

Una nuova ricostruzione immersiva per la porta approdo di Altino

Filippo Carraro¹, Emanuela Faresin¹ e Giuseppe Salemi¹

¹ Università degli Studi di Padova, Dipartimento dei Beni Culturali: Archeologia, Storia dell'Arte, del Cinema e della Musica; Piazza Capitaniato 7, 35139, Padova.
filippo.carraro.1@unipd.it emanuela.faresin@unipd.it giuseppe.salemi@unipd.it

Abstract. Il lavoro presenta la ricostruzione con tecniche immersive della porta urbana del sito archeologico di Altino, nota in letteratura come porta approdo. Rivisitando i lavori di interpretazione e ricostruzione bidimensionale della struttura ed utilizzando metodologie 3D in ambiente open source, è stato sviluppato un approccio di modellazione della porta che ne amplia le possibilità sia in fase interpretativa che divulgativa, per differenti classi di utenza. Particolare attenzione è stata posta allo studio dei materiali e alla contestualizzazione paesaggistica lagunare.

Parole chiave: Realtà Immersiva, Realtà Virtuale, Modellazione 3D

1 Introduzione

Il lavoro presenta la ricostruzione e la valorizzazione con metodologie immersive della porta approdo di Altino per il progetto di ricerca “HISTORIC” (Heritage for Innovative and Sustainable TOURIST Regions in Italy and Croatia) finanziato dal fondo europeo per lo sviluppo regionale (Programme Interreg Italy – Croatia 2014 – 2020).

Il *Digital Cultural Heritage* (DCH) descrive una forma di patrimonio intangibile che, proprio per questa sua natura immateriale, permette di essere studiato a distanza, di essere fatto circolare liberamente e, contemporaneamente, di essere sottoposto a processi di anastilosi virtuale per vederlo com'era un tempo e di essere narrato nei musei con le nuove forme di comunicazione per differenti classi di utenza. Nel panorama internazionale, le *Information and Communication Technologies* (ICTs) hanno cambiato le modalità di trasmissione del patrimonio culturale, generando nuovi linguaggi, che moltiplicano i livelli di racconto, e permettendo l'adozione di strategie di comunicazione basate su interazione, scelta e condivisione.

L'obiettivo del lavoro, sfruttando la modellazione 3D e la creazione di un *tour* virtuale, è la ricerca e la definizione di un *workflow* che, partendo da una ricerca bibliografica ed iconografica, porti allo sviluppo di applicazioni di realtà virtuale e aumentata della porta urbana di Altino. Applicazioni che, utilizzando le ultime tecnologie disponibili nel campo delle ICT, permettano all'utente di fruire il patrimonio culturale secondo i linguaggi contemporanei. (FC, EF, GS)

1.1 Comunicare il Cultural Heritage oggi

Dall'utilizzo della realtà virtuale in ambito archeologico nasce un settore specifico del *Virtual Cultural Heritage*: la *Virtual Archaeology* (VA). Questo concetto è stato proposto per la prima volta nel 1990 ed indica i modelli 3D di edifici e manufatti antichi. Con la *Virtual Archaeology* non è solo possibile ricostruire interi siti, ma anche manufatti antichi secondo metodologie che ne garantiscono la validità scientifica. Ricostruire un manufatto significa descriverne le evidenze, dimostrando le relazioni tra l'esistente e il ricostruito, cercando di rendere ben visibili le ipotesi ricostruttive [1].

«Ma perché è così importante la ricostruzione virtuale di un insediamento archeologico? Perché al di là dell'impatto fortemente divulgativo, la ricostruzione al computer è un'informazione complessa e proiettiva dell'interpretazione. È molto di più di una riproduzione grafica: è una simulazione, cioè consente l'esplorazione tridimensionale di un modello attraverso infinite prospettive ed indagini non intrusive» [2].

L'impiego delle tecnologie digitali nel *Cultural Heritage*, può intervenire su un duplice livello: sulla "forma" dell'oggetto con le riproduzioni virtuali [3] o sulle conoscenze associate ad esso con la realtà aumentata [4]. Questi interventi trasformano "al digitale" le opere e i contesti di fruizione modificando la specifica interazione soggetto – oggetto, sia da un punto di vista percettivo sia da quello intellettuale.

Bisogna quindi pensare, progettare ed operare una trasposizione del sapere in forme operazionali, ad esempio secondo il principio del *learning by doing* e conferire all'esperienza di fruizione il carattere della completezza [5].

Negli ultimi vent'anni lo sviluppo di applicazioni tecnologiche ha dimostrato il potenziale comunicativo di una nuova generazione di strumenti, che possono "parlare" direttamente e in modo differenziato agli utenti, coinvolgerli creando esperienze interattive e/o immersive. Se correttamente pensati, sviluppati e testati, possono diventare il mezzo con cui un messaggio viene trasmesso dalle istituzioni agli utenti, in maniera efficace e persistente [6-10]. (EF)

2 Inquadramento storico del contesto archeologico

La scelta del caso studio, la porta approdo di Altino, è stata dettata dal suo carattere particolarmente significativo, sia per le sue caratteristiche architettoniche e monumentali, sia per la sua valenza funzionale e simbolica, sia infine per il contesto nel quale si inserisce.

Nota come l'antenata di Venezia, la città romana di Altino sorgeva sul margine tra la pianura alluvionale e la laguna alto adriatica, un luogo dal delicato equilibrio ambientale tra acque fluviali e acque salmastre. L'elemento acquatico costituisce quindi il principale fattore attorno al quale si realizza l'impianto urbanistico e quello commerciale. Altino costituiva infatti un approdo sicuro in ambito lagunare, e tale caratteristica ne favorì la forte vocazione empirica. Gran parte della città giace tutt'oggi ancora sepolta, ma la sua intera planimetria è nota grazie ad un interessante progetto di telerilevamento basato su immagini multispettrali, che ha permesso di tracciare, tra le altre cose, il complesso sistema di canali che cingevano ed attraversavano la città [11].

Proprio lungo una di queste arterie d'acqua, all'estremità settentrionale della città gli scavi archeologici hanno portato alla luce i resti di una monumentale struttura dotata di torri angolari, riconoscibile come una porta urbica, ma affacciata sul corso d'acqua: per questa duplice valenza di ormeggio e di accesso alla città il monumento è diventato noto come la "porta-approdo di Altino". Gli scavi, iniziati negli anni '70 e ripresi poi nel 1984 e nel 1993 hanno permesso di ricostruire l'evoluzione e le caratteristiche architettoniche e decorative di questa monumentale porta d'accesso dalla laguna alla città.

La porta rispecchia il modello della porta urbica a cavedio centrale e torri angolari, inquadrabile nella prima metà del I sec. a.C. [12]. Gli alzati in opera laterizia poggiavano su uno zoccolo in blocchi di arenaria molassa, ancor oggi conservato e ancor oggi immerso nell'acqua. La struttura era fiancheggiata da entrambi i lati da due cortine murarie di una decina di metri, sulla cui funzione ed eventuale continuità architettonica ancora non v'è un'interpretazione univoca. Si ritiene rappresentino idealmente una cortina muraria che la città di Altino non doveva possedere, protetta com'era dal sistema di canali e fossati che la circondavano [13].

Sono state rintracciate anche numerose evidenze relative all'apparato decorativo della porta, realizzato con una serie di elementi fittili: cinque antefisse a maschera tragica, una sima di gronda a testa leonina, una testa frammentaria di telamone [12]. Tali decorazioni dovevano peraltro arricchire la facciata settentrionale, rivolta sul canale, confermando il valore funzionale e monumentale della porta per chi proveniva dalla laguna. Date le particolari condizioni del suolo e la mole della struttura, l'intera architettura poggiava su una possente palificata in tronchi di rovere, che rinforzava l'argine. Alla porta venne aggiunto, in una seconda fase, sul lato affacciato al canale, un avancorpo, interpretato come la base di un ponte che avrebbe quindi permesso il collegamento diretto con i quartieri nord occidentali [12]. (FC)

3 Le ricostruzioni pregresse

La forte connotazione monumentale della porta approdo di Altino e la conoscenza prodotta dagli scavi e dal rilievo delle sue fondazioni hanno indotto a più riprese ad avanzare delle ipotesi ricostruttive. Sono state impiegate diverse soluzioni per proporre tali ricostruzioni e favorire la percezione volumetrica del complesso archeologico (vedi Fig. 1). La versione più diffusa è un bell'acquerello di Elena De Poli che rappresenta il prospetto della porta in laterizi riflessa sulle acque su cui si affaccia [13]. La scelta ricostruttiva, che risulta perfettamente scalata sulla planimetria di scavo, mira a fornire i dettagli architettonici e decorativi e a proporre una suggestione legata al colore e ai giochi di riflessi prodotti dall'acqua.

Una proposta ricostruttiva mirata alla percezione tridimensionale del monumento è presentata in Bonetto 2009 [14]. Viene qui rappresentata un'assonometria vista in obliquo da un punto elevato al di sopra della porta. L'intento è marcatamente descrittivo: la porta è disegnata nelle sue componenti geometriche, prive di campiture e con un minimo apparato decorativo, perlopiù riservato alle modanature architettoniche. Un accenno è riservato alla contestualizzazione ambientale con un

punteggiato che riproduce il riflesso della porta sul canale antistante. L'intento e la modalità ricostruttiva risulta quindi diversa rispetto all'acquerello, ma rimane inalterata l'interpretazione degli alzati.

Una terza versione ricostruttiva è costituita dal plastico esposto presso il Museo Nazionale di Altino. Anche in questo caso l'interpretazione rimane inalterata. Riproduce la porta nelle sue tre dimensioni, in materiale monocromatico, a parte per la lastra trasparente che simula l'acqua. Nella scelta dell'allestimento del museo, il plastico è stato posizionato accanto ai ritrovamenti afferenti all'apparato decorativo della porta, in modo da creare un immediato collegamento tra oggetto esposto e la sua posizione originaria.

Infine, un interessante intervento ricostruttivo è stato proposto per la mostra Altino – Prima di Venezia (Centro Culturale Candiani di Venezia, 18 marzo – 30 aprile 2016) [15], per la quale è stata realizzata la ricostruzione volumetrica digitale della città di Altino. Data la portata della ricostruzione, la componente interpretativa è stata particolarmente limitata ed i volumi degli edifici, pur rifiniti con le falde dei tetti e con aperture arbitrarie, simulano una sorta di plastico bianco digitale. La porta approdo viene riprodotta con le medesime caratteristiche, pur recuperando le forme dal modello ormai noto.

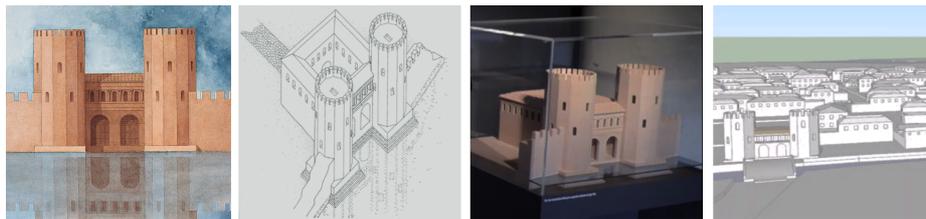


Fig. 1. Le ricostruzioni della porta approdo proposte in letteratura.

Diversificati sono stati quindi gli approcci al tema della ricostruzione della porta, a volte mirati alla più asettica rappresentazione dei volumi, a volte tesi ad un maggiore coinvolgimento dei sensi. In ogni caso il tema dell'acqua ed il rapporto tra architettura ed elemento naturale sono sempre stati centrali nella rappresentazione, così come la ricerca della monumentalità dell'edificio.

Poca o nulla è stata invece l'attenzione all'evoluzione storica di questo complesso architettonico. Tale aspetto costituisce tuttavia un elemento preponderante nell'analisi storica del monumento e nella lettura ed interpretazione delle planimetrie di scavo. L'incompleta trasposizione dello scavo (visibile in situ o su planimetria) nella sua ricostruzione/interpretazione rischia di indurre maggiore confusione nel fruitore, non trovando riscontro tra strutture visibili (la pila del ponte) ed il modello interpretativo proposto.

Le nuove tecniche di ricostruzione e fruizione digitale permettono di affrontare spesso contemporaneamente i diversi aspetti interpretativi e comunicativi evidenziati dalle diverse esperienze ricostruttive, non sempre pienamente integrati. (FC)

4 Una nuova proposta ricostruttiva

Il lavoro di ricostruzione virtuale di un bene archeologico può presentare diversi elementi di criticità in grado di limitare fortemente gli orizzonti operativi ed il *range* di scelte disponibili. Si è chiamati a rappresentare ciò che, perlomeno in parte, non esiste più. Normalmente, tra queste criticità, c'è al primo posto quella legata alla possibile scarsità, se non alla totale assenza, di informazioni certe. Per questo motivo, la ricerca bibliografica e le ricostruzioni pregresse, hanno costituito un ottimo riferimento interpretativo per la descrizione della geometria degli alzati, punto di partenza per il nuovo progetto di ricostruzione virtuale con il quale si propone di completare i modelli sopra citati, inserendo la documentazione materica, il contesto ambientale e l'evoluzione storica della struttura.

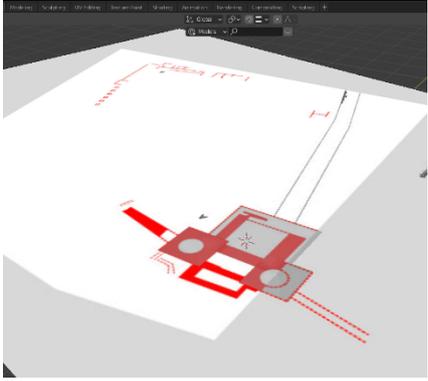
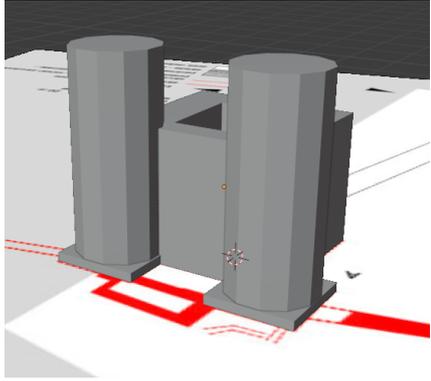
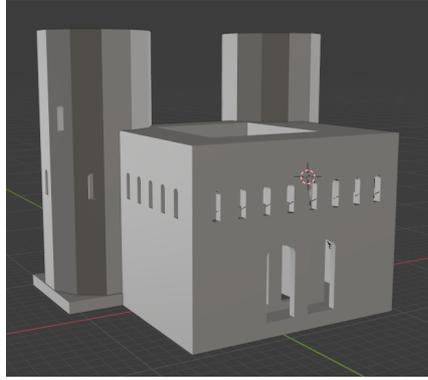
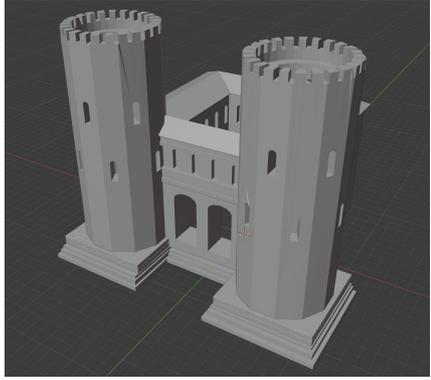
4.1 La modellazione 3D

La modellazione della porta approdo è stata realizzata in ambiente Blender 2.83.10, software open source multipiattaforma. La geometria dell'alzato è stata realizzata applicando il principio dei *Levels Of Detail* (vedi Tab. 1) che permettono non solo di visualizzare diversi livelli di dettaglio, ma anche di scandire l'evoluzione interpretativa [16].

Per la definizione dei *Levels of Detail*, a livello internazionale, le linee guida tenute più in considerazione sono quelle derivanti dal *BIMForum Specification* statunitense e dalla normativa UK PAS 1192-2 (NBS BIM Toolkit). I LOD statunitensi hanno una scala numerica espressa in centinaia, da 100 a 500, e fa riferimento a specifici elementi/categorie del modello BIM.

Tenendo come riferimento queste linee guida, la ricostruzione della porta approdo si sviluppa dal LOD 000, che corrisponde alla planimetria opportunamente scalata, e raggiunge i successivi livelli di complessità attraverso processi di estrusione delle geometrie e l'aggiunta di ulteriori elementi decorativi (come ad esempio finestre, merlature e modanature). (EF)

Tab. 1. Schema di rappresentazione in base ai *Levels of Detail*.

LOD 000		LOD 100	
			
Rappresentazione bidimensionale dell'edificio.		Estrusione solida della geometria bidimensionale. Modello concettuale di massa.	
Vertici	12	Vertici	64
Poligoni	1	Poligoni	40
Dimensione file:	786 KB	Dimensioni file	805 KB
LOD 200		LOD 300	
			
Sviluppo della complessità dell'edificio con gli elementi costruttivi specifici.		Modello accurato dell'edificio con la descrizione dei dettagli.	
Vertici	2126	Vertici	135739
Poligoni	1029	Poligoni	133761
Dimensione file	2063 KB	Dimensioni file	384078 KB

4.2 La Realtà Virtuale Immersiva

Uno degli obiettivi inseguiti negli anni con le diverse proposte ricostruttive della porta approdo è stato anche la trasmissione di una percezione della porta nella sua componente estetica e in particolare nel rapporto con il contesto lagunare con il quale si relazionava in passato e si relaziona tutt'oggi ciò che ne rimane. La componente monumentale, dettata dalle dimensioni e dall'impatto visivo di questo edificio che sorgeva dalle acque, poteva avere un ruolo che superava la mera esigenza di scalo e accesso alla città. Per trasmettere anche questa componente è stato sviluppato anche un ambiente di realtà immersiva, nel quale il fruitore si trova al centro del modello e del suo contesto, percependolo nelle sue dimensioni reali, sia geometriche che paesaggistiche.

Tale realtà virtuale viene generata a partire dal modello tridimensionale prodotto in Blender e viene rappresentata entro una foto panoramica in prospettiva sferica. Tale foto viene generata esportando da Blender un *rendering* in formato equirettangolare e viene visualizzata tramite dei visori di Realtà Virtuale (nel caso in oggetto sono stati impiegati *headset* Oculus Go). La successione di foto sferiche è stata assemblata in un vero e proprio tour virtuale, realizzato tramite l'applicativo web Kuula.co (vedi Fig. 2).

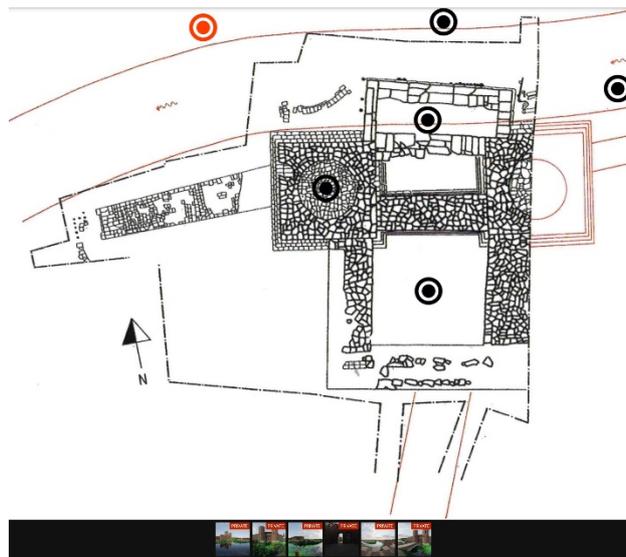


Fig. 2. Pianta di scavo utilizzata per la navigazione del tour realizzato con Kuula.co

Nella definizione delle foto equirettangolari la scelta del posizionamento del fruitore non è banale. Al fine di garantire tale percezione sono stati privilegiati punti di vista che esaltino l'effetto di altezza delle torri della porta o che consentano una visione globale del monumento. Le immagini equirettangolari sono state quindi realizzate, ad esempio, dal pontile ai piedi delle torri, che quindi risultano sovrastare l'osservatore, o dalla sommità delle torri stesse.

La scelta di una fruizione immersiva ha necessariamente indotto a curare anche la componente dei materiali, dei colori e dell'ambiente di contesto. Gli scavi archeologici e gli studi sui materiali hanno permesso di distinguere le diversi componenti costruttive attribuendo materiali e *texture* ai modelli. Una componente essenziale della realtà immersiva è infatti data dal realismo ottenuto in fase di modellazione e vestizione del modello. Dal punto di vista metodologico, la vestizione dei modelli si avvale di *texture* PBR (*Physically Based Rendering*) (vedi Fig. 3). Con questo termine si indica una tecnica di *rendering* in grado di simulare in tempo reale le caratteristiche di un materiale e la sua risposta alla luce. Essa si basa appunto su pacchetti di *texture* in grado di conferire al modello le principali proprietà del materiale attribuitogli, come la riflettanza o la rugosità o il colore stesso. Ogni singolo livello di *texture* rappresenta, su una superficie bidimensionale, il variare di una singola proprietà fisica e la sovrapposizione di queste *texture* conferisce al modello l'effetto di fotorealismo. L'impiego di questa tecnica è molto interessante anche per quanto riguarda l'effetto di tridimensionalità. L'applicazione di materiali PBR e in particolare di *texture* che rappresentano il variare delle normali (*normal map*) permette di ottenere ombreggiature ed effetti di tridimensionalità anche su superfici completamente lisce, con variazioni coerenti al variare della fonte di luce. In questo modo viene preservata la semplicità della geometria e viene quindi contenuto il peso del modello, mentre gli effetti di tridimensionalità risultano simulati in modo fotorealistico.

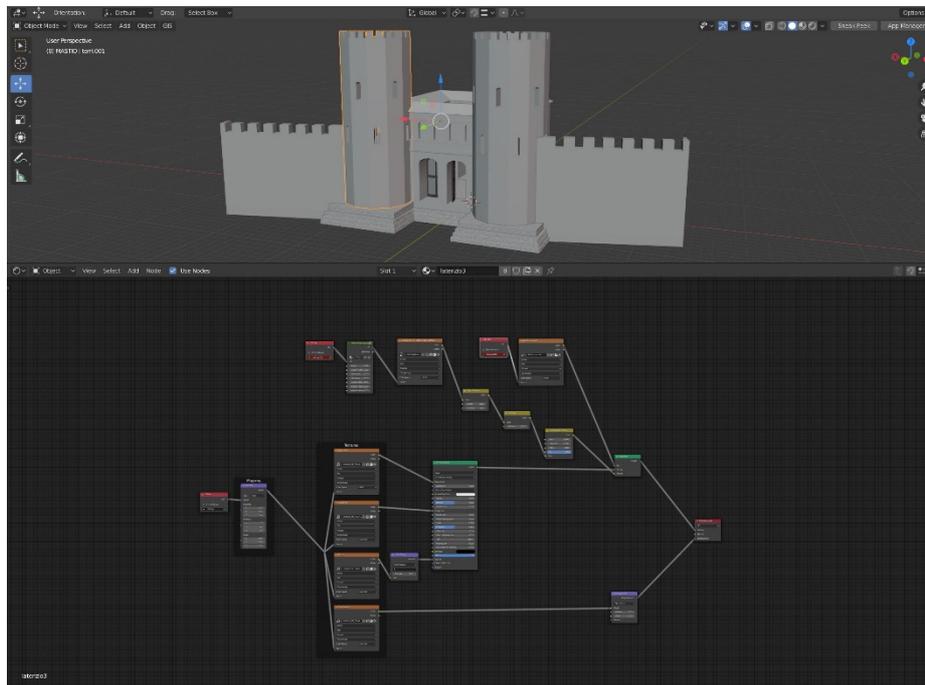


Fig. 3. Rappresentazione dello *Shader Editor* di Blender con un grafo a nodi impiegato per la definizione di un materiale PBR attribuito al modello.

Il caso della porta approdo permette di osservare l'effetto generato dall'impiego di questa tecnica di *rendering* sia dal punto di vista visivo, sia dal punto di vista computazionale. Sono stati simulati quindi tre scenari, corrispondenti a 3 diverse soluzioni alternative nella resa materica del modello. Nel primo caso sono stati attribuiti materiali semplici realizzati tramite il nodo *Principled BSDF* di Blender. Le superfici del modello sono mantenute con un basso numero di poligoni ed il materiale risulta omogeneo su tutto il modello, sia nelle sue componenti di colore sia nelle proprietà fisiche. Il secondo scenario corrisponde alle condizioni effettivamente impiegate nel progetto definitivo: la geometria è mantenuta a basso numero di poligoni, come nello scenario precedente e la tridimensionalità delle superfici è resa attraverso l'impiego delle *texture* PBR. Infine, per il terzo scenario sono state riprodotte geometricamente le variazioni tridimensionali della superficie, aumentando notevolmente la complessità del modello e il numero di poligoni di circa 30 volte rispetto ai modelli impiegati negli scenari precedenti (vedi Fig. 4).

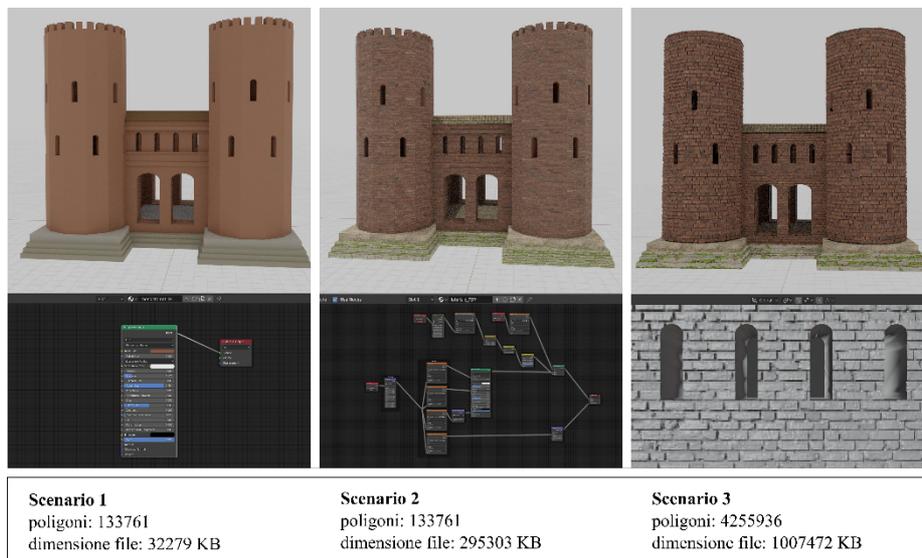


Fig. 4. Confronto fra i 3 scenari di modellazione e vestizione della porta urbana. Da sinistra a destra: geometria semplice e materiale reso con singolo nodo (*Principled BSDF*); geometria semplice e materiale realizzato con *texture* PBR; geometria complessa con *texture*.

Per quanto riguarda il contesto paesaggistico, gli studi paleoambientali e le ricerche tramite telerilevamento hanno fornito indizi utili alla ricostruzione planimetrica dell'aspetto urbano e ambientale circostante. Particolare attenzione è stata dedicata alla componente acquatica, sia nella ricostruzione sia nella scelta dei punti di vista delle foto sferiche. Sono state quindi proposte anche delle visualizzazioni legate alla funzione portuale della struttura, come ad esempio una proposta di realtà immersiva che simuli l'approdo dall'elemento acqua. La componente monumentale, così come quella contestuale, sostenute da un approccio filologico alla ricostruzione, favoriscono la

sensazione di immersività, rendendo quindi maggiormente attrattiva e persistente l'esperienza di relazione con il dato archeologico (vedi Fig. 5).

L'approccio divulgativo viene inoltre sostenuto ed enfatizzato grazie alla possibilità di posizionare *hotspot* testuali in corrispondenza di specifici elementi della ricostruzione per favorire la semantizzazione di quanto presentato e veicolare quindi una maggiore comprensione del modello (vedi Fig. 6). (FC, EF)



Fig. 5. La visualizzazione immersiva da immagine equirettangolare.

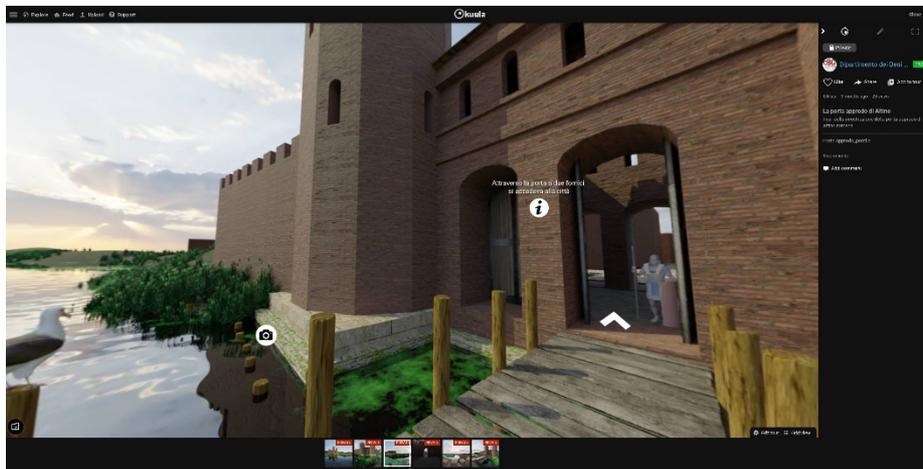


Fig. 6. L'impiego di *hotspot* all'interno della foto sferica fornisce al fruitore indicazioni per seguire il percorso del tour e visualizzare informazioni testuali e fotografiche.

5 Conclusioni

Scopo di questo lavoro è stato quello di proporre un nuovo approccio per la fruizione e la valorizzazione dell'ipotesi ricostruttiva della porta approdo di Altino. Come dimostrano gli studi e le differenti forme con cui è stata trasmessa nel tempo la proposta ricostruttiva, la porta urbana ben si presta a tali applicazioni, per l'impatto scenico offerto, per la sua forma, per la sua dimensione e per il contesto ambientale con il quale si relaziona. Risulta quindi interessante il trasferimento del modello ricostruttivo nel contesto digitale, inducendo una riflessione sulle componenti che agiscono sulla corretta fruizione del modello, sui suoi limiti, ma soprattutto sulle nuove potenzialità offerte dai nuovi approcci digitali.

Si è quindi proposto un *workflow* che, partendo da una ricerca bibliografica ed iconografica, ha portato allo sviluppo del modello digitale con applicazioni di realtà virtuale immersiva. Sono state trattate tematiche relative alla resa della monumentalità dell'edificio ricostruito, alla resa realistica del modello, agli aspetti cognitivi legati al contesto e infine alla capacità di resa diacronica del sistema ricostruttivo digitale. Particolare attenzione è stata rivolta al fruitore della ricostruzione, che con tale modello interagisce: il nuovo approccio favorisce infatti l'acquisizione delle informazioni storiche e la comprensione della componente interpretativa. L'esperienza immersiva permette innanzitutto al fruitore di diventare esso stesso unità di misura percependo senza mediazioni le effettive dimensioni del monumento. A questo si aggiungono componenti percettive che garantiscono, quindi, il coinvolgimento del fruitore, sia dal punto di vista fisico che sensoriale, promuovendo un'esperienza efficace e persistente. (FC, EF, GS)

Riferimenti bibliografici

1. Bartoli, M.: Metodologie e strumenti di studio digitali per l'archeologia. Nuovi strumenti per la documentazione archeologica. *DigItalia* 1, 67-86 (2014).
2. Forte, M.: Archeologia. Percorsi virtuali nelle civiltà scomparse. 2a edn. Mondadori, Milano (1997).
3. Clini, P., Nespeca, R., Ruggeri, L.: Virtual in real. Interactive solutions for learning and communication in the national archaeological museum of Marche. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives*. vol. 42, pp. 647-654 (2017).
4. Hammady, R., Ma, M., Temple, N.: Augmented reality and gamification in heritage museums. 2nd INTERNATIONAL JOINT CONFERENCE ON SERIOUS GAMES 2016, LNCS (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), vol. 9894, pp. 181-187. Springer Verlag (2016).
5. Gee, J.P.: What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment*, 1(1), 1-4 (2003).
6. Remondino, F.: Documentazione e modellazione 3D di Beni Culturali. L'approccio multi-sensoriale e multi-risoluzione. *Archeomatica* 1(1), 10-13 (2010).

7. Komedia, R., Snc, R.A.: Realtà parallele – Sinergia di competenze nelle applicazioni di augmented reality per i Beni Culturali. *Archeomatica* 8 (2), 10-13 (2017).
8. Canciani, M., Falcolini, C., Altaba, M.P., Saccone, M.: Ricostruzione virtuale e realtà aumentata. *Bullettino della Commissione Archeologica Comunale di Roma*, 118, 237-250 (2017).
9. Conchetti, F., Antinucci, F., Rufa, C., Forlani, M., Polegri, G., Fisichella, J.: Caracalla IVD: un tuffo nel passato. Come nasce un progetto di visita immersiva. *Archeomatica* 9(2), 10-14 (2018).
10. Spadi, A.: *Digitales forum romanum: un progetto per la ricostruzione storico – scientifica in 3D del Foro Romano*. *Umanistica Digitale* 3(7), 111-128 (2019)
11. Mozzi, P., Fontana, A., Ninfo, A., Ferrarese, F., Primon, S.: Nuove tecnologie per la ricostruzione della pianta della città: il telerilevamento di Altino. In: Tirelli, M. (a cura di) *Altino antica. Dai Veneti a Venezia*. pp. 199-203. Marsilio (2011).
12. Tirelli, M.: Il porto di Altinum. In: *Antichità Altoadriatiche*, XLVI, pp. 295-316. EUT Edizioni Università di Trieste, Trieste (2001).
13. Cresci Marrone, G.: La romanizzazione (seconda metà III-metà I secolo a.C.). In: Tirelli, M. (a cura di) *Altino antica. Dai Veneti a Venezia*. pp. 199-203. Marsilio (2011).
14. Bonetto, J.: *Veneto. Archeologia delle Regioni d'Italia*. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma (2009).
15. Altino prima di Venezia Homepage, <https://altinoprimadivenezia.it/>, ultimo accesso 2021/05/13.
16. Luebke, D., Reddy, M., Cohen, J., Varshney, A., Watson, B., Huebner R.: *Level Of Detail for 3D Graphics*. Morgan Kaufmann Publisher Inc., San Francisco, United States (2003).