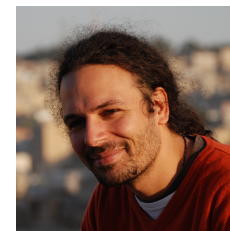




Stefano Borghini

Architetto, dottore di ricerca in Storia e Restauro dell'Architettura. Professore a contratto alla Sapienza Università di Roma in Storia dell'architettura e in Storia delle tecniche costruttive; ricercatore CNR presso l'ITABC. Collabora con Raffaele Carlanì, con cui nel 2010 fonda uno studio associato impegnato in particolare nelle applicazioni digitali ai beni culturali (<http://www.katatexilux.com/>).



Raffaele Carlanì

Architetto e ricercatore CNR presso l'ITABC. Svolge attività professionale in ambito internazionale. Collabora con Stefano Borghini, con cui nel 2010 fonda uno studio associato impegnato in particolare nelle applicazioni digitali ai beni culturali (<http://www.katatexilux.com/>). Ha partecipato a convegni internazionali come relatore e a progetti di ricerca nazionali.

La restituzione virtuale dell'architettura antica come strumento di ricerca e comunicazione dei beni culturali: ricerca estetica e gestione delle fonti / *Virtual rebuilding of ancient architecture as a researching and communication tool for Cultural Heritage: aesthetic research and source management*

"... l'ossa del corpo senza carne ..."

Raffaello Sanzio intuì per primo che il mondo antico, come lo vedevano i suoi occhi, non era che l'eco sbiadita di quella ricchezza che pur doveva caratterizzarne l'esperienza artistica. Oggi la tecnologia permette di realizzare il sogno di Raffaello e di restituire le immagini delle antiche architetture, rivoluzionando la percezione del patrimonio culturale da parte del pubblico moderno.

La nostra esperienza decennale nel settore della comunicazione del bene culturale ha consentito di confrontarci con diversi casi: dalla Domus Aurea, all'Ara Pacis; dai filmati divulgativi agli applicativi pensati per le postazioni fisse dei musei, fino alla creazione di software per la gestione dei dati degli scavi archeologici. Sempre ponendo al centro di ogni lavoro i cardini del nostro modo di fare ricerca: l'attenzione al linguaggio, quale strumento di

comprensione estetica, e la gestione informatizzata delle fonti, come apparato di studio e metodo di validazione scientifica delle ricostruzioni.

Raffaello Sanzio realized for the first time that the ancient world, as it appeared to his eyes, was the faded echo of the richness which characterized it in the arts.

Today the technology allows to actualize Raffaello's dream and to restore the appearance of the ancient buildings. It revolutions the cognition of the cultural heritage by the modern audience.

During our ten-year long experience in the communication of the cultural heritage we could deal with examples as Domus Aurea or as Ara Pacis; realizing popular videos, applications for kiosk in museums and software to manage data of archaeological excavations. All our works focus our method of research: the attention to the language, as instru-

ment of aesthetic understanding, and the computerizing management of the fonts, as apparatus of studies and instrument of scientific validation of the reconstructions.

CONSIDERAZIONI GENERALI

“quelle famose opere, che oggi più che mai sarebbero florenti e belle, furono dalla scelerata rabbia e crudel impeto di malvagi uomini, anzi fere arse e distrutte; ma non però tanto che non vi restasse quasi la macchina del tutto, ma senza ornamenti, e - per dir così - l'ossa del corpo senza carne”

Sono queste le parole con cui Raffaello Sanzio, per il tramite dell'eloquio elegante di Baldassarre Castiglione, descrisse le rovine delle antichità di Roma nella sua famosa lettera rivolta al pontefice Leone X, mentre stava per accingersi ad uno dei suoi progetti più grandiosi e, paradossalmente, oggi quasi del tutto sconosciuto: il rilievo e la ricostruzione grafica di Roma antica.

Siamo nel 1519. Raffaello ha appena terminato il ritratto di quel pontefice che, da poco, gli ha commissionato questo progetto, forse il più importante e ambizioso della sua carriera, sicuramente quello che ne condizionerà intimamente gli ultimi anni di vita. Un progetto che il papa volle affidare all'urbinate perché probabilmente riteneva che fosse l'unico in grado di concepirlo, di compierlo e di portarlo a termine. Un progetto immenso, che fino ad allora, nessuno aveva mai avuto il coraggio anche solo di immaginare. Non si trattava infatti soltanto di uno studio dell'architettura antica e delle sue rovine così come le si potevano allora vedere (questo era già stato fatto da tanti suoi predecessori come Leon Battista Alberti o Donatello), ma era soprattutto un tentativo di riportare in vita anche quello che non c'era più; un tentativo, fortemente ambizioso, di capire i procedimenti progettuali dell'architettura antica e di recuperare le forme. Inaspettatamente il 6 aprile del 1520, a soli 37 anni, Raffaello muore, e con lui anche l'idea della restituzione di Roma antica. Di questo progetto non rimane quasi nulla, se non alcune fonti documentarie che ce ne parlano. Gli allievi di Raffaello non comprendono il lascito del maestro, o semplicemente non hanno le capacità per continuarne l'opera, ed il progetto viene interrotto sul nascere, quasi senza lasciare traccia di sé. Quello che invece rimane è questa straordinaria lettera che Raffaello invia al Pontefice, un vero e proprio capolavoro di

modernità, nel quale l'urbinate suggerisce una serie di indicazioni, potremmo dire, metodologiche, che avrebbero fattivamente guidato la sua impresa. In particolare Raffaello capisce, con un balzo in avanti di cui forse è capace solo la sensibilità dei grandi artisti, che il mondo antico così come loro lo vedevano non era che l'eco sbiadita di una grande ricchezza formale scomparsa, dove le antiche architetture erano formate non di sole “ossa” ma anche di “carne”, come lui dice, cioè delle decorazioni, della ricchezza dei materiali, degli ori e dei marmi e, per dirla in una parola, del colore.

Questa intuizione passa per il superamento del suo grande maestro, Bramante. C'è un altro passo della lettera, in cui Raffaello scrive: «*Li edifici adunque moderni sono notissimi, sì per esser novi, come per non essere ancora in tutto giunti né alla eccellenza, né a quella immensa spesa che nelli antichi si vede e considera. Chè, avegna che a' di nostri l'architettura sia molto svegliata e venuta assai proxima alla maniera delli antichi, come si vede per molte belle opere di Bramante, niente di meno li ornamenti non sono di materia tanto preziosa come li antichi, che con infinita spesa par che mettersero ad effetto ciò che immaginarlo e che solo el volere rompesse ogni difficultate*». Raffaello capisce che quello che manca non può più trovarlo in altri architetti a lui contemporanei, non può più cercarlo tra i suoi maestri. Quello che manca deve chiederlo direttamente alle rovine; alle testimonianze più vere di ciò che è stato.

Cosa c'era di nuovo in Raffaello che rese possibile un atteggiamento così moderno? Certamente l'attenzione alle fonti, sebbene anche altri prima e dopo di lui avrebbero mostrato una simile considerazione della documentazione e del rilievo, o forse l'aver saputo trarre dal coacervo di stimoli e di impulsi della sua epoca una visione unitaria dell'antico, e dall'aver elaborato un metodo chiaro e quasi “scientifico”. Ma c'è di più. Ci fu in lui una sensibilità particolare, una sensibilità da artista, che non si limitava allo studio di quello che era stato, ma si proponeva, con intelligenza, di carpirne i segreti e di farli rivivere. Era una sensibilità che partiva da lontano, da un interesse che nasceva con la sua prima formazione, da un sogno giovanile e già maturo. Il sogno di ricostruire l'antico. Il sogno

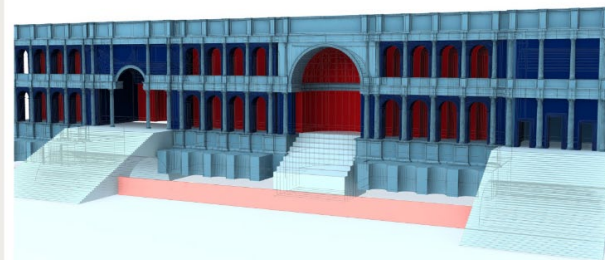
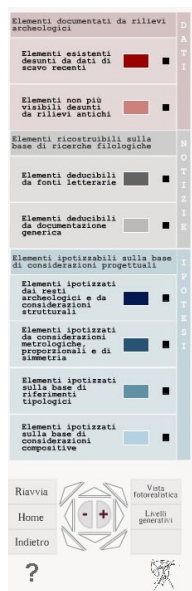
di Raffaello.

Siamo convinti che oggi la tecnologia sia in grado di offrire una risposta innovativa a quel desiderio di ricostruzione dell'antico di cui l'idea di Raffaello costituì forse la prima matura espressione. Le diverse forme di ricostruzione virtuale informatizzate, offrono infatti la possibilità di svincolare il monumento ricostruito dalla sua realtà documentale e fisica, permettendo quindi di dare forma ad ipotesi ricostruttive il più possibile complete ed esaurienti, sia sotto l'aspetto strettamente scientifico, che sotto quello estetico, senza in alcun modo interferire con l'integrità materiale del monumento. Con in più un altro vantaggio: quello della flessibilità nelle forme di utenza del modello stesso. Un aspetto a cui ci sembra non si ponga mai sufficiente attenzione, infatti, consiste nella pluralità di utilizzi che la modellazione virtuale ricostruttiva può avere sulla base dei diversi tipi di *output* che da un modello si possono generare, e di conseguenza dei diversi tipi di utenza che potranno fruirne. Ciò significa che la ricostruzione virtuale può essere contestualmente comunicazione dei beni culturali e ricerca scientifica di alto livello, senza che le due cose debbano essere necessariamente disgiunte o distinte: basta fare in modo che il modello parli linguaggi differenti in base alle scelte dell'utente finale o a quelle prioritarie dello specifico progetto. Ma se solo oggi la tecnologia permette finalmente di realizzare ciò che Raffaello sognava cinquecento anni fa, rivoluzionando completamente la percezione del bene culturale da parte del pubblico moderno, tuttavia ci sembra che gli insegnamenti del maestro urbinato, nei loro principi generali, siano ancora pienamente validi, anche se spesso non ascoltati dagli operatori del settore.

Quando infatti, quasi dieci anni fa, abbiamo iniziato ad occuparci di ricostruzioni virtuali (prevalentemente di architettura antica), il riferimento all'esempio di Raffaello ci è parso aderente ed efficace; ed in lui abbiamo individuato i due aspetti che da allora cerchiamo sempre di mantenere centrali nel nostro personale modo di approcciare questo campo: il rigore scientifico e storico applicato alla ricerca documentale propedeutica alla ricostruzione da una parte, e una specifica attenzione alle forme del linguaggio comunicativo dall'altra. Consideriamo

centrale questa seconda caratteristica dei nostri lavori tanto quanto la prima, perché riteniamo che uno degli esiti prioritari della ricerca possa essere la stessa esperienza estetica del mondo antico. Per far capire la nostra idea il lettore immagini una inquadratura di un capitello corinzio ricostruito, colpito dalla luce. Le modanature non avranno solo ombre proprie ed ombre portate, ma genereranno frange cromatiche, e parteciperanno quindi all'aspetto tonale complessivo. Ora si immagini di allargare il cono visivo in modo da apprezzare come la luce vibri nell'essere intercettata ritmicamente da un colonnato il quale, allargando ancora, si vede inserito in una infilata prospettica, in cui i ruoli di luce, ombra e penombra diventano strutturali nel linguaggio architettonico. Alla fine di questi ambienti potremmo immaginare un ninfeo ornato da statue e giochi d'acqua, arricchito da splendide decorazioni a pietre preziose, ed il tutto potrebbe morbidamente essere riflesso dagli intarsi marmorei pavimentali e parietali. La poesia dell'architettura, che emerge da queste immagini, non può prescindere dalla natura non lineare e complessa della realtà; e non possiamo immaginare che la ricostruzione virtuale non offra al fruitore finale lo sforzo di riproporre questi aspetti della realtà fisica, che erano considerati, nel mondo antico, veri e propri strumenti di progettazione. Se Raffaello guardava all'antico con gli occhi dell'artista, consapevole che la bellezza non poteva limitarsi alla contemplazione della rovina o alla sola rigorosa applicazione delle regole dell'ordine architettonico, così noi cerchiamo di guardare il mondo antico con gli occhi degli architetti, nella speranza di riscoprire e offrire agli utenti delle nostre applicazioni non solo una corretta ricostruzione architettonica il più possibile fondata su dati scientificamente provati, ma anche l'emozione, ogni volta nuova, di immergersi in spazi di una bellezza ormai sfumata. Questo è quello che abbiamo tentato di fare in ogni nostro progetto, sin dai primi lavori, contemplando continuamente tra le esigenze metodologiche del rigore scientifico e quelle emozionali della ricerca estetica. Agli inizi del 2010 la nostra collaborazione ha condotto alla fondazione di uno studio associato che si riconosce nel nome di "progetto KatatexiLux", dove nella crasi tra la parola

1. Una schermata della sezione metodologica dell'applicazione della Domus Aurea, dove è possibile vedere un padiglione della villa neroniana scomposto secondo i colori dei livelli generativi. Il rosso indica i dati certi della ricostruzione, mentre le diverse tonalità del blu gli elementi ipotetici.

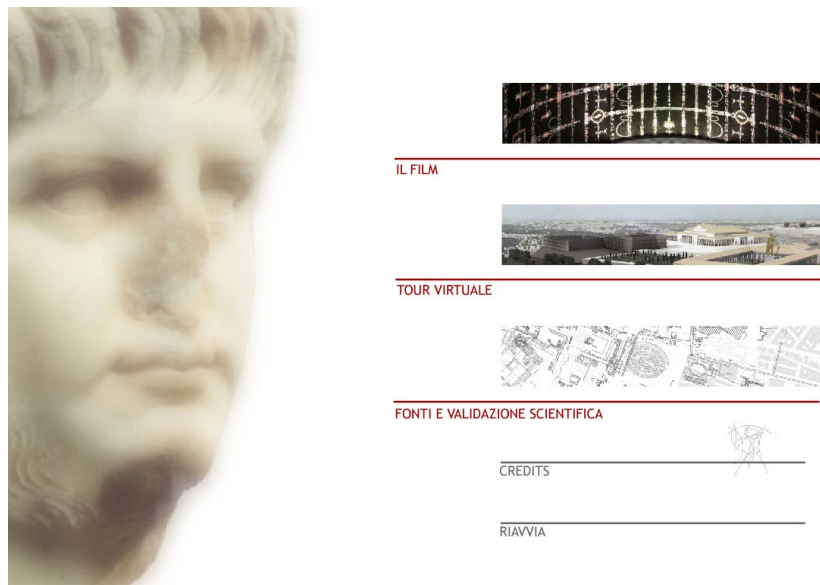


greca *katatexitechnos* (letteralmente “colui che disperde l’arte nelle minuzie” soprannome che Plinio attribuiva allo scultore Callimaco) e l’espressione latina medioevale *lux continua* (il principio ispiratore dell’architettura gotica teorizzato dall’abate Suger), abbiamo voluto sintetizzare il tema dell’acribia e della meticolosità scientifica da una parte, e l’aspetto emotivo, fisicamente coinvolgente dell’esperienza estetica dall’altra.

ALCUNE ESPERIENZE

Nel 2005 la prima esposizione mondiale di archeologia virtuale, tenutasi a Roma, ai Mercati di Traiano, è stata la prima occasione per sperimentare un’applicazione pensata per un vasto pubblico. In quella circostanza presentammo un prototipo di una applicazione interattiva incentrata sulla ricostruzione virtuale della Domus Aurea, la grande reggia voluta dall’imperatore Nerone. Il progetto consisteva nello sviluppo di una tesi di laurea discussa appena un anno prima presso la facoltà di Architettura di Roma e consisteva nel primo tentativo mai realizzato di ricostruire

virtualmente, nella sua interezza, il vasto complesso monumentale che si stendeva dal Palatino al Colle Oppio e dal Fagutale al Celio, senza soluzione di continuità. Il modello ricostruttivo, realizzato con tecniche di modellazione *low-poly* per quanto riguarda la restituzione della villa a scala urbana, e con modellazione di dettaglio per gli interni del cosiddetto Padiglione del Colle Oppio, poggiava su una attenta ed accurata lettura critica delle fonti e dei dati archeologici disponibili, che, sulla base di una metodologia studiata per la tesi di laurea, era esplicitata e messa a disposizione dei fruitori del modello[1]. Tale metodo, che avevamo chiamato “dei livelli generativi ad elementi interrogabili”, prevedeva che il modello potesse essere scomposto in gruppi di elementi con diversi gradienti di attendibilità (i livelli generativi, appunto), all’interno dei quali le singole parti costitutive del modello potevano essere interrogate, ovvero *linkate* alla specifica fonte documentaria che aveva spinto a ricostruirle in quelle date forme. In tal modo, l’applicazione non costituiva più soltanto un mezzo di presentazione del modello, ma veniva



2. La schermata iniziale dell'applicazione sulla Domus Aurea, con i tre pulsanti che danno accesso ad altrettante macroaree pensate per tipologie di pubblico differenti.

3. La schermata iniziale dell'applicazione Virtual Ara Pacis evidenzia i due pulsanti relativi alle due macroaree che corrispondono anche qui a forme di utenza differenziata.

a rappresentare il tramite attraverso cui l'intera documentazione bibliografica e documentaria riguardante la Domus Aurea era resa fruibile all'utente della stessa. Il modello poteva dunque essere consultato come un contenitore di tutte le informazioni fino a quel momento disponibili sull'argomento, ed il metodo costituiva un modo per esplicitare le fonti utilizzate e rendere palese il processo ideativo compiuto nell'atto stesso della ricostruzione. Tale atteggiamento, derivante dalla consapevolezza di dover mantenere un ragionevole dubbio su ogni singola parte della ricostruzione, permette dunque non solo di identificare (anche con una semplice tonalità di colore) le parti più o meno attendibili, ma di chiarire anche su quali basi documentarie o su quali considerazioni il modello è stato ricostruito (Fig. 1).

Questa forma di consultazione del modello sconta però la necessità di un forte interesse di tipo accademico dell'utente, che certamente non è possibile richiedere a tutti gli strati di pubblico. Nel momento in cui ci siamo approntati, dunque,

a realizzare una applicazione che avrebbe dovuto essere gestita autonomamente da ogni tipo di utente, ci siamo posti il problema di come permettere a tutti di fruirla, senza sminuire il contenuto scientifico del lavoro. La risposta è stata quella di suddividere l'applicazione in tre macroaree (Fig. 2). La prima, riguardava un'utenza media, a cui abbiamo offerto la possibilità di accedere ad un semplice filmato, costituito da immagini e musica, con un tasso di interattività praticamente nullo, ma in grado di agire esclusivamente sulle corde emotive dello spettatore e di catturarlo all'argomento. In più adempiendo anche a quell'aspetto già citato della nostra ricerca, dove le valenze comunicative ed estetiche sono parte integrante dell'esperienza conoscitiva. La seconda affrontava il modello in forma ancora divulgativa, ma con una maggiore interazione dell'utente, a cui era offerta la possibilità di compiere un tour virtuale all'interno del modello ricostruito; infine solo l'ultima macroarea sezionava il modello nei suoi livelli generativi, esibendosi in tutti i suoi molteplici contenuti scien-

tifici e sottoponendosi in ultimo al giudizio di un pubblico specializzato.

Tra il 2005 e il 2006 l'incarico della Sovrintendenza per i Beni Culturali del Comune di Roma per la realizzazione di un'applicazione museale su supporto *touchscreen* residente all'interno dell'allora neonato Museo dell'Ara Pacis di Richard Meier, costituì l'occasione per approfondire queste tematiche e per sperimentare nuove forme di interazione tra il modello e l'utente finale. L'applicazione prodotta, permanentemente ospitata all'interno del complesso museale, costituisce un archivio multimediale informatico contenente tutte le informazioni storico-artistiche al momento disponibili sul monumento, un database aggiornabile ed integralmente consultabile della sua bibliografia completa, oltre a nuove restituzioni virtuali del complesso monumentale[2]. In questo contesto peraltro, è stata prodotta la prima ipotesi mai realizzata di restituzione virtuale del colore dell'Ara Pacis. Anche in questo caso l'organizzazione delle informazioni e delle sezioni ha seguito una

4. La sezione dell'applicazione Virtual Ara Pacis relativa alle fasi di riscoperta dei frammenti del monumento, con la finestra di navigazione real time del modello 3d.

Tour virtuale



Ritrovamenti del 1566

Data del rinvenimento: 1566 ca.

Modalità: Sconosciute

Entità del ritrovamento: 9 lastre del recinto superiore, scolpite sui due lati, tra cui la Tellus e il sottostante fregio vegetale

Descrizione: Il 29 luglio 1566 il cardinale Giovanni Ricci da Montepulciano effettua un pagamento di 125 scudi a Camillo Bolognino per l'acquisto di "nove pezzi di marmo istoriati che stavano nel cortile della casa di San Lorenzo in Lucina" (cfr. S. Deswarte Rosa, *Le cardinal Ricci de Montepulciano, in Villa Médicis, vol.2, Roma 1991, pp. 110-169*). Di nuovo tra il febbraio e il luglio del 1569 le statue Dionisio e...

apparato iconografico processioni e decorazioni

la riscoperta dei frammenti

le ipotesi ricostruttive

evoluzione storica del contesto

ara pacis rappresentata

Bibliografia e archivi digitali

crediti
it
en

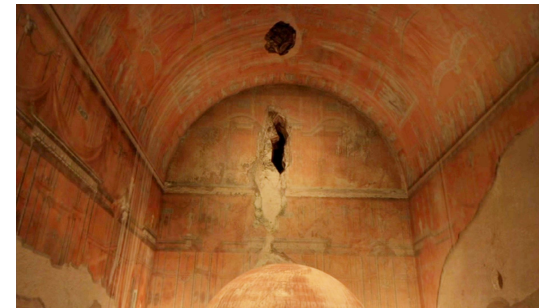
■ frammenti rinvenuti prima del 1566	ruota 		ruota 	■ calchi da frammenti originali	
■ frammenti rinvenuti nel 1859		camera		■ integrazioni in marmo del XVII - XVIII secolo	
■ frammenti rinvenuti nel 1903	in alto 		in basso 	■ integrazioni in marmo di F.Carradori	
■ frammenti rinvenuti nel 1937	camera esterna		camera interna		■ integrazioni del 1938 in malta

divisione in due macroaree (Fig. 3): quella del tour virtuale (composta di vari capitoli di più vasto interesse) e quella degli archivi digitali (contenente un database collegato alle fonti bibliografiche, ad una piccola emeroteca virtuale, e a diverse gallerie fotografiche). Due sezioni del tour virtuale, quelle relative alla ricostruzione del colore e alla riscoperta dei frammenti (Fig. 4), sperimentano la possibilità di interfacciare il modello attraverso modalità *real-time*, che offrono all'utente la possibilità di ottenere da esso informazioni in modo dinamico e interattivo, acquisendo una consapevolezza spaziale e volumetrica dell'oggetto studiato altrimenti difficilmente comprensibile. Rispetto al lavoro sulla Domus Aurea, il progetto *Virtual Ara Pacis* mancava del primo livello di interazione con il pubblico, quello più emozionale. L'occasione per sperimentare nuove forme di comunicazione in questo senso capitò alcuni anni dopo, quando verso la fine del 2008, fu presentato al pubblico un progetto, da noi curato, di proiezione del colore direttamente sul monumento attraverso fasci di luce filtrati da vetri stampati (*gobos*), che per la prima volta in Italia proponeva la "colorazione virtuale" di un monumento di archeologia classica. Ispirato ad esperienze simili condotte sulle facciate delle cattedrali gotiche francesi (come ad Amiens), il progetto offriva la straordinaria opportunità di usare il monumento come schermo della sua ricostruzione, con un evidente ritorno emotivo e conoscitivo da parte del fruitore, e con un continuo rimando tra l'apprezzamento estetico del monumento nella sua situazione attuale ed il completo rovesciamento dei suoi canoni estetici offerto dalla colorazione riproposta (Fig. 5). Il successo del progetto portò tra 2009 e 2010 a fare del sistema di proiezione (questa volta articolato in semplici proiettori digitali) un apparato permanente del Museo, da usare in occasioni particolari. Dal 2006 fino ad oggi, accanto alle applicazioni interattive o in maniera del tutto disgiunta da queste, abbiamo prodotto alcuni brevi filmati, nei quali i modelli ricostruttivi sono sempre più trattati come veicolo per la trasmissione di un'esperienza estetica coinvolgente. Tutto in queste realizzazioni è pensato per riprodurre e sperimentare, in modo non didascalico, la bellezza dell'antico, ma con un



5. Le prove di colorazione del fronte dell'Ara Pacis ottenute attraverso fasci di luce filtrati da stampe su vetro (*gobos*).

6. 7. Due fotogrammi dal film "Domus Aurea 1774". La sala della volta nera e quella della volta rossa.



[nella pagina]

8. Ricostruzione a scala urbana della *Domus Aurea*, poi confluita nel film "*Roma domus Fiet*".

[nella pagina successiva]

9. Un fotogramma dal film "*Roma Domus Fiet*". La casa d'oro di Nerone.

10. Un fotogramma dal film "*Domus Transitoria Neronis*". Uno degli ambienti dei cosiddetti "bagni di Livia".



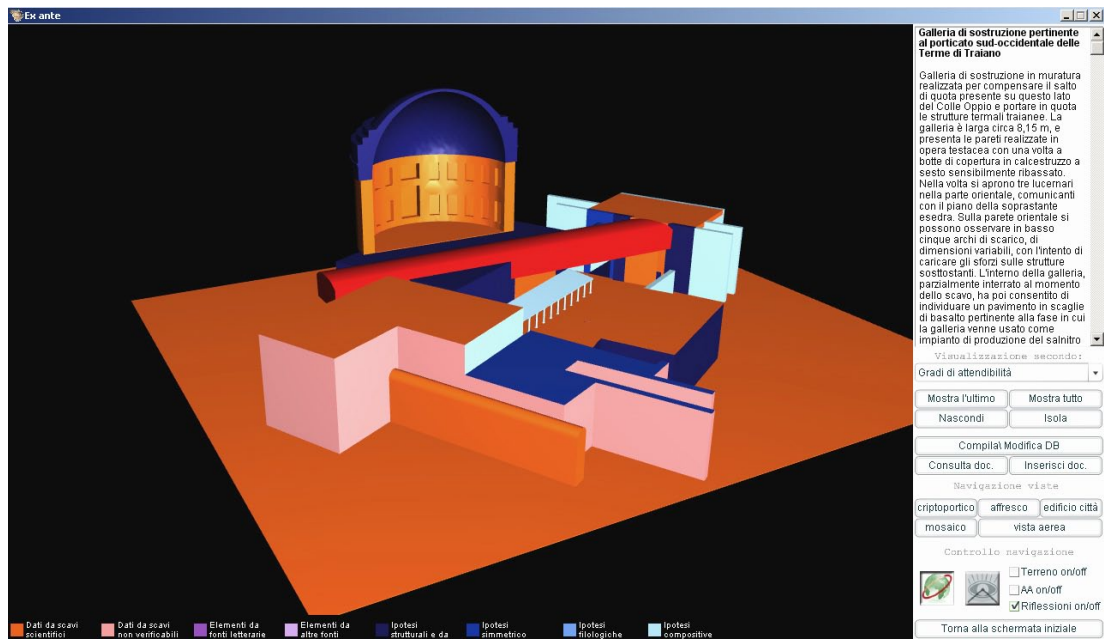
linguaggio vicino ad un pubblico moderno: dalle scelte "registiche" alle musiche, dalla voce narrante alla collocazione delle luci, ogni dettaglio contribuisce al raggiungimento di un fotorealismo "poetico", pensato come valore conoscitivo nient'affatto pedante. Si parte dal filmato "Domus Aurea Neronis. Viaggio virtuale nella reggia di un imperatore", proiettato a Roma in occasione della Notte Bianca 2006, passando per "Domus Aurea 1774", che è stato ospitato all'interno della mostra "Roma e l'antico. Realtà e visione nel '700" al Museo della Fondazione Roma (Figg. 6-7), per arrivare ai più recenti "Roma Domus Fiet. La casa d'oro di Nerone" (Figg. 8-9), "Domus Transitoria Neronis" (Fig. 10) e "Domus Aurea. Restitutio Memoriae", che, mentre scriviamo, sono ancora visibili all'interno della mostra "Nerone" articolata tra il Palatino e il Colosseo. Tutti i filmati mostrano un'attenzione via via crescente a questi aspetti, puntando decisamente al coinvolgimento dello spettatore e facendo del fotorealismo uno strumento non didascalico per il raggiungimento degli aspetti conoscitivi più emozionanti.

Nel 2008, ancora per la Sovrintendenza ai Beni Culturali del Comune di Roma, siamo stati incaricati di un progetto per la realizzazione di un modello tridimensionale interamente *real-time*, collegato ad un database di informazioni archeologiche relativo agli scavi del quartiere al disotto del cosiddetto "criptoportico" delle Terme di Traiano in Roma, sotto il coordinamento dell'archeologa della Sovrintendenza Rita Volpe. L'obiettivo in questo caso non è quello di pensare una applicazione divulgativa, concepita per l'incontro con un pubblico indifferenziato, ma al contrario è quello di immaginare uno strumento tecnico progettato e organizzato in funzione di un utilizzo da parte degli archeologi per la gestione dei dati di uno scavo. Il risultato della ricerca è *ExAnte*, un software interattivo in grado di gestire tutti i dati e le informazioni di un sito archeologico ancora in fase di scavo. In questo caso il fotorealismo cede il passo completamente agli aspetti organizzativi e gestionali, e il modello diventa un'interfaccia flessibile, capace di visualizzare informazioni, ipotesi di cronologia relativa e di collegamenti tra le strutture di scavo, ma soprattutto una sorta di GIS tridimensionale in



grado di georeferenziare agli elementi del modello qualsiasi tipo di file collegato alle attività di scavo o di ricerca (immagini con estensioni .jpg o .tif, video, file di tipo cad, riferimenti bibliografici, testi, appunti di scavo, eccetera). La struttura organizzativa dell'applicazione, direttamente collegata ad un vero e proprio database gestionale che utilizza come elementi di interscambio i file .xml, rimane inoltre aperta alla continua possibilità di aggiornamento da parte dell'utente. Il quale potrà infatti, in qualsiasi momento, aggiornare il database collegato al modello e i relativi link, semplicemente cliccando su un elemento del 3d e collegandolo, attraverso semplici form di aggiornamento del database, a nuovi file. Il software applicato al cantiere delle Terme, viene prodotto come prototipo nel 2010, in un dvd dal titolo "Il quartiere precedente alle Terme di Traiano" (Fig. 11).

Nel 2011, alcune delle caratteristiche sviluppate per il software ExAnte sono state implementate per un recente progetto, questo nuovamente improntato ad una doppia possibilità di lettura: una di tipo alto ed una di tipo divulgativo. Su incarico dei Musei Vaticani, è stata ideata infatti una applicazione residente all'interno del sito archeologico della necropoli vaticana di Santa Rosa e di Autoparco, che dovrà essere aperta al pubblico entro il prossimo 2012. Il prodotto utilizza, come nel caso di ExAnte, un modello integralmente *real-time*, gestito da un'applicazione programmata nel linguaggio *object oriented programming C++*, ma sfrutta le prestazioni del motore di rendering 3d *open source OGRE (Object-Oriented Graphics Rendering Engine)*. Ciò significa che il modello *real-time*, non rinuncia al fotorealismo, ma anzi sfruttando la tecnologia del *render baking* o *render to texture*, offre un modello navigabile estremamente realistico e convincente. L'applicazione, pensata come residente su undici *touchscreen* distribuiti lungo il percorso di visita della necropoli, offre così al visitatore la possibilità di osservare il sito e navigarlo virtualmente su monitor, di selezionare gli oggetti della necropoli e trarre da essi informazioni, gallerie di immagini, schede epigrafiche ed ipotesi di ricostruzioni virtuali, con un continuo riferimento visivo alle strutture reali del sito. L'applicazione contiene, nel



11. L'interfaccia del software ExAnte, uno strumento nel quale il fotorealismo cede completamente il passo agli aspetti tecnici. Il modello semplificato è lo strumento tramite il quale l'utente può linkare gli oggetti tridimensionali ad un database di informazioni e di documenti.

modo stesso in cui è articolata, la possibilità di una lettura a più livelli di complessità, senza tuttavia essere divisa in macroaree, come le precedenti applicazioni: i principali pulsanti di navigazione, infatti, che offrono la possibilità di selezionare i punti di vista relativi ai diversi *touch-screen*, oppure di passeggiare nella necropoli lungo un percorso contingentato, o ancora di osservare le ricostruzioni virtuali nelle sue tre principali fasi di sviluppo, sono relativamente semplici da utilizzare; mentre selezionando gli oggetti della necropoli, vengono attivati altri comandi in grado di accedere alle schede scientifiche, all'attendibilità delle ricostruzioni sulla base di un gradiente di colore, o all'attribuzione dei vari oggetti alle relative fasi storiche. Il prodotto è ancora in fase di sviluppo, ma costituisce

al momento la *summa* delle nostre riflessioni nel campo della comunicazione al pubblico delle ricostruzioni virtuali applicate ai beni culturali. In esso ritroviamo ancora una volta l'attenzione estetica che Raffaello immetteva nel proprio lavoro, quando progettava edifici che imitavano l'antico come villa Madama a Roma, e la cura metodologica che avrebbe voluto approfondire nella sua pianta di Roma antica; i due cardini che da sempre guidano e sostengono tutta la nostra ricerca.

NOTE

[1] Cfr. Viscogliosi A., Borghini S., Carlini R., *L'uso delle ricostruzioni tridimensionali nella storia dell'architettura: immaginare la Domus Aurea*, in «Journal of Roman Archaeology», supplementary series, 61, Portsmouth, Rhode Island 2006.

[2] Borghini S., Carlini R., *Virtual Ara Pacis: An example of a New Museographic Tool for Cultural Heritage*, in Al-Qawasmī J., Chiuni M. A., El-Hakim S. (a cura di), *Digital Media and its Application in Cultural Heritage*, CSAAR Press, Amman 2008.