

IL MUSEO AL TEMPO DEL DIGITALE

Introduzione

Le tecnologie digitali hanno modificato la realtà dei musei e, in generale, delle istituzioni culturali che hanno lo scopo di esporre al pubblico le testimonianze del patrimonio materiale e intangibile dell'umanità. Grazie alle ICT si sono moltiplicate non solo le possibilità di allestimento degli spazi museali, ma anche i modi di fruire delle esperienze e dei prodotti culturali da parte dei visitatori e i modi di (ri-)creare gli oggetti esposti.

La mia ricerca nasce dal seminario tenuto da Roberto Barbuti, il direttore del Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa, durante il quale sono state presentate le collezioni conservate dall'istituzione e le soluzioni adottate per il servizio rivolto al pubblico. Incuriosita da quali fossero le principali tecnologie solitamente adoperate all'interno delle diverse tipologie di museo, sia a livello italiano che internazionale, ho cercato di ricostruirne una veloce panoramica, per delineare in che modo i musei interagiscono con le tecnologie attuali. Dopo aver evidenziato le possibilità e i limiti generati da questa interazione, ho cercato di individuare le caratteristiche che dovrebbe presentare un museo ideale. Infine ho provato a definire alcune possibili migliorie da apportare nelle modalità di visita e sul sito web del museo di storia naturale di Calci, cercando un riscontro diretto fra i visitatori, che hanno recensito la propria esperienza su TripAdvisor.

Indice

Breve storia dell'interazione tra museo e tecnologia, p. 3

Definizione di museo, p. 3

Quattro tappe significative per lo sviluppo del museo, p. 3

La Shakespeare Gallery curata da John Boydell, p. 3

Il museo post-fotografico, p. 4

Il museo ancorato: l'audio guida, p. 4

Il digitale, p. 5

Panoramica delle tecnologie sviluppate negli ultimi anni, p. 7

Musei reali, p. 7

Tecnologie adottate in funzione di testo, p. 7

Tecnologie adottate in funzione di paratesto, p. 8

I musei virtuali, p. 11

Al di fuori dei musei: spazi aperti, p. 12

Limiti e possibilità, p. 14

Che cosa serve a un museo ideale?, p. 16

Che cosa potrebbe servire al museo di storia naturale di Calci?, p. 18

Problemi e ipotetiche soluzioni, p. 20

Bibliografia, p. 23

Breve storia dell'interazione tra museo e tecnologia

Definizione di museo

La definizione di museo, proposta da ICOM (International Council of Museums) durante una conferenza dell'organizzazione tenutasi a Vienna nel 2007, è:

«A museum is a non-profit, permanent institution in the service of society and its development, open to the public, which acquires, conserves, researches, communicates and exhibits the tangible and intangible heritage of humanity and its environment for the purposes of education, study and enjoyment.»¹

È importante osservare, però, che da un punto di vista fisico ogni museo è un complesso insieme di tecniche di rappresentazione e materiali tecnici intrecciato con persone e tradizioni². Per cui, per comprendere il modo in cui le ultime innovazioni tecnologiche hanno modificato il modo di curare e vivere il museo, è bene concepire il museo stesso anche nella sua dimensione tecnologica e non solo nelle sue funzionalità e finalità.

Quattro tappe significative per lo sviluppo del museo

Lo studioso danese Jørgen Riber Christensen sostiene che l'utilizzo delle tecnologie nelle esposizioni museali abbia gradualmente cambiato il modo in cui si forma il significato degli oggetti esposti: se in passato il loro significato dipendeva dal loro originale contesto di appartenenza, oggi dipende fortemente dal modo in cui viene esperito dal visitatore. In un articolo³ presenta quattro tappe fondamentali, che, a suo parere, hanno segnato il rapporto tra museo e tecnologia: la Shakespeare Gallery di Boydell; il museo post-fotografico; l'audio guida (o museo ancorato); il digitale. Il principio, posto alla base ricostruzione storica di Christensen, afferma l'importanza che il contesto, in cui un oggetto viene esposto, ricopre nella definizione del significato dell'oggetto stesso. Dunque il modo in cui viene presentato in una galleria o in un museo, e di conseguenza anche le tecnologie utilizzate, modificano il significato che viene recepito dai visitatori.

1. La Shakespeare Gallery curata da John Boydell

La galleria, inaugurata a Londra nel 1789 da John Boydell, esponeva dipinti raffiguranti delle scene tratte dalle opere di Shakespeare. Il curatore della galleria era di professione uno stampatore e

¹ ICOM 2007

² Allen 2012, p. 10

³ Christensen 2011

incisore, che mise alla disposizione del pubblico della mostra la possibilità di acquistare delle incisioni delle opere esposte. L'operazione culturale e commerciale di Boydell, oltre a essere sintomo del cambiamento delle istituzioni artistiche, da esclusiva delle classi aristocratiche a luogo fruibile da un pubblico borghese e poi di massa, segna un cambiamento nel rapporto tra visitatori e oggetti delle esposizioni. Grazie alla tecnologia, un maggior numero di persone poté acquistare riproduzioni di opere d'arte uniche e originali, che in passato erano accessibili solo ai ricchi e nobili collezionisti.

Un oggetto posto in uno spazio espositivo, cioè al di fuori del proprio originale contesto di appartenenza, subisce un processo di decontestualizzazione. La possibilità di essere riprodotto e di diventare accessibile al grande pubblico lo decontestualizza in modo più forte⁴.

2. Il museo post-fotografico

La fotografia, in combinazione con i mass media, ha reso gli oggetti delle esposizioni ancora più facilmente accessibili a un pubblico di massa. La diffusione della riproduzione fotografica di un'opera ne aumenta la fama e la riconoscibilità. Se da un lato potrebbe conseguire un'ulteriore allontanamento dal suo originale significato storico, dall'altro lato rende più desiderabile visitare le istituzioni culturali che conservano gli originali. Il concetto di unicità di un oggetto si sposta così dal suo significato storico al modo in cui il visitatore ne fa esperienza (se come copia o come originale). All'interno di un museo, la fotografia può ricoprire numerose funzioni: mezzo per allestire una mostra; esemplare di una collezione; strumento per archiviare e conservare documenti. La fotografia si è affermata da tempo come strumento per le esposizioni: «the combination of printed verbal text and photos on graphic panels is now just as classic an exhibition technology as the glass showcase.»⁵ La fotografia digitale ha modificato ulteriormente il rapporto tra pubblico e museo, perché permette ai visitatori di interagire con l'immagine, toccandola e manipolandola. Inoltre con il digitale, gli oggetti possono uscire dalle mura del museo fisico ed essere fruiti, mediante internet e dispositivi mobili, nel loro contesto storico originale⁶.

3. Il museo ancorato: l'audio guida

⁴ «The graphic print makes it possible for the buyer to have a relationship of ownership to art, when it is released or redeemed from its museum context and brought into a private context. This form of opening the exhibited object towards an audience in an exhibition may, however, be regarded less positively as a weakening of the autonomy of the object.» (Christensen 2011, p. 10)

⁵ Ibidem, p. 12

⁶ Vedi a pp. 11-12 la descrizione del progetto "Norace", per un esempio di come i visitatori di un'area archeologica possono ricevere in loco le informazioni sui reperti che stanno osservando durante la visita.

Christensen richiama il concetto sviluppato da Roland Barthes di “ancoraggio”, successivamente elaborato come “paratesto” da Gérard Genette, per descrivere il rapporto tra gli oggetti esposti in un museo e le relative informazioni di corredo⁷. I primi coincidono con il testo, mentre le seconde con il paratesto. Le tecnologie possono essere utilizzate sia come testo (per esempio le riproduzioni fotografiche di un dipinto) sia come paratesto. L’audio-guida è una delle tecnologie di maggior successo e più frequentemente applicate in ambito museale, per accompagnare il visitatore nel percorso espositivo. Questo strumento comporta uno spostamento più netto dell’attenzione dei curatori di musei dall’oggetto esposto alle informazioni che lo riguardano, e dunque un passaggio dal testo al paratesto come luogo di formazione del significato. Il significato di un oggetto esposto è generato dalla narrazione delle informazioni che lo riguardano. Inoltre l’audio-guida dirige i movimenti e lo sguardo del visitatore/spettatore, rendendo più partecipata la sua visita.

4. Il digitale

Come anticipato, le tecnologie digitali permettono di intervenire non solo sulle parti paratestuali di una mostra, ma anche sul testo. Gli interventi del secondo tipo sono più significativi, dal punto di vista del rapporto fra visitatore e oggetto, in quanto l’oggetto perde la propria autonomia e dipende completamente dagli utenti. Il pubblico di una mostra può creare contenuti che diventano poi oggetto della mostra stessa. Christensen riporta il caso della mostra del 2009 “The house of words”, dedicata a Johnson, l’autore di un importante dizionario di lingua inglese. Alla fine dell’esposizione a lui dedicata, i visitatori potevano aggiungere delle voci al dizionario di Johnson e pubblicarle online sul sito della mostra⁸.

A partire dalla ricostruzione di Christensen è possibile osservare che, dalla fine del XVIII secolo a oggi, istituzioni culturali e tecnologie hanno dialogato costantemente, portando di volta in volta a modi diversi di curare gli oggetti, di plasmare gli spazi espositivi e di caratterizzare le esperienze di visita. Queste differenze hanno modificato il modo in cui si forma il significato degli oggetti esposti. Si può constatare un progressivo spostamento dall’oggetto all’utente, come punto di riferimento per la formazione del significato. Gli allestimenti museali di oggi tendono, infatti, a conferire una grande importanza alla narrazione e alla partecipazione attiva dei visitatori.

A grandi linee è possibile individuare tre approcci diversi, con i quali le nuove tecnologie intervengono sul rapporto tra il visitatore e l’istituzione museale. Il primo riguarda il contenitore culturale (cioè l’ambiente che ospita i contenuti culturali e la sua organizzazione): tendenzialmente

⁷ Christensen 2011, p. 17

⁸ Christensen 2011, pp. 22-25.

le tecnologie hanno alterato le modalità di allestimento secondo un'ottica di amplificazione dei percorsi e delle modalità di visita. Il secondo approccio interviene sul contenuto culturale: l'utente può personalizzare la propria visita, selezionando i contenuti. L'ultimo approccio ha portato alla nascita di nuovi scenari partecipativi di fruizione, in cui i visitatori possono plasmare l'architettura del contenitore culturale e creare nuovi contenuti culturali⁹.

⁹ Spallazzo 2009, p. 5

Panoramica delle tecnologie sviluppate negli ultimi anni

Negli ultimi anni, con il rapido susseguirsi di innovazioni tecnologiche e con la diffusione altrettanto veloce di dispositivi elettronici, numerosi musei hanno adottato diversi tipi di tecnologie digitali, per modificare il modo di allestire le esposizioni e, di conseguenza, le esperienze di visita degli utenti. La seguente panoramica si sofferma sulle soluzioni basate sull'Information and Communication Technology e sulla modellazione di ambienti virtuali e 3D, ma esistono altri tipi di tecnologie applicabili in ambito museale¹⁰. Per meglio districarsi nella molteplicità di proposte, è opportuno dividere quelle applicate all'interno di musei fisici da quelle utilizzate al di fuori di uno spazio espositivo fisicamente definito e le soluzioni dei musei virtuali.

1. Musei reali

Facendo riferimento alla terminologia usata da Christensen, si può affermare che all'interno di un museo fisico, le tecnologie digitali possono svolgere la funzione di testo e di paratesto. In qualità di testo, diventano esse stesse l'oggetto dell'esposizione e, solitamente, sono riproduzioni digitali di testimonianze nate analogicamente oppure documenti *born digital*. In qualità di paratesto la tecnologia viene utilizzata per fornire delle informazioni di corredo agli oggetti esposti, che accompagnino l'utente durante il percorso di visita al museo, o per organizzare l'ambiente espositivo. Prima del digitale, venivano utilizzati prevalentemente pannelli informativi, contenenti testo e immagini, audioguide e installazioni video. Le soluzioni sviluppate negli ultimi anni hanno sfruttato, in quantità sempre più massicce, i dispositivi mobili, prima i palmari e in un secondo momento gli smartphone, per consentire agli utenti di accedere ad approfondimenti e materiali aggiuntivi.

a. Tecnologie adottate in funzione di testo

¹⁰ Un esempio di diversa tecnologia applicata in ambito museale è il robot umanoide Robotinho. Sviluppato dall'università di Bonn, è stato progettato per guidare un gruppo di visitatori attraverso un percorso espositivo, interagendo con il proprio pubblico sia a parole sia con le espressioni facciali. È dotato di un sistema di telecamere in grado di riconoscere e decifrare le espressioni dei visitatori, che gli permette di reagire di conseguenza. Inoltre fornisce informazioni a diversi gradi di approfondimento, in base alle richieste degli utenti. (Faber 2009) In un video sono mostrate le funzionalità di Robotinho come guida: <https://www.youtube.com/watch?v=PF2qZ-O3yAM>

Un esempio su suolo italiano di riproduzioni digitali di opere materiali, che fungono da oggetti di un'esposizione, sono i due casi correlati di "Van Gogh Alive" e "Da Vinci Alive"¹¹. Si tratta di due mostre multimediali, allestite nella chiesa sconsacrata di Santo Stefano al Ponte a Firenze (la prima dal 16 febbraio al 2 giugno 2015, mentre la seconda dal 6 giugno al 2 agosto 2015). La tecnologia utilizzata per le due esposizioni si chiama Sensory4TM¹² e consiste in un sistema di schermi, proiettori ad alta definizione e impianto audio digital surround. Questo complesso di dispositivi permette di immergere il visitatore in un insieme stratificato di immagini molto dettagliate e nitide, audio e informazioni scritte. L'immagine, corrispondente alla versione digitale di un dipinto, di un manoscritto o di una fotografia, viene frammentata secondo diversi punti di vista e livelli di zoom, per essere poi proiettata contemporaneamente su più schermi, mentre l'audio circonda il visitatore. Gli schermi sono collocati in modo armonico rispetto all'architettura dello spazio espositivo.



Immagine 1: una foto della mostra multimediale "Van Gogh Alive".¹³

b. Tecnologie adottate in funzione di paratesto

All'interno di gallerie e musei, i diversi documenti esposti sono spesso affiancati da targhette sulle quali si trovano alcune brevi informazioni di base, per esempio il titolo dell'opera, l'autore, l'anno

¹¹ Per avere un'idea della resa della tecnologia Sensory4TM, i seguenti video mostrano rispettivamente come sono state allestite "Van Gogh Alive" e "Da Vinci Alive" (<https://vimeo.com/123385837> <https://vimeo.com/123822923>).

¹² La tecnologia Sensory4TM (Fonte online: <http://ivision.com.ru/en/sensory/%D0%BE-sensory4/>)

¹³ Fonte immagine: <https://www.flickr.com/photos/ylbert/11225457345/>

di realizzazione, i materiali utilizzati, ecc. Di recente accanto a questi dati vengono spesso posti dei codici QR, che i visitatori, dotati di dispositivo mobile, possono utilizzare per accedere a un ampio numero di materiali informativi aggiuntivi. Questa tecnologia permette un alto livello di personalizzazione della visita, in quanto ogni utente può approfondire a piacere gli argomenti di interesse. Spesso i codici QR rimandano ai contenuti pubblicati dalle istituzioni sul proprio sito web o applicazione, che permette all'utente di creare un'area personale, arricchendola delle informazioni consultate. Attraverso quest'area utente il visitatore può consultare nuovamente i materiali, anche una volta terminata la visita, e tenere traccia del percorso effettuato al museo.

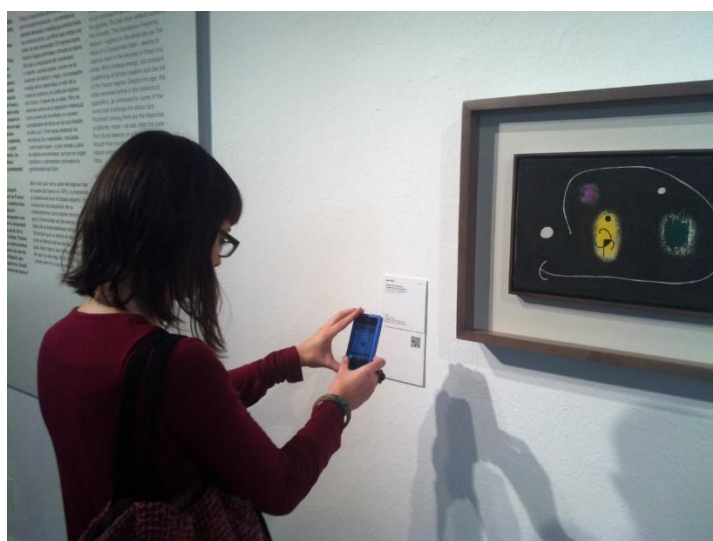


Immagine 2: un esempio di codice QR apposto su una targhetta all'interno della Fundació Joan Miró a Barcellona¹⁴.

Nel 2013 due italiani hanno realizzato un'applicazione, che si chiama SmartArt, con lo scopo di sostituire i codici QR con delle icone personalizzate, che rappresentino l'immagine dell'oggetto esposto (viene adoperata prevalentemente per le opere d'arte). SmartArt offre agli utenti la possibilità di creare la propria collezione virtuale di opere, salvando le immagini preferite e le informazioni a esse correlate, mentre permette agli enti culturali di creare icone personalizzate per le proprie collezioni ed esposizioni, corredandole di un insieme di materiali aggiuntivi. Le icone realizzate vengono poi collocate sulle targhette poste accanto agli oggetti di riferimento¹⁵.

¹⁴ Fonte immagine: Kippelboy (Own work) [CC BY-SA 3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)], via Wikimedia Commons

¹⁵ Nel seguente video vengono presentate nel dettaglio le funzionalità dell'applicazione SmartArt: <https://vimeo.com/96092118>. Sul sito dell'applicazione SmartArt vengono presentate le funzionalità:



Immagine 3: L'area personale dell'utente sull'applicazione SmartArt¹⁶.

Alcuni musei scelgono di realizzare delle applicazioni per dispositivi mobili, che il visitatore può utilizzare all'interno degli spazi museali come guide personali. Sono quindi progettate per dirigere l'utente attraverso gli ambienti e per fornire informazioni in modo organico. Un esempio è l'applicazione "Explorer", creata dall'American Museum of Natural History di New York¹⁷. L'applicazione possiede un ampio numero di funzioni: presenta informazioni aggiuntive sugli oggetti esposti, suggerendo di volta in volta quali altri documenti e opere vedere correlati tematicamente; localizza l'utente e lo guida, attraverso delle mappe e delle indicazioni precise, sia verso luoghi d'interesse sia verso gli altri servizi dell'eco-sistema museo (per esempio il negozio, il caffè, i servizi igienici, le uscite); consente di condividere sui social network la propria esperienza di visita.



¹⁶ Fonte immagine: <http://www.smart-art.it/wp-content/uploads/2014/04/storytelling.jpg>

¹⁷ Il sito di riferimento per l'applicazione Explorer dell'American Museum of Natural History: <http://www.amnh.org/apps/explorer>

2. I musei virtuali

Nel 1997 Jamie McKenzie fornì una prima definizione di museo virtuale.

«A virtual museum is a collection of electronic artifacts and information resources – virtually anything which can be digitalized. [...] It may also offer pointers to great resources around the world relevant to the museum's main focus.»¹⁹

Col tempo, però, il concetto di museo virtuale si è evoluto, trasformandosi da vetrina che riproduce la realtà sul web o su un dispositivo elettronico a dimensione museale indipendente, che vive la propria vita su una varietà di media.²⁰

Un esempio interessante di museo virtuale è la versione 3D e navigabile online della casa segreta di Anna Frank, realizzata dal relativo museo e resa disponibile sul sito dell'istituzione²¹. La ricostruzione è accompagnata da effetti sonori, che simulano i rumori della città, dell'ufficio, della radio, ecc. immergendo il visitatore nell'ambiente e nell'epoca riprodotti. Con il mouse è possibile muoversi attraverso gli spazi, mentre una mappa 3D della casa, collocata nella parte alta dello schermo, mostra all'utente dove si trova esattamente. Gli ideatori del progetto hanno preferito non creare un ambiente completamente navigabile, ma un tour guidato che segua una serie sequenziale di punti di interesse che una volta raggiunti offrono all'utente la possibilità di consultare diversi tipi di materiali (video, registrazioni audio, brevi testi informativi, documenti, foto)²².

I modelli 3D possono essere implementati in ambienti reali, in modo da permettere ai visitatori di muoversi e interagire fisicamente con le ricostruzioni. Un esempio è il CAVE 3D, realizzato dal DreamsLab, il gruppo di ricerca sugli ambienti per la modellazione e la simulazione della Scuola Normale di Pisa. Si tratta di una stanza di tre metri quadrati circa, completamente ricoperta da schermi, sui quali vengono proiettate le immagini 3D, e dotata di un potente impianto audio. Il singolo utente entra nella camera munito di appositi occhialini, che gli consentono di vedere e camminare intorno al modello tridimensionale²³, vivendo un'esperienza immersiva.

La differenza tra i musei virtuali collegati ad ambienti reali e quelli navigabili online, o su altre piattaforme o dispositivi, consiste nel tipo di esperienza vissuta al visitatore. I primi offrono appunto

¹⁸Fonte

immagine:http://www.amnh.org/var/ezflow_site/storage/images/media/amnh/images/explorer-app-images/explorer-super-article/explorer-hou-wayfinding/1854505-1-eng-US/explorer-hou-wayfinding.jpg

¹⁹ LEM 2012, p. 12

²⁰ Cfr. *ibidem*, pp. 12-13

²¹ <http://annefrank.org/en/Subsites/Home/Enter-the-3D-house/#/house/20/help/>

²² Cfr. Allen 2012, pp. 37-39

²³ <http://vis.sns.it/attivita/le-visite-al-cave-3d/>

un'esperienza immersiva, in cui il sistema di media diventa (o si auspica che sia) invisibile all'utente; i secondi, invece, offrono un'esperienza ipermediale²⁴, in cui il sistema di media rimane visibile²⁵.

3. Al di fuori dei musei: spazi aperti

Negli spazi aperti è più difficile indirizzare i visitatori verso i luoghi di interesse, facendo loro seguire un percorso studiato per fornire un insieme organico di dati (ovvero una narrazione). Per questo motivo si rivelano di grande utilità le tecnologie che si servono delle frequenze radio e di sistemi di geolocalizzazione GPS. La tecnologia RFID (Radio Frequency Identification) si basa sull'utilizzo di dispositivi mobili e sull'assegnare ad ogni opera, oggetto o spazio un'etichetta (tag), che trasmette un segnale radio. Il dispositivo mobile capta il segnale e fornisce automaticamente al visitatore una serie di informazioni riguardanti l'oggetto di riferimento²⁶. Questo tipo di soluzione ben si presta ad essere applicata all'interno di ampi siti archeologici. Ne è un esempio il progetto "Norace", realizzato tra il 2006 e il 2007 dal dipartimento di archeologia dell'Università di Padova, con lo scopo di valorizzare e rendere fruibile, sia da un punto di vista turistico sia da un punto di vista scientifico, l'area archeologica di Nora, una città sita vicino a Cagliari. I curatori del progetto hanno costituito una banca dati che fornisce le informazioni riguardanti i monumenti, i documenti e i principali temi riguardanti la storia della città. Con l'aiuto di esperti del settore, hanno poi creato un'infrastruttura tecnologica composta di: sistema di gestione di basi di dati multimediali per organizzare, memorizzare e gestire l'accesso a testi, file audio, immagini 2D anche ad alta definizione e modelli 3D dei complessi archeologici; etichette elettroniche posizionate in corrispondenza dei beni archeologici di rilievo; dispositivi palmari, forniti ai visitatori all'ingresso del sito archeologico, che consentono l'accesso alle informazioni multimediali; WiFi²⁷.

Un'altra tecnologia utilizzabile in spazi aperti è la realtà aumentata. In questo caso si applica per creare paratesti fruibili digitalmente, che offrono informazioni su oggetti e luoghi reali. Le applicazioni di realtà aumentata, pur essendo molto diverse dai musei veri e propri "musei", vengono utilizzate per lo stesso motivo, cioè per veicolare contenuti culturali. Attraverso dispositivo mobile, permettono di inquadrare oggetti, edifici, luoghi, ecc. e di ottenere dei dati riguardanti le immagini rilevate. Un esempio è il progetto ARtours²⁸, curato tra il 2009 e il 2011 dallo Stedelijk

²⁴ «Ipermèdia s. m. [dall'ingl. hypermedia, comp. di hyper- «iper-» e (mass) media], invar. – In informatica, insieme di programmi che combinano le caratteristiche dell'ipertesto (v.) con la possibilità di gestione multimediale e contemporanea di suoni, grafici, immagini fotografiche e in movimento, ecc.» (voce *Ipermedia* tratta da Treccani online, <http://www.treccani.it/vocabolario/ipermedia/>).

²⁵ Cfr Allen 2012, p. 53

²⁶ Solima 2009

²⁷ Norace 2007

²⁸ <http://www.stedelijk.nl/artours/artours-app>

Museum di Amsterdam. ARtours si basa sulla sovrapposizione di riproduzioni digitali di opere d'arte moderna e contemporanea su luoghi reali, che vengono visualizzate quando la telecamera di uno smartphone inquadra la scena reale²⁹.

La distinzione tra funzione paratestuale e funzione testuale, utilizzata per classificare i diversi esempi di soluzioni tecnologiche, in realtà non è sempre riconoscibile. La maggior parte delle tecnologie presentate si fonda sulla compresenza di più canali di comunicazione, che rendono i contenuti culturali fruibili dagli utenti, sia mostrando sia narrando. In generale il panorama attuale delle esposizioni e allestimenti museali è caratterizzato da una forte ibridazione tra virtuale e reale. Anche gli spazi del museo tradizionale sono fortemente cambiati, in quanto i contenuti culturali, come mostrato nei casi sopra, possono essere veicolati anche in ambienti virtuali e spazi aperti. Tutto ciò proprio grazie alle tecnologie attuali, che permettono di fruire di informazioni di vario tipo in ogni luogo e in ogni momento.

²⁹ Cfr Allen 2012, p. 33

Limiti e possibilità

Come anticipato nella prima sezione, le tecnologie attuali hanno influito sul contenuto culturale, sul contenitore e sulle modalità di fruizione. A grandi linee, i cambiamenti principali hanno modificato: lo spazio, cioè l'ambiente espositivo; il tempo, la durata della visita; il grado di personalizzazione di fruizione; la partecipazione degli utenti; le relazioni tra il pubblico e le istituzioni.

Da un punto di vista spaziale, le tecnologie ICT e i dispositivi mobili hanno permesso al museo di superare i confini fisici dell'edificio, per diventare fruibile, in nuove forme ibride, in ambienti e piattaforme virtuali e negli spazi aperti. Questa libertà spaziale, arricchita da quella temporale, permette al visitatore di dilatare la propria esperienza di visita. Attraverso siti web, applicazioni, musei virtuali, cataloghi 3D online, l'utente può formarsi sia prima che dopo la visita.

Le tecnologie hanno permesso da un lato di creare molteplici percorsi di visita da parte dei curatori delle esposizioni, dall'altro a ogni utente è permesso di ridefinire i tour nei musei, in base alle proprie esigenze e desideri di approfondimento. Molti di questi sistemi tecnologici tengono conto dei percorsi di visita creati dai diversi utenti, che possono poi essere riutilizzati da altri visitatori.

Le mostre, grazie alle più svariate soluzioni tecnologiche, possono coinvolgere attivamente il visitatore. Gli ambienti possono essere "responsive", modificandosi in base alle interazioni volontarie o ai movimenti spontanei dell'utente³⁰. Il gesto è diventato un elemento fondamentale nel design culturale e incoraggia all'approccio fisico nei confronti degli spazi espositivi³¹.

Un ultimo cambiamento nella realtà museale attuale è l'importanza della presenza delle istituzioni culturali sui social network, per dialogare e confrontarsi con i propri utenti e per promuovere le attività svolte nel proprio centro.

Le possibilità offerte dalle nuove tecnologie sono innumerevoli, ma presentano anche dei limiti. Prima di tutto, adottare e mantenere certe infrastrutture tecnologiche ha un costo, che non tutti i musei possono sostenere o che non sempre rappresentano un buon investimento. In seconda istanza non tutti gli utenti dispongono degli stessi dispositivi tecnologici (per esempio lo smartphone con telecamera per inquadrare i codiciQR), per cui le istituzioni non devono limitarsi all'utilizzo di un canale di comunicazione, per non svantaggiare alcune fasce d'utenza. Infine non tutti gli utenti

³⁰ Un esempio di mostra basata sull'interazione tattile e partecipazione in prima persona da parte degli utenti è "You! The experience", allestita a Chicago dal Museum of Science and Industry. Il video di youtube (all'indirizzo <https://youtu.be/PaJB4bpmbtU>) mostra brevemente come era organizzata l'esposizione, finalizzata a spiegare ai visitatori il funzionamento del corpo umano.

³¹ Allen 2012, pp. 51-54

hanno le competenze tecnologiche necessarie per usufruire degli stessi strumenti o, più semplicemente, preferiscono fruire dei musei in modo tradizionale e sequenziale. Dunque al momento istituzioni culturali e studiosi continuano a interrogarsi sul modo e sulle conseguenze di implementare le tecnologie attuali nelle esposizioni, mentre ogni museo sceglie che soluzioni implementare, a seconda dei propri contenuti e dei propri obiettivi.

Che cosa serve a un museo ideale?

La risposta non può essere univoca, in quanto esistono diverse tipologie di museo. Ogni organizzazione deve valutare quali soluzioni adottare in base a tre principali fattori:

1. i contenuti culturali che possiede;
2. le finalità espositive dei propri contenuti;
3. la tipologia di pubblico cui si rivolge principalmente.

In base ai diversi tipi di contenuti cambiano i modi di organizzare le esperienze di visita. Alcuni musei possono prediligere una forma più sequenziale di presentazione dei documenti, arricchita da poche forme di interattività e di dialogo con l'utente; altri musei scelgono di offrire esperienze immersive, per far scoprire al visitatore epoche e luoghi lontani o permettergli di osservare oggetti noti da prospettive nuove. Altri ancora puntano maggiormente sul gioco e sull'intrattenimento, come strategia comunicativa (e commerciale). Tendenzialmente, si può osservare come l'intrattenimento sia diventato un nuovo paradigma dell'esperienza culturale³² e come il punto di forza di un museo risieda nella sua capacità di affascinare il visitatore³³. Dunque, a prescindere dai mezzi di allestimento scelti, è opportuno che i musei prestino attenzione all'efficacia delle proprie esposizioni nell'educare e intrattenere i visitatori, in modo da veicolare al meglio i propri contenuti culturali.

Per quanto riguarda l'educazione, una visita al museo si rivela essere più istruttiva se vissuta, non come esperienza isolata, ma come momento di approfondimento ed esplorazione di insegnamenti già ricevuti in altri contesti formali³⁴. Per questo motivo è importante che il museo si liberi del tutto della passata aura di luogo di contemplazione della cultura, riservato a pochi eletti, per diventare un nodo all'interno di una rete di enti e istituzioni, che si occupano di cultura ed educazione. Dunque è importante che un museo dialoghi con scuole, università, biblioteche, archivi, ecc., proponendo attività culturali formative rivolte a un pubblico di studenti e di studiosi.

Oggi un altro elemento fondamentale per il successo dei musei è il dialogo con il pubblico. Un'istituzione culturale può intrattenere un dialogo con i propri visitatori sia attraverso delle attività

³² Cfr Allen, p. 54

³³ «[I musei] si trasformano “da luogo di celebrazione, di commemorazione, di consacrazione, di legittimizzazione, a luogo di sperimentazione, terreno di gioco, campo aperto a ogni forma di manovra e operazioni critiche. La loro arma principale è identificabile nella fascinazione, invece che nella imposizione.”» (Marota 2006, p. 309)

³⁴ Concetto di “experiecing the known” e “experiencing the new”, appartenente al paradigma di apprendimento del “Learning by design”, elaborato da alcuni studiosi, Yelland, Kalantzis e Cope. (Pace, p. 2)

interattive nelle esposizioni, sia attraverso l'uso di social network, newsletter e siti web. Gli utenti del web, interessati a contenuti culturali, rimangono piacevolmente stupiti di trovare su Facebook o Twitter musei, gallerie, ecc.

Infine uno degli strumenti più importanti, di cui deve disporre un buon museo, è un sito web. Il sito web offre innumerevoli possibilità comunicative per un'istituzione culturale. Permette di fungere da biglietto da visita, offrendo le principali informazioni su orari, tariffe, percorsi e visite, collezioni permanenti ed esposizioni temporanee. Funge da mezzo di comunicazione con il pubblico, sia per segnalare eventi e avvisi, sia per ricevere segnalazioni, suggerimenti e domande. Un sito web può ospitare numerosi materiali informativi aggiuntivi di diversa natura, che interessano e attraggono l'utenza: dal catalogo 3D online a contributi scientifici. Inoltre si rivela efficace come strumento non solo di promozione commerciale personale, ma anche per la diffusione di contenuti culturali presso un pubblico sempre più vasto.

Che cosa potrebbe servire al Museo di Storia Naturale di Calci?

Dopo aver definito a livello teorico di che tecnologie dovrebbe disporre un museo ideale, è interessante vedere come un'istituzione culturale potrebbe essere effettivamente migliorata dall'utilizzo di ICT e altre soluzioni tecniche. Ho scelto di lavorare in modo ipotetico proprio sul Museo di Storia Naturale di Calci, partendo da un'analisi delle recensioni lasciate dagli utenti di TripAdvisor³⁵ sulla struttura e la sua organizzazione. Nella tabella seguente riporto i commenti più interessanti, che presentano i problemi di fruibilità e usabilità riscontrati dai visitatori stessi, durante la propria visita.

Come nota a margine, leggendo le recensioni su Tripadvisor, è possibile notare come lo staff sia molto attento a rispondere a quasi tutte le valutazioni, curando in modo diretto il rapporto con i visitatori, anche al di fuori della struttura. Altro chiaro segno del "social engagement" da parte dell'ente culturale è, infatti, la presenza del Museo sia su Twitter sia su Facebook.

<u>Utente, data e valutazione</u>	<u>Recensione</u>	<u>Replica della direzione</u>
eli1368 06/04/2015 4/5	«Siamo capitati qui un po' per caso e ci ha sorpreso la grandezza del museo. Purtroppo non siamo riusciti a visitarlo tutto, occorrono minimo due ore se progettate anche la visita alle mostre temporanee e bisogna spostarsi da un padiglione all'altro attraverso scale, androni, cortili (non è sempre facile perché il complesso è quello antico della Certosa). Comunque ne vale la pena [...]»	«[...] Molte persone arrivano qui e rimangono sorprese dalle dimensioni del Museo: spesso sono costrette a visitarlo di corsa, o a privarsi del piacere di vederlo per intero. [...]»
Alex5i 21/08/2014 3/5	«Il Museo è ospitato presso la Certosa di Calci. Il luogo è magnifico, ma non è esattamente il più adatto per un museo: scale e percorsi interni ed esterni non particolarmente comodi possono limitare la fruibilità delle varie stanze. [...]»	
Palombaroo 3/05/2015 3/5	«Minerali molto belli e ben tenuti. Per quanto riguarda la sala degli animali imbalsamati (credo), sono molto belli ma all'inizio non vi è nessuna spiegazione di che cosa si tratti, ci sono solo degli scheletri o animali	«Buongiorno! Siamo molto contenti che la visita vi abbia soddisfatto. Per quanto riguarda la mancanza di indicazioni delle prime sale, si è trattato, per così dire, di una "scelta di

³⁵ I commenti riportati sono presi dalla sezione dedicata alle recensioni sul Museo di Storia Naturale, all'interno della piattaforma Tripadvisor. La fonte online: http://www.tripadvisor.it/Attraction_Review-g580236-d2343615-Reviews-Museo_di_Storia_Naturale_e_del_Territorio-Calci_Province_of_Pisa_Tuscany.html

	<p>imbalsamati. Se non hai l'audioguida (a pagamento) non capisci niente all'inizio. Comunque sicuramente da visitare, perché ci sono un sacco di animali (che non ho ancora capito se sono riproduzioni o imbalsamati, quantomeno qualcuno sembra una riproduzione), per quanto riguarda la zona dei cetacei è molto bella, ma non si capisce se sono riproduzioni, perché alcune sono rovinata e consumate dal tempo ed altre invece nuove e intatte. Boh bisognerebbe scriverlo ogni tanto se si tratta di roba imbalsamata o scheletri (es di balena) ritrovati.»</p>	<p>stile" da parte nostra: il nostro Museo vuole non solo esporre al pubblico reperti naturalistici, ma anche permettere al pubblico stesso di ripercorrere, quasi attraverso un "viaggio nel tempo", i musei del passato, come ad esempio le settecentesche "camere delle meraviglie", dove curiosità ed esemplari erano accumulati senza, per l'appunto, grandi indicazioni. [...]</p>
<p>marialuisa m 02/02/2015 3/5</p>	<p>«Il museo si presenta in un bel contesto architettonico della certosa di Calci ma un po' confusionario poiché sparso in diverse parti dell'edificio. Interessante la sezione riguardante l'esposizione degli scheletri e dei cetacei e i fossili delle piante della zona, come pure le interiora di alcuni mammiferi e alcuni animali sotto formalina. Deludente la parte delle vecchie teche con reperti di ogni genere non catalogati e senza un nome, e spesso mancano diciture e descrizioni. [...]</p>	<p>«[...] Forse la cartellonistica non è sufficientemente chiara, ma il Museo di Storia Naturale ha, per l'appunto, un'impostazione innanzi tutto storica: vuole far sì che il visitatore si trovi immerso in questo percorso. Le teche antiche sono quelle delle antiche "camere delle meraviglie" (una delle quali è stata nucleo del Museo), e abbiamo aggiunto poche didascalie proprio per mantenere intatto lo spirito di quei luoghi. [...]</p>
<p>japoo 02/09/2014 2/5</p>	<p>«Il museo dispone di una grande quantità di reperti animali, per lo più lì da secoli, ma appare organizzato e catalogato alla stessa data. Non sembra seguire un filo logico soprattutto nella sala a sinistra, dove le teche contengono una varietà di ogni specie estinta senza una sola indicazione del nome. Le poche presenti sono appunto risalenti all'epoca della catalogazione iniziale, magari il 1600. Più attraente la sala cetacei anche per il contesto della sala vetrata e degli scheletri in sequenza. Chiaro che anche in questo modo attrae molto i bambini, ma potrebbe essere fatto di più magari senza intaccare le teche originali, ma solo con indicazioni meglio conservate esterne. Sono rimasto deluso.»</p>	<p>La risposta fornita dalla direzione, equivale grosso modo a quelle fornite alle recensioni precedenti.</p>
<p>Fabrizio G 01/09/2014 3/5</p>	<p>«Il museo è interessante, con pezzi molto antichi, ma purtroppo anche le bacheche sono della stessa epoca e di molte cose manca la descrizione. [...]</p>	
<p>Gianni_Luciani 03/05/2015</p>	<p>«Difficile immaginare un'esposizione più sgangherata e retrò. Non c'è un filo</p>	

1/5	conduttore, le vetrine si susseguono senza un capo e una coda. Interattività zero assoluto. Modalità espositiva anni '60 e manutenzione del periodo. Mi è sembrato di sfogliare le pagine dell'enciclopedia Conoscere che hanno accompagnato la mia infanzia ormai lontana. Davvero incredibile un posto così nel 2014...»
Vincenzo C 10/04/2014 5/5	«[...] Sarebbe l'ideale la presenza di una guida che possa illustrare il tutto.»
computer82 21/11/2013 3/5	«[...] da adulto devo ammettere che il museo non dà molti spunti interessanti purtroppo.»
Lupo072 07/08/2014 5/5	«[...] Unica pecca è la mancanza di un bar/ristoro all'interno, quindi calcolate bene la vostra visita.»
Andrea R 05/07/2015 1/5	«La visita è stata nel complesso interessante, ma con una nota che la dice lunga sulla trasparenza della struttura. All'ingresso del museo, mi è stata proposta la tariffa intera di 11euro a persona. Solo a visita conclusa mi sono accorto (tramite sito web del museo) che esisteva anche il biglietto da 7euro relativo alla visita del museo senza però la visita dell'esposizione temporanea. Il primo punto è intanto che non mi è stata data la possibilità di decidere a meno di essere informati prima. Quindi informatevi prima attraverso il sito del museo. [...]»

Problemi e ipotetiche soluzioni

I principali problemi riscontrati dall'utenza sono:

- spostamenti faticosi, a causa dell'ampiezza e antichità degli ambienti;
- difficoltà nel seguire i percorsi attraverso le diverse sale e aree dell'edificio, a causa di una segnaletica poco efficace;
- problemi con la gestione della durata delle visite;
- incomprendimento della logica di allestimento di alcune sale antiche, che volutamente sono state lasciate curate secondo il gusto dell'epoca cui risalgono;
- ridotta presenza di indicazioni e spiegazioni corredate agli oggetti esposti;
- mancanza di una guida che accompagni il pubblico attraverso le sale, fornendo informazioni sulle collezioni (sono presenti, però, le audioguide a pagamento);

- logica di allestimento di tipo sequenziale (enciclopedico), priva di forme di interattività con il visitatore;
- mancanza di un servizio di ristorazione;
- poca chiarezza riguardante il tariffario e i diversi tipi di visita offerti.

Il museo riscontra gli effetti dello stesso problema di cui soffrono anche altre istituzioni culturali italiane: la mancanza di fondi. Questo comporta, dunque, una difficoltà nella manutenzione e gestione degli ambienti, una presenza non sempre sufficiente di personale e un obbligo a rinunciare a soluzioni tecnologiche più costose. Per questo motivo, le proposte di soluzioni delineate di seguito, puntano maggiormente a sfruttare e ottimizzare le risorse presenti, piuttosto di creare ex novo altri strumenti, che richiederebbero un costo maggiore.

In numerose recensioni viene percepita come un difetto la mancanza di cartellonistica nelle sale del museo, che sono allestite in modo da ricreare lo stile e lo spirito delle “Wunderkammer” settecentesche. Si tratta di osservazioni interessanti, perché mettono a nudo quale sia l’orizzonte di attesa di un certo numero di visitatori nei confronti di un museo. Alcuni utenti, infatti, si aspettano che ogni oggetto esposto sia corredato di alcuni dati di base e, soprattutto all’interno di musei dall’alto potenziale didattico, che siano offerte informazioni molto più ricche. La mancanza di questo tipo di indicazioni può mettere in difficoltà gli utenti, che preferiscono essere guidati in modo più puntuale nel percorso di visita. Se l’intenzione della direzione consiste nel non limitarsi al mostrare opere e documenti di valore scientifico e culturale, ma di ricreare anche le modalità di visita delle epoche passate, potrebbe essere utile fornire all’inizio delle sale dedicate qualche informazione a riguardo della scelta espositiva ed eventualmente si potrebbe pensare a una soluzione di “edutaining”. All’ingresso nella sala si potrebbe pensare di porre un pannello informativo che spieghi le scelte operate nell’allestimento e le finalità, per poi lanciare una sfida divertente al visitatore. Un esempio: “Nel Settecento i collezionisti si dilettevano a raccogliere oggetti, reperti archeologici, resti di animali, per poi conservarli e creare le proprie “Wunderkammer”. Lasciati stupire dagli oggetti che osserverai in questa stanza e prova a indovinare di che cosa si tratta. Se non resisti e vuoi sapere di più delle stranezze presenti in questa sala, inquadra il codice QR, che troverai alla fine della sala, e otterrai numerose informazioni direttamente dal nostro sito.” Questo tipo di soluzione richiederebbe degli investimenti, ma potrebbe risolvere un problema diffuso, aumentando anche il livello di interattività, che ormai oggi molti utenti si aspettano di trovare all’interno di un museo.

Tempo e spazio sono i due fattori che condizionano maggiormente le modalità di visita. Per quanto riguarda il tempo, potrebbe essere utile creare dei percorsi dalla durata predefinita, in base alle sale e ai temi che il visitatore desidera esplorare, oppure, molto più semplicemente, fornire (sia

in biglietteria sia nella sezione del sito web dedicata alle informazioni più tecniche) delle indicazioni precise sulla durata media dei diversi percorsi, così che l'utente sia libero di scegliere se effettuarne solo alcuni oppure girare liberamente per le sale. Per quanto riguarda invece lo spazio, gran parte del fascino del museo risiede proprio nell'edificio della Certosa. Un espediente, per migliorare le esperienze degli utenti, potrebbe essere un'ottimizzazione degli spazi, in modo da rendere meno faticoso il passaggio tra i diversi ambienti all'interno di un singolo percorso espositivo, ovvero rendere più facile il percorso all'interno delle diverse aree espositive e tematiche. Come riportato nella seconda sezione, l'American Museum of Natural History di New York ha creato l'applicazione "Explorer", che localizza l'utente e lo guida passo a passo per il museo. Una soluzione come questa potrebbe essere più utile in ambienti molto affollati e caotici, e dunque, forse, non varrebbe la pena di essere applicata nel museo di storia naturale di Calci. Tuttavia anche la banale presenza di una buona "segnaletica" all'interno dell'edificio, potrebbe aiutare notevolmente i visitatori.

Un elemento chiave, che molto probabilmente aiuterebbe a risolvere i problemi riscontrati su TripAdvisor, è il sito web. Se ben strutturato e usabile, permette al visitatore di ricavare le informazioni per organizzare la propria visita (orari, tariffe, tipologie di visite, indicazioni su come raggiungere il luogo, presenza di servizi di ristorazione nelle vicinanze, ecc.). In più, avendo il museo un altissimo potenziale formativo, è opportuno che punti a fornire un ricco set di materiali rivolti sia a scolaresche e studenti, sia ai visitatori che desiderano rivivere o approfondire la propria esperienza di visita. Dunque può essere utile un buon catalogo online e la presenza di link a materiali informativi scaricabili. Analizzando il sito web, si osserva che nella versione mobile il menu di navigazione necessita di essere migliorato e reso più funzionale. In generale la home page risulta un po' caotica, in quanto in essa vengono presentati sia contenuti informativi, riguardanti la storia della struttura, sia le notizie sulle attività e le proposte culturali curate dall'organizzazione. Un modo per rendere la home page più usabile e di facile lettura, potrebbe essere quella di separare in modo più chiaro i diversi tipi di contenuti presenti nel sito (informazioni sull'edificio e sull'ente, informazioni pratiche per il museo, notizie sulle attività culturali), presentando brevemente ciascuna tipologia di contenuto e aggiungendovi i link alla sezione del sito in cui è possibile approfondire.

Bibliografia

- Solima* 2009 Ludovico Solima, *Nuove tecnologie per nuovi musei. Dai social network alle soluzioni RFID*, Tafterjournal N. 10, dicembre 2008 - gennaio 2009, <http://www.tafterjournal.it/2008/12/22/nuove-tecnologie-per-nuovi-musei-dai-social-network-alle-soluzioni-rfid/>
- Spallazzo* 2009 Davide Spallazzo, Alessandra Spagnoli, Raffaella Trocchianesi, *Il museo come "organismo sensibile". Tecnologie, linguaggi, fruizione verso una trasformazione design-oriented*, 2009, http://davidespallazzo.eu/wp/wp-content/uploads/2013/06/2009_Spallazzo_Il-museo-come-organismo-sensibile.pdf
- Marota* 2006 Alessandro Marota, *Il museo come evento culturale: riflessioni e prospettive nell'era del digitale*, Pezzini e Cervelli, 2006, 307-342, http://www.ec-aiss.it/biblioteca/pdf/17_pezzini_cervelli_scene/pezzini_cervelli_scene_marota.pdf
- Faber* 2009 Felix Faber et al., *The humanoid museum tour guide Robotinho*, in: Robot and Human Interactive Communication, 2009. RO-MAN 2009. The 18th IEEE International Symposium on. IEEE, 2009. p. 891-896, <http://www2.informatik.uni-freiburg.de/~joho/publications/faber09roman.pdf>
- Arup FRI* 2013 Arup Foresight + Research + Innovation, *Museums in the digital age*, 2013, http://publications.arup.com/Publications/M/Museums_in_the_digital_age.aspx
- Allen* 2012 Jamie Allen e Eleonora Lupo (a cura di), *Representing museum technologies*, Mela Books, Politecnico di Milano, 2012, http://www.mela-project.eu/upl/cms/attach/20121119/145144762_1543.pdf
- LEM* 2012 Ann Nichols, Manuela Pereira e margherita Sani (a cura di), *Report 1 - The virtual museum. The learning museum network project*, 2012, <http://cm.regione.emilia-romagna.it/lemproject/WORKING-GROUPS/museums-in-the-21st-century-1/1st-report-the-virtual-museum>
- ICOM* 2010 André Desvallées e François Mairesse (a cura di), *Key concepts of museology*, ICOM, 2010, http://icom.museum/fileadmin/user_upload/pdf/Key_Concepts_of_Museology/Museologie_Anglais_BD.pdf
- ICOM* 2007 Definizione di "museo", ICOM (International Council of Museums), 2007, <http://icom.museum/the-vision/museum-definition/>
- Christensen* 2011 Jørgen Riber Christensen, Four steps in the history of museum technologies and visitors' digital participation, in *MedieKultur* Vol 27, No 50, 2011, pag.7-29, <http://ojs.statsbiblioteket.dk/index.php/mediekultur/article/download/2982/4612>
- Pace* Rosaria Pace e Pierpaolo Limone, "Learning by design" e didattica museale. Una visita al museo ricreata sul display dell'I-Phone, http://www.researchgate.net/profile/Pierpaolo_Limone/publication/2668915

82_Learning_by_design_e_didattica_museale._Una_visita_al_museo_ricreata_su
l_display_dell'I-Phone/links/54d74f5c0cf25013d0373ae3.pdf

Norace 2007 Informazioni sul progetto Norace, curato dal dipartimento di Archeologia
dell'Università di Padova,
<http://www.archeologia.unipd.it/page25/page139/page139.html>

Articolo di presentazione del CAVE 3D, tratto dal relativo sito ufficiale, i sito di
Virtual Immersions in Science, <http://vis.sns.it/attivita/le-visite-al-cave-3d/>

Voce *Ipermedia* tratta dal vocabolario Treccani online,
<http://www.treccani.it/vocabolario/ipermedia/>

Recensioni su TripAdvisor riguardanti il Museo di Storia Naturale di Calci,
http://www.tripadvisor.it/Attraction_Review-g580236-d2343615-Reviews-Museo_di_Storia_Naturale_e_del_Territorio-Calci_Province_of_Pisa_Tuscany.html

Informazioni sull'applicazione SmartArt, tratte dal sito ufficiale,
<http://www.smart-art.it/about/>

Video che illustra il funzionamento dell'applicazione SmartArt,
<https://vimeo.com/96092118>

Video che illustra il funzionamento di Robotinho, il robot umanoide che funge da
guida nei musei, <https://www.youtube.com/watch?v=PF2qZ-O3yAM>

Video che illustrano l'allestimento delle due mostre multimediali "Van Gogh
Alive" e "Da Vinci Alive", rispettivamente <https://vimeo.com/123385837> e
<https://vimeo.com/123822923>

Informazioni sulla tecnologia Sensory4™,
<http://ivision.com.ru/en/sensory/%D0%BE-sensory4/>

Informazioni sull'applicazione "Explorer" realizzata dall'American Museum of
Natural History, <http://www.amnh.org/apps/explorer>

Museo virtuale della casa segreta di Anna Frank (The Secret Annex Online),
<http://annefrank.org/en/Subsites/Home/Enter-the-3D-house/#/house/20/help/>

Applicazione ARtours, curata dal museo statale di Amsterdam,
<http://www.stedelijk.nl/artours/artours-app>

Esposizione "You! The experience", curata dal Museum of Industry and Science,
<https://youtu.be/PaJB4bpmbtU>

* Tutti i siti internet sono stati consultati l'ultima volta in data 22/07/2015.