

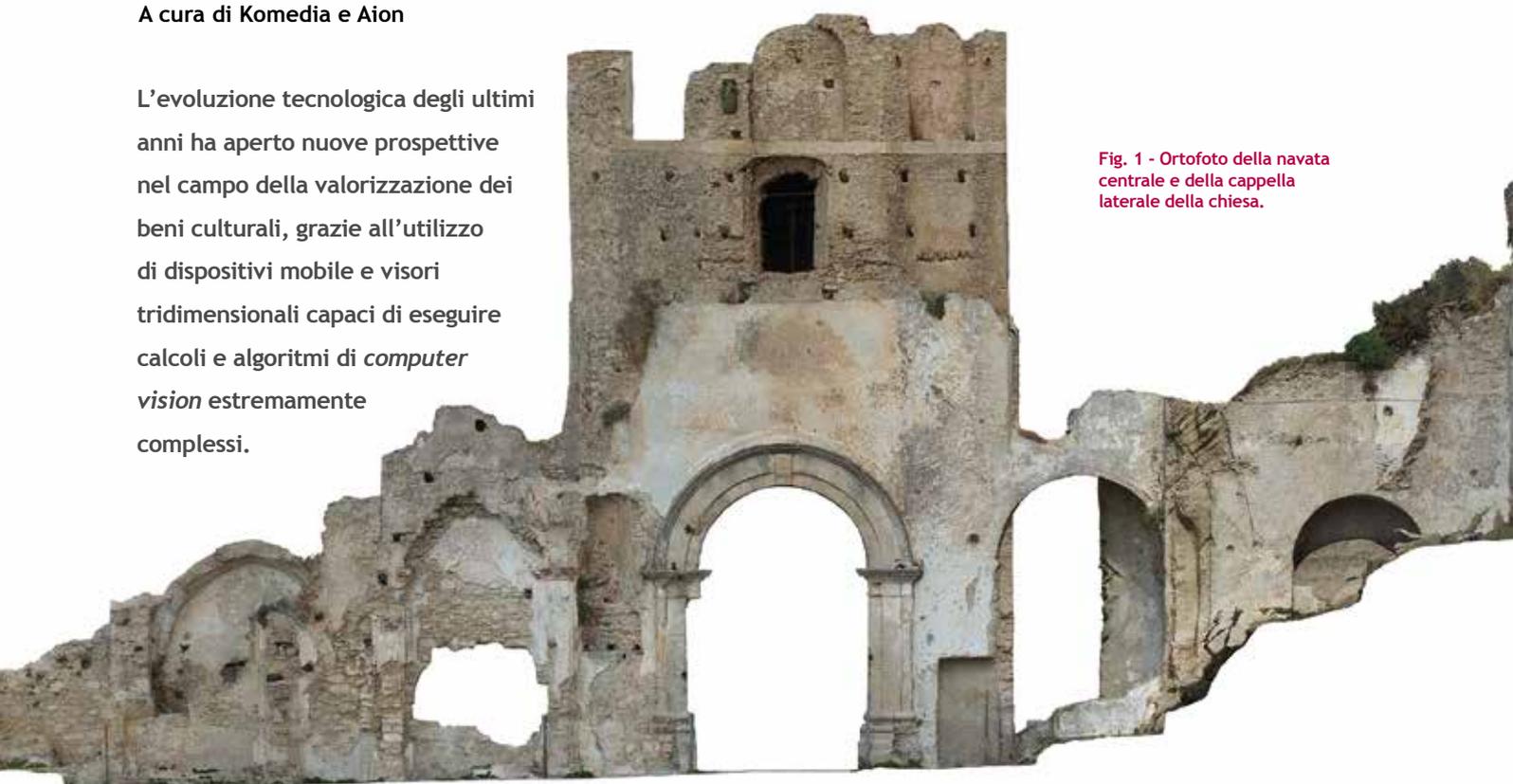
REALTÀ PARALLELE

SINERGIA DI COMPETENZE NELLE APPLICAZIONI DI AUGMENTED REALITY PER I BENI CULTURALI

A cura di Komedia e Aion

L'evoluzione tecnologica degli ultimi anni ha aperto nuove prospettive nel campo della valorizzazione dei beni culturali, grazie all'utilizzo di dispositivi mobile e visori tridimensionali capaci di eseguire calcoli e algoritmi di *computer vision* estremamente complessi.

Fig. 1 - Ortofoto della navata centrale e della cappella laterale della chiesa.



L'innovazione nel fornire supporti portatili (smartphone, tablet, visori 3d) alla visita dei luoghi della cultura consiste nel combinare diverse tecnologie (e quindi diverse interazioni) per creare esperienze di visita dove gli oggetti esposti, il paesaggio, i reperti archeologici, sono in grado di raccontare se stessi, di suggerire approfondimenti e mostrare la loro natura originale.

Sempre più spesso oggi, anche in Italia, è possibile vivere in ambienti a carattere culturale esperienze di *realtà aumentata e/o virtuale* che, se implementate da modelli ricostruttivi 3d, permettono di accedere a contenuti scientifico-didattici di altissima qualità e forte impatto comunicativo, osservare luoghi non più visibili o fortemente deteriorati, ottenere informazioni di tipo diagnostico sullo stato di conservazione del bene.

Per la realizzazione di sistemi avanzati di questo genere, ad alto livello scientifico e tecnologico, risulta fondamentale la sinergia fra soggetti con competenze specifiche: archeologi, storici, ingegneri, architetti, informatici, modellatori 3D e comunicatori. E altrettanto fondamentali devono risultare le operazioni di base e i *workflow* di produzione: lo studio e il rilievo del bene archeologico destinato all'applicazione di realtà aumentata.

ARCHEOLOGI DIGITALI: DAL RILIEVO ALLA MODELLAZIONE

Di fondamentale importanza nella realizzazione di un'applicazione di realtà aumentata è la corretta sovrapposizione del modello 3d ricostruttivo su ciò che si conserva ancora del monumento, in modo da garantire all'utente finale un'esperienza immersiva il più possibile priva di artefatti. Uno degli esempi che qui riportiamo è il rilievo fotogrammetrico tridimensionale della Chiesa di San Francesco d'Assisi del XIII secolo, situata nell'area del poggio fortificato della città di Amantea, di cui oggi resta soltanto una cappella con cupola e il perimetro riconoscibile della navata centrale e delle navate laterali: questa base planimetrica, metricamente corretta, è stata utilizzata come punto di partenza per la realizzazione del modello ricostruttivo. Il rilievo degli alzati, l'acquisizione delle quote dei piani d'imposta, la posizione dell'apertura, la lettura diacronica delle murature e il rilievo microaltimetrico del suolo circostante la chiesa hanno consentito la ricostruzione degli elevati e garantito un buon grado di fedeltà al modello tridimensionale ricostruttivo della chiesa originaria così come poteva essere nel XIII secolo, spogliata dunque virtualmente delle successive trasformazioni strutturali e degli apparati decorativi posteriori.

Considerata l'estensione della superficie da rilevare e la conformazione volumetrica dell'edificio, sul campo si è deciso di suddividere virtualmente la chiesa in diverse macroaree, rilevate singolarmente mediante tecnica SFM (*structure from motion*). A terra è stata eseguita una poligonale di appoggio e dai singoli capisaldi, mediante stazione totale, sono state acquisite le coordinate tridimensionali dei target posizionati in modo strategico in diverse parti dell'edificio. L'acquisizione di più di 120 target ha consentito l'unione delle singole nuvole di punti generate a partire dagli scatti fotografici, la messa in scala del modello e la verifica della correttezza metrica del dato acquisito. (il cui errore medio è stato contenuto al di sotto di 7 mm).

Il modello complessivo del bene conservato conta più di 850 foto scattate ad alta risoluzione e ca. 75 M di punti; la superficie mesh ad alta densità di poligoni elaborata da una tale mole di dati è stata dunque opportunamente decimata per essere gestita più facilmente. L'esportazione in scala di ortofoto georiferite, generate dal modello 3d sezionato a quote differenziate, è stato il successivo e necessario passaggio che ha consentito una prima elaborazione dei dati in ambiente CAD.

Il lavoro svolto all'interno del programma di disegno computerizzato ha consentito l'integrazione delle parti mancanti, la corretta ricollocazione spaziale delle bucaure, la ricostruzione delle coperture e la misurazione di tutti gli elementi architettonici necessari alla corretta elaborazione del modello tridimensionale. I riferimenti planimetrici e gli schemi ricostruttivi degli elevati, elaborati in prima istanza in due dimensioni in ambiente CAD, sono stati importati all'interno del software di modellazione 3d che ha consentito la realizzazione del modello ricostruttivo della chiesa. La fase di ottimizzazione delle texture è stata preceduta da un attento studio della composizione materica e cromatica delle murature originarie; in questa operazione è stato di grande aiuto poter usufruire del dato colorimetrico del modello del conservato, acquisito mediante il rilievo fotogrammetrico del monumento.

La riproposizione virtuale dell'arredo ecclesiastico è stata volutamente minimalista per non rischiare di trasmettere informazioni inesatte all'utente finale; una volta elaborato il modello 3d della chiesa, sono stati eseguiti i rendering a 360 gradi finalizzati alla generazione di due pansfere (punto di vista all'interno e all'esterno della chiesa), naviga-



Fig. 2 - Rendering fotorealistico dell'esterno della chiesa.

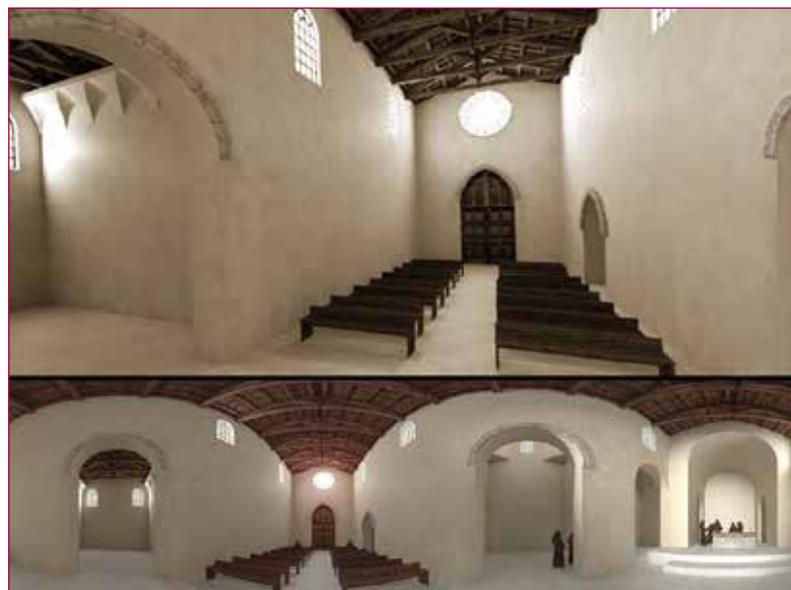
bili in tempo reale e georiferite in modo da sovrapporsi in modo coerente con i resti monumentali conservati *in situ*. Eseguire in prima persona il rilievo analitico del monumento è stato di fondamentale importanza per la comprensione della conformazione volumetrica della chiesa. Il poter toccare con mano le murature ha consentito di spogliare le stesse da quelle sovrastrutture che nel tempo ne hanno alterato l'originario assetto planimetrico e di realizzare un modello 3d ricostruttivo il più possibile fedele a quello che doveva essere il primo impianto della chiesa francescana.

CREATIVI E CREATORI DI CONTENUTI: L'APPLICAZIONE MOBILE PER I VISITATORI

Nel rapporto sinergico tra differenti tecnologie abbracciate da diverse competenze, un ruolo decisivo viene svolto dal team di sviluppo dell'app mobile in grado di visualizzare i contenuti tridimensionali in maniera intuitiva e coerente per gli utilizzatori finali; in questa fase parallela al flusso di produzione entrano in scena i designer delle interfacce grafiche e delle *user experience (UI/UX)*, attraverso il quale, una volta analizzato in tutti le sue istanze il progetto grafico, si arriva alla definizione di un template navigabile sul quale riprodurre gli elaborati multimediali in maniera altamente immersiva.

Un interessante esempio di collaborazione e interazione tra diversi settori operanti per i Beni Culturali è costituito dalla ricostruzione 3d di un edificio funerario databile tra la fine del I sec. d.C. e la prima metà del II sec. d.C., scoperto nel 2013 nel territorio della *Privernum* romana, in Loc. Colle Lubro (LT).

Fig. 3 - Immagine sferica equirettangolare generata dai rendering fotorealistici dell'interno della chiesa.



Il progetto di *augmented reality* è stato sviluppato per la fruizione su tablet Android, mediante applicazione gratuita scaricabile dal relativo store: l'applicazione (a carattere divulgativo) fornisce informazioni di base sul contesto archeologico, narrate attraverso una sequenza di testi e immagini organizzati in slider e menu a scorrimento e, al fine di promuovere la visita del sito, dei contenuti innovativi attivabili esclusivamente sul posto mediante il riconoscimento di immagini *target* collocate su quattro totem posti intorno al monumento; inquadrare le immagini tramite la fotocamera del device, uno specifico algoritmo di *computer vision* genera la sovrapposizione del modello 3D sull'immagine reale, "aumentando" le tavole presenti sui totem e dando la possibilità al visitatore di effettuare operazione di zoom e rotazione sui modelli per meglio comprendere le caratteristiche architettoniche originarie del recinto funerario. Tra gli altri contributi è presente un modello 3D della sepoltura "a cappuccina" posta al centro del sepolcro, altrimenti non visibile, al cui interno è riproposta virtualmente l'urna di vetro soffiato contenente le ceneri del defunto, e la ricostruzione tridimensionale della pira funeraria realizzata *in situ*, finalizzata all'illustrazione del rito impiegato. Tutti i modelli sono navigabili in tempo reale mantenendo il contatto visivo tra il dispositivo e le immagini *target*; il successo di tale fruizione/consultazione è significativo e de-

riva dalla possibilità di confronto tra materiale conservato e ricostruttivo nel medesimo contesto, riuscendo a connotare l'esperienza di tipo *edutainment* come qualcosa di leggibile da diverse fasce di pubblico.

AION s.n.c.

La AION nasce nel 2012, prendendo avvio dalla pregressa esperienza di collaborazione tra i soci fondatori, archeologi specializzati in studi di Topografia Antica. La società opera nel campo dei servizi per l'archeologia in cooperazione con le principali istituzioni territoriali preposte alla tutela dei beni culturali, con diverse università e prestigiosi istituti italiani e stranieri. Il fine principale della società è la realizzazione di rilievi ed elaborazioni grafiche tradizionali e digitali, ricostruzioni tridimensionali, documentazioni fotografiche terrestri ed aeree di monumenti e scavi archeologici. Le competenze acquisite nell'analisi e l'interpretazione dei resti archeologici, dai singoli edifici ai grandi complessi monumentali, la realizzazione di prodotti grafici e multimediali rispondenti a criteri di scientificità e innovazione tecnologica.

KOMEDIA S.R.L.

Komedia è un'azienda nata nel 2001 ad opera di professionisti provenienti dal settore umanistico, informatico e della comunicazione; si dedica principalmente allo sviluppo di progetti di valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e dei luoghi della cultura, quali musei, siti archeologici, monumenti d'interesse storico-artistico, esposizioni temporanee, archivi e biblioteche, attraverso l'uso delle nuove tecnologie, sistemi avanzati di rendering su modelli 3D, realtà virtuale e aumentata, nuove modalità fruibili e diffuse attraverso format audiovisivi di narrazione, sistemi per la fruibilità in mobilità, tecnologie innovative per la costruzione di ambienti digitali di nuova generazione.

Le esperienze più significative hanno l'obiettivo di avvicinare il pubblico non abituale mediante modalità innovative d'informazione e d'intrattenimento; di comunicare in modo diverso in base al tipo di utenza; di ampliare e intensificare l'esperienza della visita del luogo.

ABSTRACT

Providing technical aides, such as smartphones, tablets, 3D visors for visitors to cultural sites, is an innovation which combining different technologies in order to offer experiences capable of bringing objects to life and suggesting further indepth information. In Italy too, experiences of augmented and/or virtual reality achieved through 3D reconstructions provide access to top quality scientific-cum-didactic content whose impact in communicating information is highly effective. In order to create these systems is crucial to establish synergy among persons with specialised skills: archaeologists, historians, engineers, architects, IT experts, 3D modellers and communicators, together with basic operations and production workflows.

PAROLE CHIAVE

AUGMENTED REALITY; COMPUTER VISION; ARCHEOLOGI DIGITALI; REALTÀ IMMERSIVA; SINERGIE DI COMPETENZE

AUTORE

REDAZIONE KOMEDIA SRL, INFO@KOMEDIA.IT, KOMEDIA SRL
REDAZIONE AION SNC, AION.SNC@LIBERO.IT, AION SNC

Fig. 4 - Rilievo fotogrammetrico 3d del sepolcro e screenshot dell'applicazione con i modelli 3d ricostruttivi.



TACTILE : STUDIO



IMMAGINARE L'ARTE E LA CULTURA PER TUTTI

CHI SIAMO?

Creata nel 2009 e con base a Parigi, siamo un'agenzia specializzata in Design For All e un atelier di fabbricazione

Specializzati nella disabilità visiva, immaginiamo degli oggetti cui chiunque può fruire accorda alla diversità degli utilizzatori, dalle invalidità motorie a quelle di natura sensoriale, cognitiva o mentale.

COSA FACCIAMO?

- Piani di orientamento in rilievo
- Immagini tattili
- Modellini architettonici
- Libri tattili e ausili alla visita guidata
- Pannelli
- Percorsi audio-guida
- Percorsi e dispositivi multisensoriali
- Un accompagnamento che prosegue fino alla formazione del personale della didattica

QUALI SONO I VANTAGGI CHE APPORTIAMO?

Ci adattiamo ai vostri spazi e ambienti, utilizziamo le moderne tecniche delle modellizzazione 3D e privilegiamo materiali di qualità e adattabili come il Corian, il Plexiglas, resine sintetiche, legno e metalli che rendono l'oggetto finale esteticamente gradevole e ne garantiscono una durabilità in termini di tempo.

Tactile Studio

29 Rue Méhul, 93500 Pantin France

tactilestudio@gmail.com

www.tactilestudio.fr

f i t @tactilestudiofr