



**Giulia Pettoello**

Architetto e dottore di ricerca presso il Dipartimento Dsdra di Roma. Si laurea presso La Sapienza di Roma nel 2012 con 110 e lode. Vince la borsa di studio ERASMUS presso la Universidad Politecnica di Valencia in Spagna. Nel 2012 si iscrive all'albo degli architetti di Roma. Nel 2014 svolge un tirocinio di tre mesi presso la Duke University USA.

## Museo multisensoriale. Proposta per una conoscenza virtuale personalizzata del parco archeologico di Vulci

### *Multisensory museum. A proposal for personalized virtual knowledge of the Vulci Archaeological Park*

Ogni individuo quotidianamente si relaziona con la realtà esterna e tale comportamento avviene in maniera naturale e spontanea. Il meccanismo che si instaura è sempre multisensoriale ed infatti sono molteplici i sensi ad essere coinvolti. La *sperimentazione fisica* è naturale nel comportamento del bambino ed è talmente radicata che perdura anche in età adulta. Se ciò si verifica nella vita di tutti i giorni, perché anche nella fruizione del bene culturale non dovrebbe essere così? È in quest'ottica che il paper descrive una proposta per un percorso di visita personalizzato, multisensoriale ed immersivo, per il Parco archeologico di Vulci nel Lazio.

*Everyone interacts daily with external reality, and such behavior occurs naturally and spontaneously. The mechanism established is always multisensory and there are, in fact, multiple senses involved. Physical experimentation is natural in children's behavior and is so strong that it also persists into adulthood. If this occurs in everyday life, why should it not also be so when experiencing the cultural heritage? Starting with this idea, this paper describes a proposal for a personalized multi-sensory and immersive itinerary for the Vulci Archaeological Park.*

**parole chiave:** Cultural Heritage; sensorialità; conoscenza sperimentale; narrazione digitale.

**key words:** Cultural heritage; senses; experimental knowledge; digital narration.

## 1. OBIETTIVI

Il paper illustra una proposta per la realizzazione di un percorso di visita personalizzabile, multisensoriale ed immersivo per il Parco archeologico di Vulci [1]. Un 'percorso integrato' (Fig. 1)[2], non solo reale o solo virtuale ma derivato da entrambi gli approcci perché "rendere tangibili le informazioni virtuali, anche se in un ambiente virtuale, rende le informazioni più accessibili permettendo il trasferimento della conoscenza" (Milekic, 2010, p. 373). Proprio come avviene ad una persona che utilizza i diversi sensi - la vista, il tatto, l'udito - nelle sue esperienze quotidiane, così il visitatore usufruendo di tale percorso integrato può interagire in modo diretto e più profondo con il bene culturale perché "mentre ricordiamo solo il 10% di quello che leggiamo, ricordiamo il 90% di quello che facciamo" (Hazan, 2010, p. 143).

La tematica affrontata è quindi la comunicazione dei beni culturali attraverso il digitale con il fine di moltiplicare il valore attrattivo dell'immenso patrimonio culturale nazionale. Nello specifico, nella ricerca presentata nel paper, si sono esaminate ed applicate diverse tecniche per coinvolgere l'utente valorizzando il ruolo dei beni culturali in senso lato e quello dei musei in particolare, con un museo che diviene multisensoriale e si lascia indagare a seconda dell'interesse del fruitore (Fig. 2). In subordine, la sotto-tematica affrontata è stata quella dell'indagine dell'interazione fra essere umano e tecnologia dove "i nuovi media interattivi giocano un ruolo determinante, generando nuovi linguaggi che moltiplicano i livelli di racconto dell'opera d'arte e della memoria di un territorio, creando nuovi contesti di percezione"[3].

Tali riflessioni sono state condotte attraverso la proposta di un percorso di visita flessibile, ideato secondo un modello di comunicazione che fa leva sull'utilizzo di applicazioni digitali, immersive ed interattive, volte alla diffusione della conoscenza. L'obiettivo principale è quindi stato quello di integrare tecnologie e linguaggi diversi, anche in modo di poter corrispondere al maggior numero di tipologie di utenti, con una struttura tecnologica capace di adattarsi a seconda delle differenti esigenze e dei differenti messaggi culturali (Fig. 3).

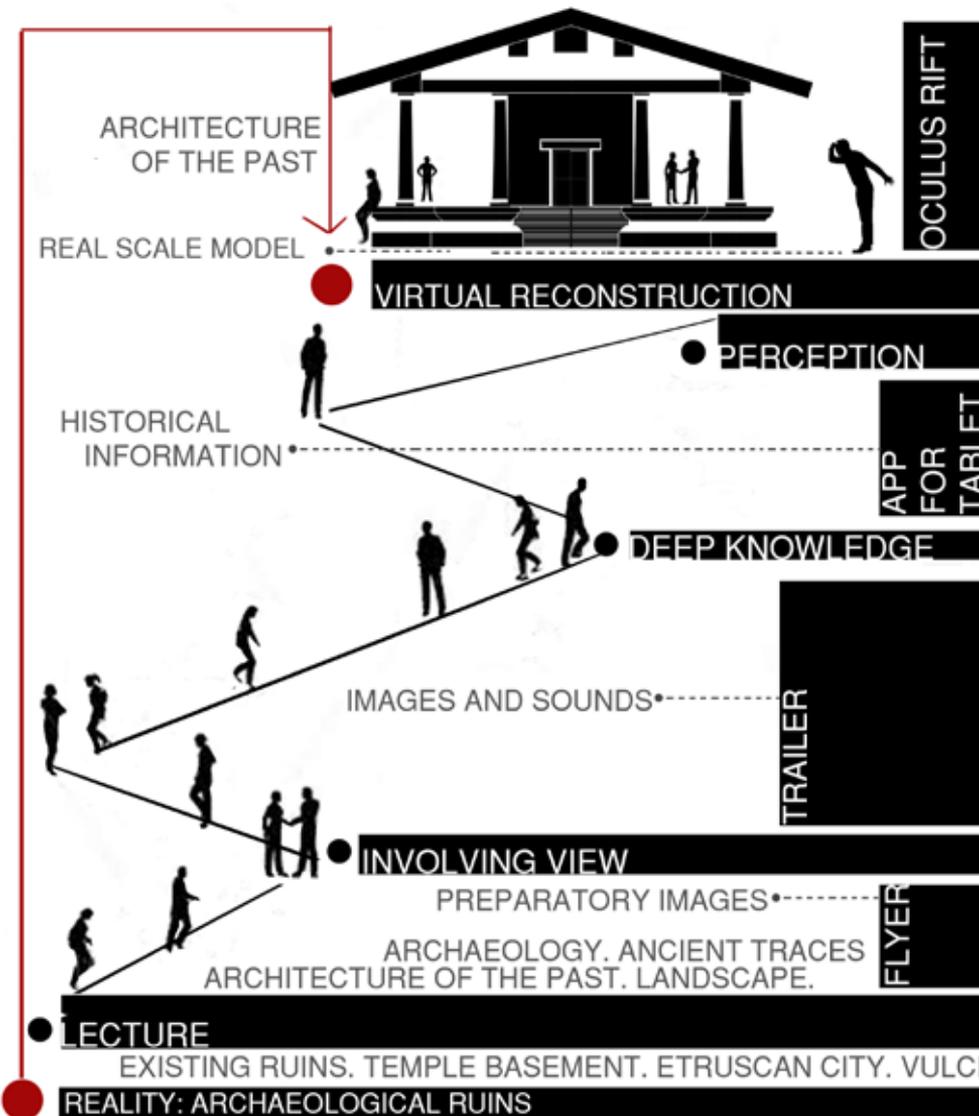


Fig. 1. Progettazione del percorso di visita integrato.

## 2. PER UN APPROCCIO SENSORIALE. STATO DELL'ARTE

Per la definizione della proposta di visita il punto di partenza è stato quello di un'analisi critica sul tema della comunicazione digitale dei beni culturali, con un attento esame sia dell'aspetto teorico (pubblicazioni scientifiche) che di quello pratico (casi studio), per definire, per quanto possibile, un quadro coerente ed utile alla stessa progettazione. Di seguito sono descritti sinteticamente alcuni dei casi studio esaminati, scelti non solo con riferimento alle questioni tecnologiche ma soprattutto per il *concept* proposto, ovvero per il forte legame relazionale, emozionale e psicologico, tra patrimonio culturale e visitatori. Un legame che si costituisce per il visitatore come possibilità di diventare protagonista attivo che 'sperimenta' attraverso diversi canali il bene culturale stesso.

### Background

Nei casi studio selezionati, e descritti di seguito, diffe-

renti sono i sensi ad essere coinvolti e la comunicazione che si instaura tra fruitore e bene culturale è di tipo bidirezionale (Allen & Lupo, 2012). Un fil rouge che è stato anche l'elemento che ha guidato nel percorso museale progettato.

*Case Study 1: Museo della mente* (Studio Azzurro, Italy 2000). "Un itinerario immersivo e narrativo attraverso le memorie del manicomio per promuovere la salute mentale. L'impatto è forte ma, allo stesso tempo, si evita la spettacolarizzazione della malattia mentale della quale ci si occupa. La visita è un percorso intimo, cognitivo ed esperienziale"[4]. ICT: All'interno, grazie ad un complesso di tecnologie, il Museo offre documenti d'archivio e testimonianze di storie di vita, con ambienti sensibili ed interattivi, dove proiezioni e suoni interagiscono.

*Case Study 2: You are not Here* (New York USA and Tel Aviv 2006). L'installazione invita i partecipanti a diventare meta-turisti, che visitano simultaneamente più città semplicemente utilizzando una mappa cartacea scaricabile ed un telefono cellulare. Questo progetto

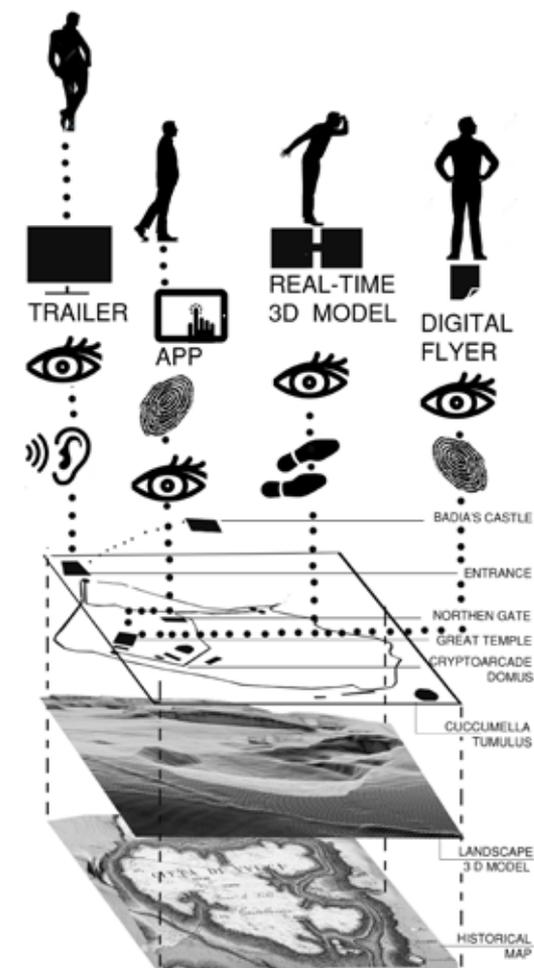
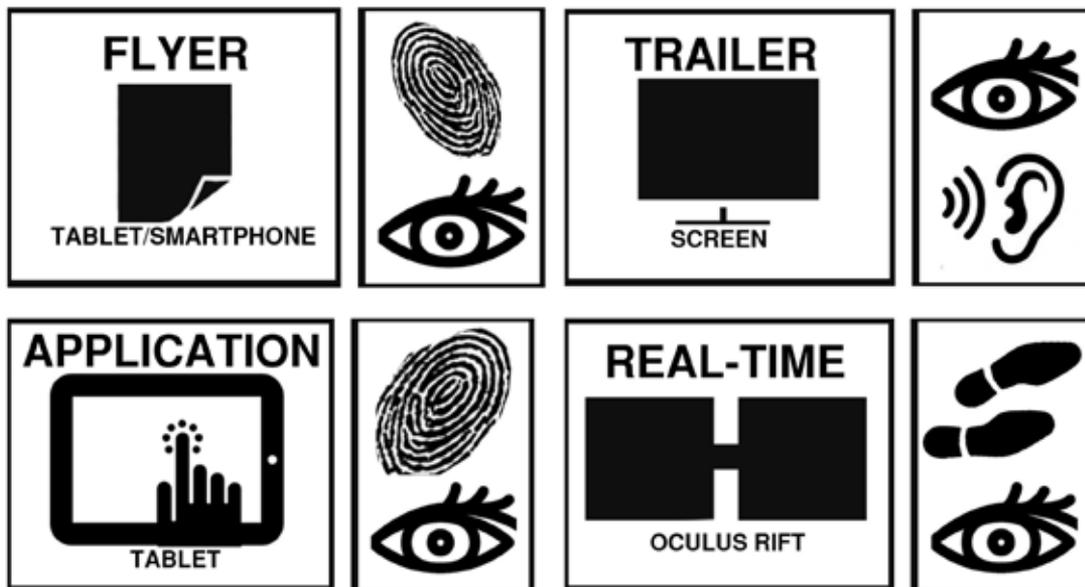


Fig. 2. Museo Multisensoriale. I 4 livelli progettati.

Fig. 3. Percorso di visita: filtri di lettura applicati alla comunicazione del sito archeologico.



propone un uso interessante della tecnologia creando un senso di dislocazione e di spostamento. ICT: L'intero progetto si basa quindi sulle descrizioni audio, accessibili tramite smartphone ed una mappa cartacea, che deve essere stampata prima di iniziare la visita.

*Case Study 3: Fabrica - Les yeux ouvertes* (Milan- Shanghai 2006). L'esposizione promuove l'attività sperimentale ed interdisciplinare del centro di comunicazione e ricerca del gruppo Benetton, con base a Treviso, Fabrica. ICT: immagini, video, suoni, come anche i testi, sono tutti utilizzati all'interno della mostra come 'strumenti' personalizzabili e creativi. Ad esempio, in una delle quattro sezioni della mostra i visitatori vengono invitati a salire una scala con il fine di creare una melodia personale.

*Case Study 4: Sensitive City* (Studio Azzurro, Shanghai 2010). "Sensitive City appare al visitatore come un percorso in continua trasformazione, capace di conservare e tramandare le tracce dei suoi portatori di storie"[5]. Gli spazi vengono ricreati attraverso l'uso di proiezioni e suoni. ICT: Figure a grandezza naturale vengono proiettate su una superficie verticale. Viene proposto un percorso interattivo che consente al visitatore di mettersi in relazione, fermandole ed ascoltandone la voce, con le immagini digitali che rappresentano gli abitanti delle diverse città.

*Case Study 5: Terme di Diocleziano* (F. Antinucci, Italy 2015). "Un'idea di regia che realizza il dialogo tra uno o più attori in carne ed ossa ed una statua, un busto di uno dei personaggi citati nell'epigrafe"[6]. ICT: Le grafiche e le animazioni permettono di illustrare con immagini le parole del dialogo.

### 3. PROGETTAZIONE DEL PERCORSO DI VISITA MULTISENSORIALE

#### Aspetti essenziali per la progettazione

Dai casi studio prima sinteticamente descritti e da ulteriori casi analizzati, di cui per brevità solo ai riferimenti bibliografici, sono derivati alcuni aspetti particolarmente significativi ed utili al fine di stabilire i requisiti necessari per il percorso di visita multisensoriale poi progettato per il Parco archeologico di Vulci nel Lazio.

- *L'utente*. Fondamentale è ripensare il ruolo che l'utente ricopre, non più posto a margine, ma trasformato in

soggetto attivo, in modo che il museo diventi "un'istituzione aperta e flessibile, attenta ai bisogni dei suoi fruitori, invece che un'istituzione d'élite" (Witcomb, 2010, p. 37).

- *Elemento esperienziale*. Che si tratti di esposizioni realizzate con rappresentazioni tradizionali o che ricorrono all'uso delle tecnologie digitali, innanzitutto fondamentale è il controllo del contenuto della comunicazione che, nel caso del bene culturale, si fonda innanzitutto sulla qualità delle informazioni storiche. Ma in una comunicazione di un bene culturale che vuole proporsi quale 'esperienza', ovvero un sapere fattivo, è necessario arricchire le informazioni 'tangibili' con contenuti 'non tangibili'. È ciò che viene definito 'elemento esperienziale' che per essere realizzato necessita di integrare le informazioni sul bene culturale in sé con i caratteri e le qualità dell'ambiente cui è strettamente legato. "Caricare un ambiente virtuale di molti dettagli non necessariamente crea un forte legame con il luogo stesso. Ad esempio, la nebbia e Londra appaiono quasi come inseparabili in letteratura, pittura, e nella memoria di molte persone. Ciò suggerisce che spesso ci ricordiamo un luogo maggiormente attraverso la sua atmosfera piuttosto che soltanto attraverso i suoi dettagli" (Champion, 2010, p. 336).

- *Interazione in prima persona*. Nella comunicazione di un bene culturale è anche di fondamentale importanza individuare forme di fruizione che consentano di rendere il contenuto, seppur virtuale, comunque 'tangibile'. Prevedere perciò installazioni che permettano un'interazione concreta derivandole dai modi in cui la comunicazione e la conoscenza prendono forma nella quotidianità, nell'agire quotidiano attraverso l'uso dei sensi. L'esempio sull'assemblaggio di un puzzle, citato di seguito, è esemplificativo delle possibilità dell'interazione in prima persona in relazione al fare conoscenza "Un possibile approccio per comporre il puzzle potrebbe essere quello di osservare ogni singolo pezzo e immaginare mentalmente quale possa essere la sua posizione. Però sia i bambini che gli adulti spesso usano la strategia del tentativo provando a ruotare i vari pezzi invece di fare la stessa operazione mentalmente. Queste azioni hanno l'obiettivo di rendere il compito più facile riducendo così lo sforzo cognitivo per raggiungere l'obiettivo" (Milekic, 2010, p. 370).

- *Interazione multipla*. Di grande importanza è dunque un'interazione con l'informazione che sia per quanto possibile concreta e tangibile, ed è perciò necessario riflettere su come questa interazione possa realizzarsi e quali siano le tipologie di strumenti tecnologici più idonei a raggiungere tale scopo. In questo senso la riflessione potrebbe tradursi in termini di confronto tra interfacce tradizionali e non e, ad esempio, come è stato osservato "uno dei problemi del tradizionale *point-and-click* è la separazione tra la mano e l'occhio. All'occhio è stato dato infatti il ruolo principale: messa a fuoco, monitoraggio ed interpretazione, mentre la mano è stata ridotta ad eseguire semplici gesti ripetitivi" (Milekic, 2010, p.374).

- *Il tangibile*. Nell'esperienza di visita proposta, come di seguito viene poi descritto, il visitatore è coinvolto stimolando i diversi sensi attraverso diverse modalità, interfacce e tecnologie: il suono del trailer, l'esplorazione real-time di uno spazio virtuale, il tatto nell'applicazione. Ad ogni famiglia di informazioni[7], a seconda della natura, dell'ambito e della complessità, corrisponde il coinvolgimento di un senso specifico e in questo modo le diverse informazioni divengono tangibili. Introdurre il tangibile nella comunicazione virtuale consente di introdurre la dimensione esperienziale attraverso l'interazione. In questo modo è possibile "la comunicazione di concetti complessi senza necessità di una formalizzazione esplicita, riducendo così il carico cognitivo ed introducendo l'uso del corpo attraverso la conoscenza intuitiva" (Cameron & Kenderdine, 2010, p.336).

#### La documentazione

Nel sito archeologico di Vulci vi sono presenze riferibili a diverse epoche. Metropoli etrusca fondata intorno all'XI secolo a.C., poi Municipio romano in epoca tardo repubblicana, si sviluppa con continuità fino ad epoca tardo-antica. Indagato dal punto di vista archeologico solo a partire dall'800, "rispetto ad altri grandi siti dell'Etruria, quali ad esempio Cerveteri o Veio, le [conoscenze] di Vulci sono senza dubbio molto più esigue a causa delle vicende legate alla storia degli scavi." (Moretti Sgubini, 2010, p. 179). Della città si conservano quasi esclusivamente resti di epoca romana, dove spiccano alcune presenze del Foro, tra cui il basamento del "Tempio Grande, ubicato nel settore nord-occiden-

tale dell'area urbana, lungo un asse stradale che verrà ricalcato dal decumano di età romana, ritornato in luce nel 1960" (Moretti Sgubini, 2010, p. 179). Proprio gli scavi nell'area del Tempio Grande restituirono "una notevole quantità di terrecotte architettoniche, un nucleo delle quali, rintracciato nei depositi, ha permesso di riconoscere le diverse fasi edilizie del complesso, in uso dall'età tardo-arcaica a quella romana" (Moretti Sgubini, 2010, p. 179).

La proposta di visita al sito archeologico si è soffermata esclusivamente sullo stato dei luoghi riferibili al periodo tardo-arcaico, in particolare concentrandosi sulla ricostruzione del Tempio Grande inserito nel contesto paesaggistico che, per un concorso di fortunate circostanze, in buona sostanza si è conservato ancora oggi simile a quello ottocentesco.

Per la definizione di un'ipotesi ricostruttiva scientificamente supportata ci si è basati, come d'abitudine, sul confronto dei dati ricavabili dalle fonti bibliografiche (di cui le principali in bibliografia) con quelli derivabili dal rilievo dello stato dei luoghi. In particolare per l'acquisizione dei dati metrico-geometrici è stata utilizzata la tecnica della fotomodellazione [8] che è stata la base per la ricostruzione tridimensionale del basamento del Tempio.

### Metodologia e struttura per la progettazione dell'esperienza di visita

Per la progettazione di un'esperienza di visita che rendesse fruibili i molteplici caratteri dell'area archeologica è stato definito un 'modello stratificato' funzionale alla comunicazione interattiva dei differenti beni, da quelli naturalistici a quelli archeologico-architettonici. Una volta ricostruito il modello 3D dell'area del Parco attorno al Tempio Grande, sono state poi progettate quattro diverse installazioni, ognuna delle quali propone un'esperienza a partire da uno specifico livello sensoriale, ovvero: il promo-trailer - che coinvolge la vista e l'udito -, l'applicazione per smartphone o tablet - che coinvolge la vista ed il tatto -, il modello esplorabile in real-time - che coinvolge la vista e offre la possibilità di percorrere virtualmente lo spazio - ed infine il flyer digitale - che coinvolge la vista e attraverso cui il visitatore può lasciare una traccia concreta della visita effettuata (Fig. 4). Il 'modello stratificato' ha con-

sentito perciò di corrispondere al principale obiettivo della sperimentazione che era quello di progettare una personalizzazione della visita, proponendo diverse suggestioni attraverso cui il visitatore potesse liberamente muoversi e scegliere così i livelli di approfondimento. Attraverso la stringente relazione tra la ricostruzione digitale del bene - il *digital heritage* - e il bene culturale reale - il sito archeologico -, ovvero nella connessione tra 'intangibile' e 'tangibile', si è realizzata la comunicazione della conoscenza intorno al bene culturale e il visitatore, nel percorrere i vari focus esplorativi, può far dunque propria l'esperienza del sito archeologico. Per fissare le tematiche e delineare gli obiettivi generali del progetto si è reso necessario definire una 'macro-struttura' da cui sono derivate quattro 'micro-strutture' funzionali alla progettazione delle installazioni che nell'insieme costituiscono il percorso di visita.

La definizione della 'macro-struttura' si è articolata secondo cinque fasi, strettamente collegate tra loro: la scelta del caso studio, l'analisi delle fonti documentarie, il rilievo e sistematizzazione dei dati, la modellazione 3D, l'elaborazione del progetto. Ogni 'micro-struttura' è stata scandita secondo quattro livelli reciprocamente relazionati: l'analisi del contenuto, l'impostazione del linguaggio comunicativo, la scelta della tecnologia e la realizzazione del prototipo.

### La progettazione delle installazioni

Elemento comune alle diverse installazioni è l'introduzione, all'interno del percorso culturale, dell'elemento esperienziale. I quattro filtri progettati e posti tra il bene culturale e l'utente si traducono in sensazioni concrete, non sono descrizioni o didascalie ma, al contrario, nel percorso di visita progettato e prototipato la comunicazione è diretta ed immediata. L'approccio sperimentale proposto riguarda la comunicazione del Parco archeologico di Vulci e si concentra in particolare sul Tempio Grande del quale oggi sono esistenti solo i blocchi di tufo dell'antico basamento. Diversi livelli informativi sovrapposti vengono proposti per la comprensione dei resti in modo che, completato il percorso, si possa giungere alla percezione della memoria, seppur virtuale, della costruzione ormai scomparsa. Il prototipo del video trailer[9] ha il compito di narrare in estrema sintesi (ha infatti una durata di soli 50 se-

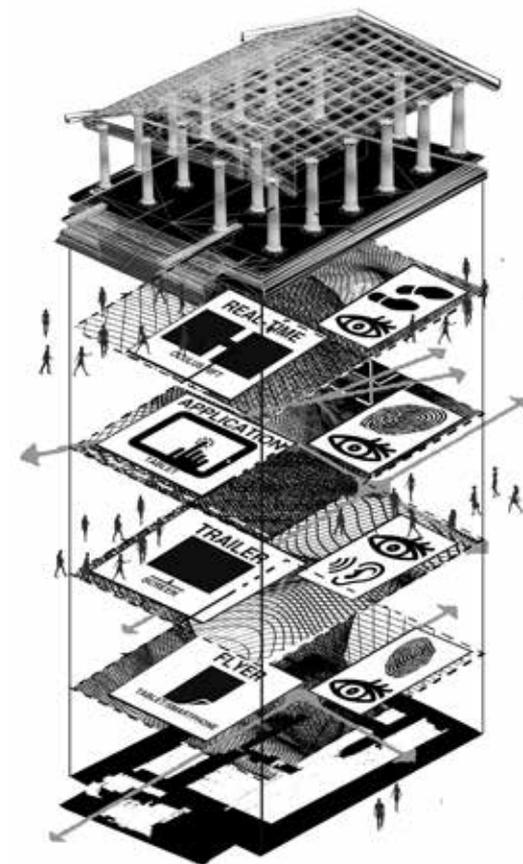


Fig. 4. Dalle rovine alla ricostruzione virtuale del Grande Tempio.

condi) una storia attraverso l'interazione di immagini, suoni e parole (Fig. 5-8). Nel trailer tutto è concentrato, specifico e mirato con l'ambizione di realizzare un racconto che catturi empaticamente l'interesse del visitatore. Il video ha la funzione di preview introduttiva alla scoperta del sito, ma anche di divulgare a più ampio spettro la conoscenza sul bene; infatti essendo molto breve consente di essere facilmente fruibile da web.

Il prototipo dell'applicazione [10] consente all'utente di viaggiare nel tempo, potendosi muovere liberamente tra presente e passato grazie ad uno slider responsivo (Fig. 9). Con lo scopo di non avere un'interfaccia-utente percepibile come barriera, lo slider non è visibile sul monitor. Si è pertanto optato per uno switch attivabile con il tatto: facendo scorrere il dito sullo schermo i resti archeologici si trasformano, responsivamente in tempo reale, e si visualizza il Tempio Grande in età tardo antica. Per una conoscenza più approfondita all'utente non è offerta la ricostruzione della sola 'pelle' dell'edificio ma anche la visualizzazione dettagliata dell'ipotesi della struttura portante originaria. In questo modo la comunicazione realizzata è la ricostruzione dinamica del passato, ovvero la possibilità da parte del fruitore non solo di assistere alla ricostruzione ma di prenderne parte in modo attivo grazie proprio alla possibilità di indagare le diverse fasi costruttive.

Il prototipo del modello real-time[11] (Fig. 10), invece, consente al visitatore di muoversi liberamente nell'esplorazione della ricostruzione spaziale del paesaggio culturale utilizzando o la fruizione di default - *fixed flow* - o una fruizione più istintiva - *random flow*. Per realizzare un'esperienza maggiormente percettiva, cioè condurre il visitatore a sentire di essere in quello spazio seppur virtuale, nella ricostruzione sono stati introdotti elementi naturali, come la vegetazione e l'acqua, che reagiscono ad esempio all'azione del vento, e che contribuiscono alla ricostruzione dell'atmosfera. In questo modo il tour virtuale si arricchisce per diventare sempre più un'esperienza a tutto tondo, dove la fruizione dello spazio tridimensionale accompagna il visitatore nel processo di scoperta di un nuovo luogo che si rivela, come nella realtà, passo dopo passo.

Infine il prototipo del flyer[12], in sostituzione del tradizionale dépliant, ha l'obiettivo di lasciare al visitatore

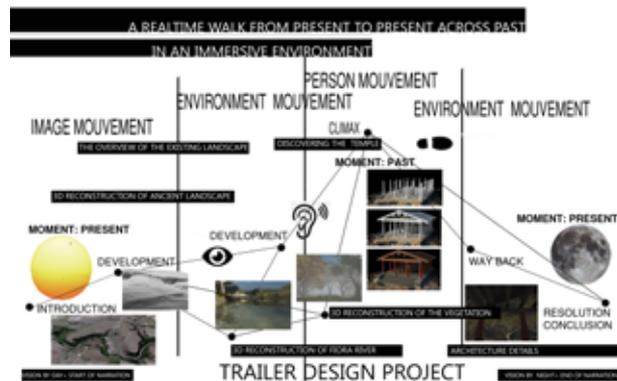
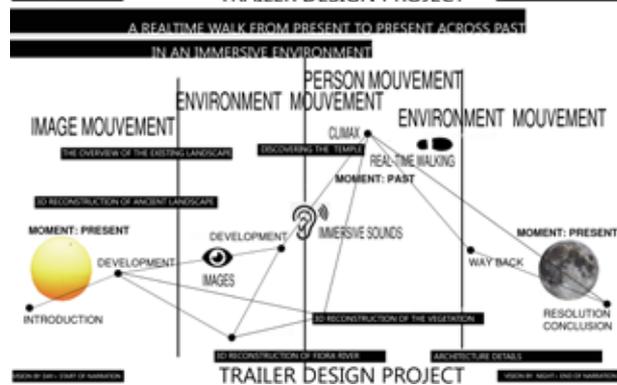
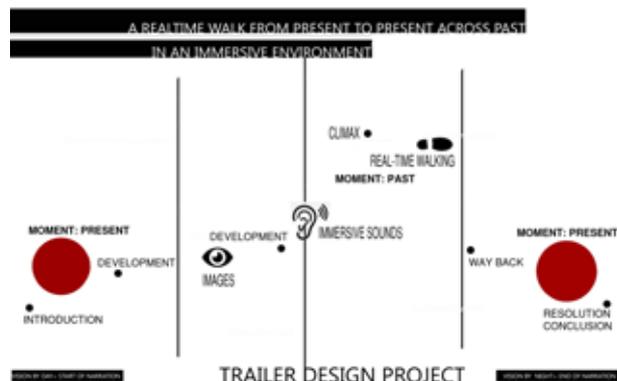


Fig. 5. Trailer design Project: schema n. 1

Fig. 6. Trailer design Project: schema n. 2

Fig. 7. Trailer design Project: schema n. 3



Fig. 8. Schema di sintesi: video trailer narrative.

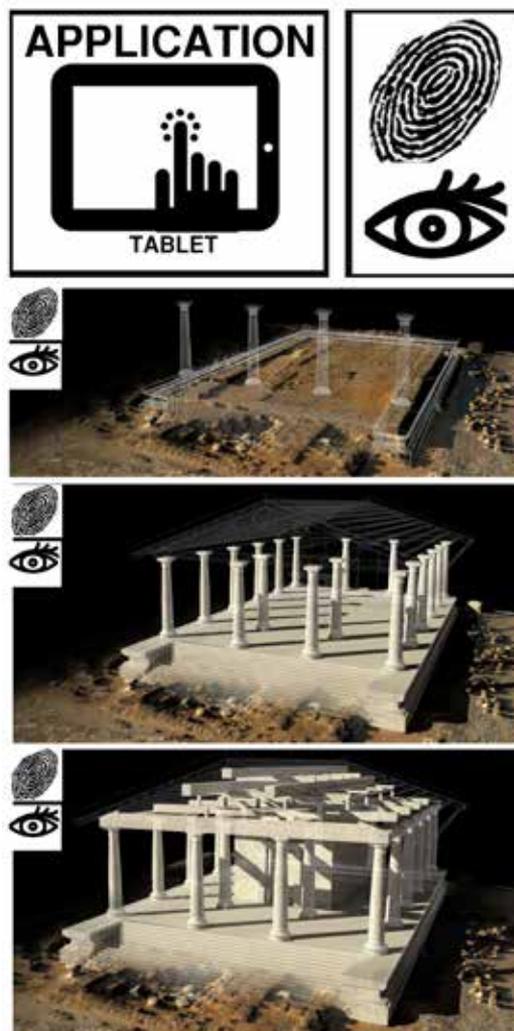


Fig. 9. Schema di sintesi: applicazione per tablet.

una memoria tangibile dell'esperienza appena vissuta potendola anche condividere con altri nello spazio della rete (Fig. 11).

#### 4. CONCLUSIONI

I principali elementi innovativi della sperimentazione descritta risiedono innanzitutto nella struttura stessa del progetto di comunicazione dove, diversamente da quanto abituale, vi è un'offerta multi-livello per contenuti informativi, tecnologie e dispositivi. A partire da tale approccio si è partiti per definire un percorso di visita personalizzato, multisensoriale ed immersivo, in modo da rendere il visitatore il più possibile partecipe trasformando il suo ruolo da *user* a *viewer*.

Il progetto di comunicazione è stato perciò costruito a partire da un convincimento fondamentale che è l'azione a stimolare la partecipazione che a sua volta stimola il coinvolgimento (Cameron & Kenderdine, 2010, p. 107); la proposta è perciò quella di un'esperienza di 'conoscenza attiva' dove al visitatore è offerta la possibilità di trasformarsi in protagonista muovendosi tra i diversi livelli offerti dal percorso integrato - il promo-trailer, il modello esplorabile in real-time, l'applicazione e il flyer on-line, comunque solo alcuni tra altri possibili output.

Si ritiene utile in fase di chiusura tratteggiare un confronto tra le caratteristiche delle quattro installazioni proposte. Il promo-trailer è funzionale nella fase di approccio al bene culturale, che viene presentato nella sua interezza, dagli aspetti naturalistici a quelli archeologico-architettonici. Attraverso la narrazione fluida e dinamica, di immagini e suoni, il visitatore ha la possibilità di immergersi nell'ambiente originario del bene culturale.

Con l'applicazione per smartphone o tablet il fruitore assume un ruolo più attivo, rispetto a quello della visione del trailer, potendosi soffermare sugli aspetti che ritiene di maggior interesse, ad esempio su informazioni di maggior dettaglio quali la simulazione della costruzione della struttura lignea di copertura (Fig. 12). Con la navigazione in real-time del modello il visitatore è chiamato ad un maggior coinvolgimento: le informazioni precedentemente acquisite gli consentono infatti di procedere nella visita in modo autonomo e di im-

mergersi, grazie al visore 3D, nel paesaggio ricostruito (Fig. 13). Infine il flyer digitale che permette al visitatore, sia sul posto che online, di approfondire le diverse fonti, di poter 'toccare con mano' i disegni storici originali, cioè di completare la conoscenza attiva attraverso l'esperienza di 'un'immagine virtuale complessa' del luogo e dell'atmosfera che fanno il bene culturale.

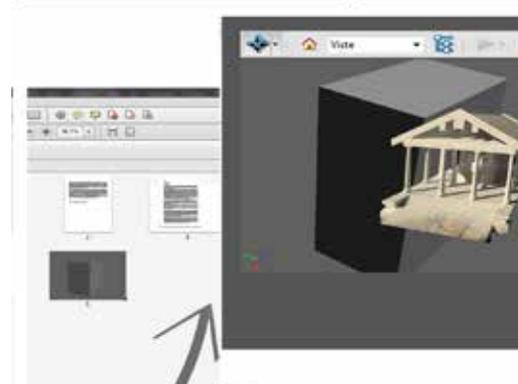
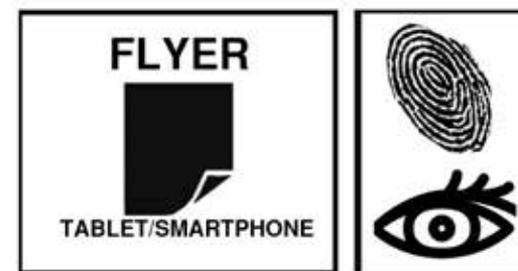
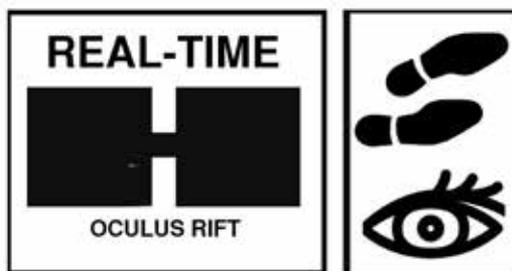


Fig. 10. Schema di sintesi: modello 3D esplorabile in real-time.

Fig. 11. Schema di sintesi: flyer on-line.

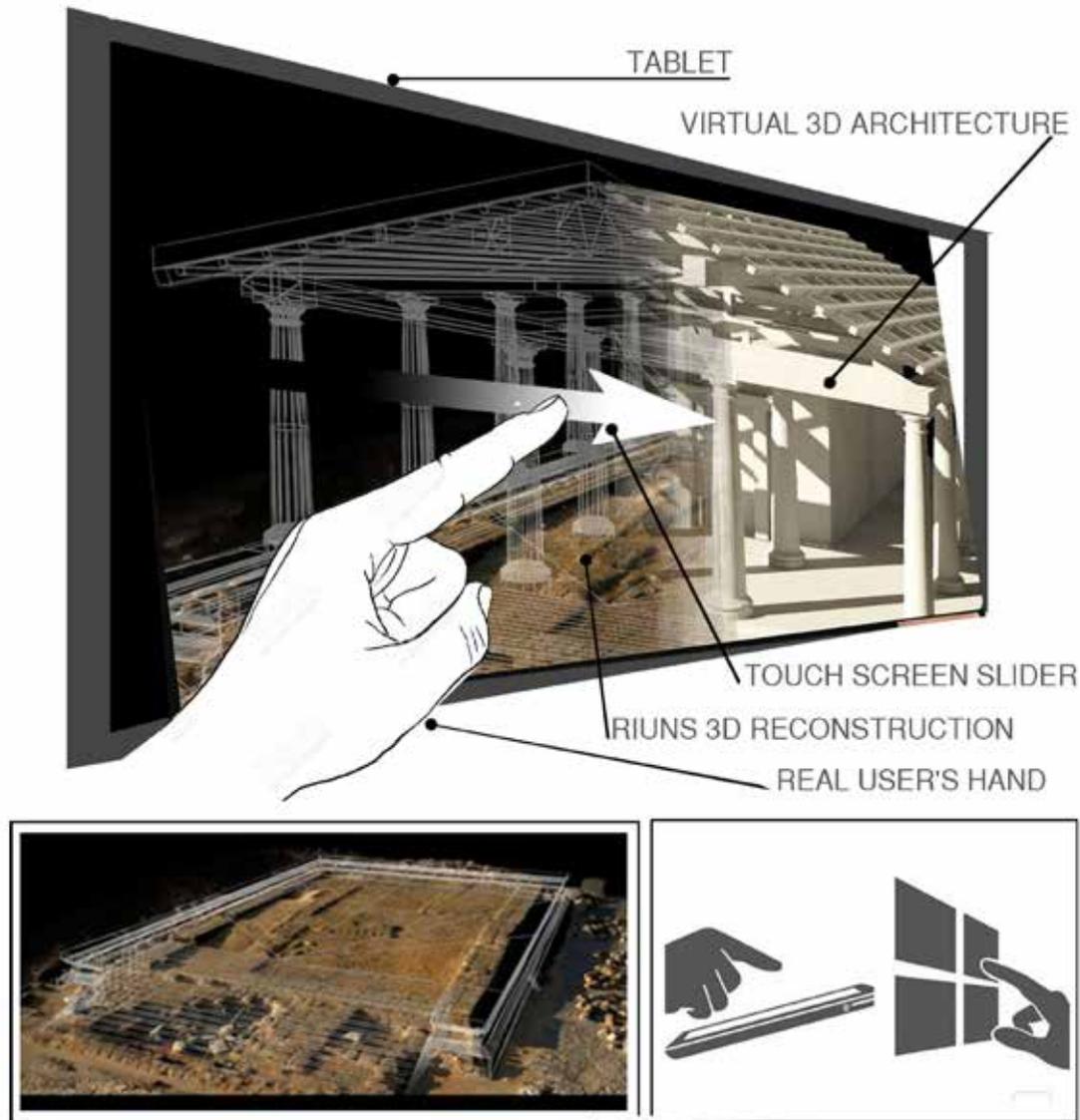


Fig. 12. Esempio della fruizione dell'applicazione per tablet e smartphone.

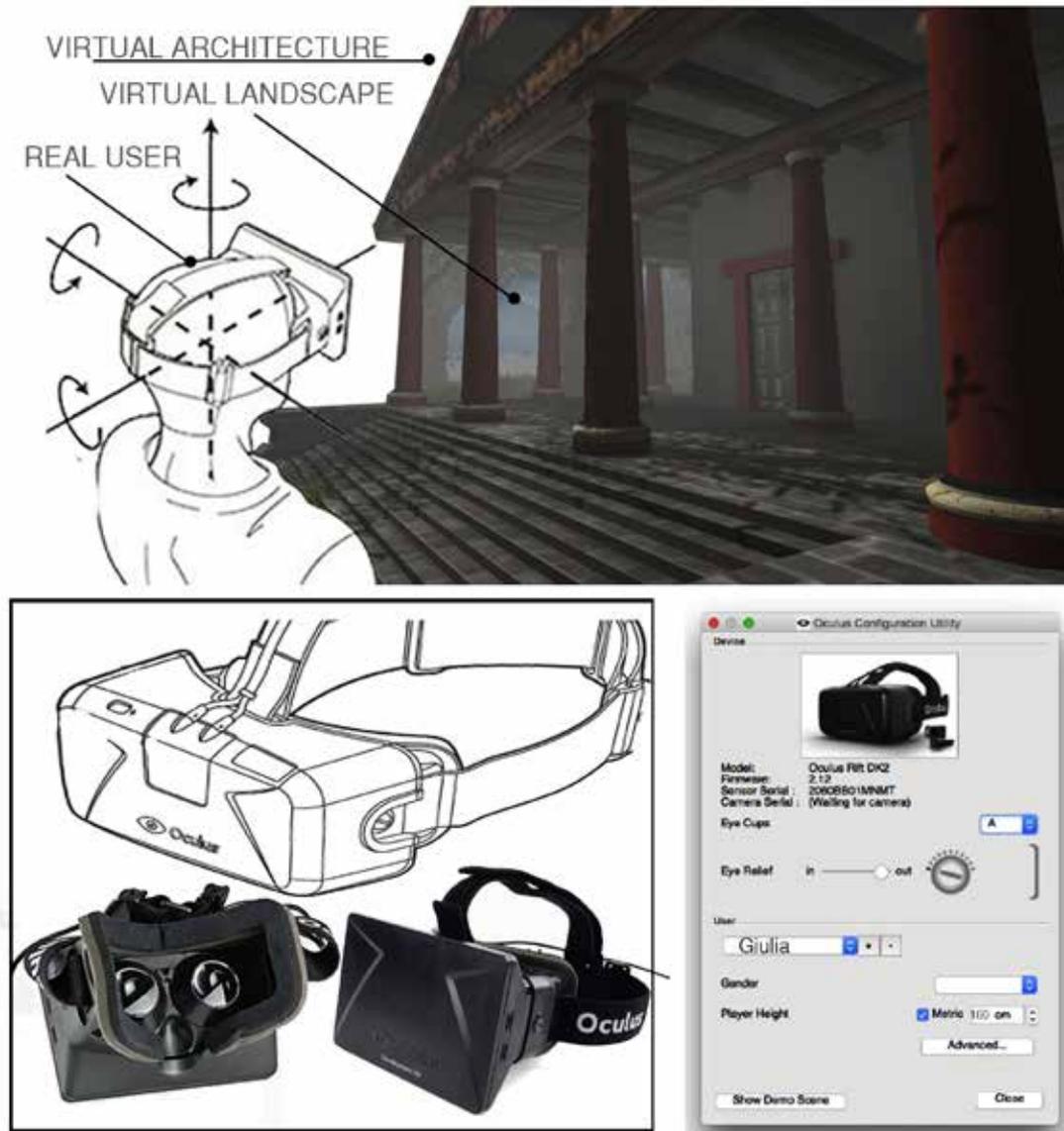


Fig. 13. Esempio della fruizione del modello real-time.

## NOTE

[1] L'esperienza presentata deriva ed amplia quanto affrontato in una delle tematiche trattate nella tesi di Dottorato. Titolo: *Mutable Museum: il digitale per la valorizzazione dei beni culturali*. A.A. 2015-2016. Tutori: prof. Mario Docci, prof. Carlo Bianchini, prof. Emanuela Chiavoni. Ringraziamenti: prof. Maurizio Forte, Nevio Danelon - Duke University.

[2] Ove non diversamente specificato, le immagini sono elaborazioni grafiche a cura dell'autrice.

[3] <http://www.urbanexperience.it/eventi/il-museo-sensibile-tramemoria-del-territorio-e-innovazione/>. Ultima consultazione: 10 Ottobre 16.

[4] <http://www.museodellamente.it/it/>. Ultima consultazione: 27 Novembre 16.

[5] <http://www.digitalperformance.it/?p=1819>. Ultima consultazione: 27 Novembre 16

[6] <http://www.stefanoscialotti.it/art/terme-di-diocleziano.html>. Ultima consultazione: 27 Novembre 16

[7] Le principali famiglie di informazione sono le fonti storiche d'archivio; la trasformazione del Tempio nelle varie epoche, l'analisi strutturale dell'edificio e lo studio dell'apparato decorativo.

[8] Per la fotomodellazione è stato utilizzato Agisoft Photoscan Professional, mentre per le riprese fotografiche una macchina digitale Canon Esos 6 D 20 megapixel full-frame.

[9] Per quanto riguarda la realizzazione del prototipo del video trailer è stato utilizzato il software Adobe Premiere.

[10] Per la realizzazione del prototipo dell'applicazione è stato necessario utilizzare linguaggi informatici, tra cui Java Script. Per quanto riguarda la realizzazione del modello 3D si è utilizzato Rhinoceros e 3DStudio Max.

[11] Per la realizzazione del prototipo del modello, come detto, si è utilizzato Agisoft Photoscan Professional per l'elaborazione della mesh dalla nuvola di punti derivati con lo stesso software; Rhinoceros per l'interpretazione della mesh e l'elaborazione del modello matematico NURBS della ricostruzione del Tempio Grande; il software 3D Studio Max per le operazioni di texturizzazione; il software Blender per l'ottimizzazione del modello, cioè di un modello alleggerito funzionale alla navigazione in real-time; Unity 3D per la realizzazione dello spazio virtuale navigabile.

[12] Per la realizzazione del prototipo del flyer è stato utilizzato Adobe Acrobat DC.

## BIBLIOGRAFIA

Albisinni, P., & Maestro, R. (2002). Il disegno dell'architettura tra tradizione e innovazione, Collana Strumenti del Dottorato di Ricerca in Rilievo e Rappresentazione dell'Architettura e dell'Ambiente. Roma, Italia: Gangemi Editore.

Allen, J., & Lupo, E. (2012). *Representing Museum Technologies*. Milano, Italia: Mela Books.

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

Antinucci, F. (2009). *L'algoritmo al potere, Vita quotidiana ai tempi di Google*, Roma, Italia: Laterza.

Bradburne, J. (2005). *Heritage Interpretation*. London, Gran Bretagna: English Heritage/Routledge.

Cameron, F. & Kenderdne, S. (2010). *Theorizing Digital Cultural Heritage, a critical discourse*. London, Gran Bretagna: The MIT Press.

Champion, E. (2010). *Dialing up the past*. In Cameron, F. & Kenderdine, S. *Theorizing Digital Cultural Heritage, a critical discourse* (pp. 333-347). London, Gran Bretagna: The MIT Press.

De Luca, L. (2011). *La Fotomodellazione architettonica*. Palermo, Italia: Dario Flaccovio Editore.

Handler Miller, C. (2008). *Digital Storytelling, A Creator's Guide to Interactive Entertainment*. Amsterdam, Paesi Bassi: Elsevier. Waltham, Massachusetts, USA: Focal Press.

Hazan, S. (2010). *A crisis of Authority: New Lamps for Old*. In Cameron, F. & Kenderdine, S. *Theorizing Digital Cultural Heritage, a critical discourse* (pp. 133-147). London,

Gran Bretagna: The MIT Press.

Ippoliti, E. (2013). *Shedding light on the cultural heritage. The Ascoli Piceno experience*. Roma, Italia: Aracne editore.

Kelly, L. & Russo, A. (1998). *A Digital Collections: Museums and the Information Age*. Oxford, Gran Bretagna: Butterworth-Heinemann.

Levy, P. (1997). *Il virtuale*. Milano, Italia: Cortina Raffaello Editori.

Migliari, R. (1991). *Il disegno degli ordini e il rilievo dell'architettura classica: Cinque Pezzi Facili*. In *Disegnare, idee, immagini, 2*, pp. 49-66.

Milekic, S. (2010). *Tangible virtualities*. In Cameron, F. & Kenderdine, S. *Theorizing Digital Cultural Heritage, a critical discourse* (pp. 369-388). London, Gran Bretagna: The MIT Press.

Moretti Sgubini, A. M. (1993). *Vulci e il suo territorio*. Roma, Italia: Quasar.

Moretti Sgubini, A. M. (2010). *Vulci, Veio, Cerveteri, Tarquinia, Città d'Etruria a confronto*. Roma, Italia: l'Erma di Bretschneider.

Serrel, B. (1996). *Exhibit labels. An interpretative approach*. California, USA: Alta Mira press.

Stopponi, S. (1985). *Case e Palazzi d'Etruria*. Milano, Italia: Electa Editrice.

Witcomb, A. (1995). *Changing media, changing messages. In Museum, Media, Message*. London, Gran Bretagna: Routledge.

Witcomb, A. (2010). *The materiality of virtual technologies*. In Cameron, F. & Kenderdine, S., *Theorizing Digital Cultural Heritage, a critical di-*

scourse (pp. 35-48). London, Gran Bretagna: The MIT Press.

Zeki, S. (2007). *La visione dell'interno*. Torino, Italia: Universale Bolidati Boringhieri.