travel/expanding-exhibits-augmented-reality-180963810/
British Museum. (n.d.a). *Learn*. https://www.britishmuseum.org/learn
British Museum. (n.d.b). *Livestream Lesson*. https://www.britishmuseum.org/learn/schools/ages-7-11/ancient-britain/livestre-am-lesson-prehistory
British Museum. (n.d.c). *Virtual Visits*. https://www.britishmuseum.org/learn/schools/ages-7-11/virtual-visits#how-it-works
British Museum. (n.d.d). *The Citi exhibition, Artic culture and climate*. https://www.britishmuseum.org/exhibitions/arctic-culture-and-climate/360-tour/
British Museum. (n.d.e.). *Tables Tours*. https://www.britishmuseum.org/learn/schools/tablet-tours
British Museum. (n.d.f.). *Sponsorship case study, samsung.* https://www.britishmuseum.org/support-us/supporter-case-studies/samsung
British Museum. (n.d.g). *Time Explorer*. Flash Museum. https://flashmuseum.org/time-explorer/
British Museum. (n.d.h). *Ancient Egypt*, ages 7-11. https://www.britishmuseum.org/learn/schools/ages-7-11/ancient-egypt
British Museum. (n.d.i). *The Sloane Lab*. https://www.britishmuseum.org/research/projects/sloane-lab
British Museum. (2020, March 27). *How to explore the British Museum from home*. https://www.britishmuseum.org/blog/how-explore-british-museum-home
Brown, M. (2011, February 2). *Google Art Project Is Street View for Galleries and Museums*. https://www.wired.com/2011/02/google-art-project/
Brown, M. (2015, November 12). *British Museum exhibits viewable online thanks to Google partnership*. Guardian. https://www.theguardian.com/technology/2015/nov/12/british-museum-google-cultural-institute-virtual-tour
Chen, M. (2021, December 16). *The Louvre Museum Unveils Its Dedicated Digital Platform, Louvre+*. Jing Daily Culture. https://jingdailyculture.com/louvre-plus/
Club Innovation & Culture CLIC France. (2014, October 27). « *Sauvons le Louvre », un serious game proposé par France Télévisions et le musée du Louvre*. https://www.club-innovation-culture.fr/sauvons-le-louvre-une-serious-game-propose-par-france-televisions-et-le-musee-du-louvre/
Comune di Roma. (2016, November 14). *Turismo, piano strategico FUTOUROMA 2019>2025: governo dei flussi per sostenibilità e qualità.* https://www.comune.roma.it/web/it/informazione-di-servizio.page?contentId=IDS462941
Comune di Torino. (2020, May 8). *Con EDU-LAB gli studenti torinesi potranno giocare e scoprire da casa il MAO Museo d'Arte Orientale.* https://comunicatistampa.comune.torino.it/archivio/2020/article_283.shtml
Cooper Hewitt. (n.d.). *Cooper Hewitt Interaction Lab Presents: Activating Smithsonian Open Access*. https://www.cooperhewitt.org/activating-

smithsonian-open-access/
Curaturae. (n.d.). *How does writing with Open Access work?*. https://curaturae.com/faq
Curseforge. (2023, June 19). *MANNCraft, modpacks.* https://legacy.curseforge.com/minecraft/modpacks/manncraft-modpack
Deakin, T. (2024, January 18). *Personalising the audio tour experience through AI at the Smithsonian American Art Museum*. https://www.museumnext.com/article/personalising-the-audio-tour-experience-through-ai-at-the-smithsonian-american-art-museum/
Digital Library. (2021, July 6). *Smart Glasses per la mostra "Gladiatori" al MANN.* https://digitallibrary.cultura.gov.it/progetti/smart-glasses-per-la-mostra-gladiatori-al-mann/
Enhancers. (2018, October 13). *Project, Museo Egizio.* [Archived webpage]. WayBack Machine. https://web.archive.org/web/20181013194817/http://enhancers.it/project/museo-egizio/
European Commission. (2022, December 9). *Perceptive Enhanced Realities of Colored collEctions through AI and Virtual Experiences*. https://cordis.europa.eu/project/id/101061157
Experiments with Google. (2022, January). *Surfacing Women in Smithsonian History*. https://experiments.withgoogle.com/women-in-smithsonian-history
F2Magazine. (n.d.). *Primo DIGITAL DAY al MANN: l'archeologia non è mai stata così contemporanea!* https://www.old.unina.it/-/40635234-primo-digital-day-al-mann-l-archeologia-non-e-mai-stata-cosi-contemporanea
Father and Son. (n.d.). *Father and Son*. http://www.fatherandsongame.com/?lang=it
Film Commission Torino Piemonte. (2020, June 4). *I Musei Reali di Torino lanciano la nuova piattaforma video "*èReale*".* https://fctp.it/news_detail.php?id=3684&page=1&t=
Finestre sull'Arte. (2021, November 19). *Nasce UffiziKids, il progetto che porta gli Uffizi a misura di bambino*. https://www.finestresullarte.info/musei/nasce-uffizi-kids-museo-a-misura-di-bambino
Fondazione Compagnia S. Paolo (2023, September 14). *L'iniziativa nata nell'ambito dell'edizione 2020 del bando "Intelligenza Artificiale" della Fondazione Compagnia di San Paolo utilizza l'AI e la Realtà Virtuale per rendere l'esperienza museale più stimolante e immersiva.* https://www.compagniadisanpaolo.it/it/news/al-via-la-sperimentazione-del-progetto-ai-for-muse/
Fondazione Museo delle Antichità Egizie di Torino. (2013, January 10). *Homepage.* [Archived webpage]. WayBack Machine. https://web.archive.org/web/20130110190258/http://collezioni.museoegizio.it/eMuseumPlus
FTM. (n.d.a). *La Città Proibita Vr – OCULUS RIFT.* https://www.

fondazionetorinomusei.it/it/evento/la-citta-proibita-vr-oculus-rift/

FTM. (n.d.b). *Buddha10.* https://www.fondazionetorinomusei.it/it/evento/buddha10/

Indiana University. (2018, August 8). *Indiana University and Uffizi Gallery unveil website featuring first set of 3D, digitized artifacts*. https://news.iu.edu/live/news/25197-indiana-university-and-uffizi-gallery-unveil?utm_source=chatgpt.com

IndiciOpponibili. (n.d.). *Ritorno a Deir el-Medina.* https://www.indiciopponibili.com/portfolio/videogioco-virtualtour-museo-egizio

InOnda Fondazione Torino Musei. (n.d.a). *Il nuovo palinsesto digitale di Fondazione Torino Musei*. https://inonda.fondazionetorinomusei.it/

InOnda Fondazione Torino Musei. (n.d.b). *MAO*. https://inonda.fondazionetorinomusei.it/

GA&C. (n.d.a). *Museo Nazionale del Risorgimento Italiano, visite virtuali.* https://artsandculture.google.com/explore/collections/museo-del-risorgimento?c=three_d&hl=it

GA&C. (n.d.b). *Art Projector*. https://artsandculture.google.com/art-projector

GA&C. (n.d.c). *6 cose da fare a casa con la fotocamera del tuo cellulare.* https://artsandculture.google.com/story/dgURWNxkfTniIA

Gallerie degli Uffizi. (n.d.a). *Education - Educational materials for teachers*. https://www.uffizi.it/en/pages/education-educational-materials-for-teachers

Gallerie degli Uffizi. (n.d.b). *UffiziKids*. https://www.uffizi.it/en/pages/uffizi-kids

Gallerie degli Uffizi. (n.d.c). *Accessibility.* https://www.uffizi.it/en/ts/accessibility

Gallerie degli Uffizi. (n.d.d). *Cross-cultural virtual tours: when art meets all peoples.* https://www.uffizi.it/en/special-visits/hypervisions-cultural-mediation

Gallerie degli Uffizi. (n.d.e). *Uffizi for Everyone. Masterpieces in International Sign Language.* https://www.uffizi.it/en/special-visits/uffizi-for-everyone-masterpieces-in-international-sign-language

Gallerie degli Uffizi. (n.d.f). *Factories of Stories.* https://www.uffizi.it/en/special-visits/factoriesofstories

Gallerie degli Uffizi. (n.d.g). *Tour a 360 gradi.* https://www.uffizi.it/mostre-virtuali-categorie/tour-a-360-gradi

Gallerie degli Uffizi. (2020). *Tour a 360 gradi, la Sala delle Dinastie e le Sale del Cinquecento veneziano.* https://www.uffizi.it/mostre-virtuali/uffizi-virtual-tour

Gallerie degli Uffizi. (2021a). *Tour a 360 gradi, Imperatrici, matrone, liberte. Volti e segreti delle donne romane.* https://www.uffizi.it/mostre-virtuali/imperatrici-matrone-liberte

Gallerie degli Uffizi. (2021b). *Tour a 360 gradi, la Grotta del Buontalenti nel Giardino di Boboli.* https://www.uffizi.it/mostre-virtuali/grotta-buontalenti

Ginsberg, R. (2021, October 11). *"Activating Smithsonian Open Access" Proposes*

New Models for Interacting with Museum Collections. Alliance Blog. https://www.aam-us.org/2021/10/11/activating-smithsonian-open-access-proposes-new-models-for-interacting-with-museum-collections/

Grego, F. (2019). *È in arrivo The Medici Game, il videogioco per scoprire Palazzo Pitti*. Arte.it. https://www.arte.it/notizie/firenze/%C3%A8-in-arrivo-the-medici-game-il-videogioco-per-scoprire-palazzo-pitti-16171

HD Media (2019). *Visite virtuelle musée du Louvre*. https://www.hdmedia.fr/visite-virtuelle-louvre/

Horwitz, J. (2020, October 22). *Verizon brings Smithsonian artifacts into AR, invites teams to redefine museums*. https://venturebeat.com/business/verizon-brings-smithsonian-artifacts-into-ar-invites-teams-to-redefine-museums

I-Muse. (n.d.). *Un nuovo modo di vivere i musei.* https://download.aimuseum.art/#lp-pom-block-55

Isolarchitetti. (n.d.). *Museo Egizio, Torino (2012-2015).* https://www.isolarchitetti.com/index.php/museo-egizio-torino

Kapsalis, E. (2022, January 19). *Surfacing women in science with the Smithsonian*. Blog Google. https://blog.google/outreach-initiatives/arts-culture/surfacing-women-science-smithsonian/

Kennedy, M. (2015, August 4). *British Museum uses virtual reality to transport visitors to the bronze age*. The Guardian. https://www.theguardian.com/culture/2015/aug/04/british-museum-virtual-reality-weekend-bronze-age

Kersabiec, B. (2015, January 8). *Sauvons le Louvre, un serious game pour sauver les* œuvres *d'art durant la seconde guerre mondiale*. SeriousGame.fr. https://www.serious-game.fr/sauvons-le-louvre-un-serious-game-pour-sauver-les-oeuvres-darts-durant-la-seconde-guerre-mondiale/

Kim, N. (2018, October 25). *Testing a New Reality for Museum VR*. SAAM. https://americanart.si.edu/blog/eye-level/2018/25/57916/testing-new-reality-museum-vr

La Repubblica. (2018, August 1). *Marmi, colonne, fontane com'erano nel IV secolo: le terme di Diocleziano rivivono in 3D*. https://roma.repubblica.it/cronaca/2018/08/01/foto/marmi_colonne_fontane_com_erano_nel_iv_secolo_le_terme_di_diocleziano_rivivono_in_3d-203160588/1/

LD Multimedia. (2018, September 3). *MAO Forbidden city*. https://ldmultimedia.net/mao-forbidden-city/

Lenterstudio. (2015). *Il Museo Egizio rinasce.* [Archived webpage]. WayBack Machine. https://www.isolarchitetti.com/index.php/museo-egizio-torino

Loiacono, M. (n.d.). *Variabile Altemps, l'AI come atto di riattivazione delle opere antiche*. Artuu. https://www.artuu.it/variabile-altemps-lai-come-atto-di-riattivazione-delle-opere-antiche/

Louvre Kids. (n.d.). *Home*. https://louvrekids.louvre.fr/

Louvre. (n.d.). *Virtual tours, enjoy the Louvre at home!* https://www.louvre.fr/en/

online-tours
Louvre. (2015). *Founding myths: from hercules to darth vader*. https://www.louvre.fr/en/exhibitions-and-events/exhibitions/founding-myths-from-hercules-to-darth-vader
Louvre. (2019a, October 23). *"Mona Lisa Beyond the Glass": the Louvre's first Virtual Reality experience*. https://www.louvre.fr/en/explore/life-at-the-museum/mona-lisa-beyond-the-glass-the-louvre-s-first-virtual-reality-experience
Louvre. (2019b, October 3). *Mona Lisa: Beyond the Glass.* Viveport. https://www.viveport.com/apps/18d91af1-9fa5-4ec2-959b-4f8161064796?srsltid=AfmBOoq9NSj9D2vHx7WxsbY2swysgvHMK9F8JVN93ESH4pllfnG4rs6g
Louvre. (2019c, October 24). *Mona Lisa: Beyond The Glass.* Steam. https://store.steampowered.com/app/1172310/Mona_Lisa_Beyond_The_Glass/
Louvre. (2020, May 29). *Le musée du Louvre, le musée national Eugène-Delacroix et le Louvre-Lens préparent leur réouverture et annoncent leur nouvelle programmation culturelle de l'été et de l'automne.* Presse Louvre. https://presse.louvre.fr/le-musee-du-louvre-et-le-musee-national-eugene-delacroix-preparent-leur-reouverture-et-annoncent-leur-nouvelle-programmation-culturelle-de-lete-et-de-lautomne/
Louvre. (2021a, February 23). *The Mona Lisa in virtual reality in your own home.* https://www.louvre.fr/en/explore/life-at-the-museum/the-mona-lisa-in-virtual-reality-in-your-own-home
Louvre. (2023, October 18). *Snapchat et le Louvre*. Presse Louvre. https://presse.louvre.fr/snapchat-et-le-louvre/
Louvre+. (n.d.). *Louvreplus home.* https://www.louvre.fr/louvreplus
Luo, M. (2018, September 4). *Where in the world is your Art Selfie?*. Blog Google. https://blog.google/outreach-initiatives/arts-culture/where-world-your-art-selfie/
Lupetti, M. (2022, April 25). *Il Museo Egizio di Torino lancia un tour virtuale per bambini con tanto di videogioco*. https://www.artribune.com/progettazione/new-media/2022/04/il-museo-egizio-di-torino-lancia-un-tour-virtuale-per-bambini-con-tanto-di-videogioco/
Mannion, S. (n.d.). *Augmented Reality and Museums: Beyond the Hype*. MuseumID. https://museum-id.com/augmented-reality-museums-beyond-hype-shelley-mannion/
MANN. (n.d.a). *Didattica - servizi educativi, promozione, ricerca e valorizzazione.* https://www.museoarcheologiconapoli.it/didattica/
MANN. (n.d.b). *Itinerari digitali*. https://www.museoarcheologiconapoli.it/itinerari-digitali/
MANN. (n.d.c). *MANNcraft*. https://www.museoarcheologiconapoli.it/manncraft/
MANN. (n.d.d). *Father and son – the game*. https://www.museoarcheologiconapoli.

it/father-and-son-the-game/
MANN. (n.d.e). *Father and son 2*. https://www.museoarcheologiconapoli.it/father-and-son-2/
MANNCraft. (n.d.). *Visita il MANN, giocando a Minecraft!* https://www.manncraft.it/
MAO. (n.d.a). *Scuole*. https://www.maotorino.it/it/education/scuole/
MAO. (n.d.b). *Progetti per l'inclusione e l'accessibilità*. https://www.maotorino.it/it/education/progetti-per-linclusione-e-laccessibilita/
MAO. (n.d.c). *Storia e allestimento*. https://www.maotorino.it/it/welcome/storia-e-allestimento/
MAO. (n.d.d). *La Città Proibita Vr – OCULUS RIFT.* https://www.maotorino.it/it/evento/la-citta-proibita-vr-oculus-rift/
MAO. (n.d.e). *Buddha 10.* https://www.maotorino.it/it/evento/buddha10/
MAO. (n.d.f). *Famiglie*. https://www.maotorino.it/it/education/famiglie/
MAO. (2025, March 15). *Presentazione del nuovo librogioco del MAO*. https://www.maotorino.it/it/evento/presentazione-del-nuovo-librogioco-del-mao/
Mastino, C. (2021, March 23). *Aida VR.* https://www.chiaramastino.com/it/portfolio-item/aida-vr-museo-egizio/
Matterport. (2025, February 28). *Exploring Matterport Spaces in VR*. https://support.matterport.com/s/article/Exploring-Matterport-Spaces-in-VR?language=en_US&ardId=kA05d000001DX0q
Meet Me At Midnight. (n.d.). *Parents and Educators Guide.* [Archived webpage]. WaybackMachine. https://web.archive.org/web/20171102003140/http://2.americanart.si.edu/exhibitions/online/midnight/parents/index.html
Metaphacts. (n.d.). *Bridging the past and present: Unifying the Sloane Collection with knowledge graphs*. https://metaphacts.com/bridging-the-past-and-present-unifying-the-sloane-collection-with-knowledge-graphs
Mic. (2011, March 30). *Google e il Ministero per i Beni e le Attività Culturali presentano un nuovo tour virtuale delle meraviglie d'Italia su Street View.* https://cultura.gov.it/comunicato/google-e-il-ministero-per-i-beni-e-le-attivita-culturali-presentano-un-nuovo-tour-virtuale-delle-meraviglie-d-italia-su-street-view
Migliore+Servetto (2015). *Egyptian Museum. Logo & Corporate Identity. Turin*. https://architettimiglioreservetto.it/portfolio-posts/logo-corporate-identity-egyptian-museum/
Ministero per i Beni Culturali e Ambientali, Soprintendenza al Museo delle Antichità Egizie. (2001, August 18). *Museo Egizio 'On line'*. [Archived webpage]. WayBack Machine. https://web.archive.org/web/20010818202208/http://www.multix.it/museoegizio_to/gioco/htm/online.htm
MIT Virtual Experience Design Lab. (n.d.a). *Archeologia Invisibile AR Experience.* https://virtualxdesign.mit.edu/museo-egizio

MIT Virtual Experience Design Lab. (n.d.b). *Beyond Light: Invisible Archeology Exhibition at the Museo Egizio.* https://virtualxdesign.mit.edu/beyond-light

MIT Virtual Experience Design Lab. (n.d.c). *Beyond Light: Invisible Archeology Exhibition.* https://www.cagrizaman.com/research/2022

Mitchell, B. (2020, October 27). *Smithsonian and Verizon launch AR museum experience*. Blooloop. https://blooloop.com/museum/news/smithsonian-verizon-augmented-reality-museum/

Mlot, S. (2020, October 23). *Verizon, Smithsonian Launch Augmented Reality Museum Experience*. PCMag. https://www.pcmag.com/news/verizon-smithsonian-launch-augmented-reality-museum-experience

MNR. (n.d.a). *Famiglie e Bambini, gioca con il MNR anche se non sei al MNR.* https://museonazionaleromano.beniculturali.it/educazione/famiglie-e-bambini/

MNR. (n.d.b). *Servizio Educativo.* https://museonazionaleromano.beniculturali.it/educazione/

MNR. (n.d.c). *MNR su misura.* https://museonazionaleromano.beniculturali.it/attivita-educative/mnr-su-misura/

MNR. (n.d.d). *MNR su misura, home.* https://mnr-su-misura.orpheo.app/#/

MNR. (n.d.e). *MNRconTEkids*. [Hashtag Facebook page]. Facebook. Retrieved October 31, 2025 from https://www.facebook.com/hashtag/mnrcontekids

MNR. (n.d.f). *Variabile Altemps di G. Gianni, un dialogo tra arte contemporanea, archeologia e intelligenza artificiale*. https://museonazionaleromano.beniculturali.it/en/event/variabile-altemps-di-gabriele-gianni/

MNR. (2023, December 1). *News, online l'app MNR su misura*. https://museonazionaleromano.beniculturali.it/2023/12/mnr-su-misura/#:~:text=A%20partire%20dal%203%20dicembre,Educativo%20del%20Museo%20Nazionale%20Romano.

MNRI. (n.d.a). *Sotto i portici del Risorgimento.* https://www.museorisorgimentotorino.it/news/sotto-i-portici-del-risorgimento/

MNRI. (n.d.b). *Sotto i portici del Risorgimento 2*. https://www.museorisorgimentotorino.it/news/sotto-i-portici-del-risorgimento-2025/

MNRI. (n.d.c). *Il Risorgimento in città!* https://www.museorisorgimentotorino.it/news/il-risorgimento-in-citta/

Morelli, V. (2017, April 19). *Father and Son finalmente disponibile!* TuoMuseo. https://www.tuomuseo.it/father-and-son-finalmente-disponibile/

MRT. (n.d.a). *Educazione.* https://museireali.beniculturali.it/educazione/

MRT. (n.d.b). *Materiali didattici*. https://museireali.beniculturali.it/risorse-e-materiali/

MRT. (n.d.c). *Inclusione*. https://museireali.beniculturali.it/inclusione/

MRT. (n.d.d). *Il volto delle donne, l'altra faccia della storia*. https://museireali.beniculturali.it/events/volto-donne-altra-faccia-storia/

MRT. (n.d.e). *Supporti alla visita*. https://museireali.beniculturali.it/supporti-visita/
MRT. (n.d.f). *Famiglie*. https://museireali.beniculturali.it/famiglie/
MRT. (2020, July 24). *I Musei Reali entrano nell'app di Artoo!* [Image attached] [Status update]. Facebook https://www.facebook.com/museirealitorino/photos/a.732251510119489/3431549390189674/
MRT. (2022, April 21). *Arriva la nuova applicazione di gamification: MRT Play, Conquista la Galleria Sabauda*. https://museireali.beniculturali.it/arriva-la-nuova-applicazione-di-gamification-mrt-play-conquista-la-galleria-sabauda/
MRT. (2023, January 24). *Il 2023 dei Musei Reali di Torino.* https://museireali.beniculturali.it/il-2023-dei-musei-reali-di-torino/
Museo Egizio. (n.d.a). *La storia della Fondazione.* https://museoegizio.it/chi-siamo/
Museo Egizio. (n.d.b). *Collezioni.* https://collezioni.museoegizio.it/
Museo Egizio. (n.d.c). *Scuole primarie e secondarie di primo grado.* https://www.museoegizio.it/info/scuole/elementari-medie/
Museo Egizio. (n.d.d). *Scuole.* https://egizio.museitorino.it/scuole/?so=02_scuole-primarie&vt=collegamenti-live
Museo Egizio. (n.d.e). *# Comingsoon: le passeggiate del Direttore.* https://egizio.museitorino.it/scuole/?so=02_scuole-primarie&vt=collegamenti-live
Museo Egizio. (n.d.f). *"Alla Ricerca della Vita" – il nuovo podcast del Museo Egizio*. https://www.museoegizio.it/esplora/notizie/alla-ricerca-della-vita-il-nuovo-podcast-del-museo-egizio/
Museo Egizio. (n.d.g). *Accessibilità*. https://www.museoegizio.it/info/accessibilita/
Museo Egizio. (n.d.h). *Tour Virtuali*. https://www.museoegizio.it/scopri/tour-virtuali/
Museo Egizio. (n.d.i). *Aida, figlia di due mondi.* https://www.museoegizio.it/esplora/mostre/aida-figlia-di-due-mondi/
Museo Egizio. (n.d.j). *Disponibile online il virtual tour di Galleria dei Re*. https://www.museoegizio.it/esplora/notizie/disponibile-online-il-virtual-tour-di-galleria-dei-re/
Museo Egizio. (n.d.k). *Online il nuovo Virtual Tour Ragazzi*. https://www.museoegizio.it/esplora/notizie/online-il-nuovo-virtual-tour-ragazzi/
Museo Egizio. (n.d.l). *App "Stone. Pietre Egizie".* https://www.museoegizio.it/esplora/notizie/app-stone-pietre-egizie/
Museo Egizio. (n.d.m). *L'escape room virtuale - Aida, figlia di due mondi*. https://museoegizio.it/esplora/appuntamenti/lescape-room-virtuale-aida-figlia-di-due-mondi/
Museo Egizio. (n.d.n). *Il progetto di accessibilità del Museo Egizio.* https://museoegizio.it/esplora/notizie/il-progetto-di-accessibilita-del-museo-egizio/

Museo Egizio. (2018, June 21). *Collezione*. [Archived webpage]. WayBack Machine. https://web.archive.org/web/20180621233310/http://collezioni.museoegizio.it/eMuseumPlus

Museo Egizio. (2020). *Le passeggiate del direttore* [YouTube channel]. YouTube. Retrieved October 31, 2025 from https://www.youtube.com/playlist?list=PLg2dFdDRRClGtp33i7xqUwFO82TEVnMz2

Museo Egizio. (2023). *Report Integrato 2023.* https://api.museoegizio.it/wp-content/uploads/2024/07/report-integrato-Museo-Egizio-2023.pdf

Museo Egizio. (2024). *Le passeggiate del direttore LIS* [YouTube channel]. YouTube. Retrieved October 31, 2025 from https://www.youtube.com/playlist?list=PLg2dFdDRRClFdIMUo3g-qR2DaOgJxCJla

MuseumNext. (2024, June 12). *Artificial Intelligence Museum Audio Guide: AI Revolution at the Smithsonian American Art Museum*. https://www.museumnext.com/article/artificial-intelligence-museum-audio-guide-ai-revolution-at-the-smithsonian-american-art-museum/

Mybosswas. (2020, June 2). èReale. https://www.mybosswas.it/mygraphics/e-reale/

Newsroom. (2023, October 18). *Snapchat and the Louvre*. https://presse.louvre.fr/snapchat-et-le-louvre/

NMAH. (n.d.). *Learning resources*. https://americanhistory.si.edu/explore/exhibitions/really-big-money/online/learning-resources

NMNH. (n.d.a). *National Museum of Natural History Virtual Tours* https://naturalhistory.si.edu/visit/virtual-tour

NMNH. (n.d.b). *Narrated Virtual Tours.* https://naturalhistory.si.edu/visit/virtual-tour/narrated-virtual-tours

Palazzo Madama. (2014, September 9). *Google Art Project*. https://www.palazzomadamatorino.it/it/evento/google-art-project/

Perceive. (n.d.). *Discover Perceive.* https://perceive-horizon.eu/index.php/about/

Petit Louvre. (n.d.a). *Homepage*. https://petitlouvre.louvre.fr/

Petit Louvre. (n.d.b). *Au jardin des Tuileries*. https://petitlouvre.louvre.fr/jeu-tuileries

Petit Louvre. (n.d.c). *Cherchons Joyeuse*. https://petitlouvre.louvre.fr/cherchons-joy

Politecnico di Torino. (2022, June 6). *La Realtà Virtuale del Politecnico al Museo Egizio per la mostra sull'Aida.* https://archivio-poliflash.polito.it/in_ateneo/la_realta_virtuale_del_politecnico_al_museo_egizio_per_la_mostra_sull_aida

Politecnico di Torino. (2023, September 14). *AI for MUSE Intelligenza artificiale e realtà virtuale al servizio dei musei: dall'app I-Muse ai musei virtuali*. https://www.polito.it/ateneo/comunicazione-e-ufficio-stampa/comunicati-stampa/ai-for-muse-intelligenza-artificiale-e-realta-virtuale-al

Prudames, D. (2011). *Young explorers*. Museums and the Web. https://www.

museumsandtheweb.com/mw2011/best/education/young_explorers.html
QZR. (2022). *MAO Tianlonghan, esperienza AR della Caverna 17 di Tianlonghan*. https://qzrstudio.com/progetto/mao/
ResearchSpace (n.d.). *Connect, communicate and represent knowledge with context.* https://researchspace.org/
Rizzoli, E. (2019, November 29). *DIOCLEZIANO 3D: visita immersiva tra i resti delle maestose terme*. Roma Events. https://www.roma-events.it/2019/11/29/diocleziano-3d-visita-immersiva/
SAAM. (n.d.a). *Beyond the Walls: Experience the Smithsonian American Art Museum in Virtual Reality*. https://americanart.si.edu/beyond-the-walls
SAAM. (n.d.b). *WONDER 360: Experience the Renwick Gallery Exhibition in Virtual Reality*. https://americanart.si.edu/wonder360
SAAM. (n.d.c). *Audio Guide: Listen to the Stories Behind the Art*. https://americanart.si.edu/visit/tours/audio-guides
SAAM. (2006, May 4). *Meet Me at Midnight*. https://americanart.si.edu/blog/eye-level/2006/04/1274/meet-me-midnight
SAAM. (2019, August 7). *Smithsonian American Art Museum "Beyond The Walls"*. Steam. https://store.steampowered.com/app/1087320/Smithsonian_American_Art_Museum_Beyond_The_Walls/
Shepherd, J. (2024, January 24). *Art Selfie is back, this time with generative AI*. Blog Google. https://blog.google/outreach-initiatives/arts-culture/art-selfie-is-back-this-time-with-generative-ai/
SISSO. (n.d.). *Louvre.* https://sisso.fr/reference/louvre/
Sketchfab. (n.d.). *Virtual Reality, enter new dimensions*. https://sketchfab.com/virtual-reality
Sketchfab. (2021). *Museo Egizio.* https://sketchfab.com/Museoegizio
Sloane Lab. (n.d.). *Knowledge Base*. https://knowledgebase.sloanelab.org/resource/Start
Smartify. (n.d.). *AI tours and an AR game for the Smithsonian American Art Museum*. https://partners.smartify.org/projects/ai-tours-and-an-ar-game-for-the-smithsonian-american-art-museum
Smatify App. (n.d.). *Smithsonian American Art Museum (SAAM)*. https://app.smartify.org/it-IT/venues/smithsonian-american-art-museum
Smith, T. (2012, January 10). *Time Explorer, online flash game.* Behance. https://www.behance.net/gallery/2835303/Time-Explorer
Smithsonian. (n.d.). *AR Experiences.* https://www.si.edu/spotlight/ar-experiences
Smithsonian (2020, February 25). *Smithsonian Releases 2.8 Million Free Images for Broader Public Use*. https://www.si.edu/newsdesk/releases/smithsonian-releases-28-million-free-images-broader-public-use
Smithsonian. (2022, April 7). *Smithsonian Opens "Really BIG Money" April 8*. https://www.si.edu/newsdesk/releases/smithsonian-opens-really-big-

money-april-8
Smithsonian Learning Lab. (n.d.a). *About the Smithsonian Office of Educational Technology*. https://learninglab.si.edu/about/Smithsonian-Office-of-Educational-Technology
Smithsonian Learning Lab. (n.d.b). *Welcome to the Smithsonian Learning Lab!* https://learninglab.si.edu/
Smithsonian Science Education Center. (n.d.). *Game center*. https://ssec.si.edu/game-center
Snyder, S. (2019, January 18). *No Spectators: the Art of Burning Man Hits the Road!* SAAM. https://americanart.si.edu/blog/no-spectators-art-of-burning-man-to-travel
Sood, A. (2023, February 8). *9 ways AI can interact with culture*. Blog Google. https://blog.google/outreach-initiatives/arts-culture/9-ways-ai-can-interact-with-culture/
Solly, M. (2020, March 18). *How to Virtually Explore the Smithsonian From Your Living Room.* https://www.smithsonianmag.com/smithsonian-institution/how-virtually-explore-smithsonian-your-living-room-180974436/
Storie & Archeostorie. (2023, March 8). *MEDIA / I reperti del Museo Egizio di Torino da oggi accessibili su Wikipedia.* https://storiearcheostorie.com/2023/03/08/media-i-reperti-del-museo-egizio-di-torino-da-oggi-accessibili-su-wikipedia/
Synesthesia. (2023). *I-Muse, come nasce il progetto.* https://synesthesia.it/case-study/i-muse/
Talbot, P. (2019, August 25). *Inside The Marketing Strategy Of The Louvre*. Forbes. https://www.forbes.com/sites/paultalbot/2019/08/25/inside-the-marketing-strategy-of-the-louvre/
Talmi, J. (2024). *The Living Museum*. https://www.livingmuseum.app/
Talmi, J. (2025, February 4). *What I Learned Going Viral On Museum Twitter*. Talmi site. https://www.talms.me/posts/living-museum/
The Florentine. (2020, April 22). *Free Uffizi tours from home.* https://www.theflorentine.net/2020/04/22/uffizi-virtual-tour/
The Medici Game. (n.d.). *Home*. [Facebook page]. Facebook. Retrieved October 31, 2025 from https://www.facebook.com/TheMediciGame/
The Museums + AI Network. (n.d.). *AI: A Museum Planning Toolkit.* https://themuseumsai.network/toolkit/
The Pixel Hunt. (2018, September 13). *Sauvons le Louvre ! (Let's save the Louvre!)*. https://www.thepixelhunt.com/projects/sauvons-le-louvre-lets-save-the-louvre
TorinoClick. (2020, May 8). *Alla scoperta del Museo d'Arte Orientale attraverso un tour virtuale in 3D.* https://www.torinoclick.it/cultura/alla-scoperta-del-museo-darte-orientale-attraverso-un-tour-virtuale-in-3d/

TorinOggi. (2021, December 26). *Il Museo del Risorgimento è su Google Arts & Culture.* https://www.torinoggi.it/2021/12/26/leggi-notizia/argomenti/attualita-8/articolo/il-museo-del-risorgimento-e-su-google-arts-culture.html

Viola, F. (2017). *Father and Son*. Fabio Viola site. https://www.fabio-viola.com/portfolio/father-and-son/

Viola, F. (2020, May 28). *The medici game lite disponibile sui mobile store*. TuoMuseo. https://www.tuomuseo.it/the-medici-game-lite-disponibile-su-store-mobile/

Viola, F. (2022). *Father and Son 2: il seguito del video gioco culturale per eccellenza.* https://www.tuomuseo.it/father-and-son-2-il-seguito-del-video-gioco-culturale-per-eccellenza/

Visivalab. (n.d.a). *MRT Virtual, app di guida con Realtà Aumentata.* https://visivalab.com/it/portfolio-item/mrt-virtual-app-di-guida-con-realta-aumentata/

Visivalab. (n.d.b). *Inauguration of the Chapel of the Holy Shroud in Turin*. https://visivalab.com/en/portfolio-item/inauguration-of-the-chapel-of-the-holy-shroud-in-turin/

Visivalab. (n.d.c). *MRT Play, conquista la Galleria Sabauda*. https://visivalab.com/it/portfolio-item/mrt-play-conquista-la-galleria-sabauda/

Zètema. (n.d.). *Presentato il Piano Strategico del Turismo per Roma 2019 > 2025.* https://www.zetema.it/attivita/presentato-il-piano-strategico-del-turismo-per-roma-2019-2025/

Ybarrondo, L. (n.d.). *Home.* https://visualconstruction.com/index.html#home