

D5.A Survey e progettazione dei servizi di Realtà Aumentata e Realtà Virtuale

Autori: Mauro Saccone (Roma Tre),

Revisori: Giovanna Spadafora, Marco Canciani (Roma Tre)

Sommario

Introduzione	2
1. Realtà Aumentata per i beni culturali	2
1.1 Disamina dei principali software per l'AR	2
2. Realtà Virtuale per i beni culturali	4
2.1 Disamina dei principali software per la Realtà Virtuale	5
2.2 Dispositivi per le applicazioni in Realtà Virtuale	5
3. Progettazione dei servizi AR e VR	6

Introduzione

Il presente deliverable descrive il lavoro di ricognizione sulle tecnologie esistenti relative alle applicazioni di Realtà Aumentata (di seguito AR) e Realtà Virtuale (di seguito VR), utile ai fini della progettazione dei servizi avanzati messi a disposizione dalla piattaforma. Entrambe le tecnologie vengono utilizzate, in molti ambiti e, nel campo dei beni culturali, il loro uso ha come obiettivo quello di avvicinare il grande pubblico all'arte e alla creatività, promuovendo nuove forme di trasmissione della conoscenza.

La differenza sostanziale tra le due applicazioni risiede nel rapporto tra utente e ambiente circostante che, nel caso della Realtà Virtuale, anche a ragione dell'uso di occhiali che ricoprono completamente gli occhi, è annullato in favore di una esperienza totalmente immersiva in un mondo artificiale.

L'obiettivo di questo deliverable è valutare l'introduzione delle due applicazioni, all'interno della piattaforma, come una opportunità per i gestori dei beni culturali, che potranno utilizzarle per attività di valorizzazione e promozione delle proprie collezioni o anche attraverso mostre, esposizioni ecc., senza dover destinare a tale tipo di iniziative, specifici budget.

1. Realtà Aumentata per i beni culturali

La tecnologia della Realtà Aumentata (di seguito AR) consiste, come noto, nella sovrapposizione di informazioni digitali su oggetti reali ed è stata utilizzata, fin dalle prime sperimentazioni nel campo dei beni culturali, per attività di valorizzazione e disseminazione delle conoscenze acquisite sul patrimonio. Le applicazioni utili a questo scopo sono state principalmente progettate per sovrapporre modelli ricostruttivi dello stato originario a frammenti o parti di monumenti o oggetti.

Negli ultimi anni, le applicazioni in AR sono, invece, state utilizzate anche come strumento di lavoro, stante la possibilità di visualizzare i modelli tridimensionali in scala, nello spazio reale.

L'inserimento di questa specifica modalità di applicazione in AR, come servizio avanzato, all'interno della piattaforma D-TECH, può offrire ai gestori dei beni culturali una duplice opportunità: da una parte quella di sperimentare modalità di lavoro innovative e condivise, dall'altra avviare attività di valorizzazione dei beni offrendo anche al grande pubblico la possibilità di visualizzarli all'interno della propria abitazione, apprezzarne a tutto tondo la forma e valutarne le dimensioni reali stimolando, così, l'interesse verso il patrimonio e contribuendo a diffondere la conoscenza.

1.1 Disamina dei principali software per l'AR

Con l'obiettivo di valutare quali software inserire all'interno della piattaforma si è proceduto con una disamina di quelli, attualmente, più utilizzati, dei quali si riporta una breve sintesi.

Ci sono tre tipi principali di software per le applicazioni in AR: strumenti di authoring AR, SDK AR e browser AR.

Strumenti di authoring AR: sono applicazioni software che consentono agli sviluppatori di creare e pubblicare contenuti AR senza la necessità di codifica estesa. Gli strumenti di authoring AR offrono, tipicamente, interfacce drag-and-drop, modelli predefiniti e una libreria di modelli e animazioni 3D pre-realizzati.

SDK AR: i Software Development Kits per la AR, sono librerie di programmazione che forniscono agli sviluppatori gli strumenti e le risorse necessari per creare applicazioni AR. Tipicamente includono API (Application Programming Interfaces) per l'accesso alla fotocamera, il riconoscimento degli oggetti e la mappatura spaziale.

Browser AR: sono applicazioni che consentono agli utenti di accedere e visualizzare contenuti AR da una varietà di fonti diverse. Queste applicazioni utilizzano tipicamente algoritmi di visione artificiale per riconoscere e tracciare oggetti nel mondo fisico e sovrapporre contenuti digitali su di essi.

Caratteristiche del software AR

Il software AR include in genere una serie di funzioni, tra cui:

1. **Riconoscimento degli oggetti.**

Il software AR deve essere in grado di riconoscere gli oggetti nel mondo fisico e di seguirne i movimenti per sovrapporre con precisione i contenuti digitali.

2. **Mappatura spaziale.**

Il software AR utilizza algoritmi di visione computerizzata per creare una mappa 3D dell'ambiente fisico e consentire un posizionamento accurato dei contenuti digitali.

3. **Elaborazione di immagini e video.**

I software AR includono, in genere, strumenti per l'elaborazione di immagini e video per migliorare la qualità dei contenuti AR.

4. **Compatibilità multiplatforma.**

Molte applicazioni AR sono progettate per funzionare su diverse piattaforme, tra cui dispositivi mobili, computer desktop e cuffie VR/AR.

I diversi tipi di software AR offrono diversi livelli di complessità e funzionalità. La scelta del software AR è, quindi, fondamentale per lo sviluppo e la distribuzione delle applicazioni AR e dipende dalle esigenze e dai requisiti specifici di ciascun progetto.

Tra le migliori applicazioni software AR, oggi disponibili: si segnalano, Unity, Vuforia e ARToolKit. Ognuno di questi strumenti ha una serie di caratteristiche e capacità che rendono possibile la creazione di esperienze AR immersive e interattive su diverse piattaforme e dispositivi.

Unity

Unity è un popolare motore che può essere utilizzato anche per creare esperienze AR. Offre una serie di funzioni per la creazione di modelli 3D, animazioni e interazioni e supporta, inoltre, un'ampia gamma di piattaforme, tra cui iOS, Android e Microsoft HoloLens, che lo rendono uno strumento versatile per la creazione di esperienze AR su più dispositivi.

Vuforia

Vuforia è un SDK AR che consente agli sviluppatori di creare esperienze AR utilizzando la tecnologia di computer vision e di riconoscimento delle immagini. Include strumenti per il riconoscimento degli oggetti, la mappatura spaziale e il riconoscimento del testo e supporta un'ampia gamma di dispositivi, tra cui iOS, Android e HoloLens. Vuforia include anche modelli precostituiti e una serie di modelli 3D per aiutare gli sviluppatori a iniziare rapidamente la progettazione delle esperienze in AR.

ARToolKit

ARToolKit è un SDK AR Open Source che include strumenti per la calibrazione della telecamera, il riconoscimento delle immagini e il tracciamento dei marker. Supporta un'ampia gamma di piattaforme, tra cui iOS, Android e Windows, e può essere utilizzato con diversi linguaggi di programmazione, tra cui C++, Java e Python. ARToolKit include anche una serie di plugin per i più diffusi strumenti di sviluppo come Unity e Unreal Engine, che rendono più semplice l'integrazione dell'AR nei flussi di lavoro esistenti.

ATON Framework

ATON è un framework leggermente diverso dai precedenti che sfrutta il software WebXR per abilitare esperienze immersive in VR/AR direttamente all'interno di un browser web. Questa tecnologia avanzata offre la capacità di creare ambienti coinvolgenti e interattivi, con supporto esteso per molteplici modalità di input utente, quali comandi vocali e gestuali, al fine di garantire un'esperienza altamente personalizzata.

2. Realtà Virtuale per i beni culturali

Attraverso le applicazioni in Realtà Virtuale è possibile immergersi, grazie a un visore, in una realtà simulata, all'interno della quale è possibile muoversi e osservare spazi e oggetti modellati in 3D. Nel campo dei beni culturali, tali applicazioni si utilizzano, ad esempio, in ambito archeologico per studiare siti difficilmente raggiungibili con frequenza. In questi casi, il modello virtuale, se elaborato con accuratezza, rappresenta una grande opportunità per l'approfondimento di studi e ricerche, proprio perché offre un'esperienza totalmente immersiva e decisamente vicina all'esperienza reale. Tra i molteplici campi di applicazione, la Realtà Virtuale può essere utilizzata anche per studiare i paesaggi antichi, attraverso la ricostruzione tridimensionale degli assetti topografici dell'idrologia e del sistema del verde, al fine di valutare come l'ambiente possa aver influito sui processi di antropizzazione del territorio.

Tali applicazioni, nel campo dell'arte, possono anche prevedere la possibilità di interagire con le opere virtuali attraverso il tatto, attraverso vari dispositivi tra cui l'utilizzo di guanti.

Gli sviluppi di questa tecnologia sono in continua evoluzione, anche se il costo delle attrezzature per poter usufruire nella maniera più coinvolgente di tali applicazioni resta ancora molto alto.

Tuttavia, anche **l'introduzione della VR, nella piattaforma D-TECH**, come servizio avanzato a disposizione dei gestori dei luoghi della cultura, rappresenta un'opportunità sia per innovare le modalità di lavoro attraverso esperienze differenti di approccio alle opere che per avviare attività di valorizzazione dei beni posseduti e conservati.

Si potrebbe, ad esempio, lavorare in team all'interno di un modello tridimensionale e valutare lo stato di conservazione dell'edificio nel momento di realizzazione del modello virtuale, effettuare misure e inserire hotspot con collegamenti a documenti o altro.

In occasione di un'esposizione, il gestore di un museo, grazie ai modelli contenuti nella piattaforma, potrebbe mettere a disposizione dei visitatori un allestimento in cui è possibile godere di una esperienza in Realtà Virtuale, senza la necessità di imbastire un progetto con costi appositamente dedicati.

Naturalmente, nel caso della VR, l'esperienza che può essere offerta all'utente a casa ha meno possibilità di essere realizzata, rispetto a quanto avviene per la AR, proprio perché per usufruire dell'applicazione in Realtà Virtuale occorrono visori che difficilmente sono nella disponibilità di utenti generici.

2.1 Disamina dei principali software per la Realtà Virtuale

Esistono diverse opzioni software per la creazione di esperienze di Realtà Virtuale. Alcuni dei software più comunemente utilizzati sono:

Unity

Unity è un popolare motore di sviluppo di giochi che viene spesso utilizzato per creare esperienze di Realtà Virtuale; offre una serie di strumenti per creare modelli 3D, importare dati da altre fonti e aggiungere interattività agli ambienti virtuali.

Unreal Engine

Unreal Engine è un altro motore di sviluppo di giochi comunemente utilizzato; offre una gamma di strumenti simile a quella di Unity ed è noto per le sue capacità grafiche e di rendering di alta qualità.

Blender

Blender è un software di modellazione 3D che può essere utilizzato per creare esperienze di Realtà Virtuale; offre una serie di strumenti di modellazione e supporta un'ampia varietà di formati di file, il che lo rende un'opzione versatile per la creazione di modelli digitali.

SketchUp

SketchUp è un software di modellazione 3D particolarmente utile per la creazione di modelli architettonici; offre una serie di strumenti per creare modelli di edifici e paesaggi e supporta l'importazione di dati da altre fonti, come i sistemi informativi geografici (GIS).

Autodesk Maya

Maya è un software di animazione e modellazione 3D comunemente utilizzato nell'industria cinematografica e dei videogiochi; offre una serie di strumenti per creare animazioni ed effetti visivi realistici e può essere utilizzato per creare ambienti virtuali dettagliati, ad esempio in archeologia.

2.2 Dispositivi per le applicazioni in Realtà Virtuale

Schermi montati sulla testa (HMD)

Gli HMD sono dispositivi che si indossano sulla testa e consentono agli utenti di sperimentare la Realtà Virtuale. In genere, sono costituiti da una cuffia con uno schermo montato davanti agli occhi dell'utente, insieme a sensori che tracciano i movimenti della testa. Esempi di HMD sono: Oculus Rift, HTC Vive e Samsung Gear VR.

Dispositivi di tracciamento del movimento

I dispositivi di tracciamento del movimento sono utilizzati per tracciare i movimenti dell'utente e tradurli in azioni nell'ambiente virtuale. In genere, sono costituiti da controller palmari o guanti dotati di sensori per tracciare i movimenti della mano dell'utente. Esempi di dispositivi di tracciamento del movimento sono i controller Oculus Touch e HTC Vive.

3. Progettazione dei servizi AR e VR

Valutate le diverse funzionalità dei software per la AR e la VR in relazione al progetto, alla tipologia di modelli e agli obiettivi dell'uso di tali applicazioni, si è scelto di utilizzare il software ATON.

L'integrazione di ATON e WebXR massimizza il potenziale del web per democratizzare l'accesso alle esperienze coinvolgenti in AR/VR, eliminando la necessità di installare software aggiuntivi o possedere hardware costosi e sofisticati. Questa soluzione innovativa semplifica notevolmente l'accesso alle tecnologie immersive, rendendolo intuitivo e accessibile a un'ampia gamma di utenti, e aprendo così le porte a nuove opportunità di apprendimento, collaborazione e intrattenimento.

Con un approccio pratico e user-friendly, infatti, è sufficiente scansionare il QR code presente sul sito della piattaforma utilizzando un tablet o uno smartphone per accedere istantaneamente al modello 3D desiderato, senza necessità di installare ulteriori applicazioni. Una volta visualizzato il modello, gli utenti possono agevolmente selezionare la modalità AR o VR per immergersi completamente nell'esperienza. Ciò consente di esplorare il modello in scala reale e, addirittura, di collaborare in tempo reale con altri utenti connessi alla stessa piattaforma.