



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE

Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Multimediali

La Realtà Aumentata come nuova forma d'arte

Relatrice / Relatore:
Carlo Drioli

Laureanda / Laureando:
Davide Venier Segovia

Correlatrice / Correlatore:

ANNO ACCADEMICO 2020/2021

Indice

<i>Abstract</i>	5
-----------------------	---

<i>Introduzione</i>	6
---------------------------	---

Capitolo 1: Una prima panoramica

1.1 Studio dell'arte.....	7
♦ La realtà aumentata ieri.....	7
♦ La realtà aumentata oggi.....	8
♦ Cos'è cambiato dopo la pandemia.....	8
1.2 Stato dell'arte.....	9
♦ 1.2.1 Realtà aumentata e turismo.....	10
♦ 1.2.2 Realtà aumentata e arte.....	11
♦ 1.2.2 Realtà aumentata per promuovere eventi.....	12
1.3 Le città intelligenti.....	13

Capitolo 2: Come creare la propria applicazione in RA

2.1 Produzione.....	15
♦ 2.1.1 Fase n°1.....	15
♦ 2.1.2 Fase n°2.....	15
♦ 2.1.3 Fase n°3.....	16
♦ 2.1.4 Fase n°4.....	16

Capitolo 3: Tour narrativo ed esplicativo del museo virtuale

3.1 L'origine.....	18
♦ 3.1.1 Battle of the Beanfield by Banksy.....	19
♦ 3.1.2 Cartel de realidad aumentada	20
3.2 Pordenone.....	22
♦ 3.2.1 Urban Art by Giuseppe Veneziano.....	22
♦ 3.2.2 Sussurri by Alina Vergnano.....	24
3.2.2.1 Progetto Urban Art – FuoriLuogo.....	25
♦ 3.2.3 Forme Geometriche by Anonimo.....	27

3.3 Barcellona.....	29
♦ 3.3.1 Gran mural de ceràmica by Joan Miró.....	30
♦ 3.3.2 Plan de l'Os by Joan Miró.....	31
♦ 3.3.3 Mujer y Pajaro by Joan Miró	32
 Capitolo 4: L'applicazione AppMuseum (UI, test e aggiornamento)	
4.1 Interfaccia utente applicazione.....	34
♦ 4.1.1 Grafica di AppMuseum.....	34
♦ 4.1.2 Programmazione di AppMuseum.....	36
4.2 Test di AppMuseum.....	38
4.3 Aggiornamento in RANFA.....	42
♦ 4.3.1 Grafica di RANFA.....	42
♦ 4.3.2 Programmazione di RANFA.....	44
 Conclusioni.....	 46
 Bibliografia.....	 47
 Sitografia.....	 48
 Immagini.....	 49

Abstract

This dissertation will discuss the various steps that led to the creation of the augmented reality application, it will analyze the individual works proposed for a physical-virtual exhibition and, finally, through their feedback concerning the artistic experience, it will examine the feedback that the through an evaluation test that involved around 15 participants. In this way, the various design phases, in addition to providing technical specifications regarding the finished work, will give the opportunity to understand the proposed artistic concept and the potential of this new technology in relation to art.

Art as well as artistic works are often not stimulating for the new generations. In this regard, I decided to create an application that uses both augmented reality and the mobile phone, one of the most popular tools in the world, especially among young people. The use of these two tools could represent a valid combination to spread or look at art with different eyes.

Furthermore, through this thesis and the physical-virtual exhibition described therein, I wanted to create a path that represented both my course of study and my interests but above all a project that expressed the concept of art open to the public and free from limitations.

Keywords: Augmented reality, Art works, Street art, Open museums.

En esta tesis se definiran los distintos pasos que llevaron a la creación de la aplicación de realidad aumentada, se analizaran las obras propuestas para una exposición físico-virtual y, finalmente, a través de las pruebas sobre posibles visitantes, se examinaran las retroalimentaciones que esta experiencia artística puede tener. De esta forma, las distintas fases de diseño, además de ofrecer especificaciones técnicas sobre el proyecto definitivo, darán la oportunidad de comprender el concepto artístico propuesto y el potencial de esta nueva tecnología en relación al arte.

El arte, así como las obras artísticas, a menudo no son estimulantes para las nuevas generaciones. En este sentido, decidí crear una aplicación que utilice tanto la realidad aumentada como el teléfono móvil, una de las herramientas más populares del mundo, especialmente entre los jóvenes. El uso de estas dos herramientas podría representar una combinación válida para dar a conocer o mirar el arte con otros ojos.

Además, a través del proyecto de tesis y la exposición físico-virtual quise crear un camino que representara mis estudios y mis intereses pero sobre todo el concepto de arte abierto al público y libre de limitaciones.

Palabras clave: Realidad aumentada, Obras de arte, Arte callejero, Museos abiertos.

Introduzione

Questo concetto di tesi nasce in seguito a due esperienze: la visita al Moco Museum ad Amsterdam, nel quale ho potuto provare la realtà aumentata, tecnologia a me sconosciuta, e grazie ad un progetto in realtà aumentata svolto durante l'esperienza Erasmus, a Madrid, in Spagna. Entrambe queste due esperienze, oltre ad avermi incuriosito molto, hanno un concetto di fondo comune, ovvero l'utilizzo di questa nuova tecnologia su opere artistiche, nel primo caso opere di artisti noti, nel secondo caso opere di semplici studenti.

Nasce in questo modo la mia idea che consiste concretamente nel produrre un'applicazione in realtà aumentata su Unity con l'ausilio della libreria Vuforia. Questa applicazione, al momento disponibile per *smartphone* Android, riconosce il *target* inquadrato, principalmente opere artistiche, grazie all'uso della fotocamera posteriore. Su queste opere vengono generate illustrazioni, effetti grafici o prodotti audiovisivi creati da me e inerenti all'opera presa in considerazione.

Questa mia mostra virtuale si suddivide fondamentalmente in tre parti.

La prima zona preliminare contiene un'opera che è presente al Moco Museum di Amsterdam e il mio progetto sviluppato durante la mobilità internazionale a Madrid. Queste due rappresentazioni hanno lo scopo di introdurre e far conoscere la fonte di ispirazione che mi ha portato a creare questo progetto.

La seconda sezione include tre opere legate alla *Street Art* che si possono trovare nel centro storico di Pordenone. Questa forma d'arte e la città di riferimento indicano libertà e concretezza, concetti cardine della mia tesi e del mio pensiero artistico. In questa sezione la tipologia di illustrazione che ho voluto utilizzare è quella del movimento di opere statiche 2D, tramite il *software* After Effect.

Infine, la terza area prevede tre opere di caratura internazionale, nello specifico rappresentazioni prodotte da Joan Mirò celebre artista barcellonese. Queste opere sono situate in spazi aperti e nella città natale dell'artista. Ho voluto inserire tre opere di Mirò per creare un collegamento artistico-culturale e diretto tra un'opera di strada e un personaggio celebre. Inoltre, tutte e tre le opere hanno come destinatari i turisti e per questo motivo sono situate in spazi aperti al pubblico e in aree dove i visitatori sono soliti passare.

In quest'ultima area le tipologie di animazione utilizzate sono: gioco di colori e di forme, per quanto riguarda l'opera presente all'uscita dell'aeroporto El Prat, di generazione di due oggetti 3D, per l'opera situata sulla Rambla, e di effetti scenici e grafici, a proposito dell'opera presente al parco Joan Mirò. Solamente le ultime due opere sono interattive, questo rende la partecipazione del visitatore propositiva al momento della visualizzazione dell'animazione in realtà aumentata.

In ultima analisi, è importante sottolineare come la città catalana sia stata scelta in maniera accurata. La volontà, infatti è quella di continuare gli studi proprio a Barcellona e di permettere all'università straniera di testare di fatto l'applicazione.

Capitolo 1: Una prima panoramica

In questo primo capitolo si affronteranno lo studio e lo stato dell'arte. In prima battuta verrà fornita una possibile definizione di realtà aumentata, consona a livello tecnologico, ma anche in linea con il pensiero del laureando. In seguito, si giungerà alla visione di com'era questa nuova tecnologia in passato e come, invece, è vista oggi facendo emergere le differenze e le evoluzioni. Dopo una breve parentesi di come la realtà aumentata abbia subito una crescita in seguito alla pandemia che stiamo vivendo il capitolo virerà sullo stato dell'arte. Vale a dire l'avanzamento delle ricerche, in diversi campi, e le ripercussioni che esse hanno avuto nella società moderna. Infine, una conclusione aperta verrà fornita dal breve inciso sulle città intelligenti che aprono un possibile scenario futuro proprio grazie all'utilizzo di questa tecnologia all'interno di spazi urbani e cittadini.

1.1 Studio dell'arte

Una possibile e interessante definizione che si può attribuire a questa nuova tecnologia è legata al fattore di percezione della realtà. Questa percezione è veicolata attraverso delle informazioni elettroniche, nella maniera più consistente, che hanno lo scopo di far provare un'esperienza all'individuo che con i suoi soli cinque sensi non sarebbe in grado di provare. Si parla quindi di un progresso e *upgrade* tecnologico da cui l'uomo può trarre vantaggio. Il tramite tra questa realtà e l'uomo è quindi uno strumento che al giorno d'oggi risulta essere sempre più mobile e portatile, come per esempio lo *smartphone*, il *PC*, i visori oppure i moderni occhiali che supportano questa tecnologia.¹

1.1.1 La realtà aumentata ieri

La realtà aumentata ha origini distanti e anche se il nome si venne a formare intorno agli anni Novanta, la prima forma di realtà aumentata si ebbe a fine anni Sessanta. In questo periodo l'informatico statunitense Ivan Sutherland creò il primo visore di realtà aumentata. Questo strumento, molto lontano dai visori moderni, viene definito un precursore perché capace di proiettare immagini 3D in grado di sovrapporsi alla visione reale che un uomo era solito a vedere.

Gli anni Novanta però segnano un punto di svolta per questa tecnologia che si vede prima definita e, poi, commercializzata. Infatti, a fine anni Novanta venne creato il primo *software* di realtà aumentata per *mobile*, *ArtoolKit*, ideato da Hirokazu Kato dell'Istituto di Scienza e Tecnologia di Nara, città del Giappone. In questo modo, la realtà aumentata uscì dai laboratori diventando sempre più *mainstream*, infatti molti furono gli *SDK* (*software development kit*) per la realtà aumentata che si vennero a creare da questo punto in avanti.

Durante il primo decennio del ventesimo secolo, oltre al miglioramento di questa nuova tecnologia, nacquero i primi visori portatili prima con i fili e poi senza, come per esempio

¹ TECNOLOGIA.LIBERO, Tech News, *Cos'è la realtà aumentata e come trasformerà la nostra vita*, p. 1, <https://tecnologia.libero.it/cose-la-realta-aumentata-1054>.

l'Oculus Quest. Un importante passo in avanti le diede anche Google che, nel 2013, rese pubblico il progetto Google Glass, un paio di occhiali capaci di proiettare in realtà aumentata un ambiente virtuale.

Da pochi anni, il percorso della realtà aumentata vira sempre di più verso la *mixed reality*, ovvero quella realtà che vede l'aggiunta dell'intelligenza artificiale e che, assieme alla realtà aumentata e l'utilizzo della *computer vision*, riconosce in automatico i luoghi, gli oggetti, le persone e i movimenti.²

1.1.2 La realtà aumentata oggi

Oggi i campi nei quali si può adoperare la realtà aumentata sono molti e sempre più ampi. Nell'industria dei videogiochi sta sempre più emergendo questa tecnologia, specialmente nei minigiochi, tipologia di *videogame* caratterizzata dalla semplicità e dal poco impegno da parte dell'utente. Un esempio concreto, all'inizio di quest'anno, lo ha fornito Pizza Hut, una nota catena di ristorazione statunitense che produce pizze, attraverso la creazione di uno dei giochi più antichi e conosciuti del ventesimo secolo, ovvero Pac-Man, che sfrutta proprio la realtà aumentata (Figura1). Come viene spiegato largamente nell'articolo di Sara Uslenghi nella sezione Tech e Auto nel sito di GQ Italia:



Figura 1: Market.ez, Pizza Hut lancia il vecchio gioco Pac-Man in realtà aumentata sui cartoni delle loro pizze.

“Oggi Pizza Hut ha trovato (ahimè, solo in America) un modo originalissimo per celebrare questa nostalgia da Pac-Man versione arcade. Lo ha fatto creando una partnership con lo sviluppatore Bandai Namco Entertainment, dando la possibilità di riprendere il videogame direttamente dai cartoni da asporto delle pizze, in un'edizione limitata speciale che usa la realtà aumentata. Per avere la limited edition bisogna ordinare la Tastemaker da 10 dollari, una pizza large che può essere personalizzata scegliendo tre topping da una lista di ben 680 opzioni [...]”³

1.1.3 Cos'è cambiato dopo la pandemia

La pandemia che ci ha colpito a inizio 2020 ha portato ancora più in alto l'utilizzo di questa nuova tecnologia. Uno degli ambiti di applicazione della realtà aumentata è diventato quello

² PIKKART, Technologies that reinvent your reality, *Storia della Realtà Aumentata dal 1968 ad oggi*, p. 1, 3 aprile 2020, https://www.pikkart.com/servizi/notizie/notizie_fase02.aspx?ID=3464#.

³ Sara Uslenghi, Tech e Auto, *Pizza Hut ti fa giocare a Pac-Man sui cartoni delle pizze*, p. 1, 16 marzo 2021, <https://www.gqitalia.it/tech-auto/article/pizza-hut-pac-man-cartoni-pizze-arcade>.

museale, contesto fondamentale anche in questa tesi, nel quale si è dovuti prendere ancora più in considerazione l'utilizzo di realtà multiple, come quella virtuale, aumentata e mista per poter arrivare ai visitatori che, in certi momenti, erano costretti a rimanere a casa.

Un caso reale è stato offerto dal Museo SMB, in Gorontalo Indonesia, nel quale è stata sviluppata l'applicazione in realtà aumentata per supportare il ruolo educativo del nuovo Museo SMB II. Attraverso questa installazione, il visitatore può visitare la collezione comodamente da casa, ma soprattutto può conoscere e documentarsi sulla mostra offerta. Quest'ultimo fattore è stato studiato dal Museo SMB che ha pubblicato i risultati e dichiarato come il ruolo educativo, tramite questa nuova forma di visita, ha raggiunto un rilevante livello di conoscenza (un punteggio maggiore di 70 su 100). Di conseguenza si è riscontrato un miglioramento nello studio della cultura di Palembang, capitale dell'Indonesia, proprio grazie a questa nuova forma di fare e diffondere l'arte.⁴

Un aspetto interessante è che per questo progetto internazionale sono stati usati lo stesso *software* e la stessa libreria che sono stati adoperati dal laureando nella propria applicazione, ovvero Unity e Vuforia, con eccezione di Blender essendo quasi tutte in 2D le rappresentazioni nell'applicazione prodotta dallo studente. Questo conferma come gli strumenti adoperati, da entrambi, sono quelli più utilizzati e corretti, ad oggi, in ambito di realtà aumentata.

1.2 Stato dell'arte

È opportuno fare una prima panoramica generale sulla realtà aumentata, essendo una nuova tecnologia. A partire dai primi anni duemila, periodo di diffusione di questa tecnica, ad oggi, la realtà aumentata ha subito forti innovazioni. Basti pensare ai *software* che hanno implementato questa nuova tecnologia che prima non avevano e che in essa hanno visto forti potenzialità. Un esempio concreto lo fornisce il pacchetto Adobe che, tra i tanti programmi, da

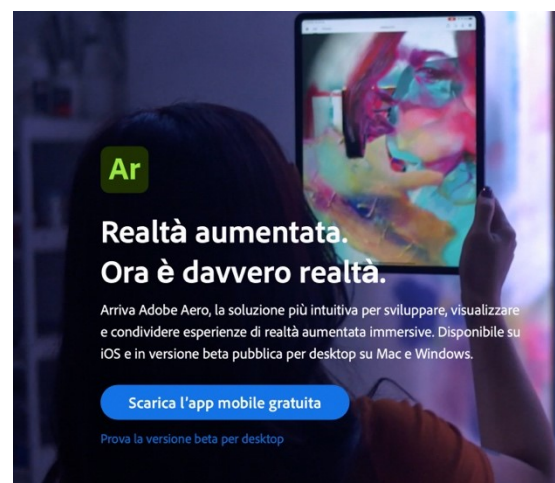


Figura 2: La realtà aumentata oggi è accessibile a tutti grazie al *software* Aero del pacchetto Adobe Creative Cloud.

pochi anni offre la possibilità di generare illustrazioni in realtà aumentata in maniera molto semplice (Figura 2). Questo lo si può fare grazie al programma Aero, ancora in una versione

⁴ S. Puspasari, N. Suhandi and J. N. Iman, *Augmented Reality Development for Supporting Cultural Education Role in SMB II Museum During Covid-19 Pandemic*, p. 1-12, 24 dicembre 2020, <https://ieeexplore.ieee.org/document/9288619>.

beta e disponibile solo per iPad, estremamente semplice e che non necessita di competenze informatiche ma piuttosto di abilità artistiche oppure creative.⁵

1.2.1 Realtà aumentata e turismo

Un aspetto preso in considerazione in questa tesi è il rapporto che la realtà aumentata ha con il turismo. Spesso questo rapporto viene rinforzato e consolidato grazie a questa nuova tecnologia, come nel caso dell'applicazione prodotta dal laureando e come, anche, nell'iniziativa portata avanti a Riobamba, in Ecuador. In questa città sud-americana i turisti hanno la possibilità di visitare, in maniera moderna, il centro urbano attraverso un'applicazione di nome AR-TOUR che sfrutta proprio la realtà aumentata. La differenza principale con l'applicazione del laureando, oltre alle città prese in considerazione, è che l'applicazione prodotta in America Latina mostra le iconiche attrazioni turistiche della città, come i parchi e le chiese, mentre nell'applicazione prodotta dallo studente la vera protagonista è l'arte. Di conseguenza, lo scopo in queste due applicazioni che adoperano la stessa tecnologia è diverso, nella prima vi è un voler migliorare la mobilità dei turisti per le strade della città, mentre nella seconda il volere è più verso il far conoscere le opere di Arte di Strada di Pordenone e Barcellona. Invece, un elemento comune a queste due iniziative è il modo in cui sono state prodotte. Infatti, entrambe sono state sviluppate con il *software* Unity utilizzando la libreria di realtà aumentata Vuforia ed entrambe hanno puntato molto sull'interfaccia utente che appare facile, intuitiva. A questo proposito, la AR-TOUR per sviluppare l'interfaccia ha adoperato Flutter, mentre il laureando ha utilizzato Playmaker, *software* diversi, ma che entrambi offrono la possibilità di creare interfacce grafiche.⁶

Un altro episodio importante da inserire all'interno di questa sezione è l'attività sviluppata in Malesia, qui la realtà aumentata ha giocato un fattore di ricrescita e aiuto. Infatti, in seguito alla perdita della competitività turistica globale, la Malesia si è ritrovata ad avere, nelle città più rappresentative, musei semivuoti e poco educativi.

Per ovviare a questo problema molti musei, ispirandosi al turismo 4.0, stanno ora utilizzando nuove tecnologie digitali per arricchire l'esperienza dei visitatori. In particolare, nel progetto: *When History Comes Alive* è stata prodotta un'applicazione mobile in realtà aumentata per il *People's Museum* di Malaska, nota città malesiana che ha deciso di utilizzare questa tecnologia per invogliare i visitatori a conoscere la cultura di questo territorio.

Assieme a questa installazione è stato condotto un sondaggio su centoventi visitatori per capire se gli aspetti di giocosità, interesse, conoscenza e influenza sociale venissero arricchiti grazie all'utilizzo di questa nuova tecnologia. In questo modo sono emersi i risultati che hanno confermato come il 61,2% dei visitatori abbia tratto vantaggio dall'utilizzo dell'*app* in realtà aumentata offerta dal museo. Questo per ribadire come tale tecnologia assieme all'arte possa giovare alla conoscenza dell'uomo.⁷

⁵ Adobe, Adobe Aero, *Realtà aumentata. Ora è davvero realtà*, p. 1, <https://www.adobe.com/it/products/aero.html>.

⁶ J. Malca Y. et al., *ARTOUR: Augmented Reality for Tourism - A Case Study in Riobamba, Ecuador*, p. 1.

⁷ T. G. Siang, K. B. A. Aziz, Z. B. Ahmad and S. B. Suhaifi, *Augmented Reality Mobile Application for Museum: A Technology Acceptance Study*, p.1, 23 aprile 2020, <https://ieeexplore.ieee.org/document/9073457>.

1.2.2 Realtà aumentata e arte

È possibile ora collegarsi al tema principale di questa tesi che vede al centro la relazione tra questa nuova tecnologia e l'arte.

Un fattore importante da sottolineare è come la realtà aumentata in ambito museale non sia una novità oggi. Come già preannunciato nell'introduzione, lo stesso laureando ha avuto la possibilità di utilizzare un'applicazione in realtà aumentata all'interno del Moco Museum di Amsterdam.

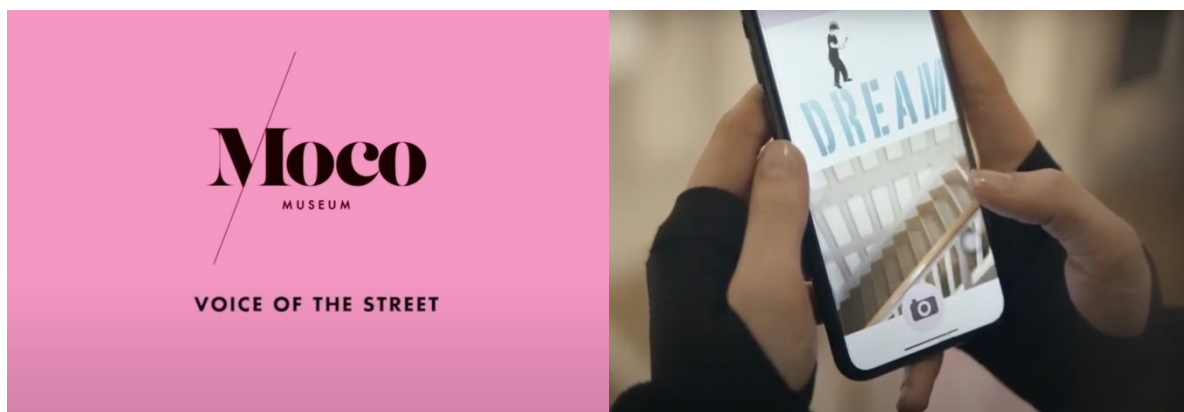


Figura 3: Frame video "Moco Museum: A Virtual Tour" che raffigura l'utilizzo della realtà aumentata all'interno della loro mostra.

L'applicazione in questione (Figura3), prodotta nel 2018, rende viva e interattiva la mostra. Questo aspetto unito alle opere di personaggi e artisti che hanno influenzato i nuovi movimenti dell'arte, come la *Street Art* e la *Pop Art*, formano un nuovo modo di fare arte attraverso questa nuova tecnologia. Tale applicazione in realtà aumentata è stata fonte di ispirazione e ha portato il laureando a sviluppare l'idea di base della tesi. L'applicazione in realtà aumentata del Moco, come tante altre, offre però la possibilità di utilizzo solo all'interno del museo e solo dopo aver pagato il biglietto. Questo perché possiede le opere originali di artisti di un certo livello e che, quindi, hanno un certo costo di diritti e di mantenimento. Infatti, in questa tesi si è voluto ampliare il concetto di creazione di un'applicazione in realtà aumentata destinata non più solo ai musei ma anche a mostre in spazi pubblici e liberi, creando in questo modo tour alla ricerca dell'arte di strada.

A questo proposito un esempio più vicino, ma non uguale, all'applicazione prodotta è quella realizzata dall'associazione MAUA, ovvero il Museo di Arte Urbana Aumentata di Milano. Questo museo, inaugurato a dicembre del 2017 attraverso un primo tour nei quartieri milanesi, sancisce un punto di svolta in ambito tecnologico-museale in Italia. Infatti, mai prima d'ora e con un risultato così ben fatto si era arrivati a dimostrare come l'arte di strada, da sempre vista con occhi di riguardo, potesse essere fonte di turismo e avvicinamento artistico per i più giovani. In questa associazione, inoltre, dal 2018 è stato portato avanti anche il progetto *Street Art Factory* che, grazie alla realtà aumentata, fornisce tour per visitatori che vogliono conoscere l'arte urbana delle città di Milano, Palermo e Torino (Figura 4).

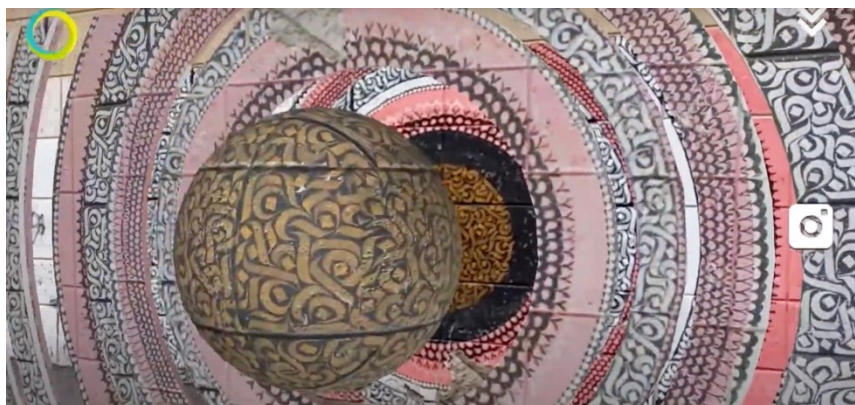


Figura 4: Frame del video "MAUA | Museo di Arte Urbana Aumentata" che rappresenta la filosofia dell'associazione italiana MAUA e del progetto Street Art Factory.

Cito, a tal proposito, l'introduzione dell'articolo di Agnese Metitieri, che definisce bene gli obiettivi del progetto Street Art Factory: "Questo progetto consente, oltre a localizzare le opere in spazi urbani, anche a conoscere gli artisti e di acquistare stampe e serigrafie per supportare progetti di arte e rigenerazione sul territorio."⁸ Sostenere l'arte è un elemento fondamentale per il progetto Street Art Factory è un componente chiave anche nel progetto proposto dal laureando.

L'applicazione del laureando è rivolta a più destinatari: i primi sono i visitatori, divisi a sua volta in due categorie, quelli che vogliono ammirare le opere all'interno di un museo e quelli che hanno piacere a conoscere le opere libere in un ambiente cittadino; mentre i secondi destinatari sono soggetti imprenditoriali, ovvero i gestori di musei oppure privati amanti dell'arte urbana libera che credono inoltre in questa tecnologia. A questo proposito però è fondamentale capire che questo progetto di tesi si incentra molto sull'arte urbana e libera. Tuttavia, l'intento è anche quello di produrre un'applicazione che possa essere utilizzata da un museo privato che vuole aggiornarsi tecnologicamente, al quale basterà solo inserire le opere che vuole animare all'interno del suo database e creare delle animazioni specifiche per ogni rappresentazione.

1.2.3 Realtà aumentata per promuovere eventi

Un esempio concreto di un'applicazione che adopera la realtà aumentata per promuovere e far conoscere eventi nel proprio territorio è la: *Mobile Five Senses Augmented Reality (M5SAR)*,

⁸ Agnese Metitieri, [blog.planbee.bz](https://blog.planbee.bz/street-art-factory-mappatura-palermo/), *Street Art Factory: la mappatura dell'arte urbana inizia da Palermo*, p.1, 26 marzo 2018, <https://blog.planbee.bz/street-art-factory-mappatura-palermo/>.

prodotta in Portogallo dall'università di ingegneria UAIG ISE. La stessa definisce il progetto nella seguente maniera:

"[...] Mobile Five Senses Augmented Reality (M5SAR) system is a mobile guide instrument for cultural, historical, and museum events. In order to realize the proclaimed five senses, the system has two main modules: a (i) mobile application which deals mainly with the senses of sight and hearing, using for that the mobile device camera to recognize and track on-the-fly (museum's) objects and give related information about them; and a (ii) portable device capable of enhancing the augmented reality (AR) experience to the full five senses through the stimulus of touch, taste, and smell, by associating itself to the users' smartphone or tablet [...]."⁹

Queste poche righe sintetizzano l'articolo e il fattore innovativo che questa installazione possiede. L'innovazione di questa applicazione sta nella capacità di riprodurre i cinque sensi umani tramite un dispositivo esterno, da collegare semplicemente allo *smartphone*. Il *frame*



Figura 5: Dimostrazione di come il M5SAR ha introdotto i cinque sensi all'interno della propria mostra.

(Figura 5), ritagliato dal video di presentazione dell'applicazione, elenca i sensi che si possono percepire all'interno della mostra. L'utente dovrà solo inserire il proprio telefono cellulare nell'apposito spazio e utilizzare gli strumenti che vengono offerti. Tali dispositivi sono: un tubicino per la percezione del gusto, una superficie per l'impressione del tatto e infine, un piccolo erogatore per la sensazione dell'olfatto.

In questo caso la realtà aumentata viene utilizzata in maniera diversa, quasi da contorno, ma con uno sguardo verso il futuro perché, seppur in maniera embrionale, le nuove tecnologie riescono a riproporre sensazioni che prima d'ora erano riconducibili solo all'essere umano. Inoltre, questo aspetto è estremamente efficace se usato per promuovere eventi, mostre e studi, perché lasciamo al visitatore una nuova visione e conoscenza della realtà.

1.3 Le città intelligenti (*Smart City*)

Un ultimo curioso aspetto da approfondire e legato questa tesi è quello delle città intelligenti. Questa nomenclatura deriva dal concetto che in un futuro, non molto lontano, le città utilizzeranno sempre di più distinte realtà, come ad esempio quella virtuale, aumentata oppure mista, per facilitare la vita e il benessere del cittadino.

⁹ J. M. F. Rodrigues, C. M. Q. Ramos, J. A. R. Pereira, J. D. P. Sardo and P. J. S. Cardoso, *Mobile Five Senses Augmented Reality System: Technology Acceptance Study*, p. 1, 11 novembre 2019, <https://ieeexplore.ieee.org/document/8896028>.

L'articolo citato di seguito affronta una ricerca che descrive e studia come le città possano utilizzare la realtà aumentata per l'installazione di progetti d'arte pubblica attraverso la creazione di luoghi. Questo principio è presente, in parte, anche in questa tesi perché, oltre a elencare i benefici che questa tecnologia può portare all'arte, ha portato a termine un'applicazione che può essere utilizzata in spazi pubblici aperti con il solo utilizzo del telefono cellulare. Tutti questi spunti vengono proposti dall'articolo *Smart City*, che dichiara come: "[...] the AR technology can easily mix with the Internet of Things' (IoT) components and create a unique sight for the fusion of science, technology, and art in the 21st century smart cities."¹⁰

Il capitolo appena concluso ha offerto una prima panoramica per quanto riguarda lo studio e lo stato della realtà aumentata. Questa nuova tecnologia è stata prima definita e contestualizzata e poi approfondita in diversi campi, gli stessi presenti anche nel progetto offerto dallo studente.

Il capitolo successivo, a sua volta, affronterà il procedimento di realizzazione di una applicazione in realtà aumentata. Lo stesso processo, in un primo momento, è stato utilizzato da laureando e ha l'obiettivo di avvicinare le persone a questa tecnologia. In questo modo si dà la possibilità a chiunque di provare, in maniera molto basica, la realtà aumentata e le sue potenzialità.

¹⁰ S. Sanaeipoor and K. H. Emami, *Smart City: Exploring the Role of Augmented Reality in Placemaking*, p. 1, 10 novembre 2020, <https://ieeexplore.ieee.org/document/9250204>.

Capitolo 2: Come creare la propria applicazione

2.1 Produzione

Questo secondo capitolo elenca, in diverse fasi, il procedimento che il laureando ha utilizzato per creare la propria applicazione in realtà aumentata. Questo processo ha l'obiettivo di informare tutte le persone interessate al tema, fornendo il procedimento utilizzato passo dopo passo, fornendo una scaletta per portare a termine la propria applicazione in realtà aumentata. La prima cosa da sapere è che la fase produttiva, quella di creazione dell'applicazione in realtà aumentata, prevede quattro fasi fondamentali.

2.1.1. Fase n°1

Come prima cosa, dopo aver aperto il programma Unity, aver creato un nuovo progetto e la cartella che conterrà tutti i *file* generati, bisogna verificare lo *swich plataform*. Nel nostro caso per Android, vista l'esigenza nel creare un'applicazione che funzioni per questi specifici dispositivi mobili. Ad ogni modo, la scelta che offre Unity è ampia, infatti è possibile creare applicazioni anche per iOS, PC, WebGL, PS4 e Xbox One. Dopo di che, bisogna installare e importare il pacchetto Vuforia all'interno del nostro progetto. L'inserimento di questa libreria, anche se verrà utilizzata in un secondo momento, è fondamentale farlo all'inizio. Questo perché se lo si facesse a progetto in concorso si potrebbe danneggiare, in parte o totalmente, l'applicazione che si sta producendo.

Dopo aver svolto i primi passi di pura impostazione del progetto bisogna inserire i primi elementi di realtà aumentata all'interno del *file*. Di conseguenza, bisogna creare un ambiente in realtà aumentata su Unity. Uno dei primi elementi da inserire è la *ARCamera*, che avrà lo scopo di inquadrare tutta la scena e la mostra, solo, virtuale che si vuole creare. Attenzione, si dovrà quindi rimuovere la *Camera* che si genera di *default* all'apertura del progetto. Un concetto da tenere in considerazione è che dentro la *ARCamera* bisognerà inserire tutte le opere che poi si dovranno vedere anche fisicamente, su stampe, nella mostra fisico-virtuale definitiva.

A questo punto, si può procedere con l'aggiunta degli oggetti *Image Target*, per il momento vuoti, all'interno della *ARCamera*.

2.1.2 Fase n°2

In questa fase si adopererà il pacchetto Vuforia che, nel passo precedente, si è installato all'interno del progetto. Come breve introduzione a questa *software* basti sapere che Vuforia è una libreria gratuita di Unity, la quale offre la possibilità di inserire immagini che possiedono un riconoscimento in realtà aumentata. Di conseguenza più l'immagine è di buona risoluzione, con un contrasto netto e poco modificata e più il *Target* generato sarà forte all'interno dell'applicazione. Nel sito ufficiale di Vuforia, dopo aver creato un *account* personale, si potrà procedere con l'*upload* delle immagini. Questa fase di database delle opere è formata da pochi intuitivi passi e, una volta conclusa, ci darà la possibilità di scaricare dei pacchetti, adatti per il *software* Unity, che si andranno a importare sul programma.

A questo punto, riaprendo Unity nello specifico nell'*inspector* delle singole *Image Target*, basterà selezionare il *database* corretto per poter visualizzare le immagini inserite su Vuforia precedentemente.¹¹

2.1.3 Fase n°3

La seguente fase è la più creativa, complicata e lunga in quanto bisogna produrre le illustrazioni grafiche o animazioni 2D/3D da visualizzare in realtà aumentata sulle opere della mostra fisico-virtuale che stiamo creando. Le possibilità sono molte e i programmi da utilizzare sono svariati, lo studente personalmente ha deciso di utilizzare Photoshop e After Effect per le animazioni 2D a video, mentre Mixamo per la scelta di personaggi e animazioni 3D, percorso utilizzato solo per un'opera introduttiva

Di conseguenza si può dare avvio al processo di creazione delle animazioni 2D a video. Come prima cosa, dopo aver scelto l'immagine sulla quale si vuole lavorare, bisogna aprire tale *file* con il *software* Photoshop e fare le selezioni, in maniera indipendente, di tutte quelle parti che vogliamo far animare e muovere in seguito. Bisogna fare attenzione a modificare anche l'immagine originale in caso volessimo animare una parte interna al corpo, attraverso lo strumento Timbro Clone (Es. braccio sull'addome, dopo aver selezionato e reso indipendente il braccio con lo strumento penna bisogna eliminare il braccio dell'immagine originale con il Timbro Clone, così da poter fare l'animazione in seguito senza vedere il braccio statico dell'immagine originale).

Fatto questo processo, con tutte le parti che si vogliono animare, bisogna importare il *file* .psd sul secondo programma da adoperare, ovvero After Effect e, in seguito, trascinarlo sul pannello di lavoro. Il passo seguente sarà quello di ordinare il progetto con l'immagine originale come sfondo, priva delle parti interne che si andranno a muovere, più tutte le parti indipendenti che si vogliono, invece, animare stando attenti, però, a inserirle nella giusta posizione. Per poter animare una selezione basterà utilizzare lo strumento: Perno Posizione marionetta e trascinarlo nel punto preciso nel quale avrà inizio l'animazione. È possibile utilizzare più di un punto così da creare animazioni più fluide ed elaborate. Trovati i punti fondamentali basterà aprire il menu a tendina di quest'ultimo e selezionare il tipo di movimento, tra quelli proposti. Il movimento avanzato ci permette di muovere la selezione in maniera più completa. Arrivati a questo punto basterà creare il movimento più adatto e che più ci convince ed esportare il *file* in formato .mp4.¹²

2.1.4 Fase n°4

Quest'ultima fase prevede l'inserimento dell'animazione sul programma Unity, nello specifico sul *Image Target* sul quale vogliamo poi vedere l'animazione appena creata.

Iniziamo questo processo aggiungendo appena sopra l'opera un *Quad*, ovvero un oggetto 3D che si può trovare aprendo la voce: *GameObject>3DObject* e nell'*inspector*, di quest'ultimo, si associ un *Video Player*, basterà semplicemente cliccare sulla voce *add Component* dato che questo elemento non è presente di *default* su questo oggetto, e infine trascinare il *file* .mp4 prima

¹¹ eLMformacion, *Crea tu Una aplicación móvil de realidad aumentada con Unity y Vuforia*, 10 giugno 2019, <https://www.youtube.com/watch?v=X7ijTK2zS9Q>.

¹² Studio 72, *Adobe Photoshop & After Effect – Tutorial Animazione quadro [ITA]*, Studio72, 3 aprile 2020, <https://www.youtube.com/watch?v=BYoWG3t6rxE>.

all'interno della cartella generale del progetto e poi nella voce *Video Clip* del *Video Player* appena creato.

Per avere un *feedback* concreto si esporti l'intero progetto che genererà un *file .apk* e, successivamente, lo si installi in un dispositivo mobile Android. All'apertura dell'applicazione appena installata e creata, in automatico, si aprirà anche la fotocamera posteriore del dispositivo mobile in uso. L'*app* ci permetterà, nel momento in cui si inquadrerà la stessa immagine caricata su Unity e Vuforia, di visualizzare l'animazione 2D a video sopra l'immagine originale stampata su carta ed esposta nella mostra.¹³

Questo capitolo ha descritto, in maniera specifica e tecnica, i passi da seguire per creare la propria applicazione che sfrutta la realtà aumentata. In questo modo chiunque sia interessato ha la possibilità di seguire questa mini-guida e avvicinarsi al mondo della realtà aumentata.

Il capitolo successivo ha il compito di accompagnare il lettore nel percorso, creativo e tecnico, che il laureando ha seguito per la mostra fisco-virtuale. Inoltre, nel capitolo successivo vengono spiegate le opere utilizzate e il significato delle loro animazioni proiettate che hanno un collegamento diretto e inerente.

¹³ Flavia Amato, *Unity Tutorial 3 – Video in Realtà Aumentata*, 20 aprile 2020, <https://www.youtube.com/watch?v=uRfxRvHjpPA>.

Tour Narrativo ed esplicativo del museo virtuale

3.1 L'origine

La prima opera presente in questa mostra risiede all'interno del Moco Museum di Amsterdam e l'esperienza di visita di quest'ultimo, nel dicembre del 2019, è stata determinante per capire cosa volessi fare come progetto di tesi. Alcune righe descrittive prese dalla sezione *ABOUT>We are Moco*, pagina ufficiale del museo, spiegano bene le intenzioni e cosa si può trovare all'interno di questa mostra:

"The Moco Museum in Amsterdam is a boutique museum with a wide range of inspiring modern and contemporary art. With artists like Banksy, Jean-Michel Basquiat, JR, KAWS, Keith Haring, Jeff Koons, Yayoi Kusama, Andy Warhol, and more, we offer visitors an unparalleled collection of subversive art in which irony and humor are used to reflect on modern society. A one-of-a-kind experience aimed at a wide audience, a visit to Moco is a true eye-opener".¹⁴

La seconda immagine, invece, è un *poster* prodotto da me durante l'esperienza Erasmus, svolta nel febbraio 2020. Apprendere le basi per poter mettere in piedi il progetto è stata la chiave che mi ha portato ad avere le idee chiare su ciò che volessi fare come progetto di tesi sperimentale. Il tempismo tra il mio interesse a questa nuova tecnologia, la realtà aumentata, e il sapere come produrla sono elementi coincisi al momento giusto.

In definitiva, la decisione di inserire proprio queste due illustrazioni all'interno del progetto, come prime due opere, sono legate alla concezione di comprensione del percorso e dell'evoluzione temporale che ha portato il laureando a concretizzare l'intero progetto.

¹⁴ Moco Museum, *ABOUT: We are Moco*, p. 1, <https://mocomuseum.com/about/#we-are-moco>

3.1.1 Battle of the Beanfield by Banksy [Moco Museum]



Figure 6: Rappresentazione "Battle of the Beanfield" di Banksy situata al Moco Museum e prima opera all'interno dell'app

Questa opera (Figura 6) raffigura cinque poliziotti inglesi che corrono in un prato con movenze che vanno contro i luoghi comuni della polizia. L'autore di quest'opera è Banksy, uno degli esponenti della *Street Art* più rilevanti, conosciuto a livello mondiale per le sue opere di forte caratura sociale.

A tal proposito alcune righe della pagina Due minuti d'arte descrive bene il personaggio Banksy e cosa volesse trasmettere con le sue opere:

"[...]Banksy è un supereroe: non sai quando colpirà, sai che si schiererà dalla parte dei più deboli e non sai chi sia nella vita reale, anche se qualcuno è convinto di averlo scoperto.

Esponente di spicco della *Street art*, le sue opere colpiscono al cuore l'ipocrisia di un sistema capitalistico che premia chi ha già vinto in partenza e punisce chi infrange le regole, quelle scritte dai vincitori affinché nulla cambi, con i ricchi sempre più ricchi e i poveri a un passo dal suicidio.

I murales di *Banksy* colpiscono prima di tutto perché hanno una forza e un impatto immediato sullo spettatore, che in un attimo vede rovesciate le sue certezze. Le sue opere sono una sfida all'establishment, sono il grido di battaglia di chi non ha voce per difendere i propri diritti: ma quello di *Banksy* è un grido di battaglia ironico, è come lanciarsi alla carica al suono di una chitarra rock, piuttosto che al battito cupo di un tamburo [...]."¹⁵

¹⁵ Due minuti d'arte, *Chi è Banksy? L'artista e le sue opere in 10 punti*, p. 1, 14 marzo 2016, <https://dueminutidiarte.com/2016/03/14/banksy-vita-opere-riassunto/>.

L'illustrazione raffigurata proietta in realtà aumentata cinque poliziotti simili a quelli rappresentati dall'artista, ma 3D, e che ballano stili diversi di danza. Le movenze fuori dal comune rappresentate da Banksy nell'opera e le animazioni stravaganti che sono state scelte per i cinque personaggi sono accomunate dal fatto di non essere movimenti comuni in un ambito così professionale e rigido. Inoltre, questi due concetti quello dell'artista e il personale del laureando, oltre ad avere punti in comune affrontano tematiche sociali di ribellione, prima di tutto individuali.

3.1.2 Cartel de Realidad Aumentada [UCM – Facultad de Bellas Artes]



Figure 7: Rappresentazione "Cartel de Realidad Aumentada" di Davide Venier Segovia situata alla UCM – Facultad de Bellas Artes e seconda opera all'interno dell'app.

Questa seconda immagine (Figura 7), prodotta dallo studente, è frutto di uno dei progetti che ha sviluppato durante la esperienza all'estero. In seguito a delle presentazioni di persone che lavorano nell'ambito della realtà aumentata, realtà virtuale oppure realtà mista i docenti, di uno corso, hanno introdotto la consegna di un progetto che prevedeva, a fine anno accademico, una presentazione nella sala museale della facoltà di Belle Arti della Universidad Complutense de Madrid. Nelle settimane seguenti sono state offerte lezioni pratiche nei laboratori della facoltà e aiuto diretto per poter produrre questo *poster* in realtà aumentata. Parte descrittiva del *poster* in lingua spagnola:

“Limitless. Este póster representa al protagonista de Limitless, un videojuego emergente. El nombre del personaje es Nick, un joven guerrero que tiene la tarea de eliminar las momias de las pirámides, seres malignos que intentan tomar el control del mundo. En la parte de animación, vemos como en el fondo cambian las pirámides, movidas por la acción del viento. En la parte de realidad aumentada se representa la energía del protagonista. Esta última fase será realizada a través de un sistema de partículas creado con Unity. Esta fuerza generada ayudará a derrotar a los enemigos de Nick más rápidamente”.¹⁶

Queste due opere chiudono la parte introduttiva della mostra fisico-virtuale e la presenza di quest'ultime è fondamentale per capire l'intenzione e l'origine del progetto finale.

¹⁶ Davide Venier Segovia, UCM, *El cartel como videojuego aumentado, Limitless, opera n°9*, <https://www.ucm.es/elcartelcomovideojuegoaumentado/participantes>.

3.2 Pordenone

Le successive tre opere rappresentano la territorializzazione dell'applicazione. Vale a dire il fattore concreto e la possibilità di testare il progetto nella città di Pordenone.

A questo proposito, non bisogna dimenticare le intenzioni volte alla realizzazione di questa *app*, infatti le opere prese in considerazione per la città di Pordenone sono tutte legate alla *Street Art* e di conseguenza sono tutte opere visibili liberamente e gratuitamente. Come i personaggi e i progetti che ho preso come spunto, e che citerò, sono tutti riconducibili al concetto di arte libera, e inoltre, sono spunti di forte correlazione con l'idea di tesi del laureando.

3.2.1 Urban Art by Giuseppe Veneziano



Figure 8: Rappresentazione "Urban Art" di Giuseppe Veneziano situata a Pordenone e terza opera all'interno dell'app.

L'opera in questione (Figura 8) è stata prodotta, nel 2015, da Giuseppe Veneziano un noto artista italiano considerato uno degli esponenti principali del *Neo-pop*. Questa corrente artistica internazionale postmoderna prende spunto dalla *Pop-art*, una corrente artistica storica che sfocia nell'espressione della cultura popolare, con la differenza nelle tematiche affrontate, in particolare quelle della *Neo-art* che, come suggerisce il nome, sono tematiche più moderne.

Urban Art è un murale che si può trovare a Pordenone, a pochi passi dal centro storico, in una interna di via Codafora, e che rappresenta Vincent Van Gogh intento a realizzare una delle sue opere più celebri: Girasoli con la bomboletta *spray*. Il fattore interessante e moderno viene rappresentato dall'ambiente e il contesto. Infatti, l'artista è di un'altra epoca, ma viene riprodotto in circostanze contemporanee.

Giuseppe Veneziano non è nuovo a messaggi di questo genere, basti guardare il suo profilo di Pinterest. Nel quale si possono ammirare una miriade di opere, prodotte da lui stesso, che affrontano tematiche di ribellione sociale in chiave ironica. Concetto già visto, all'inizio, in questa tesi, proprio dal *writer* inglese Banksy.

L'illustrazione in realtà aumentata, che si può notare avvicinando la fotocamera posteriore dello *smartphone*, rappresenta in parte il processo graduale di elaborazione dell'opera, da parte di Van Gogh, ma anche di Veneziano sotto un certo punto di vista, e in parte il movimento naturale di alcuni girasoli presenti nel murale, quasi come fossero mossi dal vento.

Il processo graduale di elaborazione viene mostrato tramite il movimento del braccio di Van Gogh, prima verso l'alto e poi verso il basso, assieme a parti del murale che da monocolori e sfondo diventano parte dell'opera definitiva; mentre il movimento naturale di alcuni girasoli hanno lo scopo di far percepire, a chi osserva l'animazione, l'opera viva e in continuo movimento. Vale a dire il fattore dinamico e di realtà che un normale quadro o una rappresentazione, in due dimensioni, non può avere e suscitare.

Questo è un ulteriore principio che mi ha portato a realizzare questa applicazione e che può rappresentare il fattore di interesse per i giovani nello studiare e conoscere l'arte.

Le opere di Van Gogh sono spesso soggette a modernizzazioni, data la loro fama e stravaganza un esempio concreto lo ha fornito anche l'AR Lab, di Basilea in Svizzera, che è stata incaricata di sviluppare delle installazioni dedicate alla mostra: Paul Gauguin:

"The Breakthrough nella modernità su opere dello stesso Van Gogh. Attraverso queste installazioni i visitatori del museo possono rivelare informazioni aggiuntive, di varia natura, che il solo dipinto non presenta. In questo modo la partecipazione del visitatore può diventare attiva e rendere l'opera, anche se virtualmente, reale."¹⁷

Questo aspetto è presente anche nell'applicazione AppMuseum, poi aggiornata in RANFA ed elaborata dal laureando, che però si limita a generare illustrazioni in realtà aumentata.

In definitiva, l'arte ha bisogno oggi, di queste iniziative evolute che possono avvicinare i più giovani in modo da non perdere i valori e le conoscenze che questa disciplina porta con sé da anni.

¹⁷ Y. Kolstee and W. van Eck, *The augmented Van Gogh's: Augmented reality experiences for museum visitors*, p. 1, 1° dicembre 2011, <https://ieeexplore.ieee.org/document/6093656>.

3.2.2 Sussurri by Alina Vergnano



Figure 9: Rappresentazione "Sussurri" di Alina Vergnano situata a Pordenone e quarta opera all'interno dell'app.

La quarta opera (Figura 9) presente nella mostra è Sussurri, ideata da Alina Vergnano. Essa è presente in via Oberdan, anch'essa a pochi passi dal centro storico di Pordenone.

Una breve introduzione al progetto e all'artista in questione viene proposta in maniera completa dalla blogger e giornalista Chiara Orlando, nella sua pagina CHIARA'S ROOM:

"Tolti i ponteggi e tornato il sole, si presenta finalmente al pubblico nella sua interezza l'opera di Urban Art "Whispers – Sussurri" dell'artista Alina Vergnano, un murale di 200mq realizzato sul condominio Incis di via Oberdan, primo ad aderire al progetto FuoriLuogo. Promosso dall'associazione Ubik Art (presidente Giuseppe Carletti), dall'artista Mattia Lullini e Massimo

Franzo dell'impresa Franzo con il patrocinio del Comune di Pordenone e dell'Unione industriali di Pordenone, FuoriLuogo è interamente finanziato da privati e si propone di realizzare nell'arco di 2 anni, 12 murali realizzati da 12 artisti internazionali su altrettanti condomini, che aderiranno al progetto: le adesioni sono in corso e aperte a palazzi, case o condomini di Pordenone e della sua cintura urbana (ma stanno arrivando richieste d'informazione anche da altre città) che vorranno aggiungere ad una riqualificazione esterna dell'edificio il valore di un'opera d'arte."¹⁸

3.2.2.1 Progetto Urban Art – FuoriLuogo

La città di Pordenone offre molti spunti artistici, sia in ambienti urbani che in musei d'arte, e spesso porta avanti iniziative volte a incentivare la diffusione dell'arte anche nei giovani, che al giorno d'oggi hanno un rapporto distaccato con lo studio e la conoscenza dell'arte.

Questa iniziativa è diventata progetto attivo e solido in questa tesi in seguito alla possibilità che ho avuto di intervistare uno dei fondatori di questa iniziativa. Questa intervista, svolta nella piattaforma di Google Meet, mi ha dato la possibilità di conoscere meglio l'origine e lo sviluppo del progetto Urban Art – FuoriLuogo e avere un confronto, dettato da un pensiero artistico in comune, sulla mia idea nel riprodurre una delle loro opere, all'interno della mia applicazione, in realtà aumentata.

Questo progetto nasce con l'intento di rendere l'arte un mezzo utile a livello: relazionale, di restauro e abbellimento di un ambiente cittadino, di conoscenza dell'Arte di Strada, in generale, e dei loro artisti, nello specifico, e di avvicinamento all'arte per i giovani.

Le facciate dei palazzi selezionate secondo dei parametri specifici, come la grandezza della parete, la zona in cui si trovavano la palazzina e l'accettazione, anche, da parte dei condomini facevano sì che il progetto potesse iniziare e prendere forma. Dopo aver selezionato il condominio, venivano proposti quattro bozzetti di murale di quattro artisti diversi ai condomini che, tramite un sondaggio, avevano il diritto e il compito di scegliere una rappresentazione definitiva. Da questa votazione in poco tempo partivano i lavori coordinati dall'artista vincitore, che dovevano essere estremamente veloci e in pochi giorni portare a termine il *murale* completo. Ogni lavoro concluso prevedeva una fase finale di celebrazione e inaugurazione. Questa fase è stata fondamentale perché ha portato non solo alla diffusione del progetto in scala regionale, ma anche alla realizzazione concreta di uno dei principi cardine di questa iniziativa, ovvero quella di rendere l'arte una forma di relazione, discussione e rapporto tra le persone.

Purtroppo, il progetto che prevedeva la realizzazione di dodici opere in due anni ne realizzò solamente quattro, tutte nella provincia di Pordenone e visibili oggi, causa problemi di finanziamenti principalmente. Ad ogni modo, il principio che sta dietro questa iniziativa è stata per me fonte di ispirazione nonché di possibilità nel testare l'applicazione all'aperto, in una struttura così grande e maestosa.¹⁹

In definitiva, ho scelto di inserire parte del progetto FuoriLuogo all'interno dell'applicazione per la vicinanza di esso con la mia idea di tesi e, più in generale, di arte.

Questo idea di arte accomuna tutti i soggetti che hanno portato avanti questa iniziativa, da chi l'ha prodotta e ideata a chi l'ha vista concretizzarsi sulla facciata del proprio appartamento.

¹⁸ Chiara Orlando, *Whispers – Sussurri* di Alina Vergnano, p. 1, 30 aprile 2015, <https://chiarasroom.com/2015/04/30/whispers-sussurri-di-alina-vergnano/>.

¹⁹ Davide Venier Segovia, *Riunione con uno dei due fondatori: Giuseppe Carletti della Ubikart*, riunione su Meet, 15 aprile 2021.

Infatti, in questo progetto, l'arte viene considerata: accessibile a tutti, un reale legame tra le persone e un avvenimento che si può sviluppare anche fuori da un museo.

Proporre vere e proprie opere d'arte sulle facciate di un palazzo comune può sembrare fine a sé stesso e poco utile, ma non è così. Questo perché una rappresentazione di questo genere è riconducibile a uno stile artistico ben preciso, ovvero l'Arte di Strada e farlo in una facciata di un palazzo ribadisce ulteriormente il concetto di arte pubblica e slegata dai luoghi comuni. Non da meno è il concetto di opera fuori da un Museo, che pur supportato dagli stessi, non significa andare contro queste organizzazioni, ma più semplicemente che un'opera può essere tale anche se non è presente in una mostra, in un ambiente chiuso oppure a pagamento.

Non per ultimo è il concetto di legame tra le persone, in quanto l'arte, di ogni genere, è da sempre capace di unire molte persone, formando comunità o percorsi di studio. Il concetto d'approfondire, però, e che è presente in questa tesi, è il legame che si crea tra le persone mosso dall'interesse che questa forma di realizzazione può avere.

Infatti, è per questo principio che ho deciso di aggiungere a questa forma di presentare l'arte, che già è curiosa, una nuova tecnologia promettente e all'avanguardia, come la realtà aumentata.

3.2.3 Figure geometriche by Anonimo

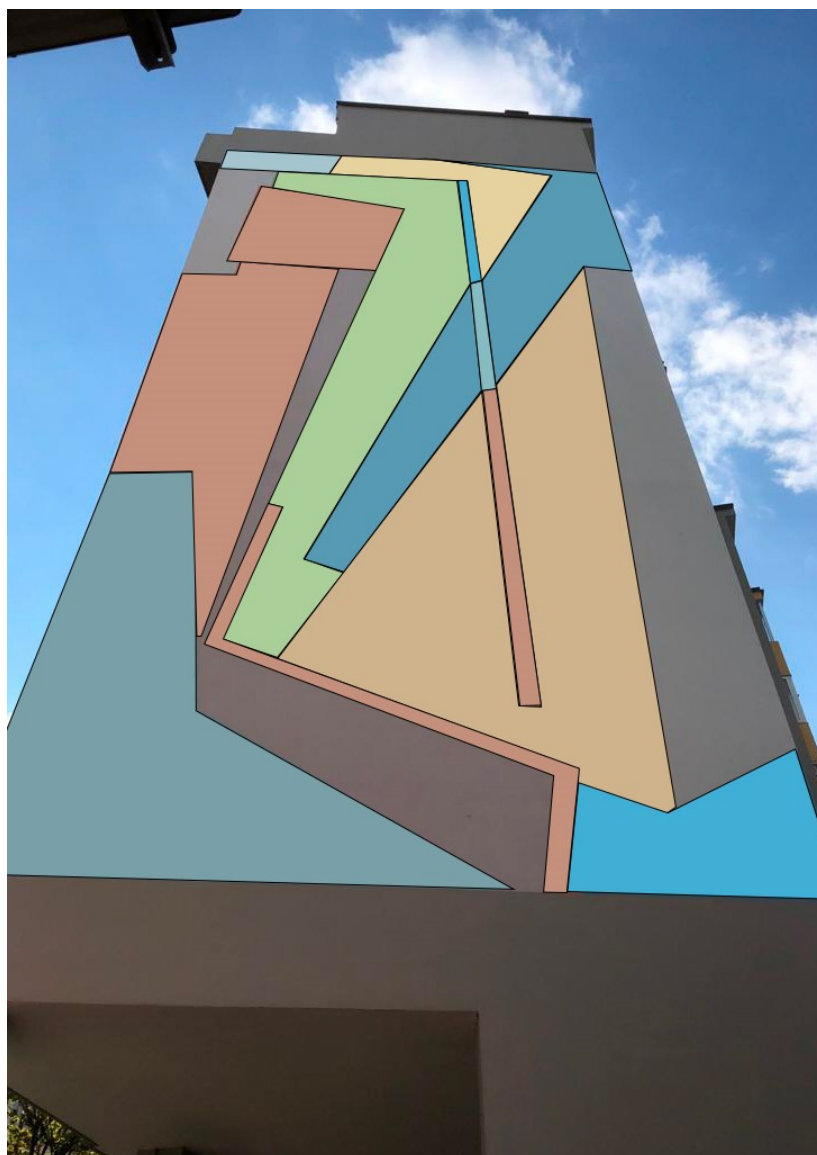


Figure 10: Rappresentazione "Figure geometriche" di Anonimo situata a Pordenone e quinta opera all'interno dell'app.

L'ultima opera presente a Pordenone (Figura 10) e all'interno dell'applicazione è quella in viale Grigoletti, per la precisione il *murale* che rappresenta delle forme geometriche colorate. Questa opera realizzata sempre in una facciata di un appartamento, non fa parte però del progetto *FuoriLuogo* citato prima, e non possiede neanche la firma dell'artista che l'ha prodotta, tipico atteggiamento presente nell'Arte di Strada, come anche procedere con la firma di uno pseudonimo. Tutto questo per non far conoscere la vera identità che si cela dietro l'artista, essendo ancora una forma d'arte al limite della legalità e che dal mistero suscita interesse. Non avendo molte informazioni e non avendo trovato molto materiale a riguardo, lo scopo di questa opera potrebbe essere quello puramente scenico e di abbellimento della parte esterna dell'edificio.

Non si può, però, non vedere la maestosa opera, anche se non è stata realizzata nella facciata che dà direttamente sulla strada. Ad ogni modo la sua vivacità e precisione ha scosso in me della curiosità ed è per questo che ho deciso di inserirla all'interno dell'*app*.

Osservando questa opera, in strada, ho da subito immaginato il muoversi delle forme geometriche presenti e nel momento della creazione dell'animazione ho ricollegato questa immaginazione a uno dei giochi più famosi della mia generazione, ovvero Tetris.

L'animazione da creare era quindi decisa e chiara nella mia mente e, inoltre, ciascuna forma geometrica doveva apparire, a intervalli regolari, da un punto centrale nella parte superiore della facciata.

Il video 2D che viene proiettato sull'opera, infatti, è un graduale incastro delle forme presenti, quelle colorate, assieme a delle forme create da me per arrivare ad una perfetta armonia, quelle in *bordeaux*.

A differenza del gioco però l'interattività con il giocatore non c'è, questo perché la volontà nel mantenere la rappresentazione un'opera solo da ammirare volevo che rimanesse.

Questo lato passivo, però, viene in parte superato dal fatto che bisogna inquadrare l'opera, per vedere l'animazione, e di conseguenza compiere un gesto che non è il semplice stare di fronte ad un quadro.

Il completo superamento avverrebbe inserendo una componente di gioco o come verrà analizzato ed implementato in seguito aggiungendo una interfaccia utente che attivi il visitatore.

3.3 Barcelona

La scelta di inserire Barcellona come seconda città all'interno del progetto è stata una scelta spontanea e inconsciamente presa pochi mesi fa. Anche se, durante l'esperienza di studi all'estero mi sono trovato a pensare concretamente cosa potessi fare dopo la laurea triennale. Da pochi mesi a questa parte, la volontà di continuare a studiare in un'altra città unita al continuo allenamento della lingua spagnola mi ha fatto prendere in considerazione l'idea di provare a studiare in Spagna, nello specifico a Barcellona, meta ambita da molti studenti per le ottime università a disposizione.

Il progetto di tesi, per puro caso nato all'estero, può dunque trovare un collegamento con una delle città spagnole più influenti. Il collegamento fra la tesi e Barcellona è il rapporto che quest'ultima ha con l'arte. Quest'ultima oltre ad avere molti ambienti aperti e gratuiti che presentano *murales* e *graffiti* è storicamente una delle città spagnole più legate all'arte. Infatti, molti sono gli artisti nati a Barcellona oppure che si sono spostati in questa città per aumentare le loro possibilità di diventare degli artisti di fama mondiale.

In particolare, uno degli artisti più rappresentativi e attivi per questa città che si può ricollegare al filone dell'arte di strada è Joan Miró. Questo artista nato a Barcellona a fine del diciannovesimo secolo è stato un esponente del surrealismo. La relazione tra questo personaggio e questa tesi è espressa bene nelle poche righe descrittive dalla fondazione Joan Miró per il Joan MiróTour a Barcellona:

"Miró Tour es un paseo por la Barcelona de Miró que muestra su compromiso con la ciudad y la firme voluntad de que el arte se integre de forma natural en la cotidianidad de las personas.

*Desde el Mosaico del Pla de l'Os, en la Rambla, hasta su magnífica colección en la Fundació Joan Miró, este recorrido permite descubrir a un artista que bebe de sus raíces para alcanzar una dimensión universalé [...]."*²⁰

Di seguito, verranno elencate e analizzate le tre opere presenti a Barcellona e all'interno dell'app che Miró ha realizzato su strada per i visitatori che arrivano a conoscere la sua città natale. Un omaggio sia per la città, ma anche per le persone che da sempre lo ammirano. Inoltre, il significato di queste tre opere è legato alle tre modalità di arrivo, più diffuse, nei turisti, vale a dire l'arrivo: via aerea (Gran mural de ceràmica), via mare (Pla de l'Os), e via terra (Mujer y pàjaro).

²⁰ Fundació Joan Miró, *Barcelona MiróTour*, p. 1, <https://www.fmirobcn.org/es/joan-miro/barcelona-mirotour/>.

3.3.1 Gran mural de ceràmica by Joan Miró



Figure 11: Rappresentazione "Gran mural de ceràmica" di Joan Miró situata a Barcellona e sesta opera all'interno dell'app.

Questa rappresentazione (Figura 11) in ceramica è situata nella facciata del Terminale 2 dell'aeroporto El Prat di Barcellona. L'opera, oltre a dare il benvenuto a tutti i visitatori che arrivano in questa città, è composta dai colori e le forme più rappresentative dell'artista. Inoltre, la facciata in ceramica rappresenta l'aria, o più in generale il vento, come metodo di arrivo per i visitatori in una delle città più popolate di questa nazione. La posizione e il significato dell'opera suggeriscono l'intenzione dell'artista, ovvero quella di poter ammirare una sua opera liberamente e nella quotidianità di ognuno di noi. Infatti, tutti i turisti che atterrano a Barcellona tramite l'aereo hanno la possibilità di ammirare l'opera che Miró ha realizzato.

L'illustrazione in realtà aumentata proposta, davanti alla rappresentazione, è in relazione con il significato che l'artista voleva trasmettere. Questo perché gli stessi colori utilizzati da Miró sono stati riproposti nella illustrazione, ma in maniera traslata e spostati verso destra, ogni tre secondi di video. Questo movimento continuo ha la volontà di trasmettere nell'osservatore l'effetto del vento, o più nello specifico dell'aria, che sposta tutto ciò che incontra in maniera calma e continua. L'illustrazione si conclude nel momento in cui i colori, molto simili a quelli adoperati da Miró, ritornano al proprio posto. Questa conclusione simboleggia la quiete dopo un molto vento.

3.3.2 Pla de l'Os by Joan Miró

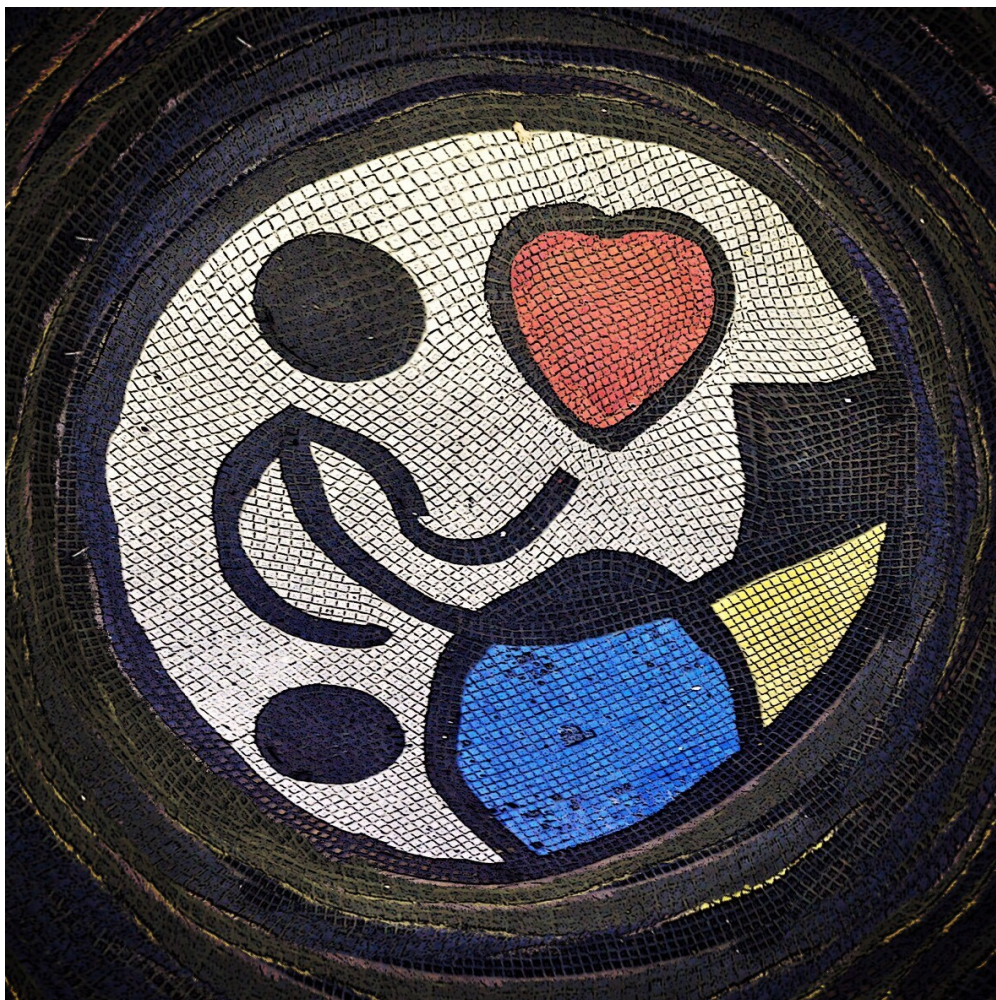


Figure 12: Rappresentazione "Pla de l'Os" di Joan Miró situata a Barcellona e settima opera all'interno dell'app.

La seconda opera libera (Figura 12), di Miró, è presa in considerazione all'interno del progetto la si può ammirare a metà percorso della Rambla, strada situata in pieno centro a Barcellona. La Rambla è il viale più conosciuto a Barcellona che collega la Piazza di Catalunya con il porto Vell, un vero e proprio simbolo e centro nevralgico turistico. Anche per questa rappresentazione è stata usata la tecnica mosaico e come destinatari ha i visitatori e il loro arrivo in città. Un benvenuto offerto dall'artista, in particolare, ai turisti che arrivano via mare, data la vicinanza dello stesso e del porto situato a poche centinaia di metri. Altrettanto particolare, però, è l'altezza e il punto di vista nel quale l'opera è stata realizzata. Infatti, il mosaico è posizionato ad altezza strada, aspetto che sottolinea il passaggio continuo e quotidiano di molti dei turisti che passano per quel punto. Questo perché, la tecnica mosaico è un metodo di realizzazione adatto sia per opere a muro, ma anche per rappresentazioni a terra, come in questo caso Pla de l'Os che vengono pestate continuamente.

La forma dell'opera è sferica, proprio come la forma della terra, e i colori e le figure geometriche rappresentate sono proprie del linguaggio artistico di Miró. Il richiamo di questi aspetti fondamentali fa da firma all'opera che al solo sguardo ci fa comprendere da chi è stata pensata e prodotta.

L'illustrazione che si genera appena sopra l'opera a differenza di tutte le altre è un'animazione verticale, non più frontale, data la posizione dell'opera sullo spazio. A questo proposito viene mostrata una sfera, con lo stesso *pattern* dell'opera, che fluttua nell'aria e che rappresenta il pianeta terra. Fattore indicato anche dallo stesso Miró in quest'opera.

Inoltre, solo nella mostra fisico-virtuale al chiuso, vie è la possibilità di visualizzare un aspetto interattivo inedito. Infatti, l'opera stampata e adagiata su un piano orizzontale nel momento in cui entra in contatto con un secondo foglio, posizionato a fianco e rappresentante una nuvola durante una tempesta, genera in realtà aumentata la sessa e la pioggia, ma in versione virtuale. Questo *collaider*, prodotto su Unity attraverso Playmaker, una libreria del programma, rappresenta più in generale l'acqua simbolo cardine anche all'interno dell'opera in questione: Pla de l'Os di Joan Miró appena descritta.

3.3.3 Mujer y pájaro by Joan Miró



Figure 13: Rappresentazione "Mujer y pájaro" di Joan Miró situata a Barcellona e ottava opera all'interno dell'app.

L'ultima rappresentazione (Figura 12), di questo artista, all'interno dell'applicazione è l'opera *Mujer y pàjaro* che si trova all'interno del Parco di Joan Miró a Barcellona.

Questa creazione, di grandi dimensioni, come suggerisce il nome rappresenta una donna con sopra al proprio cappello un uccellino. Particolari sono le forme insolite e poco reali dei due personaggi che non richiamano a ciò che sono realmente. Aldilà dei significati legati all'interiorità dell'artista e le provocazioni sociali, l'opera chiude il ciclo di benvenuto per tutti i turisti che arrivano in questa città capitale della Catalogna. Infatti, questa opera rappresenta il terzo e ultimo modo possibile di arrivo da parte dei visitatori, ovvero quello via terra, il più lungo e complesso al giorno d'oggi. La rappresentazione è collocata all'interno di un parco, che porta lo stesso nome dell'artista. La scelta di inserire quest'opera all'interno di un ambiente naturale sottolinea la libertà e la terra come simbolo principale dell'opera.

Bisogna precisare che quest'ultima opera è l'unica tridimensionale all'interno del progetto. Ed è proprio per questo che l'illustrazione proposta è in 3D. Infatti, sono state inserite due forme geometriche elementari 3D, come un cilindro e una capsula, che suscitano somiglianza con la composizione offerta da Miró. Un fattore che aumenta questa somiglianza è l'uso dei colori rappresentativi e unici che adopera questo artista. Infatti, è stata presa l'immagine dell'opera, divisa nelle due parti fondamentali con il *software* photoshop, e usata come materiale per ciascuna delle due forme 3D. In questo modo le due rappresentazioni, quella originale di Miró e quella presente nell'*app* risultano avere la stessa forma e gli stessi colori.

Per concludere, come per la precedente opera, vi è un aspetto inedito offerto solo nella mostra fisico-virtuale al chiuso, ovvero la presenza di un fattore di interattività con l'osservatore. Quest'ultimo inquadrando l'opera ha la possibilità di premere due tasti, generati in realtà aumentata, che danno la possibilità di iniziare e interrompere due effetti di particelle: il primo, un polverone di terra che si innalza ai piedi della struttura, mentre il secondo un semplice effetto di rilascio di scintille. Entrambi questi due effetti sono riconducibili ed elementi fondamentali della rappresentazione: *Mujer y pàjaro* di Joan Miró analizzata fino ad ora.

Il terzo capitolo ha spiegato come mai sono state scelte queste otto rappresentazioni, dando riferimenti e chiarimenti generali. Questa sezione esplicativa offre la possibilità di capire meglio il nesso tra le opere e il pensiero dello studente. Questo concetto lo si può vedere e provare concretamente nelle conclusioni a piè di pagina provando l'istallazione vera e propria sulle opere riproposte.

L'ultimo capitolo spiega come è stata fatta la grafica e la programmazione dell'interfaccia utente del primo prototipo dell'applicazione, dopodiché vengono analizzati i risultati del *test* che è stato condotto sullo stesso prototipo e, infine, come questo prova ha condotto all'aggiornamento dell'*app* definitiva.

L'applicazione AppMuseum (UI, test e aggiornamento)

In quest'ultimo capitolo si affronteranno, inizialmente, le specifiche tecniche e grafiche dell'interfaccia utente, dopodiché si analizzeranno i risultati dei *test* svolti su possibili visitatori riguardo il primo prototipo di applicazione e, infine si elencheranno gli aggiornamenti proposti dal laureando proprio sui difetti emersi dall'indagine. In questo modo si è arrivati a creare un'installazione migliore e più intuitiva grazie ai pareri dei partecipanti che hanno contribuito a elaborare un prodotto, sicuramente, più pronto in ottica di distribuzione di massa.

L'interfaccia utente dell'applicazione AppMuseum è stata prodotta tramite la libreria PlayMaker su Unity. Questa libreria offre la possibilità di creare l'interfaccia di una applicazione attraverso una programmazione a nodi, ciò significa che non bisogna avere competenze informatiche oppure di conoscenza di un determinato linguaggio di programmazione, ma piuttosto di organizzazione degli spazi su un *Canvas*, ovvero un ambiente delimitato, nel quale è possibile inserire oggetti grafici.

Di conseguenza bisogna creare oppure dotarsi di tutti quegli oggetti che vogliamo rendere visibili nella schermata dello *smartphone*. Questi oggetti grafici, immagini in formato .png o .jpeg, andranno a formare l'interfaccia utente dell'applicazione.

4.1 Interfaccia utente applicazione

Per questa fase del progetto è stato utilizzato il *software* Photoshop, già utilizzato in precedenza, per creare tutti gli oggetti ed esportarli in formato .png. Dopodiché gli stessi sono stati caricati su Unity e resi adatti, attraverso le impostazioni delle singole immagini.

Prima di procedere con la parte implementativa, però, è fondamentale realizzare delle bozze, prima su carta e poi su Photoshop, delle varie oppure singole schermate dell'applicazione e degli oggetti che si vogliono inserire all'interno dell'interfaccia utente.

4.1.1 Grafica di AppMuseum

Lo schema e l'organizzazione dell'interfaccia da realizzare è sempre stata molto chiara per il laureando. Infatti, l'applicazione è sempre stata composta da un menu iniziale, apribile tramite il pulsante in alto a destra, visibile già all'apertura dell'applicazione. La schermata del menu iniziale era formata dal logo dell'applicazione e, sotto di esso, tre pulsanti, allineati centralmente. Il primo pulsante, visita, porta semplicemente alla chiusura del menu e al proseguimento della mostra in via semplice; il secondo pulsante, *tutorial*, conduce alla fase di guida che prevede due schermate che spiegano il funzionamento dell'applicazione che si aprono e chiudono con delle frecce posizionate negli angoli della schermata; infine, il terzo pulsante, targhette, che offre la possibilità di aprire la sezione dove si possono leggere le descrizioni aggiuntive di ciascuna opera.

Le prime schermate (Figura 13) sono state pensate prima su carta e poi su Photoshop, inoltre, hanno sempre avuto una grandezza di 1080x1920 millimetri, ovvero la risoluzione *standard* dei telefoni cellulari moderni.

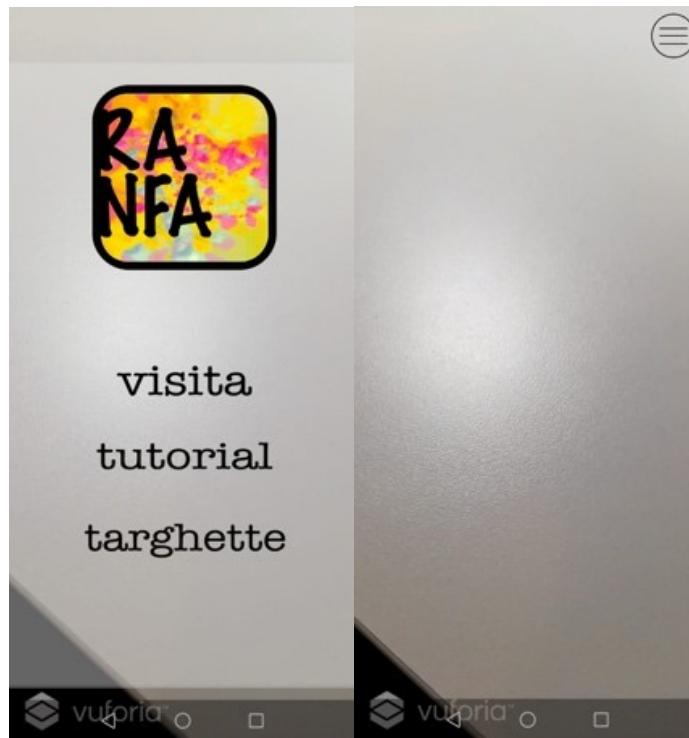


Figura 14: UI menu iniziale e sezione visita di AppMuseum.

Le schermate principali sono fondamentalmente tre: il menu iniziale, costituito da un rettangolo con opacità all'80%; le due pagine della sezione *tutorial* (Figura 14), le quali prevedevano più parti scritte e la presenza di immagini descrittive in modo da indirizzare meglio l'utente nella navigazione; e la schermata della sezione *targhette* (Figura 15) che, anche in questo caso, si limitava ad essere un rettangolo vuoto e con opacità all'80%.



Figure 15: UI Tutorial 1 & 2 di AppMuseum.

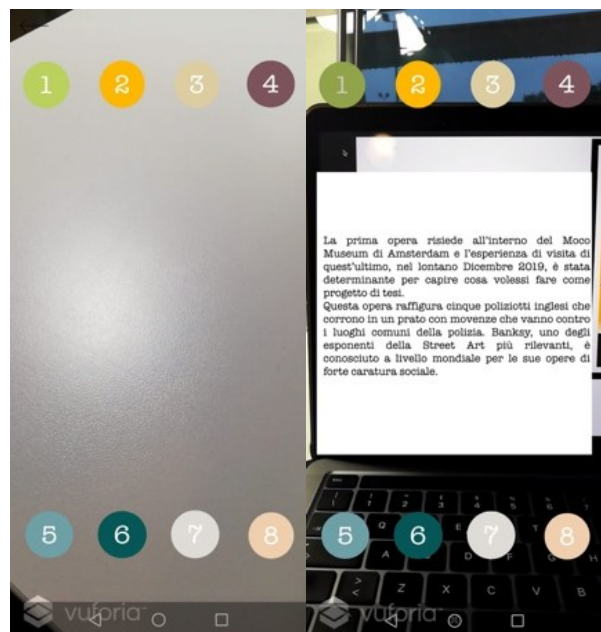


Figure 16: UI Targhette & descrizione di AppMuseum.

Dopo aver prodotto le schermate di sfondo si è passati a realizzare tutti gli oggetti e in particolare tutte quelle immagini che si sarebbero poi aggiunte, nella sezione *Source Image*, all'interno dei singoli pulsanti su Unity, in modo da rendere quest'ultimi bottoni personalizzati. La prima immagine prodotta è stata quella del pulsante menu che aveva lo scopo di aprire il menu iniziale. L'oggetto consisteva semplicemente in un cerchio e tre linee orizzontali colorate di nero, questa forma e riempimento è molto usata nelle applicazioni amatoriali perché ritenuta di facile riconoscimento. In seguito, nella schermata del menu iniziale, sono state realizzate: le tre scritte da attribuire ai pulsanti del menu iniziale. Quest'ultime sono state prodotte tutte usando il font *American Typewriter* con dimensione 150pt. In un secondo momento, invece, è stato realizzato il logo dell'applicazione. Logo che, inizialmente, era formato dall'acronimo del titolo della tesi, ovvero RANFA, diviso in due parti e portato a capo, con uno sfondo di colori caldi miscelati tra loro. Questo effetto rimandava molto all'uso dei colori a tempera e di conseguenza una tipologia di un'applicazione riconducibile e destinata all'ambito artistico. Dopodiché, è stata prodotta la freccia per tornare indietro oppure andare in avanti, questo cambiamento lo si ha semplicemente ruotando la stessa in base alle necessità, che serviva sia nella sezione *tutorial* che nella parte targhette, data la presenza di più schermate, nel primo caso, mentre la necessità di dover tornare indietro, in entrambe le sezioni. Infine, sono stati realizzati tutti i pallini utili ad aprire le descrizioni aggiuntive delle singole opere, nella pagina targhette. Questa sezione è stata chiamata proprio targhette perché presenta dei *box* informativi, delle singole opere, che in gergo museale vengono definiti targhette. Inoltre, ogni singolo pallino possiede un numero e un colore caratterizzate e particolare di ciascuna rappresentazione, questo per aiutare l'utente ad associare il singolo pallino all'opera di riferimento.

In questo progetto la fase di *test* e, quindi rilevamento dati, sul primo prototipo di applicazione è stata di fondamentale importanza. Questo perché i *feedback* critici riguardanti la grafica dell'applicazione l'hanno definita poco universale e grezza. Ed è proprio per questo che si è potuti procedere con l'aggiornamento grafico dell'installazione in modo da renderla non solo accattivante sotto il punto di vista del *design* ma, anche, più intuitiva e chiara. Infatti, nella sezione Grafica di RANFA si possono leggere e capire tutte le modifiche portate a termine dal laureando, con lo scopo di rendere l'applicazione universale.

4.1.2 Programmazione AppMuseum

Il procedimento implementativo dell'interfaccia utente, realizzato tramite PlayMaker, è stato molto schematico e meccanico. È importante precisare che le fasi di programmazione e di produzione grafica devono procedere di pari passo. Vale a dire che se al momento di rendere attiva una schermata dell'applicazione si ha bisogno di un oggetto specifico il miglior modo è quello di aprire un *software* di grafica, come Photoshop, e crearlo oppure scontornarlo in pochi secondi. In questo modo si avrà all'istante la possibilità di testare il funzionamento dell'applicazione semi-definitiva mandandola semplicemente in azione.

Ad ogni modo, Il primo *step* è stato quello di inserire tutti gli elementi all'interno del nostro progetto. Primo fra tutti il *Canvas* che ha il compito di contenere tutti gli elementi legati all'interfaccia utente. Dopodiché, sono state caricate tutte le schermate di sfondo e, sopra di esse, tutti i pulsanti con le rispettive immagini personalizzate. Queste immagini, nel dettaglio, sono state caricate nella sezione *Source Image* nell'*Inspector* del pulsante selezionato. Un passo

fondamentale è stato rendere le immagini personalizzate adatte per l'interfaccia utente. Ciò significa che, nel momento in cui viene caricata un'immagine qualsiasi all'interno del progetto Unity, è necessario selezionare dal menu dell'oggetto alla voce *Texture Type* la tipologia *Sprite (2D and UI)* in questo modo si renderà un'immagine generica .png un'immagine adatta e utilizzabile in un contesto d'interfaccia utente.

Dopo questa introduzione si può procedere con la descrizione di come è stata realizzata la parte implementativa del progetto. Infatti, dopo aver creato alcune schermate e oggetti dell'applicazione, come descritto nel paragrafo parte grafica, si è passati alla loro attivazione tramite PlayMaker. Come prima cosa bisogna selezionare il pulsante che vogliamo animare e aprire il riquadro nella voce *PlayMaker>PlayMaker Editor* della barra principale su Unity.

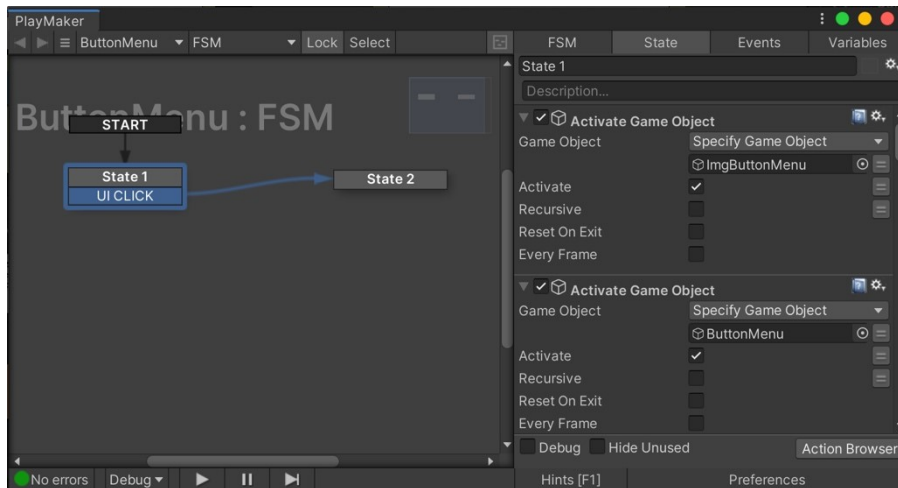


Figura 17: Pannello software PlayMaker che permette di creare la programmazione a nodi attraverso vari stati.

A questo punto, si aprirà il riquadro base di questa libreria (Figura 16) e su di esso sarà possibile inserire i vari stati e le varie transizioni. È importante sapere che ci sarà sempre uno stato iniziale e uno o più stati secondari e, inoltre, che le uniche transizioni che si possono utilizzare per la parte di interfaccia utente sono appunto solo quelle nella voce *Add Transition>UI Event*.

Per procedere con la programmazione è bastato cliccare su *Action Browser*, dal pannello, e selezionare o cercare la voce *Activate Game Object*.

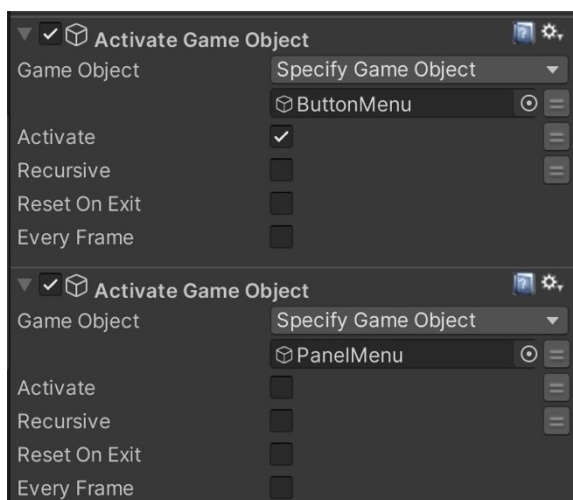


Figura 18: Ritaglio sezione del pannello precedente che evidenzia l'attivazione o meno di ciascuna voce.

Questa voce (Figura 17) ha lo scopo di rendere attivi solo gli elementi che si vogliono effettivamente vedere nella schermata dell'applicazione. Per far questo basta attivare la voce *Activate* dell'oggetto che vogliamo rendere attivo oppure, al contrario, disattivare questa voce se volessimo rendere non attivo un oggetto. Questo procedimento, macchinoso, bisogna farlo *n* volte, ovvero per tutti gli oggetti presenti nell'interfaccia, alternando la spunta sulla voce attiva, per rendere visibili determinati oggetti, alla casella vuota, per rendere invisibili altri oggetti. Chiaramente più oggetti si hanno e più complicata sarà la scena da gestire, per esempio come nel caso di questo progetto che presenta ben trenta oggetti.

Con questa modalità sono stati resi funzionanti: il pulsante menu, che apre il menu iniziale dell'applicazione; il pulsante visita, che chiude il menu principale e porta alla visita semplice; il pulsante *tutorial*, che apre la prima schermata di guida all'utilizzo dell'applicazione; la freccia per andare in avanti, che offre la possibilità di visualizzare la seconda pagina di guida; il pulsante indietro, che riporta l'utente al menu iniziale; il pulsante targhette, che apre la sezione targhette e porta alla visita completa; i pulsanti pallini, che vanno dall'uno all'otto e offrono la possibilità di leggere tutte le descrizioni aggiuntive di ogni opera; infine, la freccia indietro, che riporta l'utente al menu principale.²¹

4.2 Test di AppMuseum

Il primo *test* è stato effettuato su un campione di quindici persone, di età differenti, che dopo aver ricevuto un pdf guida avevano il compito di installare, provare e recensire l'applicazione AppMuseum.

Per installare l'applicazione bastava cliccare sul primo *link* del pdf proposto e aspettare di ricevere l'approvazione alla cartella *drive*, nella quale erano presenti tutti i *file* necessari per procedere alla visita vera e propria. Primo fra tutti il *file* .apk, da dover installare nel proprio telefono cellulare Android. Il passo seguente era quello di utilizzare l'applicazione inquadrando le otto opere presenti nella mostra fisico-virtuale e che, alla fine prevedeva come chiusura dell'esperienza, la compilazione di un questionario, il quale aveva lo scopo di raccogliere i dati e le critiche degli utenti *tester*.

Il questionario era composto da cinque veloci domande: Età utente, con quattro possibili fasce di appartenenza; Trovi che l'applicazione sia intuitiva, con tre opzioni disponibili; Dove hai testato l'applicazione, se all'aperto, su stampe, da PC o al chiuso; Cosa non ha funzionato correttamente, con tre possibili malfunzionamenti più l'opzione altro; infine, Valutazione dell'applicazione, che andava da un minimo di 0 ad un massimo di 5 punti.

I risultati e i grafici emersi da questa prima fase di test sono i seguenti:

²¹ Davide Venier Segovia, *AppMuseum*, 5 maggio 2021, <https://drive.google.com/file/d/1LuroD9eoFuDOgLLuplNBudmL-7NBmGJ/view?usp=sharing>.

s)

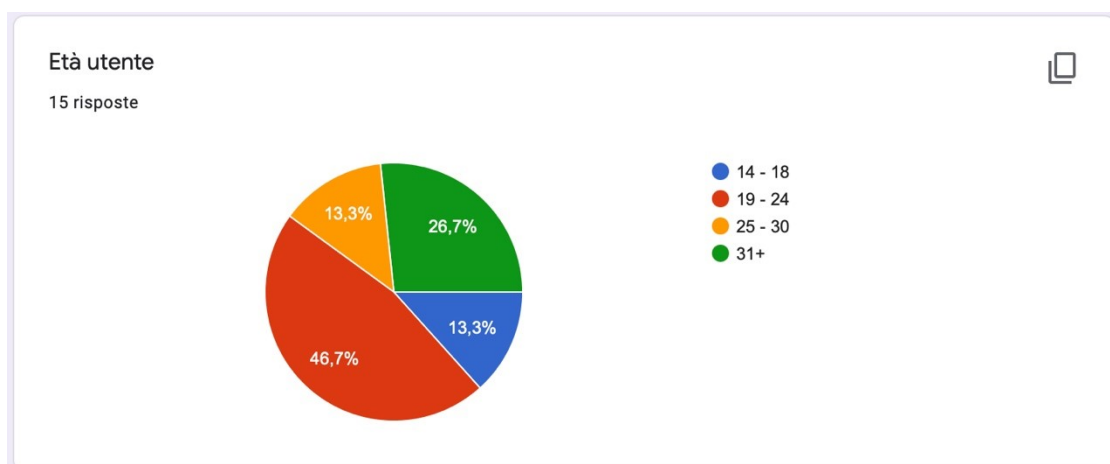


Figura 19: Grafico a torta che dimostra le varie fasce d'età presenti nei test del primo prototipo di applicazione, l'AppMuseum.

Come si può vedere dal grafico (Figura 18), la fascia d'età più presente è quella 19 – 24 (46,7%), questo perché l'applicazione è stata presentata più a studenti universitari, con una considerevole percentuale (26,7%), però, negli *over 30* che hanno mostrato più interesse nelle opere e nelle descrizioni che nell'applicazione vera e propria. Infine, si ha avuto una parità di risultato (13,3%) tra la fascia d'età 14 – 18, i più giovani, e i 25 - 30, quasi i più vecchi, che in definitiva sono stati gli utenti più complicati da incontrare.

t)

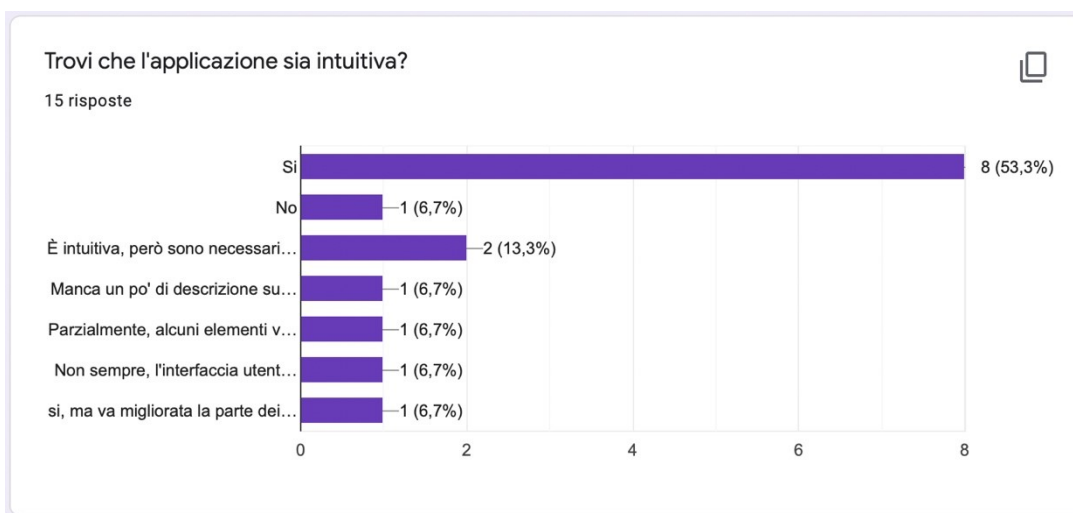


Figura 20: Grafico a barre che visualizza se l'installazione AppMuseum è stata definita intuitiva o meno.

La maggioranza degli utenti tester (Figura 19) ha trovato l'applicazione intuitiva (8/15), solo una persona non l'ha trovata facile e chiara da utilizzare nella sua forma generale, mentre sei persone hanno specificato cosa effettivamente non era intuitivo, definendo quindi l'applicazione parzialmente capibile. Molti commenti, argomentati nella voce *altro*, erano riguardo alla poca chiarezza e semplicità delle schermate *tutorial*; alle transizioni di pagina e ai pulsanti, i quali sono stati definiti non comuni e poco visibili nell'interfaccia utente; infine, alla grafica proposta, descritta obsoleta e poco utile alla navigazione interna dell'utente.

u)

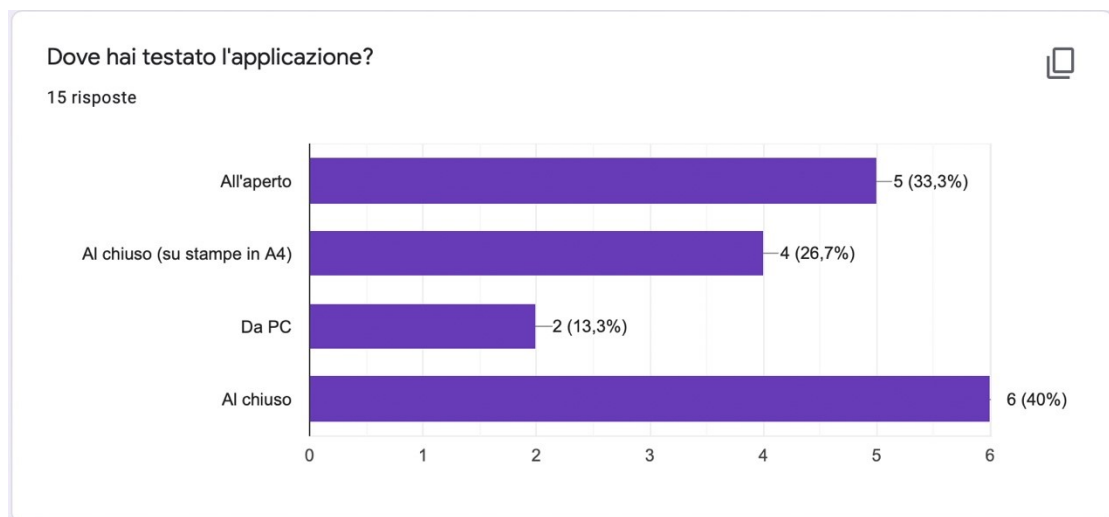


Figura 21: Grafico a barre che dimostra il luogo in cui è stata provata l'applicazione AppMuseum.

Questa domanda è servita più al laureando per capire la direzione che potesse prendere questo progetto. Se continuare con l'intuizione del promuovere l'arte urbana su strada, o se deviare, per una semplice ma efficace, mostra all'interno di un museo. Purtroppo, però questi risultati hanno subito influenzato dato il periodo che stiamo vivendo. Questo perché molti utenti *tester* hanno dovuto provare l'applicazione a distanza e di conseguenza al chiuso o su stampe A4, senza avere la possibilità di scegliere. Ad ogni modo, la maggior parte degli utenti (Figura 20) ha utilizzato l'installazione al chiuso (10/15), indifferentemente che lo abbia fatto su stampe in A4, da PC oppure con entrambi le modalità; mentre cinque (5/15) sono gli utenti che hanno testato l'app all'aperto, ovvero direttamente sui *murales* presenti nel centro storico di Pordenone.

v)

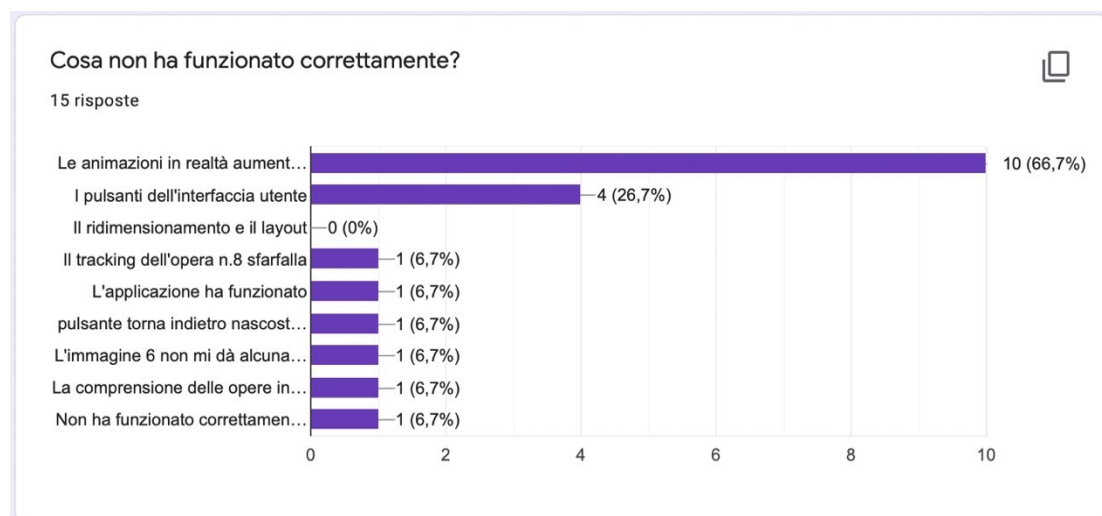


Figura 22: Grafico a barre che dichiara cosa non ha funzionato correttamente durante l'utilizzo dell'AppMuseum.

La maggioranza degli utenti (Figura 21) ha rilevato come le animazioni in realtà aumentata sono la principale causa di malfunzionamento all'interno dell'applicazione (10/15). Quattro dei quali hanno specificato anche le opere che non funzionavano correttamente, ovvero la n°6

e la n°8, mentre altri quattro (4/15) hanno selezionato i pulsanti dell'interfaccia utente come causa principale di malfunzionamento. Uno dei quali ha specificato quale pulsante non ha funzionato adeguatamente, ovvero il pulsante per tornare nella pagina precedente oppure quello per tornare al menu principale. Infine, un solo utente ha scritto come elemento poco funzionale la comprensione delle opere e, di conseguenza, il testo delle descrizioni aggiuntive, presenti nella sezione targhette.

w)

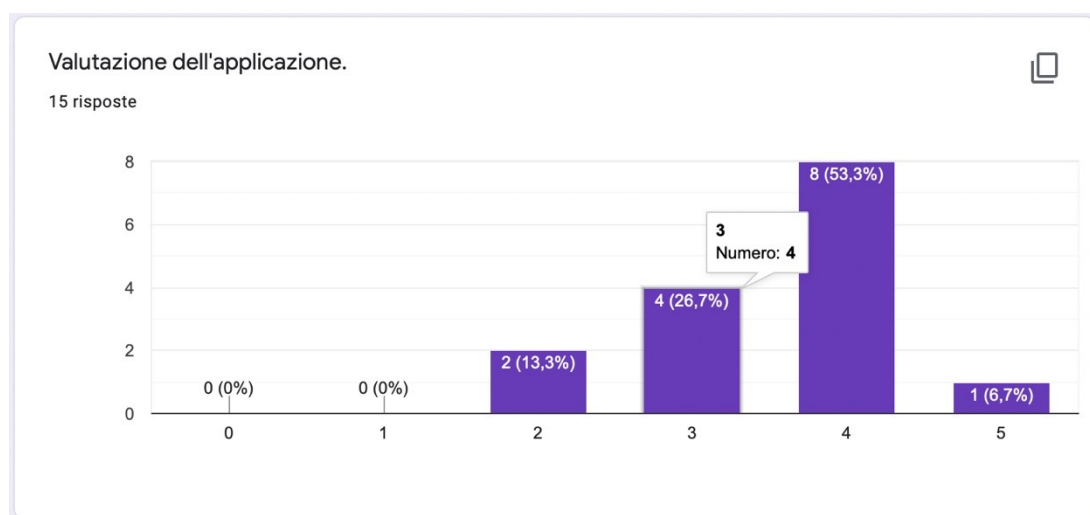


Figura 23: Grafico a istogramma che illustra il punteggio, da 0 a 5, per l'utilità dell'AppMuseum da parte degli utenti tester.

Come ultimo quesito (Figura 22) è stato chiesto di valutare, assegnando un punteggio che va da 0 a 5, l'applicazione AppMuseum. La maggior parte degli utenti (8/15) hanno valutato l'app con un punteggio di 4 (4/5), punteggio quasi ottimale, mandando un *feedback* positivo allo sviluppatore. Altri 4 utenti (4/15) hanno selezionato 3 (3/5) come punteggio, dando una valutazione discreta all'applicazione; mentre 2 utenti (2/15) hanno dichiarato l'app poco utile dando un punteggio di 2 (2/5). Al contrario, solo un utente (1/15) ha dato il punteggio massimo, ovvero 5 (5/5), definendo quindi l'applicazione ottimale nella sua complessità.

In definitiva, questo sondaggio è stato utilizzato dal laureando per poter procedere con l'aggiornamento dell'applicazione. Di conseguenza, le persone che hanno partecipato a questa prima fase di *test* sono state fondamentali per portare a termine il miglioramento e la presentazione definitiva dell'app. Nella sua seconda versione, l'applicazione ha cambiato il nome in RANFA, titolo della tesi e acronimo che sta per: Realtà Amentata (come) nuova forma d'arte.²²

²² Davide Venier Segovia, *Recensione AppMuseum*, p.1, 13 maggio 2021, <https://docs.google.com/forms/d/13MILa-vC4-A0z3Cd92BavIKMtBhpeidbZ9cSnqtmJJk/edit?usp=sharing>.

4.3 Aggiornamento di RANFA

L'aggiornamento dell'installazione è stato effettuato in pochi giorni e dopo aver raccolti *feedback* per circa una settimana. Questa nuova versione presenta l'*app* nella sua maniera definitiva ed è stata proposta anche per mostrare le capacità del laureando nel raccogliere dati volti a sviluppare un'applicazione pronta, anche, in ambito professionale.

Inoltre, anche questa ultima parte di aggiornamento è stata suddivisa in altri due paragrafi. I quali descrivono le migliorie conseguite prima nella parte grafica e, successivamente, anche nella parte implementativa.

4.3.1 Grafica di RANFA

Il *test* sui possibili visitatori ha fatto emergere diverse problematiche in relazione alla parte grafica dell'applicazione. L'installazione è stata definita troppo basica e poco appariscente e a questo proposito è stato portato avanti un miglioramento nel *design* dell'applicazione.

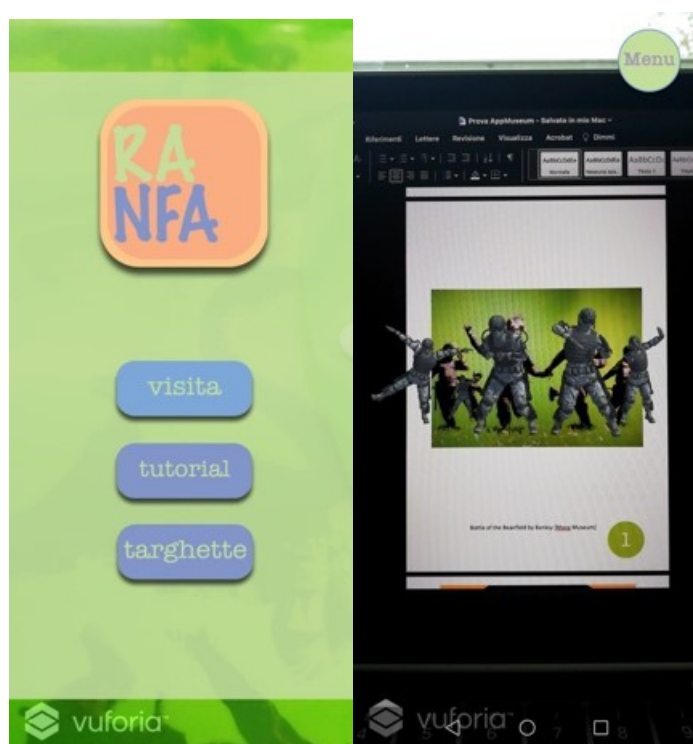


Figura 24: UI schermate menu iniziale e sezione visita di RANFA.

L'immagine del pulsante che apre il menu (Figura24) è stata cambiata e resa più diretta e moderna. Infatti, oltre ad avere un riempimento di colore verde chiaro pastello, colore di base per tutta l'applicazione, è stata aggiunta un'ombreggiatura che dà profondità all'oggetto. Questo elemento d'ombra è stato inserito su tutte le immagini pulsante all'interno dell'applicazione, proprio per dare più forma e complessità al *design* dell'applicazione. Inoltre, sono state tolte le linee orizzontali, all'interno del cerchio dell'immagine, e rimpiazzate dalla semplice, ma efficace, scritta Menu di colore viola pastello.

Dopodiché sono state modificate l'immagine di sfondo, le immagini dei pulsanti e il logo, dell'applicazione, del menu iniziale. L'immagine di sfondo da bianca e con un'opacità molto bassa, del 1%, è stata cambiata al colore verde chiaro pastello con un'opacità dell'80%. Un lavoro più complesso, invece, è stato fatto sulle immagini dei tre pulsanti, nei quali sono stati smussati gli angoli, in maniera regolare, per renderli più moderni ed è stato inserito, il viola, come colore di riempimento. Nel logo, invece, è stato cambiato solo il colore, sia di sfondo che delle lettere del nome dell'app, in modo da rendere il logo più adeguato e omogeneo con tutta l'impostazione dell'applicazione. In particolare, sono state usate tinte calde e pastello che si combinassero meglio con i colori base di tutta l'installazione.

Allo stesso modo, sono state cambiate le due pagine di *tutorial* (Figura 25).



Figure 25: UI Tutorial 1 & 2 di RANFA.

Oltre a modificare la parte di testo in modo da renderla più chiara e accattivante è stato modificato il colore di sfondo di entrambe le pagine, sempre seguendo il colore verde chiaro pastello riproposto nella schermata precedente. In più, la freccia per andare avanti oppure indietro, che da molti è stata definita troppo piccola e poco visibile, è stata cambiata in maniera radicale. Infatti, è stato inserito un nuovo modello di freccia, più spesso e visibile e di colore viola pastello, che richiama quindi più l'attenzione. Questo modello di freccia è stato cambiato sia nella sezione tutorial che nella pagina targhette.

Ed è proprio in quest'ultima (Figura 26) che oltre a dare più profondità ai singoli pallini tramite l'ombreggiatura è stato modificato il testo di ciascuna descrizione.

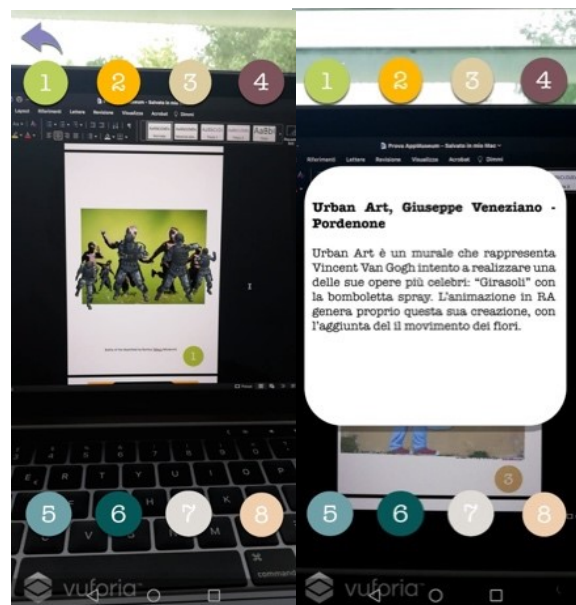


Figure 26: UI Targhette & descrizioni di RANFA.

Le descrizioni sono state rese più stringente e d'effetto e il riquadro di sfondo, da rettangolare e con gli angoli, è passato ad avere rifiniture più morbidi e arrotondate.

Per ultima, una breve parentesi di miglioramento è stata offerta anche nei *Marker* in realtà aumentata. In particolare, nelle opere n°6 e n°8 i *Marker* sono stati resi più solidi perché ritenuti, da molti utenti *tester*, poco stabili. Questo difetto portava alla mala visualizzazione dell'animazione in realtà aumentata. Per rendere queste immagini più funzionali sono state prese altre immagini, della stessa opera, che però presentassero colori più vivi e in contrasto con lo sfondo. Dopodiché, sono state reinserite nel *database* della libreria Vuforia e importate nel progetto Unity. In questo modo le animazioni in realtà aumentata, presenti appena sopra l'opera, risultano essere più stabili e fluide, questo perché il *Marker* aggiornato, riconosce prima e in maniera più completa l'opera.

In definitiva, queste sono state tutte le modifiche offerte per la parte grafica dell'interfaccia utente e che, in maniera generale, hanno risolto le problematiche rilevate dalle persone che hanno contribuito ai *test* dell'applicazione.

4.3.2 Programmazione di RANFA

L'aggiornamento ha portato alcuni cambiamenti anche nella parte implementativa. Come prima cosa sono stati eliminati i pallini in basso alla schermata che, come transizione tra la prima e la seconda pagina della sezione *tutorial*, al solo tocco, ma senza rilascio, facevano vedere la seconda schermata di guida all'utilizzo dell'applicazione. Questi due pallini, uno nero e un bianco, sono stati cambiati con la freccia avanti, ben visibile in alto a destra, e la freccia indietro, ugualmente ben visibile. Queste due migliorie offrono, in sostanza, lo stesso risultato di navigazione, ma una tipologia di transizione differente. Infatti, la transazione è passata da essere: *UI Pointer Enter > UI Pointer Exit* a *UI Click*, in questo modo non solo non si ha più una transizione bivalente, ma soprattutto non c'è più un effetto di sola pressione, senza rilascio, diventando piuttosto un effetto di sola pressione, ovvero un semplice *click*.

Dopodiché, è stata modificata la transizione che fa apparire le singole descrizioni nella sezione targhette. Prima questo effetto era vincolato dal fatto che l'utente doveva per forza tenere premuto il pallino-tasto e trascinarlo leggermente. Questo veniva fatto per visualizzare la descrizione, mentre ora basta cliccarci sopra per aprire il testo aggiuntivo e riciclarlo nuovamente per chiudere la stessa finestra. In questo modo si è resa più efficace un'apertura macchinosa e complicata da spiegare agli utenti.

Le modalità e funzionalità che non sono state implementate neanche dopo l'uscita dell'aggiornamento sono: il pulsante di uscita dall'applicazione, senza questo pulsante bisogna necessariamente utilizzare i pulsanti che Android offre come uscita forzata e la transizione dalla prima schermata alla seconda, nella sezione *tutorial*, che avviene ora tramite frecce, ma che gli utenti spesso trovano più immediato fare muovendo il dito. Questo aspetto, infatti, è molto presente nelle moderne applicazioni.

Questi sono gli aspetti aggiornati e non modificati, che hanno reso la parte implementativa migliore, ma con ancora possibilità di crescita in un futuro.²³

²³ Davide Venier Segovia, *App RANFA*, 17 maggio 2021, <https://drive.google.com/file/d/1URm9GDxudcMKPypO5r0rsuEk0Fqm0R3B/view?usp=sharing>.

Quest'ultimo capitolo conclude il processo di lavoro sull'applicazione proposta come progetto di tesi sperimentale. In un primo momento vengono descritti i metodi e le forme di come è stato fatto il *design* e la programmazione dell'interfaccia utente dell'installazione. Dopodiché, sono stati riportati i risultati dei *test* svolti da possibili visitatori della mostra e, infine, come le critiche merse abbiano portato all'aggiornamento dell'*app*.

Nelle prossime facciate sono state inserite la Conclusione, sezione che racchiude e sintetizza tutti i concetti fondamentali della tesi, di seguito, la Bibliografia, che racchiude tutti i testi presi in esame durante la redazione di questa tesi, dopodiché la Sitografia, che indica tutti i *link* alle pagine che hanno contribuito allo studio e alla guida per la creazione dell'*app* e dell'elaborato definitivo di tesi e, infine, alla pagina Immagini, che elenca tutte le fotografie, con i relativi titoli, di tutte le immagini presenti in questa tesi.

Conclusioni

Come si è potuto capire l'obiettivo di questa tesi è stato quello di offrire spunti e basi riguardanti la realtà aumentata. Questa tecnologia è stata definita, studiata e contestualizzata attraverso un *iter* che ha portato alla realizzazione di un'applicazione che adopera proprio questa nuova tecnologia come metodo, diverso, per fare arte. Questa conclusione racchiude e sintetizza il progetto definitivo, portato a termine, ma anche l'*incipit* che sta dietro il pensiero del laureando.

Nel primo capitolo la realtà aumentata è stata definita e studiata offrendo interessanti spunti su come questa nuova tecnologia è cambiata e si è evoluta negli anni. Dopodiché, l'elaborato scritto ha proposto e analizzato una panoramica riguardo gli avanzamenti tecnologici che questa innovazione sta vivendo in diversi ambiti, non solo quello d'interesse.

Nel secondo capitolo è stata descritta, in varie fasi, tutta la procedura di creazione dell'applicazione in realtà aumentata realizzata dal laureando, in modo da offrire una sorta di *tutorial* base su come creare la propria applicazione.

Nel terzo capitolo sono state illustrate tutte le opere presenti all'interno dell'applicazione dando riferimenti informativi ed esplicativi riguardo le rappresentazioni e le illustrazioni in realtà aumentata create personalmente dallo studente.

Nell'ultimo capitolo, il quarto, sono stati introdotti i procedimenti creativi e realizzativi di com'è stata portata a termine l'interfaccia utente. Nelle sue parti grafiche e implementative, del primo prototipo di applicazione. Dopodiché lo stesso prototipo è stato testato da un gruppo di persone e sulle sue criticità e inadempienze emerse è stata sviluppata una versione definitiva e aggiornata.

Dopo aver ribadito gli aspetti chiave, per ciascun capitolo, è necessario sottolineare il concetto cardine di arte, del laureando, che si concretizza sia in questa tesi che nell'applicazione proposta. Quest'ultimo definisce arte tutto ciò che stimola la creatività e il pensiero volto a produrre qualsiasi cosa, concreta o meno, e in qualsiasi ambito.

A piè di pagina viene offerto il *link*, aperto a tutte le persone che leggono questa tesi, per poter provare l'applicazione definitiva prodotta e creata dal laureando attraverso la visione della guida alle opere da pdf.²⁴

²⁴ Davide Venier Segovia, cartella drive App RANFA, 17 maggio 2021, https://drive.google.com/drive/folders/1fes7wMkPVY_zFmzX6XquaRcmTHXSnROC.

Bibliografia

ADOBE, Adobe Aero. 2020. Realtà Aumentata. Ora è davvero realtà.

DAVIDE VENIER SEGOVIA. Riunione con uno dei due fondatori: Giuseppe Carletti della Ubikart. Riunione su Meet. 2021.

DAVIDE VENIER SEGOVIA, cartella drive. Scarica AppMuseum. 2021.

DAVIDE VENIER SEGOVIA, cartella drive. App RANFA. 2021.

PIKKART, Technologies that reinvent your reality. 2020. Storia della Realtà Aumentata dal 1968 ad oggi.

J. MALCA Y. et al., "ARTOUR: Augmented Reality for Tourism - A Case Study in Riobamba, Ecuador," 2019 International Conference on Information Systems and Computer Science (INCISCOS), 2019, pp. 116-123, doi: 10.1109/INCISCOS49368.2019.00027.

MARKET.EZ, "Market-EZ | Il Marketing Easy". 2018. Come trasformare un cartone della pizza in un gioco?.

T. G. SIANG, K. B. A. AZIZ, Z. B. AHMAD and S. B. SUHAIFI, "Augmented Reality Mobile Application for Museum: A Technology Acceptance Study," 2019 6th International Conference on Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS), 2019, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICRIIS48246.2019.9073457.

S. ANAEIPOOR and K. H. EMAMI, "Smart City: Exploring the Role of Augmented Reality in Placemaking," 2020 4th International Conference on Smart City, Internet of Things and Applications (SCIOT), 2020, pp. 91-98, doi: 10.1109/SCIOT50840.2020.9250204.

S. PUSPASARI, N. SUHANDI and J. N. IMAN, "Augmented Reality Development for Supporting Cultural Education Role in SMB II Museum During Covid-19 Pandemic," 2020 Fifth International Conference on Informatics and Computing (ICIC), 2020, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICIC50835.2020.9288619.

VUFORIA, Developer Library. 2019. Getting Started with Vuforia Engine in Unity.

TECNOLOGIA.LIBERO, Tech News, Cos'è la realtà aumentata e come trasformerà la nostra vita.

Y. KOLSTEE and W. VAN ECK, "The augmented Van Gogh's: Augmented reality experiences for museum visitors," 2011 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality - Arts, Media, and Humanities, 2011, pp. 49-52, doi: 10.1109/ISMAR-AMH.2011.6093656.

Sitografia

- eLMformacion, Realidad Aumentada: Crea tu aplicación móvil de realidad aumentada con Unity y Vuforia.
Link al video.
<https://www.youtube.com/watch?v=X7ijTK2zS9Q>
Accesso 10 marzo 2021.
- Studio 72, Adobe Photoshop & After Effect – Tutorial Animazione quadro [ITA], Studio72.
Link al video.
<https://www.youtube.com/watch?v=BYoWG3t6rxE>
Accesso 15 marzo 2021.
- Flavia Amato, Unity AR: Unity Tutorial 3 – Video in Realtà Aumentata.
Link al video.
<https://www.youtube.com/watch?v=uRfxRvHjpPA&list=PLDUtNpTrZ-ao5GyKSHhLovpzcApSHKcuA&index=3>
Accesso 18 marzo 2021.
- Moco Museum, We are Moco: The Moco Museum focuses on proven artists with a unique vision.
Il link al sito ufficiale.
<https://mocomuseum.com/about/#we-are-moco>
Accesso: 2 aprile 2021.
- Metitieri A., Street Art Factory: la mappatura dell'arte urbana inizia da Palermo.
Il link all'articolo.
<https://blog.planbee.bz/street-art-factory-mappatura-palermo/>
Accesso l'8 aprile 2021.
- Due minuti d'arte: Chi è Banksy? L'artista e le sue opere in 10 minuti.
Il link all'articolo.
<https://dueminutidiarte.com/2016/03/14/banksy-vita-opere-riassunto/>
Accesso il 26 Aprile 2021.
- Davide Venier Segovia, UCM: El cartel come videojuego aumentado.
Il link alla mostra virtuale.
<https://www.ucm.es/elcartelcomovideojuegoaumentado/participantes>
Accesso il 26 aprile 2021.
- Chiara Orlando, CHIARA'S ROOM: "Whispers – Sussurri" di Alina Vergnano.
Il link all'evento del blog.
<https://chiarasroom.com/2015/04/30/whispers-sussurri-di-alina-vergnano/>
Accesso 28 aprile 2021.
- Fundació Joan Miró, Joan MiróTour: Barcelona MiróTour.
Il link alla Fondazione.
<https://www.fmirobcn.org/es/joan-miro/barcelona-mirotour/>
Accesso 30 Aprile 2021.
- Sara Uslenghi, Tech e auto: Pizza Hut ti fa giocare a Pac-Man sui cartoni della pizza.
Link all'articolo.
<https://www.gqitalia.it/tech-auto/article/pizza-hut-pac-man-cartoni-pizze-arcade>
Accesso 5 maggio 2021.

Immagini

- a) Figura 1: Market.ez, Pizza Hut lancia il vecchio gioco Pac-Man in realtà aumentata sui cartoni delle loro pizze.
(Market.ez, 26 marzo 2021).
- b) Figura 2: La realtà aumentata oggi è accessibile a tutti grazie al software Aero del pacchetto Adobe Creative Cloud.
(Adobe Creative Cloud, 2020).
- c) Figura 3: Frame video “Moco Museum: A Virtual Tour” che raffigura l’utilizzo della realtà aumentata all’interno della loro mostra.
(Moco Museum di Amsterdam, 2018).
- d) Figura 4: Frame del video “MAUA | Museo di arte Urbana Aumentata” che rappresenta la filosofia dell’associazione italiana MAUA e del progetto Street Art Factory.
(MAUA, Street Art Factory, 2019).
- e) Figura 5: Dimostrazione di come il M5SAR ha introdotto i cinque sensi all’interno della propria mostra.
(S. Sanaeipoor and K. H. Emami, 10 novembre 2020).
- f) Figura 6: Rappresentazione “Battle of the Beanfield” di Banksy situata al Moco Museum Amsterdam e prima opera all’interno dell’app.
(Banksy, 1985).
- g) Figura 7: Rappresentazione “Cartel de Realidad Aumentada” di Davide Venier Segovia situata alla UCM – Facultad de Bellas Artes e seconda opera all’interno dell’app.
(D. Venier Segovia, 2020).
- h) Figura 8: Rappresentazione “Urban Art” di Giuseppe Veneziano situata a Pordenone e terza opera all’interno dell’app.
(Giuseppe Veneziano, 2015).
- i) Figura 9: Rappresentazione “Sussurri” di Alina Vergnano situata a Pordenone e quarta opera all’interno dell’app.
(Alina Vergnano, 2015).
- j) Figura 10: Rappresentazione “Figure geometriche” di Anonimo situata a Pordenone e quinta opera all’interno dell’app.
(Anonimo, periodo non definito).
- k) Figura 11: Rappresentazione “Gran Mural de cerámica” di Joan Miró situata a Barcellona e sesta opera presente all’interno dell’app.
(Joan Miró, 1970).
- l) Figura 12: Rappresentazione “Plan de l’Os” di Joan Miró situata a Barcellona e settima opera all’interno dell’app.
(Joan Miró, 1976).

- m) Figura 13: Rappresentazione “Muyer y Pajaro” di Joan Miró situata a Barcellona e ottava opera all'interno dell'app.
(Joan Miró, 1983).
- n) Figura 14: UI menu iniziale e sezione visita di AppMuseum.
(Davide Venier Segovia, AppMuseum).
- o) Figura 15: UI Tutorial 1 & 2 di AppMuseum.
(Davide Venier Segovia, AppMuseum).
- p) Figura 16: UI Targhette & descrizione di AppMuseum.
(Davide Venier Segovia, AppMuseum).
- q) Figura 17: Pannello software PlayMaker che permette di creare la programmazione a nodi attraverso vari stati.
(D. Venier Segovia, 15 aprile 2021).
- r) Figura 18: Ritaglio sezione del pannello precedente che evidenzia l'attivazione o meno di ciascuna voce.
(D. Venier Segovia, 15 aprile 2021).
- s) Figura 19: Grafico a torta che dimostra le varie fasce d'età presenti nei test del primo prototipo di applicazione, l'AppMuseum.
(D. Venier Segovia, 18 maggio 2021).
- t) Figura 20: Grafico a barre che visualizza se l'installazione AppMuseum è stata definita intuitiva o meno.
(D. Venier Segovia, 18 maggio 2021)
- u) Figura 21: Grafico a barre che dimostra il luogo in cui è stata provata l'applicazione AppMuseum.
(D. Venier Segovia, 18 maggio 2021).
- v) Figura 22: Grafico a barre che dichiara cosa non ha funzionato correttamente durante l'utilizzo dell'AppMuseum.
(D. Venier Segovia, 18 maggio 2021).
- w) Figura 23: Grafico a istogramma che illustra il punteggio, da 0 a 5, per l'utilità dell'AppMuseum da parte degli utenti tester.
(D. Venier Segovia, 18 maggio 2021).
- x) Figura 24: UI schermate menu iniziale e sezione visita di RANFA.
(Davide Venier Segovia, RANFA).
- y) Figura 25: UI Tutorial 1 & 2 di RANFA.
(Davide Venier Segovia, RANFA).
- z) Figura 26: Figura 16: UI Targhette & descrizione di RANFA.
(Davide Venier Segovia, RANFA).