



Caterina Palestini

Architetto, PhD, professore Associato, icar/17, presso il Dipartimento di Architettura di Pescara Università degli Studi "G. d'Annunzio". Ha condotto studi e ricerche nell'ambito del rilevamento e della rappresentazione dell'architettura con particolare riferimento all'analisi e alla documentazione dei Beni Culturali. È autrice di numerosi testi e contributi.



Alessandro Basso

Architetto, PhD ICAR/17 presso il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Chieti-Pescara. Specializzato nel disegno digitale applicato alla visualizzazione architettonica su piattaforme virtuali e al rendering real time, collabora come tutor nei corsi di Rilievo e Disegno di Progetto. Per il cinema ha lavorato come regista, scenografo virtuale, character designer ed animatore.

Gli ossimori del museo virtuale, sperimentazioni attraverso la rappresentazione

Oxymorons of the virtual museum. Experimentation through the representation

Il contributo affronta la tematica del museo virtuale specificandone le sue rapide trasformazioni in un'epoca in cui l'informazione, soprattutto nell'ambito delle tecnologie digitali, subisce dei continui mutamenti rendendo rapidamente superati i sistemi informativi adottati.

L'accelerazione indotta dai progressi tecnologici, dalla velocità della rete, unita alle mutate esigenze della società contemporanea, spinge le istituzioni museali a interagire con il pubblico rendendolo partecipe alla condivisione culturale attraverso piattaforme multimediali.

L'obiettivo è di affrontare l'argomento dal punto di vista della rappresentazione, indagando il fenomeno da cui si è generato l'ossimoro tra il museo tradizionale, contenuto in un limitato sistema espositivo e il museo virtuale esteso negli illimitati spazi del web, proponendone l'applicazione al caso di studio del Museo delle Ceramiche di Castelli.

The contribution deals with the subject of the virtual museum specifying its rapid transformations in an age where information, especially in the field of digital technologies, due to the constant change makes the information systems adopted rapidly exceeded. The acceleration caused by technological advances, the speed of the network, combined with the changing needs of contemporary society, urges the museums to interact with the audience through cultural sharing by multimedia platforms. The goal is to approach the subject from the point of view of the representation, investigating the oxymoron between the traditional museum, housed in a limited exhibition system, and the virtual museum extended in web unlimited spaces, proposing the application to the case study of the Castelli Ceramics Museum.

parole chiave: Museo virtuale; Rappresentazione; Comunicazione; Valorizzazione; Patrimonio culturale.

key words: Virtual Museums; Representation; Communication; Enhancement; Cultural Heritage.

1. PREMESSE - CONSIDERAZIONI SULLA CONDIZIONE INTERATTIVA DEI MUSEI

La terza rivoluzione digitale [1] avviata negli ultimi decenni, procede speditamente verso l'utilizzo di *devices* e software sempre più specializzati nella resa virtuale interattiva, permettendo una sempre maggiore simulazione degli spazi digitali realisticamente equiparati a quelli concreti. In tal senso l'applicazione dell'interattività digitale agli ambienti museali, comunemente fruiti nell'ambito della loro estensione fisica e per questo a volte limitati da vincoli logistici, sulla raggiungibilità o la scarsa attrattività delle formule espositive tradizionali, ha dilatato le potenzialità espositive e culturali aprendosi al web.

La dimensione museale nell'era digitale accresce dunque l'aspetto della condivisione, rinforzando il già asodato concetto di luogo di produzione e diffusione della cultura rispetto a quello limitativo di raccoglitore di opere. Nella trasformazione da contenitore a contenuto d'arte e conoscenza, da *objectoriented*, destina-

to alla conservazione dei prodotti che ospita, in cui il soggetto è orientato dall'allestimento fisico, a *subject-oriented* in cui è il fruitore che sceglie come orientarsi nell'esplorazione, va riesaminato il ruolo dell'utente visitatore che richiede di assimilare le informazioni secondo i propri interessi con livelli di approfondimento differenziato, divenendo attore e spettatore della conoscenza.

Il museo contemporaneo si configura così come un luogo o meglio 'non luogo' di apprendimento culturale che pone al centro la ricerca sulle possibili declinazioni e modalità divulgative del proprio patrimonio. Un laboratorio sperimentale con progetti implementabili che assecondano la velocità dell'informazione contemporanea aiutando un sempre più vasto pubblico a servirne ed interagire con esso.

È questa, tra le altre, l'esperienza condotta dall'antico e attualissimo Rijksmuseum di Amsterdam che permette un viaggio della Storia dell'arte olandese dal Medioevo fino al XX secolo, in cui attraverso una registrazione l'utente virtuale può accedere alle opere esibite esa-

minandole fino al dettaglio e riuscire a registrarle sul proprio computer o stamparle senza limiti di copyright, se non le impiega per fini commerciali. Il museo che offre queste possibilità dalla sua rigenerazione, materiale e virtuale, derivata dai restauri del 2013, ha inoltre istituito un premio, il Rijksmuseum Award, destinato a coloro che utilizzando un'immagine tratta dall'esposizione, la applichino creativamente ad un prodotto, avendo così la possibilità di essere selezionato per la sua commercializzazione all'interno del bookshop e on-line, ricevendo poi commenti e condivisioni sui social networks.

Un vero e proprio confronto tra l'istituzione museale e i suoi fruitori che, come dimostrano le analisi condotte da grandi musei, si avvicinano con motivazioni diverse: dall'utente occasionale che osserva superficialmente, allo studioso che si sofferma richiedendo informazioni dettagliate, all'insegnante che richiede conoscenze divulgabili e applicabili per scopi pedagogici. Il comune nesso è la condivisione e, con essa, la richiesta di visualizzare e poter scaricare le informazioni, appropriando-

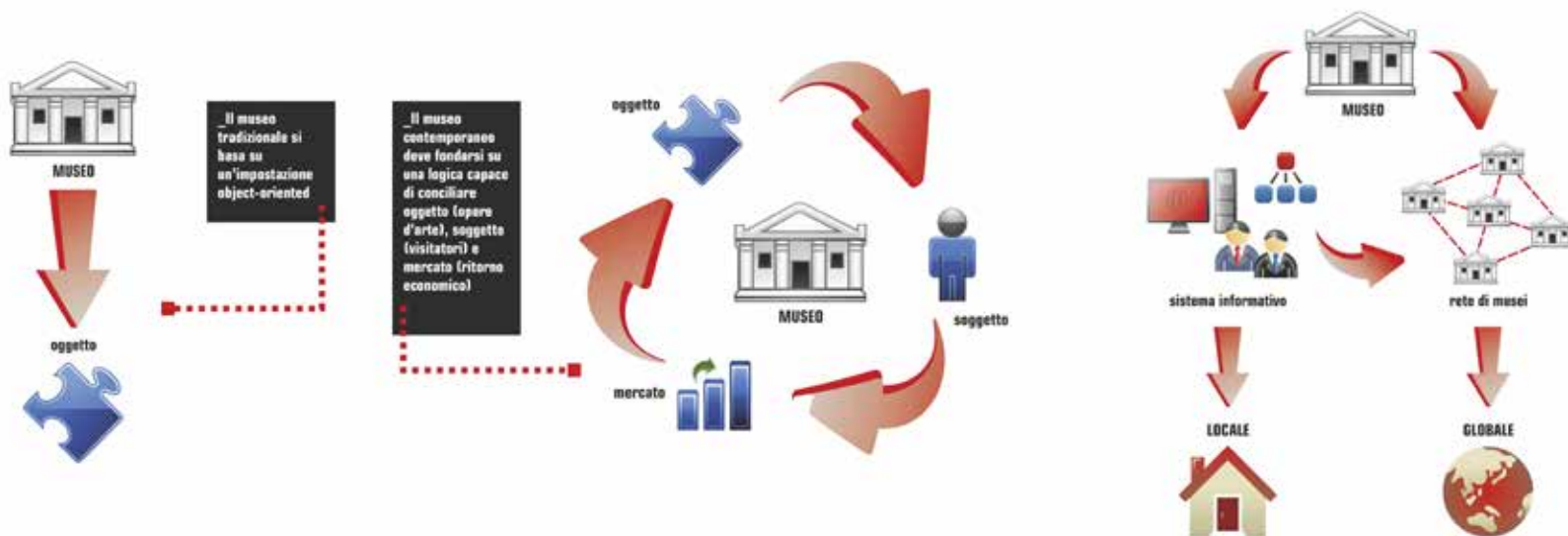


Fig 1. Paradigmi tra il museo tradizionale e il museo contemporaneo e sua condivisione dal locale al globale.

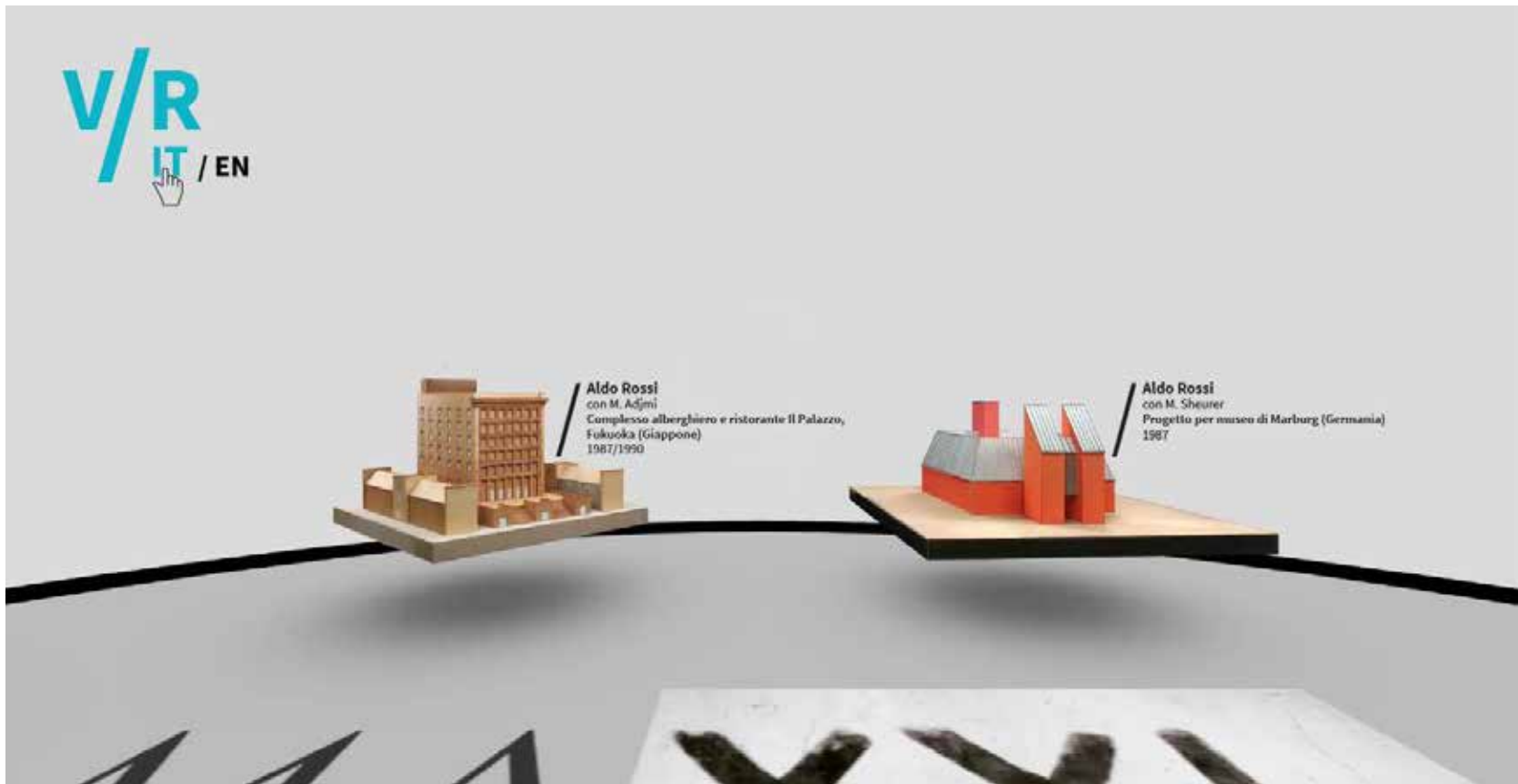


Fig 2. Progetto MAXXI Digital 2017 applicato a modelli presenti nella Collezione MAXXI Architettura.

sene e archiviandole sul proprio PC [2] (Fig. 1). In questa direzione si colloca anche l'esperienza applicata ai Musei di Bruxelles che tra le offerte interattive colloca il MuseumTalks, una piattaforma multimediale che contiene brevi registrazioni e commenti in cui si esprimono le proprie impressioni sul museo e i suoi contenuti. Attraverso guide audio mp3 si possono lasciare considerazioni sui Musei della città ascoltando quelle degli altri utenti, artisti, musicisti, personalità fa-

rose e gente comune che racconta la propria opinione sui soggetti e le opere esposte [3]. Un'analoga finalità di comunicazione e comprensione culturale dei contenuti museali su vasta scala sono i commenti messi a disposizione dal Palais de Tokyo a Parigi che in occasione delle esibizioni richiede a personaggi dell'arte con-temporanea, artisti, registi o critici, di descrivere i propri percorsi di visita e i relativi commenti allo scopo di partecipare con il pubblico le per-

cezioni provate. Similmente in Italia MAXXI Zoom propone approfondimenti educativi che attraverso schede scaricabili in pdf, offre documentazioni sugli artisti e le opere esposte, permettendo di riflettere ed esprimere le proprie sensazioni. Per coinvolgere il pubblico alla scoperta della contemporaneità è in corso un nuovo progetto MAXXI Digital 2017 che offre al visitatore una prosecuzione virtuale dell'esposizione reale con la possibilità di immergersi



in alcuni dei modelli presenti nella collezione architettura. Attraverso visori come l'*Oculus Rift* si possono osservare le opere da ogni angolatura approfondendone i dettagli spiegati da una voce narrante (Fig. 2).

Le tecnologie digitali applicate alle nuove metodologie di diffusione e condivisione dell'informazione si evolvono quindi rapidamente ponendo come obiettivo comune quello della centralità del visitatore rispetto all'istituzione museale che esce da sé stessa per proiettarsi in dimensioni immateriali e più democratiche.

L'annullamento delle barriere tra la realtà fisica e quella riconfigurata, predisposta attraverso interfacce immersive consentono di esplorare ambienti in cui realtà e simulazione si sovrappongono e si fondono in un unicum in cui il Museo diventa globale, esplorabile a livello percettivo come in concreto.

2. METODOLOGIA - APPLICAZIONE CASO STUDIO

Sulla base di queste premesse si è sviluppato il progetto di organizzazione di un Museo virtuale, da integrare alla struttura espositiva delle antiche Maioliche di Castelli, predisposto in occasione del sisma che ha colpito l'Abruzzo nel 2009, rendendo temporaneamente inaccessibili le collezioni in essa conservate.

L'applicazione a un caso studio che permettesse di rilanciare la divulgazione del patrimonio museale, custodito nel piccolo borgo abruzzese alle pendici del Gran Sasso, conosciuto fin dal Medioevo come uno dei principali centri di produzione artistica di ceramiche, ha costituito l'input della ricerca [4].

La proposta riguarda l'applicazione di modelli di informatizzazione avanzata, finalizzati alla valorizzazione dei luoghi e della tradizione dei maestri artigiani come le famiglie dei Pompei, dei Gentile, dei Grue che, a par-



Fig 3. Schema sinottico fasi di lavorazione della maiolica.

Fig. 4. Fasi di elaborazione e riproduzione dei disegni, dal disegno al prodotto finale su maiolica.

tire dal Rinascimento, hanno configurato stili di decorazione pittorica su ceramica, tramandati di padre in figlio che hanno poi acquisito grande notorietà a livello europeo [5].

Ripercorrendo le fasi storiche della produzione della ceramica artistica castellana sono state sintetizzate in apposite tavole le peculiarità riferite ai singoli passaggi della lavorazione, decorazione e realizzazione finale delle opere (Fig. 3).

Per una maggiore comprensione sono riportate tassonomie grafiche che illustrano la lavorazione della maiolica, dall'estrazione dell'argilla che all'inizio si prelevava in zona, alla modellazione, essiccamento, prima cottura, smaltatura, decorazione e seconda cottura, visualizzate con illustrazioni tratte dalla manualistica d'e-

poca. L'indagine esamina l'uso dei colori e dei soggetti proposti, spesso paesaggi con figure ispirati da pitture ed affreschi di artisti famosi, riprodotti attraverso la tecnica dello spolvero. Si aggiungono scene realistiche, ambientazioni mitologiche e volti (Fig.4).

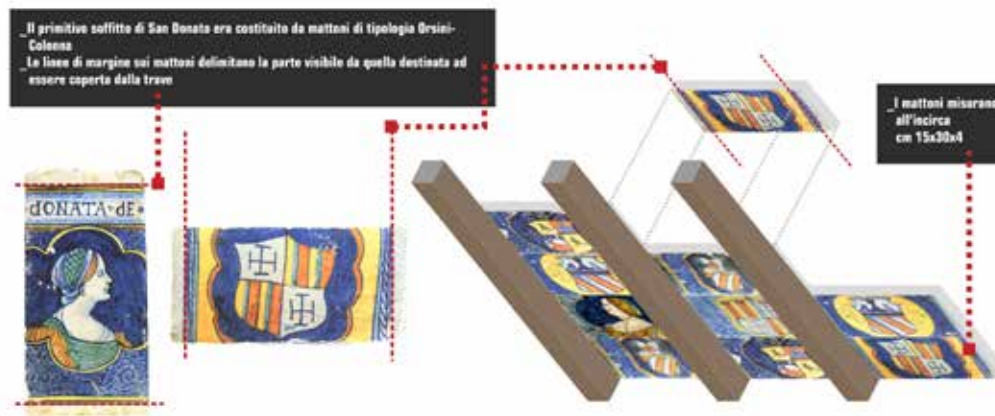
Analogamente si è proceduto per l'analisi delle forme prodotte e per i principali artisti, autori delle maioliche di Castelli, riportati in una time-line che sinotticamente ne mostra i protagonisti nelle diverse epoche (Fig.5).

Dal Cinquecento all'Ottocento con alterne vicende e famiglie, la produzione si susseguiva ininterrottamente attraversando momenti di grande successo, in cui si sviluppano variegata fatture, e periodi di declino che si manifestano con l'ascesa della produzione industriale. Nel Novecento si assiste ad una riconversione della tra-



Fig. 7. Chiesa di San Donato, soffitto decorato con mattonelle ceramiche cinquecentesche.

Fig. 8. Schema costruttivo del soffitto di San Donato.



di tali informazioni. Queste catalogazioni in ambito museale costituiscono in ogni caso una potenzialità utilizzabile al fine del coinvolgimento del pubblico, nel caso studio si propone quindi una digitalizzazione fotografica e tridimensionale di ogni singolo manufatto, attraverso metodologie di acquisizione dati laser scanner o foto modellazione, da inserire su una piattaforma universalmente esplorabile on-line, come "Sketchfab" che permette la completa manipolazione dei manufatti e la loro condivisione interattiva, anche tra social network diversi, tramite semplice link o QR Code (Fig.6). È opportuno, in questa fase, aggiungere informazioni scritte ed approfondimenti relativi alle opere pubblicate, eventuali ipotesi di restauro e materiali ipertestuali come filmati o immagini supplementari, al fine di rendere chiaro il contenuto.

La visualizzazione e manipolazione interattiva dell'oggetto 3D in uno spazio virtuale asettico, nello specifico se si tratta di elementi indipendenti come piatti o opere d'arte ceramica, potrebbe però perdere la componente attrattiva poiché estrapolati dal loro contesto. La soluzione a questa problematica è fornita dai sistemi interattivi di realtà Virtuale, supportati dal visore VR, oggi in piena diffusione non solo off-line ma direttamente in rete. Tali sistemi adottati in ambito museale [8] sviluppano al meglio la reperibilità continua di informazioni, l'ubiquità di collegamento, la possibilità di *sharing* dei dati e l'immedesimazione percettiva degli spazi. Questa formula integrativa di Museo Virtuale riconfigura tridimensionalmente non solamente gli oggetti in esposizione, nel nostro caso la collezione di maioliche, ma l'intero edificio dove essa è contenuta. Il convento francescano di Santa Maria degli Angeli può essere esso stesso riprodotto nel minimo dettaglio, insieme agli affreschi del chiostro, alla struttura architettonica e alle informazioni materiche dei suoi rivestimenti. I dati per la modellazione 3D derivano anch'essi, come nel caso dei manufatti, da scansioni 3D e foto modellazione, per poi essere ritopologizzati geometricamente ed installati su *Unreal Engine* [9] per l'esplorazione RTR (*Rendering Real Time*). Non è esclusa, considerando l'infinito spazio web a disposizione e l'obiettivo di valorizzare il territorio, una riconfigurazione di spazi virtuali limitrofi, come la Chiesa di San Donato, con il suo soffitto maiolicato (Fig. 7-8) e l'Istituto Statale d'Arte

per la Ceramica, luogo di formazione delle nuove generazioni di ceramisti e sede espositiva di un Presepe Monumentale in ceramica e di una raccolta Internazionale di Ceramica Contemporanea.

Questa operazione inoltre ci consente di modificare gli allestimenti, le strutture, di accedere ad angolazioni di visuale impossibili da ottenere nella dimensione reale, di poter esporre oggetti che non trovano spazio nell'esposizione reale, magari perché sono in fase di restauro o conservati nei magazzini.

Il museo di Castelli diviene quindi l'estensione in rete del museo esistente, ma non l'imitazione sterile dello stesso, bensì un laboratorio su cui sperimentare nuove forme di tour museali. In aggiunta a questo tipo di intervento meta progettuale, che vede utilizzare lo spazio web per agire su uno spazio reale, si associano alcune proposte operative sul rinnovamento del tour museale in situ, sfruttando gran parte delle tecnologie emergenti esposte in precedenza.

3. MUSEI E TECNOCULTURA DIGITALE

Il termine Museo Virtuale, di grande attualità, viene spesso usato impropriamente per identificare anche un semplice sito web che mostra dei contenuti, identifica in realtà una modalità alternativa di interazione diretta con l'opera d'arte o con lo spazio espositivo, sia che si tratti di una reale esplorazione del museo, sia che si tratti di una sua clonazione virtuale.

Uno dei primi ed oggi più diffusi sistemi di fruizione digitale di musei è il famoso Art Project di Google, dove è possibile ammirare le opere d'arte di alcuni importanti musei del mondo con un'eccezionale livello di dettaglio. L'utente, attraverso l'interfaccia web, può navigare all'interno di foto panoramiche a 360° avendo la possibilità di avvicinarsi alle opere esposte per ammirarle nel pieno dettaglio con la supplementare possibilità di creare delle collezioni virtuali personalizzate da condividere attraverso i più diffusi social network. L'operazione consente quindi di pianificare il percorso scelto dal visitatore reale e tornare a ripercorrerlo virtualmente in un secondo momento. Art Project funziona molto bene per la visualizzazione di elementi 2d come quadri, ma meno bene per quanto riguarda la percezione tridimensionale degli ambienti e delle ope-

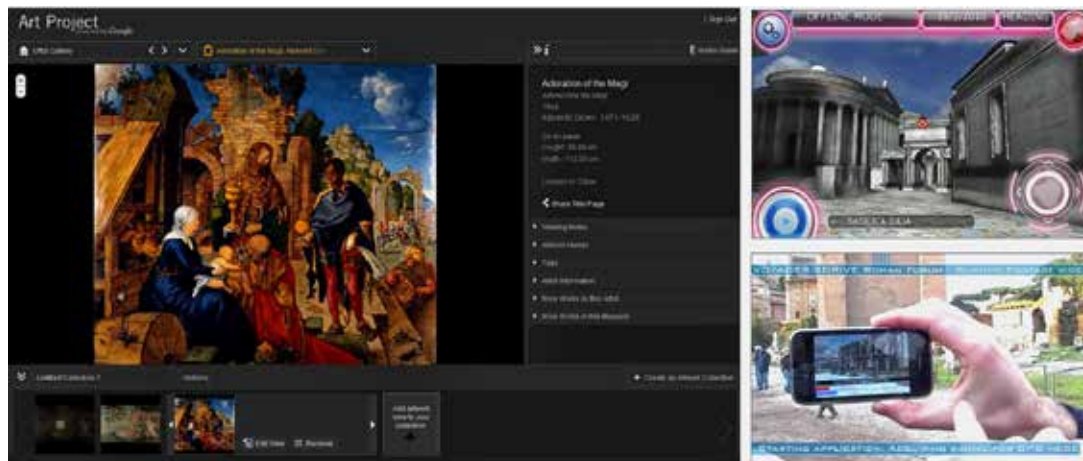


Fig. 9. Immagini relative a interfacce virtuali (Google Art Project) e di Realtà Aumentata (Voyager Xdrive Roman Forum), da <https://www.google.com/culturalinstitute/beta/?hl=it> e <https://itunes.apple.com/it/app/voyager-xdrive-roman-forum/id348146229?mt=8>.

re scultoree a tutto tondo. Per risolvere questo tipo di problematiche legate alla percezione immaginativa dell'opera d'arte, sono oggi disponibili metodologie relative alla Realtà Aumentata (AR) e realtà Virtuale (VR), attraverso l'uso di dispositivi mobili, già da qualche anno adottati nella didattica museale, o l'uso di visori IVR (Fig. 9).

Un esempio esplicativo in tal senso è la galleria virtuale del *Pure Form Museum*, in cui riproduzioni virtuali di sculture appartenenti a diversi musei europei, rilevate tramite laser scanner e fotogrammetria 3D, possono essere esplorate e manipolate tridimensionalmente. La galleria virtuale è comunque solo una parte della più complessa installazione alla quale si accede durante la visita fisica dei vari musei che virtualmente aderiscono all'iniziativa. Il visitatore quindi può immergersi in un ambiente simulato e interagire con le sculture mediante l'utilizzo di una sofisticata interfaccia aptica [10] coordinata con l'utilizzo di visori *Oculus Rift*, restituendo una sensazione tattile molto simile a quella di un reale contatto con l'opera d'arte esposta.

Il *Museum Of Pure Form* (Fig. 10) si compone di due sezioni: una galleria virtuale accessibile via Web, che offre un servizio soprattutto informativo e di divul-

gazione didattica, e un'esposizione virtuale installata negli ambienti del museo reale, fruibile indossando l'apposita strumentazione, che offre una sorta di accrescimento qualitativo dell'esperienza di visita.

Uno dei più interessanti esempi di progetto museale che coinvolge in maniera attiva l'utilizzo della tecnologia AR è il *Natural History Museum* di Londra (Fig. 11), che dispone all'interno della sede principale di una complessa sala attrezzata per la Realtà Aumentata. Sfruttando la tecnologia *Marker-based*, modelli 3D di dinosauri vengono animati e agganciati all'ambiente reale per permetterne la visualizzazione da postazioni dotate di appositi tablet attraverso cui gli utenti possono avere la sensazione che gli animali preistorici siano realmente presenti in sala. Altri evoluti sistemi consentono di ricavare l'esatta sovrapposizione prospettica di un modello riconfigurato geometricamente di un ambiente o di uno spazio reale attraverso un complesso sistema di *object recognition*, come ad esempio l'*App Voyager Xdrive Roman Forum*, che permette di visualizzare sul proprio display, con una resa fotorealistica ed in tempo reale, il parco del Foro romano e del Palatino riconfigurati tridimensionalmente come nel periodo imperiale.

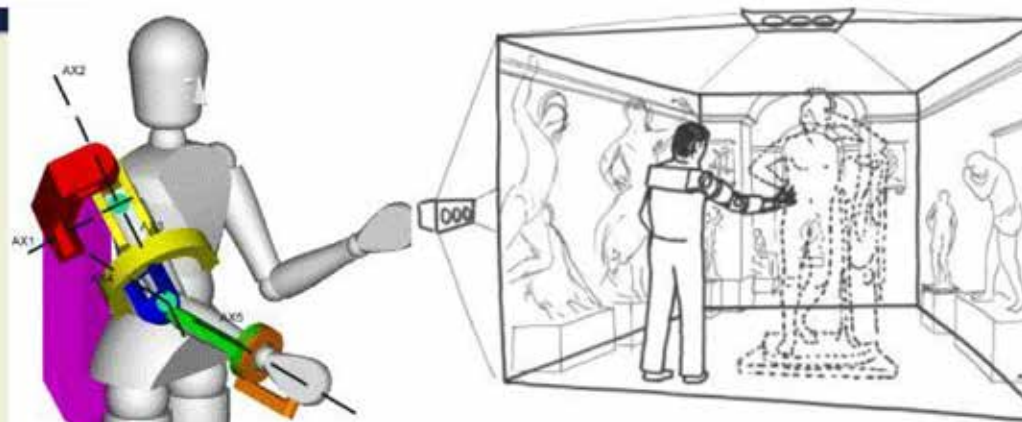


Fig 10. The Museum of Pure Form, sito online e funzionamento del sistema olistico percettivo nelle installazioni museali. .

Fig. 11. Tecnologia di Realtà Aumentata integrata nel tour del National Museum di storia naturale di Londra. VR in Museum at Midnight project, da <http://www.mastersofpie.com/museum-at-midnight-preserving-dippy-in-virtual-amber/>.





I percorsi museali: soluzioni metaprogettuali per il Museo delle Ceramiche di Castelli

Premesse

La fruizione di un oggetto d'arte non sta nel semplice atto del guardare, ma è un complesso processo di **vedere, esplorare, capire e pensare**.

I cambiamenti indotti a livello sociologico e di comunicazione dai social network e dal Web 2.0 hanno abituato l'utente (anche quello museale) a rifiutare la condizione di spettatore passivo per assumere sempre più un **ruolo attivo e partecipativo** nella fruizione di contenuti e informazioni.

Al contempo ciò ha favorito la diffusione di una **maggiore cultura tecnologica** e familiarità con i nuovi dispositivi digitali.

Alla luce di ciò il concetto di **allestimento museale** è stato inteso non come semplice collocazione materiale di vetrine, teche e pannelli, ma come progettazione di un **sistema integrato** incentrato sull'utilizzo delle **nuove tecnologie** in uno spazio che non è più solamente fisico.

Strategie

Implementabilità e modularità
dell'allestimento tecnologico

Adozione di soluzioni tecnologiche **integrabili** fra loro (attraverso un sistema informatico centralizzato) ma **indipendenti** le une dalle altre: la non adozione di una non compromette il funzionamento del sistema.

Soluzioni

- Biglietto RFID
- Mobile App
- Interfaccia gestuale
- "Spolveri touch"
- "Bottega interattiva"
- "Artigiano virtuale"

Obiettivi

- Multisensorialità**
dell'esperienza di visita
- Personalizzabilità**
dei percorsi e dei contenuti
- Partecipazione**
attiva dell'utente

Scoperta, emozione, esperienza.

Le applicazioni per Realtà Aumentata nell'ambito dei Beni Culturali possono quindi mettere a disposizione informazioni non solo rispetto agli oggetti conservati all'interno dei musei, ma anche relativamente alla zona circostante, promuovendo così una forma di conoscenza integrata fra museo, luogo ed attività sul territorio necessaria allo sviluppo economico-sociale dell'intera area di interesse.

4. SOLUZIONI METAPROGETTUALI PER IL MUSEO DELLE CERAMICHE DI CASTELLI

Il convento di Santa Maria degli Angeli, posto nella parte alta del borgo, ospita dal 1984 il Museo delle Ceramiche raccogliendo le opere dei maggiori esponenti di un percorso artistico che, come descritto, si protrae dal medioevo fino ai giorni nostri e ha reso celebre il nome di Castelli come città della ceramica.

L'edificio conventuale si articola intorno ad un chiostro quadrangolare impreziosito perimetralmente da affreschi (Fig. 12). L'attuale esposizione parte dal piano terra e propone trenta opere del maestro Giorgio Sarni, mostrate attraverso un allestimento che ricompona una vecchia bottega maiolicara con i vari spazi dedicati alle fasi lavorative, produzione della creta e degli smalti, cottura, smaltatura e pittura. Il percorso espositivo procede al piano superiore sviluppandosi in maniera cronologica: la prima sala, a carattere archeologico, presenta i frammenti ceramici di origine preistorica rinvenuti sul territorio di Castelli; la seconda ospita la prestigiosa collezione cinquecentesca, proveniente dall'antica bottega dei *Pompei*, e le mattonelle (200 esemplari) della primitiva Cona della Vergine, in seguito convertita nella sei-centesca chiesa di San Donato anch'essa riccamente decorata, nel rivestimento della capriata da maioliche dipinte mostrate nella sala successiva. La quarta e quinta sala raccolgono, invece, una significativa documentazione dell'Istoriato castellano con una serie di opere di pittori appartenuti alle dinastie dei ceramisti: i *Grue*, i *Gentili*, i *Cappelletti* e i

Fig. 12. Chiostro affrescato del convento di Santa Maria degli Angeli, attuale sede del museo.

Fig. 13. Proposte metaprogettuali relative all'attivazione di nuovi percorsi museali per Castelli.

Fuina, che si sono succeduti nella produzione delle preziose maioliche castellane. Il corridoio che corre intorno al chiostro accoglie inoltre una selezione di spolveri e cartoni settecenteschi, disegni preparatori impiegati dai ceramisti per trasferire le sinopie del disegno sulla maiolica, prima della decorazione finale e della seconda cottura.

Conclude la rassegna una collezione di ceramiche di Aligi Sassu [11] importante presenza per la valorizzazione del Museo che accanto alla tutela e alla promozione del suo prestigioso passato, include le sperimentazioni di artisti del Novecento, indirizzandosi verso la contemporaneità. Queste opere avrebbero dovuto trovare la loro definitiva collocazione nella limitrofa Chiesa della Madonna degli Angeli, annessa al convento che ospita il Museo. I danni indotti dal sisma del 2009 e dalle recenti scosse del 2016, non hanno permesso l'attuazione di tale progetto, la struttura è in fase di restauro e richiede anch'essa un opportuno rilancio per la valorizzazione e la promozione delle connesse attività museali.

L'applicazione di soluzioni meta progettuali, relative all'informatizzazione e virtualizzazione dei percorsi museali attinenti alle produzioni ceramiche di Castelli, produrrebbe un concreto beneficio per l'incentivazione, sia a livello locale che nazionale, alla fruizione del patrimonio materiale contenuto nel museo, unitamente alla conservazione culturale delle tradizioni artistiche tramandate dagli artigiani del borgo, sostenuta altresì dall'aspetto pedagogico e didattico della scuola. A tal fine si propone un innovativo progetto di allestimento, da intendersi non come semplice collocazione materiale di vetrine, teche e pannelli, ma come organizzazione di un sistema integrato incentrato sull'utilizzo delle nuove tecnologie in uno spazio che non è più solamente fisico.

L'adozione di soluzioni tecnologiche integrabili fra loro, predisposte attraverso un sistema informatico centralizzato, ma indipendenti le une dalle altre così da non compromettere il funzionamento delle singole sezioni, si pone come obiettivo l'offerta di multisensorialità dell'esperienza di visita, l'adattabilità dei percorsi e dei contenuti e l'incentivazione della partecipazione attiva dei visitatori (Fig. 13).

A partire dall'ingresso il biglietto potrebbe essere dota-

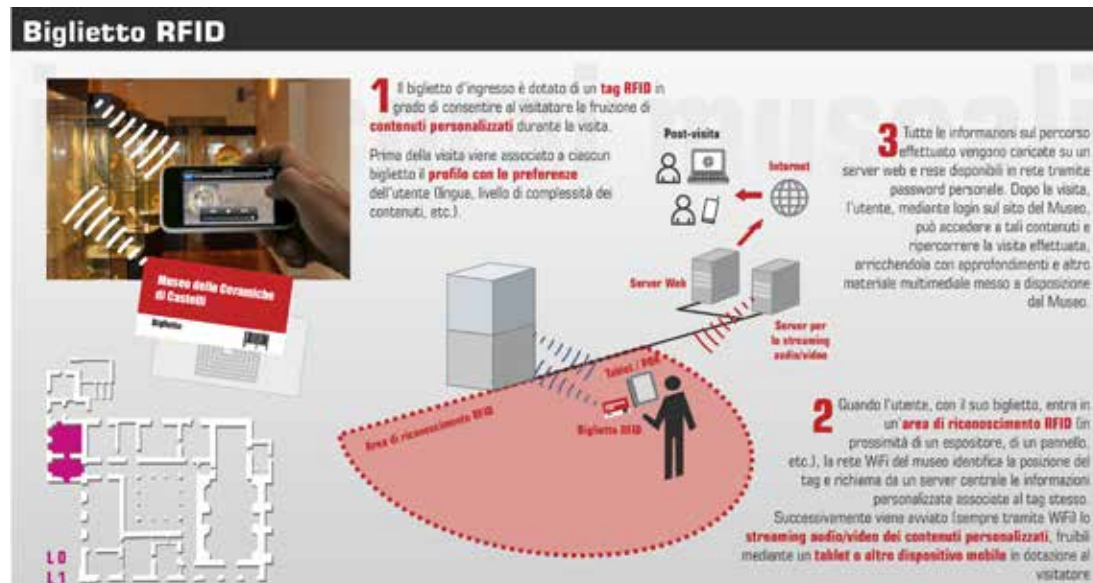


Fig. 14. Scheda esemplificativa del sistema RFID integrato al percorso espositivo.

to di un codice RFID [12] multimediale personalizzato, funzionante tramite App su qualsiasi dispositivo mobile, consentendo al visitatore una veloce ed agevole fruizione che seleziona in base alle preferenze i contenuti prescelti nella visita, la lingua del fruitore ed altre opzioni (Fig.14). Tutte le informazioni sul percorso possono essere caricate in *real time* su un server web e rese disponibili in rete tramite password personale. Dopo la visita, l'utente, mediante login sul sito del Museo, può accedere a tali contenuti e ripercorrere la visita effettuata, arricchendola con approfondimenti e altro materiale multimediale messo a disposizione dallo stesso museo. Quando l'utente, con il suo biglietto, entra in un'area di riconoscimento RFID (in prossimità di un espositore, di un pannello, etc.), la rete WiFi del museo identifica la posizione del tag e richiama da un server centrale le informazioni personalizzate associate al tag stesso. Sfruttando la rete WiFi locale come sistema di posizionamento all'interno degli spa-

zi del museo, è possibile quindi muoversi fra le varie sale lasciandosi guidare da un sistema simile a quello dei navigatori GPS, fornendo volta per volta in base alla posizione dell'utente uno streaming audio/video dei contenuti personalizzati, arricchiti da esperienze di realtà Aumentata, manipolazione 3D di modelli digitali tramite apparati gestuali o link per il download di app esterne collegate al progetto.

Applicazioni per dispositivi mobili appositamente realizzate, fornite direttamente dal museo o scaricate in precedenza, possono accompagnare e supportare l'utente lungo tutto il percorso di visita. Attraverso il GPS le applicazioni possono essere integrate al sistema informativo territoriale offrendo inoltre interessanti servizi di supporto alla pianificazione di itinerari sul territorio limitrofo al Borgo di Castelli, relativamente alla prenotazione di alberghi, b&b, visite guidate, ristoranti, eventi e manifestazioni in corso. Al fine di amplificare l'esperienza interattiva del tour, i sistemi di controllo



Fig. 15. Utilizzo delle interfacce gestuali integrate con tecniche di MOCAP per l'informatizzazione dell'affresco del chiostro.

gestuale, a supporto didattico degli affreschi presenti nel chiostro del Museo, potrebbero essere un'ottima integrazione ai sistemi multimediali offerti dalle App. Mediante una serie di dispositivi Microsoft Kinect [13], installati in punti strategici e collegati a un server centrale, il sistema è in grado di individuare mediante tecniche di *Mocap* [14] il punto indicato dall'utente, avviando il contenuto multimediale relativo all'area dell'affresco indicata visualizzabile su piattaforma mobile o su *devices* forniti direttamente dal museo (*HoloLens*, *OculusRift*, Schermi Olografici 3D, ecc.) (Fig. 15). Per rendere ancora più interessante l'esperienza di visita è opportuno introdurre la componente ludica, inserita attraverso una serie di *serious games*, con il fine di rendere più attiva la partecipazione; tale caratteristica favorisce il coinvolgimento emotivo dell'utente facendolo sentire parte della narrazione e accrescendo il suo

interesse per le materie trattate. Le zone che ospitano l'esposizione dei cartoni preparatori, gli spolveri, potrebbero avere delle torrette multimediali, o apparati retina 4k touch screen, su cui è possibile garantire l'esposizione contemporanea dei 278 fogli dell'archivio, per apprezzarne particolari non visibili ad occhio nudo ed offrire all'utente un'esperienza tattile, oltre che visiva. In tal modo gli originali sarebbero preservati dalla luce e dall'usura, inoltre è possibile inserire a corredo di ciascun cartone informazioni dettagliate sui manufatti corrispondenti in maiolica (Fig. 16). Un'altra interessante soluzione per catalizzare l'attenzione sugli spolveri potrebbe essere quella di utilizzare una piattaforma virtuale che fornisce la possibilità di operare, proprio seguendo le varie fasi di pittura, direttamente su un fac-simile digitale in alta risoluzione. A conclusione del tour, negli spazi del Museo che ripro-

ducono una tradizionale bottega, un ologramma di un vero ceramista di Castelli potrebbe spiegare i segreti dell'arte ceramica. L'artigiano, non presente fisicamente nella sala, mediante filmati interattivi 3D proiettati su schermi olografici oppure sviluppati con tecniche *Vr* tramite visori (*OculusRift* o *Hololens*) interagisce tramite un'interfaccia a comandi vocali con il visitatore. In alternativa è possibile ipotizzare uno streaming live, mediante postazioni collegate direttamente con le botteghe artigiane del centro di Castelli o con alcune aule della limitrofa scuola di ceramica; in questo caso il visitatore tramite la rete internet ha la possibilità di interagire direttamente e in maniera reale con l'artigiano-ceramista o con l'insegnante (Fig. 17). Tale sistema può essere pensato non solo in un ambito di collegamento museo-bottega, ma in un'ottica più ampia di vera e propria piattaforma di e-learning dell'artigianato ceramico fruibile in rete, secondo una logica che veda la partecipazione di diversi soggetti e-Learning locali, come l'istituto statale d'arte per la Ceramica, compartecipati di promozione territoriale integrata.

5. CONCLUSIONI

Le esperienze analizzate evidenziano le potenzialità contenute nelle trasformazioni offerte dai metodi interattivi di divulgazione e condivisione del patrimonio culturale, non ancora pronte per una capillare e completa tecno sovrapposizione alle consuetudini comuni, ma che lasciano presagire grandi evoluzioni in ambito museale. C'è da dire che ogni evoluzione tecnologica si porta dietro tutta una serie di dubbi e timori sulle possibili ricadute negative del progresso informatico, come è già accaduto con l'arrivo della rete internet che ha poi largamente superato le aspettative di sviluppo e condivisione dei dati, analogamente all'uso degli smartphone e delle loro App, a cui oggi non sapremo rinunciare. È presumibile che ciò accada anche per i sistemi interattivi di immersione virtuale, anticipati da romanzi, da film di fantascienza e dalle prime sperimentazioni scientifiche, avviate già alla fine degli anni settanta, che esibendole ne hanno favorito l'accoglienza e lo sviluppo, declinato in diversi settori. Restano da superare alcune criticità che da un lato riguardano i possibili effetti collaterali dovuti alla capaci-

tà di adattamento all'esperienza esplorativa, tra questi il senso di disorientamento provocato dalla difficoltà di correlazione celebrale tra i movimenti virtuali simulati con estremo realismo e la condizione di staticità dell'utente, e dall'altro il prezzo ancora elevato delle strumentazioni. Ripercussioni legate all'inevitabile fase sperimentale dei primi esemplari in commercio, in parte già risolti e in corso di correzione, sia da un punto di vista strettamente tecnologico, sia dal punto di vista evolutivo della percezione che si relaziona con l'abitudine all'impiego di tali dispositivi.

Nell'ambito delle piattaforme virtuali pienamente immersive, appare interessante l'applicativo virtuale HoloLens della Microsoft, basato principalmente sugli ologrammi e sulla AR che promette di rivoluzionare il mercato, trasformando radicalmente il modo di inte-

ragire con il mondo reale. A differenza degli schermi Cave VR, HoloLens è un vero e proprio computer sotto forma di visore provvisto di avanzatissimi sensori, risulta relativamente leggero e soprattutto non necessita di cavo di collegamento, assicurando così la massima libertà di movimento. Seguendo i principi della realtà aumentata HoloLens miscela i luoghi e i contenuti reali con ambienti, porzioni di spazio e oggetti 3D virtuali, che possono essere interattivamente manipolati o digitalmente modificati. A tal proposito le recensioni [15] sono concordi nell'asserire l'estremo realismo percettivo tra l'ologramma e gli elementi reali, la mancanza di effetti collaterali, di fastidio o vertigini, grazie alla possibilità di poter continuare a vedere simultaneamente la realtà circostante con una perfetta sovrapposibilità degli elementi, anche complessi, riconfigurati

digitalmente. Il device inoltre è integrato da sistemi di riconoscimento con interfacce gestuali basate sempre sulla tecnologia Mocap di Microsoft, molto simili a quelle utilizzate nel Kinect, offrendo anche la possibilità di utilizzare i comandi vocali per eseguire le azioni più svariate, aumentando ulteriormente l'esperienza interattiva. Tra le note negative occorre precisare che il piano di vista del dispositivo Microsoft è confinato ad un quarto del totale, equivalente a circa 15 pollici, oltre il quale gli ologrammi non sono visibili e anche il resto della maschera è parzialmente opacizzato, cosa che non accade per i visori pienamente virtuali che hanno un'apertura di visuale a 180° sovrapponibile a quella dell'occhio umano. I dispositivi immersivi, sia essi basati su tecnologia VR come l'Oculus Rift o su tecnologia AR Olografica, come l'efficiente HoloLens, hanno il comune vantaggio di consentire un coinvolgimento sensoriale molto elevato, caratteristica importante nelle dinamiche di rinnovamento del museo virtuale.

Per quanto attiene il fattore costi, anch'esso dovrebbe migliorare superando gli investimenti sostenuti nella fase sperimentale per passare a quella della commercializzazione, inizialmente di nicchia poi su larga scala, come accaduto per altri prodotti che hanno abbattuto i prezzi assolvendo le richieste e l'andamento del mercato.

In merito alla fattività riferita al caso studio del Museo delle Ceramiche come indicato nel testo, l'adozione di soluzioni tecnologiche integrabili tra loro, può essere predisposta e organizzata in fasi applicative programmabili in un arco temporale stabilito in funzione delle incentivazioni richieste (attraverso sponsorizzazioni di enti pubblici e privati) ed ottenute con la partecipazione di diversi soggetti promotori dello sviluppo e valorizzazione del territorio e del patrimonio culturale, materiale e immateriale, in esso contenuto.

NOTA

Si attribuiscono i paragrafi 1 e 2 a Caterina Palestini; i paragrafi 3 e 4 ad Alessandro Basso.



Fig. 16. Installazione di piattaforme dotate di Schermi touch che riproducono digitalmente gli archivi degli spolveri.

Fig. 17 (pagina seguente). Integrazione di sistemi olografici di video proiezione streaming applicati per fini informativi e didattici.

"Artigiano virtuale"



NOTE

[1] Cfr. N. Gershenfeld in *The Third Digital Revolution*, 2015 in <https://www.researchgate.net/publication/282404133>.

[2] Cfr. R. Morselli, *Condividere il patrimonio del Museo: Le sperimentazioni del Rijksmuseum di Amsterdam*, in *MU6* n. 30, anno IX, L'Aquila 2014.

[3] Cfr. A. Muzii, *I musei e i suoi pubblici esprimersi per imparare*, in *MU6* n. 30, anno IX, L'Aquila 2014.

[4] La ricerca è stata sviluppata con la collaborazione di Antonino Cigno, nell'ambito della tesi di laurea sperimentale nel laboratorio InterLab Castelli, a.a. 2010/2011, relatore Caterina Palestini.

[5] Cfr. G. Corrieri, *Il museo delle ceramiche di Castelli, Teramo 1998*.

[6] Un sistema di content management (gestione e condivisione dei contenuti) consiste in un software installato su un server finalizzato a facilitare la gestione dei contenuti di siti web, svincolando l'amministratore da conoscenze tecniche di programmazione. Tecnicamente un sistema di content management è un'applicazione lato server che si appoggia su un database preesistente per lo stoccaggio dei contenuti. Si suddivide in due parti: la sezione di amministrazione (back end), che serve ad organizzare e supervisionare la produzione dei contenuti, e la sezione applicativa (front end), che l'utente web usa per fruire dei contenuti e delle applicazioni del sito.

[7] I Serious games sono giochi digitali che non hanno esclusivamente o principalmente uno scopo di intrattenimento, ma contengono elementi educativi. Generalmente i serious game sono strumenti formativi e idealmente gli aspetti seri

e ludici sono in equilibrio.

[8] Cfr. Ronchi Alfredo M, *From real virtuality to Knowledge Society: knowledge, information, formats in the digital era*, in *e-Art Arte, società e democrazia nell'era della rete*, Editori riuniti 2006, pag 189 a 214.

[9] La piattaforma Unreal Engine 4 .x, nata per sviluppare prodotti esclusivamente per l'intrattenimento video ludico è diventata in poco tempo la principale piattaforma di rendering interattivo in tempo reale. Per la sua estrema qualità in termini di fotorealismo, oggi viene utilizzata, oltre che per lo sviluppo di videogiochi, ampiamente nell'ambito delle esplorazioni architettoniche, della didattica museale e nel generico E-Learning virtuale. Nelle ultime versioni offre la visualizzazione automatica VR e la possibilità di definire applicazioni che si basano su tale tecnologia.

[10] L'interfaccia aptica è un dispositivo di controllo per attrezzature reali od oggetti virtuali che restituisce all'utilizzatore un feedback tattile in relazione alle azioni compiute.

[11] La collezione composta da 200 opere è stata donata da Alfredo Pagliione.

[12] La Radio-Frequency Identification indica una tecnologia per l'identificazione e/o memorizzazione automatica di informazioni inerenti oggetti, animali o persone (automatic identifying and data capture, AIDC) basata sulla capacità di memorizzazione di dati da parte di particolari etichette elettroniche, chiamate tag (o anche transponder o chiavi elettroniche e di prossimità), e sulla capacità di queste di rispondere all'interrogazione a distanza da parte di appositi apparati fissi o portatili, chiamati reader (o anche interrogatori). Questa identificazione avviene mediante ra-

diofrequenza, grazie alla quale un reader è in grado di comunicare e/o aggiornare le informazioni contenute nei tag che sta interrogando; infatti, nonostante il suo nome, un reader (lettore) non è solo in grado di leggere, ma anche di scrivere informazioni.

[13] Crawford, Stephanie. *How Microsoft Kinect Works*. <http://electronics.howstuffworks.com/microsoft-kinect.htm>.

[14] Il Mocap – Motion Capture – applicato ormai su vasta scala nei videogiochi, è una tecnica di animazione digitale che trasferisce a personaggi virtuali i movimenti di una persona in tempo reale. L'utente può dunque effettuare fisica-mente movimenti che il suo alter ego digitale compie simultaneamente, per esempio, in un'altra epoca o in un altro luogo.

[15] Sull'argomento cfr. Paul McDougall in *International Business Time*, "Beta-Test" del 06.05.2015, <http://it.ibtimes.com/recensione-hololens-gli-occhiali-vr-di-microsoft-rivoluzioneranno-come-viviamo-e-lavoriamo-1401360>; Francesco Sempini in *LaStampa*.it del 23. 01.2015, <http://www.la-stampa.it/2015/01/22/tecnologia-come-funzionano-le-hololens-di-microsoft-ecco-la-prova-in-esclusiva-de-la-stampa-KuRldQzsgHVUX09VCJZTJ/pagina.html>; Michelle Fitzsimmons in *Techradar*.com, recensione su "Beta-Test" del 05.12.2016 <http://www.techradar.com/reviews/wearables/microsoft-hololens-1281834/review>.

BIBLIOGRAFIA

Azuma, R. (2015). Location-Based Mixed and Augmented Reality Storytelling. in *Fundamentals of Wearable Computers and Augmented Reality*. Boca Raton, Usa: CRC Press.

Unali, M. (2014). Atlante dell'abitare virtuale, il disegno della città virtuale fra ricerca e didattica. Roma, It: Gangemi Ed.

Guccione, M. (2012). Come sarà il Museo del futuro?. Roma, It: MAXXI

Bonacasa, N. (2011). Il museo online. Nuove prospettive per la museologia. Palermo, It: OADI.

Cigno A., (2011). Rappresentare e comunicare la tradizione artistica delle ceramiche di Castelli. (Tesi di laurea) Università degli Studi "G. d'Annunzio", Pescara, Italia.

Celentano, M. (2010). Interfacce e sistemi a realtà virtuale per un apprendimento esperienziale. in «Italian Journal Of Educational Research», ultima consultazione 10 novembre 2016 da <http://ojs.pensamultimedia.it/index.php/sird/article/view/294/283>.

Oller, R. (2010). Augmented Reality. Ultima consultazione 5 ottobre 2016 da <http://www.scribd.com/doc/44664310/Augmented-Reality>.

Johnson, L., Witchey H., Smith R., Levine A., & Haywood K. (2010). The 2010 Horizon Report: Museum Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Unali, M. (2009). New Lineamenta. Roma, It: Kappa Ed.

Minuccianni, V. (2009). Musei e tecnologie virtuali. in *Tafter Journal*. Ultima consultazione 30 settembre 2016 da <http://www.tafterjournal.it/2009/11/27/musei-e-tecnologie-virtuali/index.html>.

it/2009/11/27/musei-e-tecnologie-virtuali/index.html.

Marty P.F., & Burton, J.K. (2009). *Museum Informatics. People, Information and technology in Museums*. New York, Usa: Routledge.

Barfield, W. (2009). On money, taxes, and property in virtual reality. In «Virtual Reality», 13 (1) pp. 37-39. Ultima consultazione 1 novembre 2016 da <http://dx.doi.org/10.1007/s10055-008-0097-7>.

Palestini, C. (2008). La Rappresentazione tra Progetto e Rilievo. Roma, It: Gangemi Ed.

Galluzzi, P., & Valentino P, A. (2008). *Galassia Web. La cultura in rete*. Firenze, It: Giunti.

Cataldo, L., & Paraventi, M. (2007). *Il Museo Oggi. Linee guida per una museologia contemporanea*. Milano, It: Hopeli.

Antinucci, F. (2007). *Musei virtuali. Come non fare innovazione tecnologica*. Bari, It: Laterza.

Balboni Brizza, M. (2006). *Immaginare il museo. Riflessioni sulla didattica e il pubblico*. Milano, It: Jaca Book.

Marani P. C., & Pavoni R. (2006). *Musei. Trasformazioni di un'istituzione dall'età moderna al contemporaneo*. Venezia, It: Marsilio.

Unali M. (2006). *Lo spazio digitale dell'architettura italiana. Idee, ricerche, scuole, mappa*. Roma, It: Kappa.

Barfield, W. (2005). Issues of Law for Software Agents within Virtual Environments. In «Presence: Teleoperators and Virtual Environments», 14 pp. 741-748. Cambridge Mas: Mit Press. Ultima consultazione 10 novembre 2016 da <http://dx.doi.org/10.1162/105474605775196607>

AA.VV., (2005) *La Raccolta Internazionale d'Arte Ceramica Contemporanea*. Colledara (Te), It: Andromeda.

Ricciardi, F. (2005). *Il viaggio dell'innovazione. Informatica, beni culturali e turismo*. Milano, It: Vita e pensiero.

Ussio, P. (2004). *I musei in rete*. Ultima consultazione 10 novembre 2016 da www.noemalab.org

Sacchi, L., & Unali, M. (2003). *Architettura e cultura digitale*. Milano, It: Skira

Burdea, G., & Coiffet, P. (2003). In «Presence: Teleoperators and Virtual Environments.» Cambridge Mas, Usa: Mit Press.

Bystrom, K., Barfield, W., & Hendrix, C. M. (1999). A Conceptual Model of the Sense of Presence in Virtual Environments. In «Presence: Teleoperators and Virtual Environments», 8 pp. 241-244. Cambridge Mas : Mit Press.

Benassi, A. (2002). *Interazione e didattica museale*. da http://www.mymedia.it/compeint/n_19/pointat.html.

Mccullough, M. (1998). *Abstracting Craft: the practiced digital hand*. Cambridge Mas, Usa: Mit Press.

Paparella Treccia, R. (1998). *Antiche Maioliche di Castelli*. Pescara, It: Carsa Edizioni.

Corrieri, G. (1998). *Il museo delle ceramiche di Castelli, Teramo, It: Andromeda Ed.*

Milgram, P., & Fumio K. (1994). *Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays*, in «Transactions on Information and Systems». Ultima

consultazione 15 ottobre 2016 da http://etclab.mie.utoronto.ca/people/paul_dir/EICE94/eice.html

SITOGRAFIA

<https://www.google.com/culturalinstitute/about/artproject/>

<https://www.pureform.org/virtual-gallery/>

IEEE Computer Society: <https://www.computer.org/csdl/mags/co/2012/07/index.html>

Augmented Reality at the Natural History Museum, London: <https://www.youtube.com/watch?v=KJEfkljZ0Tk>

<https://itunes.apple.com/it/app/voyager-xdrive-roman-forum/id348146229?mt=8>

<https://sketchfab.com/>

<https://www.unrealengine.com/what-is-unreal-engine-4>

<https://developer.microsoft.com/it-it/windows/kinect/develop>

<https://www.microsoft.com/microsoft-hololens/en-us>

<https://www3.oculus.com/en-us/rift/>

www.fondazionemaxxi.it

www.rijksmuseum.nl/en/whats-on
<http://www.brusselsmuseums.be/en/>