

## COMUNICARE IL MUSEO TRA ANALOGICO E DIGITALE

Un'esperienza di progettazione multimediale interattiva

## COMMUNICATING THE MUSEUM BETWEEN ANALOGUE AND DIGITAL

Interactive multimedia design experience

Federica Dal Falco, Silvia Bonomi

### ABSTRACT

Il contributo affronta il tema del rapporto tra comunicazione museale e tecnologie informatiche, restituendo un quadro dei principali riferimenti internazionali che testimoniano l'evoluzione dei Musei tra analogico e digitale, fino alla radicalità degli ambienti immersivi. L'apparato teorico è integrato dalla proposta di una metodologia tra multimediale e IoT, sperimentata nell'ottica di creare sinergie tra ricerca e terza missione, attuata attraverso il progetto interdisciplinare Interactive Multimedia Museum Experience, un modello di comunicazione museale che nelle sue varianti è stato validato negli ultimi anni in prestigiose Istituzioni museali della città di Roma.

This paper deals with the relationship between museum communication and information technologies, providing an overview of the main international references that witness the evolution of museums between analogue and digital, up to the radicality of immersive environments. The theoretical apparatus is integrated by the proposal of a methodology between multimedia and IoT, experimented in order to create synergies between research and third mission, implemented through the interdisciplinary project Interactive Multimedia Museum Experience, a model of museum communication that in its variants has been validated in recent years in prestigious museum institutions in the city of Rome.

### KEYWORDS

comunicazione museale, design interattivo e multimediale, narrazione digitale, esperienza utente, ambienti immersivi

museum communication, multimedia and interaction design, digital storytelling, user experience, immersive environments

**Federica Dal Falco**, Architect and PhD, is an Associate Professor of Design at the Department of Planning Design and Technology of Architecture of the 'Sapienza' University of Rome (Italy). She carries out research activities in the field of design history, museum communication, design for public space. Scientific coordinator for scientific and cultural collaboration agreements between PDTA Department and Museum Institutions in Rome, she developed interdisciplinary and international projects between Design, Choreographic Arts and AI. She is an Academic of the National Academy of Design (Russia) and Guest Investigator CIEBA (Portugal). Mob. +39 331/31.08.700 | E-mail: federica.dalfalco@uniroma1.it

**Silvia Bonomi** is an Associate Professor at the 'Antonio Ruberti' Department of Computer, Automatic and Management Engineering of the 'Sapienza' University of Rome (Italy). She carries out research in the field of information engineering and cyber security with a focus on the design and implementation of fault-tolerant and attack-tolerant systems. She is interested in the engineering aspects of the design of multimedia applications in museums with particular emphasis on interaction design and user involvement. E-mail: bonomi@diag.uniroma1.it

I musei si sono recentemente trasformati in luoghi in cui coesistono testimonianze visive legate all'ambiente e alle culture prodotte dalle civiltà e nuove forme di comunicazione che prevedono la condivisione digitale, fino al design di ambienti interattivi nel segno di un ampliamento della sfera percettiva. Il museo quale dispositivo ibrido (Irace, 2014) ha accentuato il suo carattere di struttura culturale complessa tra materiale e immateriale, nonostante sia fondato su pochi elementi chiaramente identificabili: la collezione, il pubblico, il personale e la sede (Marini Clarelli, 2021). Le concezioni museali contemporanee sono oggetto di studi e ricerche che da diverse angolazioni analizzano criticamente il rapporto tra analogico e virtuale, edutainment, utilizzo consapevole delle tecnologie digitali e conoscenza tradizionale delle opere conservate. Tali questioni sono centrali nell'evoluzione del ruolo sociale e culturale del Museo (Bonacini, 2011; Branchesi, Curzi and Mandarano, 2017; Fonti and Caruso, 2012; Mandarano, 2019) e sono state indagate in ambito semiotico (Eco and Pezzini, 2015; Pezzini, 2011), più propriamente teorico e curatoriale con ipotesi radicali quali quelle della storica dell'arte Catherine Grenier (2013), o con un approccio fortemente critico (Pomian, 2021).

Grenier si interroga sul futuro dei Musei, minacciati dalla crisi economica, dalla trasformazione delle pratiche culturali, recentemente anche da eventi pandemici e reinterpreta il modello francese del museo, basato su una concezione umanistica radicata nel pensiero dell'Illuminismo, anche collegandosi all'idea di 'musée imaginaire' teorizzata da André Malraux (1965). Il 'museo polimorfo' proposto dall'autrice accoglie nuove funzioni per diffondere la cultura e si posiziona in modo più attivo rispetto alla società, integrando arti e civiltà, secondo una visione globale e pubblica dell'Istituzione museale. Gli aspetti cruciali conseguenti al profondo mutamento del ruolo del Museo nella contemporaneità si identificano con due azioni sinergiche: da un lato il continuo rinnovamento delle pratiche museali coerentemente con una visione aperta a nuovi pubblici e a molteplici linguaggi, dall'altro la messa a punto di strategie che ne riflettano la dimensione di prodotto culturale (Guccione, 2012).

Tra i diversi ambiti tematici specialistici – ricerca, curatela, esposizione, gestione – su cui si basa il Museo come dispositivo, le strategie di comunicazione hanno un ruolo sempre più rilevante. La maggiore apertura delle Istituzioni museali nei confronti della società civile, l'incentivarsi degli afflussi e una nuova dimensione attiva e partecipativa dei visitatori hanno comportato un maggiore interesse rispetto al multimedia e all'interaction design e in generale a progetti interdisciplinari che sviluppano narrazioni (Harada et alii, 2018) secondo una dimensione creativa e virtuale, il cui obiettivo è stimolare approfondimenti attraverso il diletto, come indicato fin dal 2007 dalla carta ICOM (Sutera, 2016). I nuovi media hanno comportato un più facile e ampio accesso alle informazioni, la possibilità di realizzare collaborazioni interculturali e l'accoglienza di un pubblico più vasto. La telematica applicata alla museografia ha introdotto forti cambiamenti nella visualizzazione, nei metodi di lavoro, nelle relazioni e nel coinvolgimento dei visitatori, nel-

l'ottica di una coesistenza equilibrata tra supporti analogici e nuovi media (Henning, 2006). Questi spazi virtuali non sono da considerarsi alternativi alla tradizionale visita museale, al contrario possono innescare approfondimenti e innovativi processi di apprendimento in un'ottica partecipativa (Yang, Zhang and Jiang, 2015; Simon, 2010).

Recentemente, i Musei hanno sperimentato forme espositive di forte impatto emotivo e sensoriale che includono narrazioni dei contesti e delle molteplici storie ad esse collegate (Levent and Pascual-Leone, 2014): l'idea di un museo aperto alla sperimentazione e alla sensorialità è un concetto che risale alla fine del XX secolo e fa riferimento anche alle teorie del critico e curatore Nicholas Serota (1996) che nel 2000 ha creato la Tate Modern di Londra. Serota sostiene che, coerentemente con le caratteristiche ludiche e performative dell'arte contemporanea, l'esperienza museale deve tenere conto delle componenti emotive, rivoluzionando il tradizionale approccio all'acquisizione delle conoscenze. Questo orientamento è presente anche negli studi neuro-estetici contemporanei, che connettono l'attività del cervello umano con le reazioni corporee e del pensiero al cospetto della bellezza e dell'arte. La ricerca sui neuroni specchio ha studiato i processi empatici stimolati dalle immagini artistiche, arrivando a proporre una più ampia valutazione del Patrimonio Culturale che include le emozioni dell'osservatore (Ardizzi et alii, 2018).

#### **La radicalizzazione dell'approccio sensoriale: allestimenti museali vs ambienti immersivi**

Sul piano dell'allestimento museale, il design virtuale dell'artificiale ha portato alla costituzione di Musei quali il Mori Building Digital Art Museum di Tokyo, situato sull'isola artificiale di Odaiba e aperto nel 2018, e l'Atelier des Lumières di Parigi<sup>1</sup>, che offrono ai visitatori ambienti immersivi. Dedicato a una installazione digitale interattiva, il Mori Museum ha come obiettivo primario il coinvolgimento sensoriale del visitatore<sup>2</sup>: una visione che si colloca sulla scia evolutiva di quel concetto di arte e di meraviglia che affonda le sue radici nell'universo delle Wunderkammer (Galli Michero and Mazzotta, 2013). La creazione di un mondo parallelo costituito da uno spazio che allestisce oggetti immateriali e reinventa geografie azzerando il concetto di tempo rispetto ai tradizionali ordini cronologici, amplifica le risposte percettive dei fruitori, trasportati attraverso potenti stimoli sensoriali in una dimensione di paesaggi sonori e in movimento.

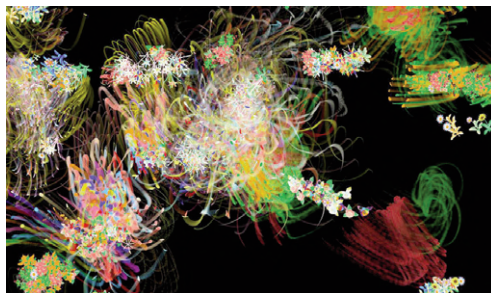
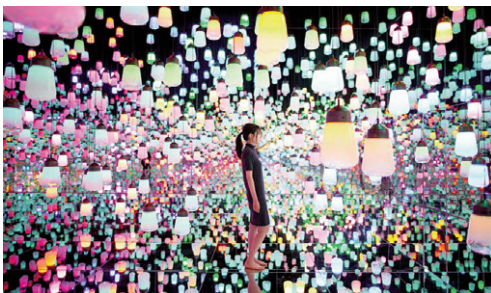
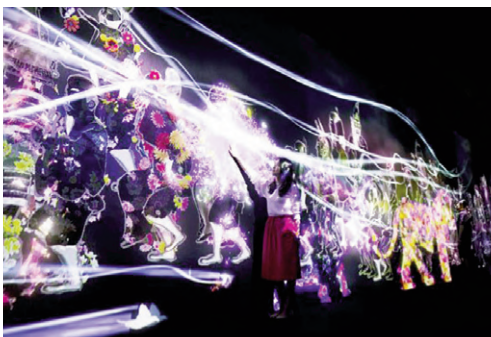
L'allestimento museale diventa in tal senso design di spazi senza confini costituiti da un caleidoscopio di oggetti multimediali. Il Mori Museum è stato concepito come un 'black box', una scatola che dialoga con il tempo accogliendo installazioni, performances e sound design (Figg. 1, 2). Questo nuovo modello costituisce il negativo del 'white box', la scatola basata sulla percezione visiva assunta dalla fine degli anni Settanta del Novecento quale paradigma espositivo (O'Doherty, 1999; Guccione, 2012). L'interpretazione digitale del mondo e la sua rappresentazione ambientata nel Museo di Tokyo (Figg. 3-5) si ricollegano alle prime sperimentazioni del rapporto tra multimedialità e architettura

ra<sup>3</sup> e segnano un nuovo passaggio nel rapporto tra natura e artificiale radicalizzando quell'idea di trasformazione dell'ambiente a opera dell'uomo già segnalata da Gillo Dorfles (1968). La ricerca di un diverso equilibrio volto a naturalizzare i prodotti artificiali, anche le immagini, e finalizzato a nuovi valori creativi, è il processo che porterebbe a una riconversione de 'l'antinaturalità' che abbiamo creato nella 'naturalità' da cui dipendiamo. Il Mori Museum e l'Atelier des Lumières sono casi estremi dell'utilizzo delle tecnologie digitali e offrono riflessioni critiche sullo sviluppo futuro dei musei che devono trovare il giusto equilibrio tra il loro essere Istituzioni deputate alla conservazione e valorizzazione delle opere e il divenire luoghi di sperimentazione e di ricerca, contemplando aspetti legati alla sensorialità (Saumarez Smith, 2006).

In questa dimensione complessa e in continua evoluzione, il presente contributo si colloca in una cornice di ricerche e pratiche dedicate all'interpretazione digitale e alla comunicazione del museale, secondo una concezione di Patrimonio culturale quale organismo incrementabile. Il modello proposto, Interactive Museum Experience, che è stato validato nelle sue varianti di Museum Experience Design e Architecture Dance Design attraverso pubblicazioni scientifiche, convegni internazionali e percorsi di sperimentazione progettuale, è di tipo interdisciplinare e coniuga nuove concezioni museali internazionali, con la grafica, il multimedia e l'interaction design, anche considerando l'apporto delle discipline coreutiche, secondo una visione globale e olistica<sup>4</sup>. Le attività di ricerca con applicazioni sono state condotte negli ultimi cinque anni presso Istituzioni universitarie (Sapienza e ENSAM, Montpellier) e in collaborazione con prestigiosi Musei di Roma, con un approccio che integra l'esperienza fisica della visita, conoscenze storiche e museografiche, l'analogico e il digitale, al fine di realizzare tramite tools multimediali e interattivi nuovi processi ideativi condivisi, creando narrazioni per stimolare approfondimenti avvicinando pubblici diversificati.

L'articolo si struttura in tre paragrafi che sviluppano la tematica secondo due angolazioni complementari: la narrazione multimediale e i suoi riferimenti inerenti alla letteratura sui museum studies e sulla comunicazione museale, e le competenze dell'interaction design descritte nel terzo paragrafo. Nel secondo paragrafo è introdotta l'ultima sperimentazione dedicata alla Mostra dal titolo Reflections – Dino Gavina, l'Arte e il Design tenuta presso la Galleria d'Arte Moderna e Contemporanea di Roma dal 30 giugno al 17 ottobre 2021. La finalità del contributo è la disseminazione del modello sperimentato, la cui originalità risiede nel processo interdisciplinare perseguito, volto a interpretare un complesso di elementi storici, critici e allestitivi al fine di creare narrazioni digitali integrate e concepite quali dispositivi utili per comprendere il valore delle molteplici storie che sottendono gli oggetti e le opere esposte.

**Museum Experience: contenuti, strumenti, competenze e metodologia tra multimediale e IoT** | Il processo di digitalizzazione e comunicazione museale ha subito una forte accelerazione a seguito della pandemia di Covid-19 e dei



Figg. 1-5 | MORI Building Digital Art Museum, Tokyo (credits: teamLab-Borderless).

lockdown che a livello internazionale hanno costretto la chiusura di tali Istituzioni per lunghi periodi con conseguenti gravi danni economici, sociali e culturali. La resilienza dei Musei è stata misurata con nuovi progetti che comprendono visite virtuali, video e approfondimenti pubblicati e divulgati sui canali social, anche grazie alla collaborazione con Google Art and Culture che ha permesso di consultare archivi digitali in rete. La digitalizzazione ha riguardato anche eventi, conferenze, webinar, attività educative e di gamification, di sensibilizzazione dell'opinione pubblica sui social network, podcast, installazioni e videomapping. Le esperienze sviluppate nell'ambito delle diverse declinazioni dello storytelling hanno incrementato l'audience engagement, migliorando la user experience, e le strategie digitali museali sono divenute centrali anche al termine dei lockdown.

In questo quadro, è da considerare il ruolo del design concepito quale dispositivo di innesco di processi creativi e di connessione di contenuti e azioni interdisciplinari finalizzati all'innovazione, dove il ruolo del progettista è coerente con un approccio sistemico liminare a quello che è stato definito 'the choral architect' (Ratti and Claudel, 2015). Una figura flessibile, capace di coordinare aspetti diversi del progetto attraverso metodologie specifiche che coinvolgono specifiche competenze teoriche e tecniche. Tale approccio riguarda anche l'uso delle nuove tecnologie coniugate a strategie di comunicazione museale, che possono valorizzare le ar-

chitetture e le opere conservate nei Musei, nel rispetto dei diversi ordinamenti e delle scelte museografiche.

Il punto di partenza dei progetti interdisciplinari tra multimedia e interaction design è lo studio e la ricerca delle opere oggetto di collezioni permanenti o di esposizioni temporanee, al fine di creare storie e narrazioni tra loro collegate e fruibili con diversi strumenti, dall'audiovisivo all'intelligenza artificiale (Agostinelli et alii, 2019). Il fine del processo è duplice: da un lato ampliare i pubblici e migliorare l'esperienza museale attraverso il coinvolgimento percettivo ed empatico secondo una dimensione di 'narrative experience', dall'altro valorizzare il Patrimonio Culturale attraverso prodotti immateriali basati sull'associazione e il montaggio di contenuti noti e nuovi. Dall'iniziale feeling, che fa riferimento a un modello partecipato di fruizione, maturano conoscenze e approfondimenti, il cui obiettivo è la ricerca di un equilibrio tra apprendimento e diletto sul modello dell'edutainment e, nel caso di un pubblico adulto, dell'infotainment (Cerquetti, 2014; Dal Falco, 2018).

**L'Interactive Museum Experience per la mostra Reflections – Dino Gavina, l'Arte e il Design** | Nell'ambito delle sinergie tra ricerca teorica e sperimentazione progettuale è stato sviluppato il progetto interdisciplinare 'Interactive Museum Experience', ideato da Docenti e Ricercatori di Design e di Ingegneria informatica di 'Sapienza' Università di Roma e dedicato alla co-

municazione museale. I risultati sono stati realizzati in collaborazione con Istituzioni della Città di Roma, quali i Musei Andersen, Praz e Manzù (Dal Falco and Vassos, 2017), le Gallerie Nazionali di Arte Antica Barberini e Corsini (Dal Falco, 2020), la Galleria Nazionale d'Arte Moderna e Contemporanea, in occasione della mostra 'Reflections – Dino Gavina, l'Arte e il Design'. Una mostra che indaga l'emblematica figura di Gavina, imprenditore illuminato e designer che ha operato soprattutto in Italia dalla seconda metà del '900, intessendo relazioni con importanti artisti internazionali.

Il processo maturato nell'arco di cinque anni ha condotto alla messa a punto di una metodologia basata su conoscenze delle tematiche espositive e delle opere oggetto della sperimentazione avvalendosi di differenti competenze. I progetti integrano conoscenze di storia dell'arte e museografiche, di graphic e multimedia design, collegando la progettazione di audiovisivi con l'interaction design e il merchandising museale. Nell'ambito di musei di piccole e medie dimensioni, o di esposizioni dedicate a un artista o a un tema, l'approccio olistico può associare elementi biografici a opere o oggetti, al contesto storico e ambientale in cui l'artista ha vissuto. La narrazione viene sviluppata in modo coerente all'identità visuale del Museo, partendo dal presupposto che il progetto grafico dovrà essere un riferimento costante nello sviluppo progettuale, in quanto rappresentativo dei significati essenziali delle tematiche scelte. In alcuni casi, in particolare per

esposizioni temporanee, il concept del logo costituisce il primo pezzo del puzzle del sistema di oggetti dedicati alla comunicazione. Il processo progettuale è sinteticamente costituito da ambiti di conoscenza e ricerca che corrispondono a precise figure e competenze (Fig. 6):

- 1) Conoscenza delle opere d'arte e/o degli oggetti, della biografia degli artisti e delle loro relazioni sociali, del contesto e degli eventi principali caratterizzanti un determinato periodo storico, dei musei in cui sono conservate le opere e delle scelte museografiche ad esse relative; questa fase prevede incontri e seminari con storici e critici dell'arte e del design, curatori di mostre e allestimenti specifici, eventuali interviste, consultazione e redazione di bibliografie, di audiovisivi e apparati fotografici, individuazione di parole chiave, costruzione di data visualization dei materiali consultati;
- 2) Creazione di brevi narrazioni, legate alla prima fase con scritti e utilizzo di strumenti quali lo storyboard, concepiti al fine del progetto multimediale e interattivo, con la partecipazione di competenze nel campo della comunicazione, dello storytelling e della fotografia; concept del prodotto multimediale e scelta del target di riferimento specificando attraverso quali tools si intende comunicare l'esperienza museale;
- 3) Progetto dell'identità visuale, con gli strumenti propri del graphic design, dalle scelte tipografiche a quelle cromatiche e di immagine, con l'ausilio di esperti del campo e riscontro delle proposte a livello curatoriale (Figg. 7-12);
- 4) Sviluppo del progetto multimediale con software dedicati, ricerche a livello di sound design e della grafica di supporto;
- 5) Applicazioni interattive multimediali realizzate tramite l'applicazione dei principi dello user-centered design che accompagnino il visitatore in una esperienza caratterizzata dalla narrazione dell'analogico tramite strumenti digitali immersivi; a tal fine, è necessaria la collaborazione di diverse figure professionali e tecniche quali designer, specialisti di interaction design, specialisti di sistemi mobili e pervasivi e esperti di intelligenza artificiale.

I contenuti del progetto multimediale sono il fondamento dell'esperienza interattiva sviluppata attraverso tools specifici, nell'ottica di testare un processo integrale di progettazione e condivisione disciplinare.

### Interaction Design e Intelligenza Artificiale: il loro ruolo nell'esperienza museale

Un fattore preponderante per il successo della comunicazione museale nella contemporaneità è quello ricoperto dal grado di coinvolgimento e di apprezzamento mostrato dal visitatore (o più in generale dall'utente fruitore della mostra). In un'epoca sempre più contraddistinta dalla tecnologia e dalla sua pervasività, il successo dell'esperienza museale non può prescindere dall'inclusione di uno spazio virtuale che accompagni il visitatore durante la sua visita. A tale scopo, la disciplina della User Experience Design sta acquistando sempre più rilevanza nel contesto della comunicazione museale. Il suo scopo è quello di progettare un ambiente (reale o virtuale) volto ad aumentare il livello di soddisfazione e la fedeltà del cliente migliorando l'usabilità, la facilità d'uso e il piacere fornito nell'interazione tra il

cliente (nel nostro contesto il visitatore) e il prodotto (nel nostro contesto la mostra). All'interno di questa disciplina, un ruolo fondamentale è quello rivestito dall'interaction design cioè della progettazione di prodotti e servizi interattivi in cui l'attenzione del designer va oltre l'elemento in sviluppo per includere il modo in cui gli utenti interagiranno con esso.

Nel processo di interaction design esistono cinque dimensioni fondamentali che devono essere prese in considerazione: 1) le parole utilizzate per guidare l'interazione che comprendono il testo (ad esempio le etichette dei pulsanti) e aiutano a fornire agli utenti la giusta quantità di informazioni; 2) le rappresentazioni visive che sono elementi grafici come immagini, tipografia e icone che aiutano nell'interazione dell'utente; 3) gli oggetti fisici/spaziali, riferiti al mezzo attraverso il quale gli utenti interagiscono con il prodotto o servizio (ad esempio su laptop tramite un mouse o tramite touch screen su telefono cellulare); 4) il tempo, riferito ai media che cambiano con il tempo, come animazioni, video e suoni; 5) il comportamento che riguarda il modo in cui le quattro dimensioni precedenti definiscono le interazioni offerte da un prodotto (ad esempio come gli utenti possono eseguire azioni su un sito Web o come gli utenti possono utilizzare una particolare applicazione), oppure il modo in cui il prodotto reagisce agli input degli utenti e fornisce feedback.

L'intelligenza artificiale è un'altra disciplina che sta acquisendo sempre più rilevanza nel contesto dell'esperienza museale perché aiuta a migliorare l'esperienza definita attraverso le cinque dimensioni dell'interaction design con contenuti multimediali personalizzati per il visitatore e contestualizzati all'ambiente circostante. Le moderne soluzioni di intelligenza artificiale cercano di mettere l'utente al centro creando esperienze e supporto personalizzati e per raggiungere questo scopo, raccolgono dati sul comportamento e le preferenze degli utenti e le correlano tra loro. Esempi particolarmente rilevanti nel contesto in esame sono dati da sensori che raccolgono dati psicofisici al fine di misurare il livello di eccitazione o dall'uso di dispositivi che tracciano il percorso di un visitatore attraverso una mostra e che consentono poi di correlare tali percorsi con dati personali sulle preferenze e

sul background degli utenti al fine di proporre suggerimenti.

Pisoni et alii (2021), in un recente survey, evidenziano come sia in atto una forte espansione dell'utilizzo di tecnologie innovative nel contesto di tutti i beni culturali e in particolare di una tecnologia che fornisca esperienze museali inclusive e accessibili sottolineando come l'intelligenza artificiale e l'interazione uomo-macchina rappresentino strumenti necessari per aiutare la progettazione di soluzioni al fine di migliorare l'accessibilità del Patrimonio Culturale e mantenere il focus sull'essere umano. In questo panorama, diventa sempre più importante adottare un approccio multidisciplinare che combini insieme competenze estremamente variegata quali: abilità grafica e progettuale, competenze ingegneristiche e informatiche nel campo dell'intelligenza artificiale e in materia di fattori umani ed ergonomia. Fornire gli elementi di base dell'interaction design è quindi un passo fondamentale per raggiungere l'obiettivo di fondere la narrazione dell'opera analogica con quella in forma digitale. Nell'ambito delle attività svolte nel contesto del progetto di Museum Experience Design si è quindi scelto di prestare attenzione anche agli strumenti tecnologici e alla necessità di acquisire competenze di base di programmazione che consentano di sviluppare prototipi di applicazioni interattive e multimediali tramite un linguaggio studiato ad hoc per i designer e per supportare efficacemente l'interazione.

Nel corso dell'ultima esperienza portata avanti nel contesto della mostra Reflections – Dino Gavina, l'Arte e il Design, prima ancora di definire il concept delle applicazioni, si è puntato sulla definizione ed analisi delle funzionalità che l'applicazione interattiva avrebbe dovuto supportare in base al tipo di pubblico da coinvolgere (facendo considerazioni, ad esempio, sull'età o sui possibili interessi) e al tipo di esperienza che si intende offrire (raccontare tramite il gioco o più semplicemente accompagnare il visitatore nella visita con una narrativa più "tecnologica"). Il risultato è stato lo sviluppo di prototipi di applicazioni estremamente diverse tra loro che vanno da un concept spiritoso e in stile comics molto orientato ad un pubblico giovane fino a concept sofisticati e in stile più classico più orientati ad un pub-



Fig. 6 | Interactive Multimedia Museum Experience: design and research process (credit: authors).

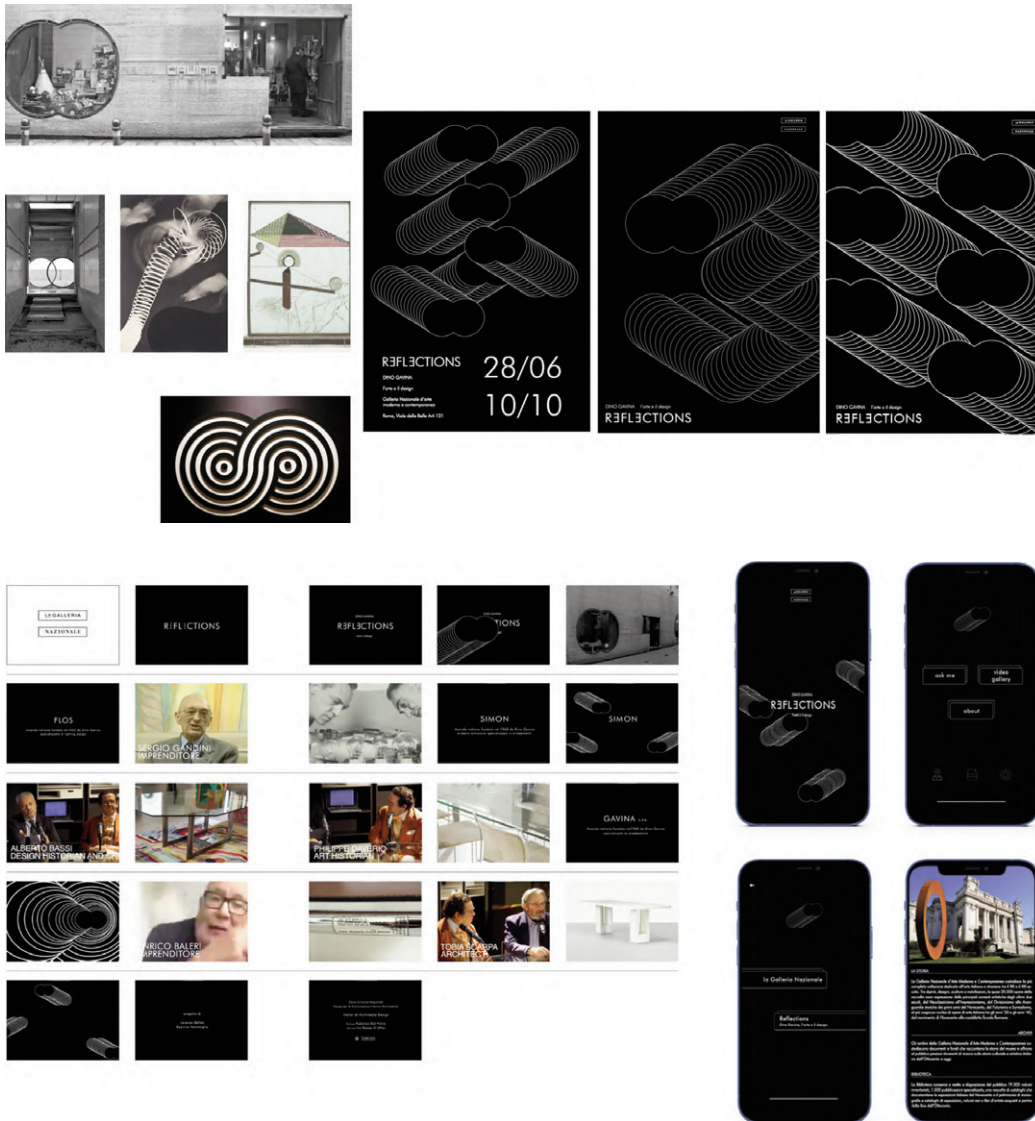


Fig. 7, 8 | Reflections – Dino Gavina, Arts and Design, design project by L. Bellini and B. Ventimiglia.

blico adulto e professionale in grado di accompagnare e intrattenere il visitatore durante la sua permanenza nel museo, mantenendo la coerenza tra rappresentazioni nel mondo reale e mondo virtuale (Figg.13-16).

**Conclusioni** | La visione e l'approccio interdisciplinare che caratterizzano la metodologia proposta includendo competenze del design, tecnologiche, storiche, museografiche e curatoriali costituiscono un modello di studio e sperimentazione trasferibile a differenti contesti e Istituzioni museali, comprendendo mostre temporanee e particolari allestimenti. La flessibilità del processo proposto è parte integrante dell'approccio olistico che lo sottende, con possibilità di adattamento a contenuti culturali diversificati, dall'antico al contemporaneo, da progetti specifici a ordinamenti permanenti, fino a performances ed eventi, dalle opere d'arte tradizionali a mostre di architettura e design. Il processo descritto può contribuire a un avanzamento delle ricerche teoriche e pratiche sulle modalità con cui il design della comunicazione attiva sintesi progettuali mirate all'incremento delle conoscenze attraverso innovative forme di live experience.

Il modello sperimentale e i suoi obiettivi possono essere implementati in prospettiva, sia con

un aggiornamento tecnologico digitale (realtà aumentata, smart spaces) sia dal punto di vista critico, inserendo nel processo un passaggio che contempra approfondimenti disciplinari più ampi. In tal senso, è auspicabile un coinvolgimento di competenze che da diverse angolazioni, dalle scienze alle humanities, contribuiscano con nuovi strumenti di confronto a implementare i valori dello storytelling, favorendo la creazione di narrazioni tra multimedialità, intelligenza artificiale e comprensione approfondita di oggetti, artisti e dei siti nei quali sono conservati o esposti. Questo valore aggiunto fa parte dell'ambito di ricerche mirate ad ampliare le conoscenze e a comunicarle secondo una visione del Museo quale luogo democratico, inclusivo e polifonico, aperto al dialogo critico e al confronto tra passato e futuro.

Il contributo, pur nel considerare l'evoluzione nel segno dell'immateriale quale fatto acquisito, si colloca in un'area di studi e sperimentazioni che reputa imprescindibile la coesistenza tra forme analogiche e virtuali. Su questo tema si basa l'equilibrio dell'esperienza museale tra tradizione e innovazione, visita fisica e virtuale, conoscenza scientifica e diletto, inteso quale dispositivo atto ad innescare processi empatici. Un fattore di attrattività che induce nei visitatori un certo feeling, e il desiderio di ripetere quanto

esperito aumentando di volta in volta la consapevolezza delle conoscenze acquisite. Se il vecchio museo si concentrava sugli oggetti, il museo contemporaneo si concentra sulle persone, offrendo al design un campo di sperimentazione progettuale di grande interesse scientifico, culturale e sociale.

Museums have recently become places where visual evidence linked to the environment and cultures produced by various civilisations coexist with new forms of communication involving digital sharing, up to and including the design of interactive environments in the name of expanding the sphere of perception. The museum as a hybrid device (Irace, 2014) has accentuated its character as a complex cultural structure between material and immaterial, despite being based on a few clearly identifiable elements: the collection, the public, the staff and the location (Marini Clarelli, 2021). Contemporary museum concepts are the subject of studies and researches that critically analyse from different angles the relationship between analogue and virtual, edutainment, conscious use of digital technologies and traditional knowledge of the preserved works. These issues are central to the evolution of the social and cultural role of the museum (Bonacini, 2011; Branchesi, Curzi and Mandarano, 2017; Fonti and Caruso, 2012; Mandarano, 2019) and have been investigated in semiotics (Eco and Pezzini, 2015; Pezzini, 2011), more properly theoretical and curatorial with radical hypotheses such as those of art historian Catherine Grenier (2013), or with a strongly critical approach (Pomian, 2021).

Grenier questions the future of museums, threatened by the economic crisis, the transformation of cultural practices, and recently also by pandemic events, and reinterprets the French model of the museum, based on a humanistic conception rooted in the thought of the Enlightenment, also linking to the idea of the 'musée imaginaire' theorised by André Malraux (1965). The 'polymorphic museum' proposed by the author welcomes new functions to disseminate culture and positions itself more actively with respect to society, integrating arts and civilisations, according to a global and public vision of the museum institution. The crucial aspects resulting from the profound change in the role of the museum in the contemporary world are identified with two synergistic actions: on the one hand, the continuous renewal of museum practices in line with a vision open to new audiences and multiple languages, and on the other hand, the development of strategies that reflect its dimension as a cultural product (Guccione, 2012).

Among the various specialised thematic areas (research, curatorship, exhibition, management) on which the museum as a device is based, communication strategies play an increasingly important role. The greater openness of museum institutions towards civil society and the incentive of influxes and a new active and participatory dimension of visitors have led to a greater interest with respect to multimedia and interaction design and in general to interdisciplinary projects that develop narratives (Harada et alii, 2018)

according to a creative and virtual dimension, whose objective is to stimulate insights through enjoyment, as indicated by the ICOM charter since 2007 (Sutera, 2016). The new media have meant an easier and wider access to information, the possibility of making intercultural collaborations and, of course, the reception of a wider audience. Telematics applied to museography has introduced strong changes in visualisation, working methods, relationships and visitor involvement, with a view to a balanced coexistence of analogue and new media (Henning, 2006). These virtual spaces are not to be considered as alternatives to the traditional museum visit, on the contrary, they can trigger insights and innovative learning processes in a participatory perspective (Yang, Zhang and Jiang, 2015; Simon, 2010).

Recently, Museums have been experimenting with exhibition forms of strong emotional and sensory impact that include narratives of the contexts and the multiple stories connected to them (Levent and Pascual-Leone, 2014): the idea of a museum open to experimentation and sensoriality is a concept that dates back to the end of the 20th century and also refers to the theories of the critic and curator Nicholas Serota (1996) who created the Tate Modern in London in 2000. Serota argues that, consistent with the playful and performative characteristics of contemporary art, the museum experience must take into account emotional components, revolutionising the traditional approach to knowledge acquisition. This orientation is also present in contemporary neuroaesthetic studies, which connect the activity of the human brain with bodily and thought reactions in the presence of beauty and art. Mirror neuron research has studied the empathic processes stimulated by artistic images, going so far as to propose a broader evaluation of Cultural Heritage that includes the emotions of the observer (Ardizzi et alii, 2018).

**The radicalisation of the sensory approach: museum layouts vs. immersive environments**

| In terms of museum design, the virtual design of the artificial has led to the establishment of museums such as the Mori Building Digital Art Museum in Tokyo, located on the artificial island of Odaiba and opened in 2018, and the Atelier des Lumières in Paris<sup>1</sup>, which offer visitors immersive environments. Dedicated to an interactive digital installation, the primary objective of the Mori Museum is the sensory involvement of the visitor<sup>2</sup>: a vision that follows in the evolutionary wake of that concept of art and wonder that has its roots in the universe of the Wunderkammer (Galli Michero and Mazzotta, 2013). The creation of a parallel world made up of a space that sets up immaterial objects and reinvents geographies, resetting the concept of time with respect to traditional chronological orders, amplifies the perceptive responses of the users, transported through powerful sensory stimuli in a dimension of sound and moving landscapes.

In this sense, the museum layout becomes the design of borderless spaces made up of a kaleidoscope of multimedia objects. The Mori Museum has been conceived as a 'black box', a box that dialogues with time by hosting installations, performances and sound design (Fig. 1, 2). This new model is the negative of the 'white

box', the box based on visual perception that has been the exhibition paradigm since the late 1970s (O'Doherty, 1999; Guccione, 2012). The digital interpretation of the world and its representation set in the Tokyo Museum (Fig. 3-5) are linked to the first experiments in the relationship between multimedia and architecture<sup>3</sup> and mark a new transition in the relationship between nature and the artificial, radicalising the idea of the transformation of the environment by man, already pointed out by Gillo Dorfles (1968). The search for a different balance aimed at naturalising artificial products, including images, and aimed at new creative values, is the process that would lead to a reconversion of the 'anti-naturalness' that we have created into the 'naturalness' on which we depend. The Mori Museum and the Atelier des Lumières are extreme cases of the use of digital technologies and offer critical reflections on the future development of museums, which must find the right balance between

being institutions for the conservation and enhancement of works and becoming places of experimentation and research, contemplating aspects linked to sensoriality (Saumarez Smith, 2006).

In this complex and constantly evolving dimension, this contribution is part of a framework of research and practices dedicated to digital interpretation and communication of the museum, according to a concept of cultural heritage as an organism that can be increased. The proposed model, Interactive Museum Experience, which has been validated in its variants of Museum Experience Design and Architecture Dance Design through scientific publications, international conferences and design experimentation, is interdisciplinary and combines new international museum concepts with graphics, multimedia and interaction design, also considering the contribution of choreutics disciplines, according to a global and holistic vision<sup>4</sup>. Research activities with applications have been carried out in the last five



**Fig. 9, 10** | Reflections – Dino Gavina, Arts and Design, design project by E. Buonadonna, A. Iacono, F. D. Medina and M. Merola.



Fig. 11, 12 | Reflections – Dino Gavina, Arts and Design, design project by M. Alfieri, C. Cofini, A. Florian and G. Pastucci.

years at university institutions (Sapienza and ENSAM, Montpellier) and in collaboration with prestigious Museums of Rome, with an approach that integrates the physical experience of the visit, historical and museographic knowledge, analogue and digital, in order to realise through multimedia and interactive tools new shared ideational processes, creating narratives to stimulate deepening by bringing together different audiences.

The article is structured in three paragraphs that develop the theme from two complementary angles: multimedia narration and its references in the literature on museum studies and museum communication, and interaction design skills described in the third paragraph. The second paragraph introduces the last experiment dedicated to the exhibition entitled Reflections – Dino Gavina, Art and Design held at the Galleria d'Arte Moderna e Contemporanea in Rome from 30 June to 17 October 2021. The aim of the paper is the dissemination of the experimented model, whose originality lies in the interdisciplinary process pursued, aimed at interpreting a complex

of historical, critical and exhibition elements in order to create integrated digital narratives conceived as useful devices for understanding the value of the multiple stories underlying the objects and works on display.

**Museum Experience: contents, tools, skills and methodology between multimedia and IoT**

The process of digitisation and museum communication was strongly accelerated after the Covid-19 pandemic and the international lockdowns that forced the closure of these institutions for long periods of time, with consequent serious economic, social and cultural damage. Museums' resilience was measured with new projects including virtual tours, videos and in-depth information published and disseminated on social channels, also thanks to the collaboration with Google Art and Culture, which made it possible to consult digital archives on the web. Digitisation also involved events, conferences, webinars, educational and gamification activities, public awareness on social networks, podcasts, installations

and video mapping. Experiences developed within the different declinations of storytelling have increased audience engagement, improving the user experience, and museum digital strategies have become central even at the end of lockdowns.

In this framework, it is worth considering the role of design conceived as a device for triggering creative processes and connecting interdisciplinary contents and actions aimed at innovation, where the role of the designer is consistent with a systemic approach limiting to what has been called 'the choral architect' (Ratti and Claudel, 2015). A flexible figure, capable of coordinating different aspects of the project through specific methodologies involving specific theoretical and technical skills. This approach also concerns the use of new technologies combined with museum communication strategies, which can enhance the architectures and the works preserved in the Museums, respecting the different museum systems and choices.

The starting point of interdisciplinary projects between multimedia and interaction design is the study and research of the works that are the subject of permanent collections or temporary exhibitions, in order to create stories and narratives that are interconnected and usable with different tools, from audiovisual to artificial intelligence (Agostinelli et alii, 2019). The aim of the process is twofold: on the one hand, to expand audiences and improve the museum experience through perceptual and empathic involvement according to a 'narrative experience' dimension, and on the other hand, to enhance the Cultural Heritage through intangible products based on the association and assembly of known and new contents. From the initial feeling, which refers to a participatory model of fruition, knowledge and insights mature, whose goal is to find a balance between learning and enjoyment on the model of edutainment and, in the case of an adult audience, info-tainment (Cerquetti, 2014; Dal Falco, 2018).

**The Interactive Museum Experience for the exhibition Reflections – Dino Gavina, Art and Design**

The interdisciplinary project 'Interactive Museum Experience', conceived by Professors and Researchers of Design and Computer Engineering of 'Sapienza' University of Rome and dedicated to museum communication, has been developed as part of the synergies between theoretical research and design experimentation. The results have been realised in collaboration with Institutions of the City of Rome, such as the Andersen, Praz and Manzù Museums (Dal Falco and Vassos, 2017), the National Galleries of Ancient Art Barberini and Corsini (Dal Falco, 2020), the National Gallery of Modern and Contemporary Art, for the 'Reflections – Dino Gavina, Art and Design' exhibition. This exhibition explores the emblematic figure of Gavina, an enlightened entrepreneur and designer who worked mainly in Italy from the second half of the 20th century, weaving relationships with important international artists.

The process developed over five years has led to the development of a methodology based on knowledge of the exhibition themes and of the works to be experimented, making use of different skills. The projects integrate knowledge of art history and museography, graphic and multi-

media design, linking audiovisual design with interaction design and museum merchandising. In small and medium-sized museums, or exhibitions dedicated to an artist or a theme, the holistic approach can associate biographical elements with works or objects, the historical context and the environment in which the artist lived. The narrative is developed in a way that is consistent with the visual identity of the museum, starting from the assumption that the graphic design should be a constant reference in the project development, as it represents the essential meanings of the chosen themes. In some cases, particularly for temporary exhibitions, the logo concept constitutes the first piece of the puzzle of the system of objects dedicated to communication. The design process is synthetically made up of areas of knowledge and research that correspond to precise figures and skills (Fig. 6):

- 1) Knowledge of the works of art and/or objects, the biography of the artists and their social relations, the context and the main events characterising a given historical period, the museums where the works are kept and the museographic choices related to them; this phase involves meetings and seminars with art and design historians and critics, curators of specific exhibitions and installations, possible interviews, consultation and drafting of bibliographies, audiovisual and photographic apparatus, identification of keywords, construction of data visualization of the materials consulted;
- 2) Creation of short narratives, linked to the first phase with writings and the use of tools such as the storyboard, conceived for the purpose of the multimedia and interactive project, with the participation of competencies in the field of communication, storytelling and photography; concept of the multimedia product and choice of the target audience specifying through which tools the museum experience is to be communicated;
- 3) Design of the visual identity, with the tools of graphic design, from typography to colour and image choices, with the help of experts in the field and feedback of the proposals at curatorial level (Figg. 7-12);
- 4) Development of the multimedia project with dedicated software, research into sound design and supporting graphics;
- 5) Interactive multimedia applications created through the application of user-centred design principles that accompany the visitor in an experience characterised by the narration of the analogue through immersive digital tools; to this end, the collaboration of different professional and technical figures is necessary, such as designers, interaction design specialists, mobile and pervasive systems specialists and artificial intelligence experts.

The contents of the multimedia project are the foundation of the interactive experience developed through specific tools, with a view to testing an integral process of disciplinary design and sharing.

**Interaction Design and Artificial Intelligence: their role in the museum experience** | The degree of involvement and appreciation shown by the visitor (or more generally by the user of the exhibition) is a major factor in the success of contemporary museum communication. In an age

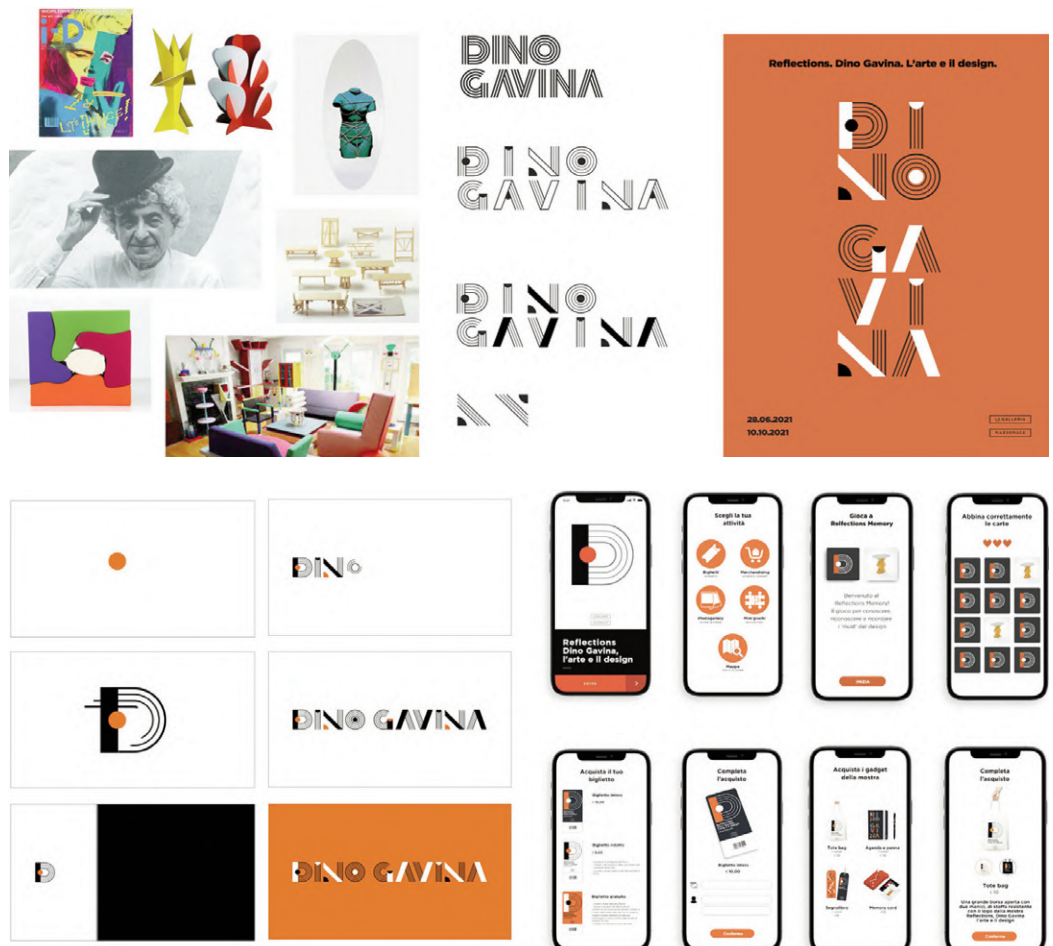
increasingly characterised by technology and its pervasiveness, the success of the museum experience cannot disregard the inclusion of a virtual space that accompanies the visitor during his visit. To this end, the discipline of User Experience Design is becoming more and more relevant in the context of museum communication. Its aim is to design an environment (real or virtual) aimed at increasing the level of customer satisfaction and loyalty by improving the usability, ease of use and pleasure provided in the interaction between the customer (in our context the visitor) and the product (in our context the exhibition). Within this discipline, a fundamental role is played by interaction design, i.e. the design of interactive products and services in which the designer's attention goes beyond the element under development to include the way in which users will interact with it.

In the interaction design process there are five fundamental dimensions that need to be taken into account: 1) the words used to guide the interaction which include text (e.g. button labels) and help provide users with the right amount of information; 2) visual representations which are graphical elements such as images, typography and icons that aid in user interaction; 3) physical/spatial objects, referring to the medium through which users interact with the product or service (e.g. on a laptop via a mouse or via a touch screen on a mobile phone); 4) time, referring to the media that change with time, such as animations, videos and sounds; 5) behaviour, which con-

cerns the way in which the previous four dimensions define the interactions offered by a product (e.g. how users can perform actions on a website or how users can use a particular application), or the way in which the product reacts to user input and provides feedback.

Artificial intelligence is another discipline that is becoming increasingly relevant in the context of the museum experience because it helps to enhance the experience defined through the five dimensions of interaction design with multimedia content that is personalised for the visitor and contextualised to the surrounding environment. Modern artificial intelligence solutions seek to put the user at the centre by creating personalised experiences and support, and to achieve this, they collect data on user behaviour and preferences and correlate them with each other. Particularly relevant examples in this context are sensors that collect psychophysical data in order to measure the level of arousal, or the use of devices that track the path of a visitor through an exhibition and then correlate these paths with personal data on user preferences and background in order to make suggestions.

Pisoni et alii (2021), in a recent survey, point out that there is a strong expansion in the use of innovative technologies in the context of all cultural heritage and in particular technology that provides inclusive and accessible museum experiences, stressing that artificial intelligence and human-machine interaction are necessary tools to help design solutions to improve the accessi-



**Figg. 13, 14** | Reflections – Dino Gavina, Arts and Design, design project by G. Daniello, R. Favia, G. M. Mancini and P. Micelli.





Figg. 15, 16 | Reflections – Dino Gavina, Arts and Design, design project by R. Marrocchelli and C. Stefanori.

bility of Cultural Heritage and keep the focus on the human being. In this context, it becomes more and more important to adopt a multidisciplinary approach combining extremely varied skills such as graphic and design skills, engineering and computer skills in the field of artificial intelligence and human factors and ergonomics. Providing the basic elements of interaction design is therefore a fundamental step towards achieving the goal of merging the narration of the analogue work with that in digital form. In the context of the activities carried out in the context of the Museum Experience Design project, it was therefore decided to pay attention also to technological tools and the need to acquire basic programming skills that enable the development of prototypes of interactive and multimedia applications through a language designed specifically for designers and to effectively support interaction.

During the last experience carried out in the context of the exhibition Reflections – Dino Gavina, Art and Design, before defining the concept of the applications, the focus was on the definition and analysis of the functionalities that the interactive application would have to support according to the type of public to be involved (making considerations, for example, on age or possible interests) and the type of experience to be offered (telling through the game or simply accompanying the visitor in the visit with a more 'technological' narrative). The result was the development of prototypes of extremely different applications, ranging from a humorous, comic-style concept very much oriented to a young audience to sophisticated, more classical concepts more oriented to an adult and professional audience, able to accompany and entertain the visitor during his stay in the museum, maintaining the

coherence between real world and virtual world representations (Figg. 13-16).

**Conclusions** | The vision and the interdisciplinary approach that characterise the proposed methodology, including design, technological, historical, museographic and curatorial skills, constitute a model of study and experimentation that can be transferred to different contexts and museum institutions, including temporary exhibitions and special displays. The flexibility of the proposed process is an integral part of the holistic approach that underlies it, with the possibility of adaptation to diversified cultural contents, from ancient to contemporary, from specific projects to permanent arrangements, to performances and events, from traditional works of art to architecture and design exhibitions. The described process can contribute to an advancement of theoretical and practical research on how communication design activates design syntheses aimed at increasing knowledge through innovative forms of live experience.

The experimental model and its objectives can be implemented in perspective, both with a digital technological update (augmented reality, smart spaces) and from a critical point of view, by including in the process a step that contemplates broader disciplinary insights. In this sense, it is desirable to involve skills from different angles, from the sciences to the humanities, contributing with new tools of comparison to implementing the values of storytelling, encouraging the creation of narratives between multimedia, artificial intelligence and in-depth understanding of objects, artists and the sites where they are preserved or exhibited. This added value is part of the scope of research aimed at expanding knowledge and communicating it according to a vision of the museum as a democratic, inclusive and polyphonic place, open to critical dialogue and confrontation between past and future.

The paper, while considering the evolution in the sign of the immaterial as an acquired fact, is placed in an area of study and experimentation that considers essential the coexistence of analogical and virtual forms. On this theme is based the balance of the museum experience between tradition and innovation, physical and virtual visit, scientific knowledge and pleasure, intended as a device to trigger empathic processes. An attractive requirement that induces a certain feeling in visitors, and the desire to repeat what they have experienced, increasing their awareness of the knowledge they have acquired. If the old museum focused on objects, the contemporary museum focuses on people, offering design a field of experimentation of great scientific, cultural and social interest.

## Acknowledgements

The contribution is the result of a common reflection of the Authors. Nevertheless, the introductory paragraphs, ‘The radicalisation of the sensory approach: museum layouts vs. immersive environments’, ‘Museum experience: contents, tools, skills: a methodology between multimedia and IoT’, ‘The Interactive Museum Experience for the exhibition Reflections – Dino Gavina, Art and Design’ are to be attributed to F. Dal Falco, the paragraph ‘Interaction Design and Artificial Intelligence: their role in the museum experience’ to S. Bonomi, while the ‘Conclusions’ are to be attributed to both authors.

Special thanks to: G. Coltelli, Official Art Historian of the National Gallery of Modern and Contemporary Art, curator of the exhibition Reflections – Dino Gavina, Art and Design; architect M. Brunori, one of Gavina’s last collaborators and author of the exhibition design; R. D’Uffizi, PhD Candidate in Planning, Design, Architecture Technology, Product Design Curriculum for the collaboration on the design and graphic concepts. Finally, we would like to thank: M. Alfieri, L. Bellini, E. Buonadonna, C. Cofini, G. Daniello, A. Iacono, R. Favia, A. Florian, G. M. Mancini, R. Marrocchelli, F. D. Medina, M. Merola, P. Micelli, G. Pastucci, C. Stefanori, B. Ventimiglia.

## Notes

1) L’Atelier des Lumières is located in Paris in the Fonderie du Chemin-Verte (1835) and was founded in 2013 by Bruno Monnier, President of Culturespaces, with the idea of creating a digital art centre in Paris.

2) The author of the interactive installations is team-Lab, an international and interdisciplinary art collective founded in 2001, made up of artists, programmers, engineers, CG animators, mathematicians and architects, whose practices experiment with forms of integration between the arts, sciences and technologies in order to transcend the traditional boundaries of human perception.

3) In 1958 Le Corbusier designed the Philips Pavilion for the Brussels Expo, whose organic forms of its interior would host the projection of a montage of black and white photographs accompanied by Edgard Varèse’s composition *Le Poème Electronique*; while at the New York World’s Fair (1964-65), in the IBM Pavilion by Eames e Saarinen, Think, the Eames designers’ video with music by Elmer Bernstein, would be presented (Ince and Johnson, 2015).

4) Museum Experience Design has been developed since 2016 and in 2017 included the ADD (Architecture Dance Design) project with contributions from the performance and choreographic disciplines and the participation of Elsa Decaudin artist-in-residence at ENSAM (École Supérieure d’Architecture Montpellier, France). The project was carried out by Professors of the PDTA and DIAG Departments of ‘Sapienza’ University of Rome with the Barberini and Corsini National Galleries, the Academy of Hungary of Rome and the patronage of the Institut Français Rome. The overall results of the experience have been the subject of an International Conference (Architecture Danse Design) held at ENSAM in Montpellier on 29 and 30 October 2018, presentations at the Museums involved (2017, 2018, 2021), participation in International Conferences and also related scientific publications (Dal Falco and Vassos, 2017; Dal Falco 2018, 2020).

## References

Agostinelli, S., Battaglini, F., Catarci, T., Dal Falco, F. and Marrella, A. (2019), “Generating Personalized Narrative Experiences in Interactive Storytelling through Automated Planning”, in Gamberini, L., Pittarello, F. and Spagnoli, A. (eds), *CHITALY '19 – Proceedings of the 13th Biannual Conference of the Italian Conference SIGCHI Chapter Designing the next interaction, Pado-*

*va, 23-25 September 2019*, Association for Computing Machinery, New York, pp. 1-5. [Online] Available at: [diag.uniroma1.it/marrella/papers/CHIItaly2019.pdf](http://diag.uniroma1.it/marrella/papers/CHIItaly2019.pdf) [Accessed 11 October 2021].

Ardizzi, M., Ferroni, F., Siri, F., Umiltà, M. A., Cotti, A., Calbi, M., Fadda, E., Freedberg, D. and Gallese, V. (2020), “Beholders’ sensorimotor engagement enhances aesthetic rating of pictorial facial expressions of pain”, in *Psychological Research*, vol. 84, pp. 370-379. [Online] Available at: [doi.org/10.1007/s00426-018-1067-7](https://doi.org/10.1007/s00426-018-1067-7) [Accessed 10 October 2021].

Bonacini, E. (2011), *Nuove tecnologie per la fruizione e valorizzazione del patrimonio culturale*, Aracne, Roma.

Branchesi, L., Curzi, V. and Mandarano, N. (eds) (2017), *Comunicare il museo oggi – Dalle scelte museologiche al digitale*, Skira, Milano.

Cerquetti, M. (2014), *Marketing museale e creazione di valore – Strategie per l’innovazione dei musei italiani*, FrancoAngeli, Milano.

Dal Falco, F. (2020), “Design for Cultural Heritage Museum Experience Design – Progetto per la conoscenza e la valorizzazione di istituzioni museali a Roma”, in Di Bucchianico, G., Fagnoni, F., Pietroni, L., Piscitelli, D. and Riccini, R. (eds), *100 anni dal Bauhaus – Le prospettive della ricerca di design, Atti dell’Assemblea Annuale della Società Italiana di Design 13-14 giugno 2019, Ascoli Piceno*, Società Italiana di Design, pp. 104-111. [Online] Available at: [iris.uniroma1.it/handle/11573/1452887#.YYOXI2DMJPY](http://iris.uniroma1.it/handle/11573/1452887#.YYOXI2DMJPY) [Accessed 10 October 2021].

Dal Falco, F. (2018), “Lo spazio pubblico del Museo – Design and Museum experiences”, in *Urbanistica Dossier*, vol. 15, pp. 119-122. [Online] Available at: [inuedizioni.com/it/prodotti/rivista/n-015-urbanistica-dossier](http://inuedizioni.com/it/prodotti/rivista/n-015-urbanistica-dossier) [Accessed 11 October 2021].

Dal Falco, F. and Vassos, S. (2017), “Museum Experience Design – A Modern Storytelling Methodology”, in Di Lucchio, L., Imbesi, L. and Atkinson, P. (eds), *Design for next | Proceedings of the 12th European Academy of Design Conference, Sapienza University of Rome, Italy, April 12-14, 2017*, Taylor & Francis, Abingdon, pp. 3975-3983.

Dorfles, G. (1968), *Artificio e natura*, Einaudi, Torino.

Eco, U. and Pezzini, I. (2015), *Le musée, demain*, Casimiro.

Fonti, D. and Caruso, R. (eds) (2012), *Il Museo contemporaneo – Storie esperienze competenze*, Gangemi Editore, Roma.

Galli Michero, L. and Mazzotta, M. (eds) (2013), *Wunderkammer – Arte, Natura, Meraviglia ieri e oggi*, Skira, Milano.

Grenier, C. (2013), *La fin des musées?*, Éditions du Regard, Paris.

Guccione, M. (2012), *Come sarà il museo del futuro? Lezioni di museografia contemporanea*, MAXXI, Roma.

Harada, T., Hideyoshi, Y., Gressier-Soudan, E. and Jean, C. (2018), “Museum experience design based on multi-sensory transformation approach”, in Marjanović, D., Štorga, M., Škec, S., Bojčetić, N. and Pavković, N. (eds), *DS92 – Proceedings of the DESIGN 2018, 15th International Design Conference*, pp. 2221-2228. [Online] Available at: [doi.org/10.21278/idc.2018.0150](https://doi.org/10.21278/idc.2018.0150) [Accessed 10 September 2021].

Henning, M. (2006), “New Media”, in Macdonald, S. (ed.), *A companion to Museum Studies*, Blackwell Publishing Ltd, Oxford (UK), pp. 302-304.

Ince, C. and Johnson, L. (eds) (2015), *The world of Charles and Ray Eames*, Thames & Hudson, London.

Irace, F. (2014), *Design & cultural heritage – Immateriale virtuale interattivo*, Mondadori Electa, Milano.

Levent, N. and Pascual-Leone, A. (eds) (2014), *The multisensory museum – Cross-disciplinary perspectives on touch, sound, smell, Memory, and Space*, Rowman & Littlefield, Lanham (US).

Malraux, A. (1965), *Le musée imaginaire*, Gallimard, Paris.

Mandarano, N. (2019), *Musei e media digitali*, Carocci, Roma.

Marini Clarelli, M. V. (2021), *Che cos’è un museo*, Carocci, Roma.

O’Doherty, B. (1999), *Inside the White Cube – The Ideology of the Gallery Space*, UC Press, Berkeley.

Pezzini, I. (2011), *Semiotica dei nuovi musei*, Laterza, Roma-Bari.

Pisoni, G., Díaz-Rodríguez, N., Gijlers, H. and Tonolli, L. (2021), “Human-Centered Artificial Intelligence for Designing Accessible Cultural Heritage”, in *Applied Sciences*, vol. 11, issue 2, 870. [Online] Available at: [doi.org/10.3390/app11020870](https://doi.org/10.3390/app11020870) [Accessed 10 September 2021].

Pomian, K. (2021), *Il museo – Una storia mondiale*, Einaudi, Torino.

Ratti, C. and Claudel, M. (2015), *Open source architecture*, Thames & Hudson, London.

Saumarez Smith, C. (2006), “The future of museum”, in Macdonald, S. (ed.), *A companion to Museum Studies*, Blackwell Publishing Ltd, Oxford (UK), pp. 543-554. [Online] Available at: [academia.edu/43662162/Companion\\_to\\_Museum\\_Studies](http://academia.edu/43662162/Companion_to_Museum_Studies) [Accessed 10 November 2021].

Serota, N. (1996), *Experience or interpretation – The dilemma of Museums of Modern Art*, Thames and Hudson, London.

Simon, N. (2010), *The Participatory Museum*, Museum 2.0, Santa Cruz. [Online] Available at: [participatory-museum.org/](http://participatory-museum.org/) [Accessed 23 September 2021].

Sutera, S. (2016), *ICOM Italia – Dalla nascita al 2016*, Edizioni Cantagalli, Siena.

Yang, Y. H., Zhang, H. and Jiang, B. Y. (2015), “The development and educational application of editable university digital museum”, *International Journal of Online Engineering*, vol. 11, issue 1, pp. 13-19. [Online] Available at: [online-journals.org/index.php/i-joe/article/view/3937](http://online-journals.org/index.php/i-joe/article/view/3937) [Accessed 05 September 2021].