

ACCADEMIA DI BELLE ARTI DI PISA

**CORSO DI DIPLOMA ACCADEMICO DI PRIMO LIVELLO IN NUOVE
TECNOLOGIE DELL'ARTE**



**Alma
Artis**

EXPLORE KANDINSKY

Relatore: Massimo Magrini

Tesi di diploma di
Anna Dameri

Anno Accademico 2017-2018

RINGRAZIAMENTI

Questa tesi la dedico a tutte le persone che amo e fanno parte della mia vita. Lo dedico a mio nonno Angelo Rossini, nato a Basilea in Svizzera come Klee che considerava il suo maestro e a lui ha dedicato molti dei suoi quadri. Da lui ho imparato l'amore per l'arte, ad apprezzare l'astrattismo e la musica jazz. Fu lui ad insegnarmi per primo a disegnare e dipingere quando non ero ancora in grado di raggiungere il tavolo dove lui realizzava astratti ad acquarello. La dedico a mia madre Patrizia Rossini che mi ha supportato, sopportato e aiutato quando nessuno era disposto a farlo. A mio fratello Giacomo e mia nonna Adele, che è rimasta affascinata dal nostro progetto. Ringrazio Enrico per aver regalato a noi figli piccolissimi il primo computer. Ringrazio Massimo Magrini per il fondamentale apporto alla realizzazione del nostro progetto. Grazie a Arianna Martucci per la sua disponibilità e gentilezza. La dedico a me stessa, al mio desiderio di imparare e alla mia tenacia nel realizzare qualcosa di nuovo e utile alla diffusione dell'arte.

Questo è il nostro progetto, questa era la mia idea.

Guardare l'arte del passato, con gli occhi della tecnologia, per guardare al futuro.

Indice

1	Introduzione	6
2	Rassegna dello stato dell'arte.....	8
3	Explore Kandinsky.....	13
3.1	L'artista scelto: Wassily Kandinsky	14
3.2	Il sistema realizzato	21
3.2.1	Caratteristiche di Oculus go.....	21
3.2.2	Modellazione con Autodesk Maya	22
3.2.3	Cenni sull'ambiente Unity	25
3.2.4	Importazione in Unity.....	26
3.2.5	Modalità di interazione	26
3.2.6	Lo script	28
3.2.7	Immagini	28
4	Conclusioni	33

1 Introduzione

Con lo sviluppo delle nuove tecnologie, è diventato sempre più facile, fruire dell'arte. Con i siti internet dei musei e con lo sviluppo dei luoghi virtuali, l'arte raggiunge più facilmente un gran numero di persone. Ad esempio i tour virtuali e gli archivi online di immagini di quadri permettono di godere della visione dell'opere d'arte in modo più agevole semplicemente restando nella propria abitazione.

Ad esempio la piattaforma *Google Arts And Culture*, comprende sia tour virtuali sia archivi. Gli utenti che entrano nella piattaforma web potranno vedere immagini in alta risoluzione di opere d'arte collocate numerosi musei. Con la tecnologia *Street View* (viste panoramiche 360°) si può visitare virtualmente le sale dei musei e delle gallerie che espongono opere d'arte, questo avviene anche al Van Gogh Museum che permette di vedere la panoramica delle sale dove sono esposte le opere più importanti del museo.

Ma allo stesso modo le nuove tecnologie utilizzate nei musei più innovativi consentiranno al numero sempre maggiore di utenti (consumer experience) di godere ed eventualmente anche divertirsi con le opere d'arte. Infatti, le nuove tecnologie possono creare un percorso coerente, immersivo, aumentato, sensoriale e persino personalizzabile nel mondo dell'arte.

Le nuove tecnologie nel campo museale infatti permettono di:

- creare un rapporto più attento alla propria utenza;
- far nascere una personalizzazione del percorso museale;
- creare un coinvolgimento diretto con le installazioni interattive stimolando i sensi;
- dare informazioni utili per la comprensione ludica;
- valorizzare il patrimonio culturale;
- avvicinare le nuove generazioni all'arte restando al passo con la tecnologia.

I sistemi interattivi, la realtà aumentata e realtà virtuale si stanno facendo sempre più strada negli spazi museali, sia per creare una proposta legata patrimonio artistico-culturale sia per competere con le industrie dell'intrattenimento. Per creare una proposta legata al patrimonio artistico-culturale che competa alla pari con le industrie dell'intrattenimento, gli spazi museali recentemente si stanno avvalendo dei sistemi interattivi, della realtà aumentata e della realtà virtuale. Schermi touch interattivi con video, immagini, giochi tematici e informazioni sull'opera consentono ad ogni visitatore di compiere un'azione di ricerca visiva con l'uso del senso del tatto. I musei consentono al visitatore di ricevere tutte le informazioni relative a un'opera d'arte sul proprio cellulare semplicemente puntando con la fotocamera del proprio smartphone i Qrcode presenti vicino all'opera stessa.

I QRCode (Quick Response Code) sono una tipologia di codice a barre bidimensionale composti da moduli neri all'interno di uno schema quadrato. Il codice contiene informazioni che possono essere lette tramite l'utilizzo di uno smartphone fornito dell'apposito

programma di lettura di codici QR, semplicemente inquadrando con la fotocamera del telefono il codice. Le informazioni contenute sono testi o indirizzi internet. Sono state create per supportare adeguatamente la visita museale delle app che scaricate sul proprio smartphone consentono di ricevere la guida o l'audio guida o informazioni scritte di quel museo.

Sempre con il dispositivo mobile si può accedere ad elementi aggiuntivi digitali con la realtà aumentata. Tali elementi di realtà aumentata sono visibili solo se filtrati attraverso la fotocamera del proprio cellulare puntata verso alcuni elementi reali dell'opera d'arte. La realtà aumentata è utilizzata per esempio per offrire approfondimenti su opere d'arte, mostrare in 3D la ricostruzione un'opera d'arte o statua in pessime condizioni oppure mostrare qualcosa che un tempo era in un luogo fisico e ora non c'è più.

Tra tutte le tecnologie utilizzate nel campo culturale museale io riteniamo che la più coinvolgente e immersiva sia la tecnologia utilizzata per la realtà virtuale. La realtà virtuale, per sua stessa definizione, simula la realtà effettiva. L'avanzamento delle tecnologie informatiche permette di navigare in ambientazioni fotorealistiche in tempo reale, interagendo con gli oggetti presenti in esse.

2 Rassegna dello stato dell'arte

Il mondo dell'arte e della cultura necessita di incontrare il futuro digitale e la soluzione è la realtà virtuale, che è in grado di avvicinare nuovi target allo spazio museale. I musei e le mostre in questi ultimi tempi infatti non è popolato da pubblico giovane ma inserendo nella visita una tecnologia avanzata quella dei visori VR, si riesce effettivamente ad attirare le nuove generazioni e fa sì che ci siano nuove tipologie di visitatori. La realtà virtuale nel campo museale non più limitata a musei importanti ma grazie ai visori portatili e basso a costo qualsiasi galleria e museo può usufruirne. Un esempio è "Dreams of Dalì", lo splendido video in 360° realizzato per il The Dalì Museum di St. Petersburg nel 2016 in Florida per Oculus Rift e HTC Vive. In questo video esperienza il visitatore viene immerso all'interno nel dipinto "Reminiscenza archeologica dell'Angelus di Millet", inizialmente mostrato l'originale bidimensionale per diventare un ambiente 360° e prontamente ricostruito in 3D animato, consentendo di osservarlo in vari punti di vista e angolazioni. Il percorso intorno e dentro gli elementi del quadro permette di vedere al di là degli elementi e la bidimensionalità del quadro, che adesso prende vita all'interno dell'ambiente virtuale.



Dreams of Dalì, dettaglio di "Reminiscenza archeologica dell'Angelus di Millet" di Salvador Dalì

Un caso analogo è quello nel progetto per Oculus Rift “Sotheby’s Masters of Surrealism” nel 2017 per Sotheby’s, una importantissima casa d’aste inglese che ben pensato di puntare sulla tecnologia VR per l’asta surrealista per attirare nuovi compratori esperti di tecnologia. L’esperienza è suddivisa in quattro video 360° ognuno dei quali presenta quattro dipinti surrealisti ciascuno di Dalì, Delvaux, Masson e Magritte. Ogni video inizia mostrando il quadro originale con il nome come in “Dreams of Dalì” ma in questo caso il corrispettivo prezzo. Lo spettatore viene trasportato all’interno di un quadro avvicinandosi ai soggetti principali realizzati in 3D però mantenendo spesso la caratteristica 2D dell’opera originale. La ambiente VR aggiunge la profondità alla comprensione di ogni dipinto, catturando l’atmosfera più vicina alle intenzioni originali dell’artista e questo progetto deve essere inteso come un’offerta “complementare” accanto alla tradizionale esposizione dei dipinti.



Sotheby’s Masters of Surrealism, “Moment de Transition” di Salvador Dalì



Sotheby’s Masters of Surrealism, “Filles au bord de l’eau” di Paul Delvaux

Un altro lavoro in video VR è importante citare anche The Starry Night dello studio cinese Motion Magic che ha riprodotto minuziosamente in 3D l'intera ambientazione del "Notte stellata" di Van Gogh. Il video ti accompagna a visitare la cittadina partendo dalla collina alberata con sfondo il cielo fino ad arrivare all'interno del "La camera di Vincent ad Arles".



The Starry Night, città nella "Notte stellata" di Vincent Van Gogh



The Starry Night, "La camera di Vincent ad Arles" di Vincent Van Gogh

Una interessante mostra multimediale immersiva italiana che sfrutta la tecnologia VR è KANDINSKY COLOR EXPERIENCE a Montecatini Terme, curata da Roberta Reali e Prof. Alessio Bortot.

La mostra era composta da più sale partendo da:

- interpretazioni che ne hanno dato alcuni allievi dell'Accademia di Belle Arti di Roma sul dipinto "La Dama a Mosca",
- un corridoio con tele sul quale proiettati quadri dall'espressionismo bavarese all'astrattismo alla Bauhaus di Kandinsky,
- una installazione dedicata ai bambini con lanterna magica e giochi interattivi legati alla forma e colore su schermi touch,
- un'installazione video mapping posta sul pavimento realizzato in motion graphic,
- proiezione video mapping su schermo curvo in motion graphic, passando dai quadri a tema folkore russo ai quadri astratti geometrici, quest'ultimi animati,
- installazione interattiva con leap motion con sensore del movimento della mano usato come cursore ancorato ogni volta con un cerchio da ricongiungere con quello originale nel quadro "Circles in a Circle",
- video in realtà virtuale con Oculus go del quadro "Linea Trasversale".

Riguardo al video VR, gli elementi di "Linea Trasversale" erano realizzati in 3D e giungevano da vari punti della visione 360° componendo a fine video il quadro completo intorno allo spettatore. Il video non sfrutta le potenzialità del controller in dotazione a questi visori Oculus go.

Nei casi citati però si deve riconoscere che lo spettatore vive l'esperienza immersiva passivamente; non è in grado di ribellarsi al video prestabilito ma può solo guardarsi intorno senza poter effettivamente modificare l'ambiente o comunque avere una interazione.

Ma esistono casi come quello della mostra multimediale italiana Klimt Experience presentata nelle principali città italiane, oltre ad avere una sala immersiva 360° con videoproiezioni riguardanti opere e storia di Klimt, dispone di una zona di realtà virtuale interattiva. Infatti, la presenza di visori Samsung Gear VR nella mostra è stata fondamentale per avvicinare il pubblico a una visione differente delle opere senza essere un video 360°. L'esperienza chiamata "Klimt VR Experience" realizzata dallo studio Orwell nel 2016 è un percorso virtuale interattivo all'interno di vari quadri di Klimt percependone tridimensionalmente ogni dettaglio figurativo e cromatico. In esso l'utente indossando il visore gioca a un game-puzzle che può completare raccogliendo oggetti simbolici all'interno dei vari quadri che va ad esplorare e raccogliendoli tutti sblocca una stanza segreta, creando così un punto di incontro tra intrattenimento videoludico e fruizione artistica. L'interattività nella app del Samsung Gear VR è basata sulla posizione della telecamera posta sul punto di vista del visitatore ormai diventato giocatore, quindi un gioco "osserva e raccogli" in analogia a un "punta e clicca".



Klimt VR Experience, galleria virtuale e oggetto simbolico del "L' Albero della vita" di Gustav Klimt

Sulla base di questi progetti esistenti, abbiamo pensato di realizzare un progetto interattivo che utilizza un visore a basso costo per mostrare e modificare delle opere d'arte preesistenti che fruttasse il più possibile il media che abbiamo scelto di usare.

3 Explore Kandinsky

Analizzando i sistemi descritti in precedenza, abbiamo rilevato che sono solo modi differenti per vedere l'opera ma senza una effettiva interazione con la stessa. Rappresentano quindi semplicemente una visita più comoda, remota, a poco costo e sicuri per trasportare quadri in giro per il mondo. Sulla base del panorama prima evidenziato, abbiamo pensato di realizzare un progetto interattivo che utilizza un visore a basso costo per visualizzare ma anche opere d'arte preesistenti. Il nostro intento è stato quindi quello di realizzare un sistema che, pur nella sua semplicità, desse la possibilità di interagire pienamente con l'opera, di poterla esplorare ma anche di poter intervenire sulla disposizione spaziale degli elementi che la compongono. L'opera così scomposta e ricomposta può successivamente essere riposizionata nel punto di vista della versione originale, in modo da poter vedere l'effetto estetico delle trasformazioni effettuate nella visione bidimensionale originale dell'artista.

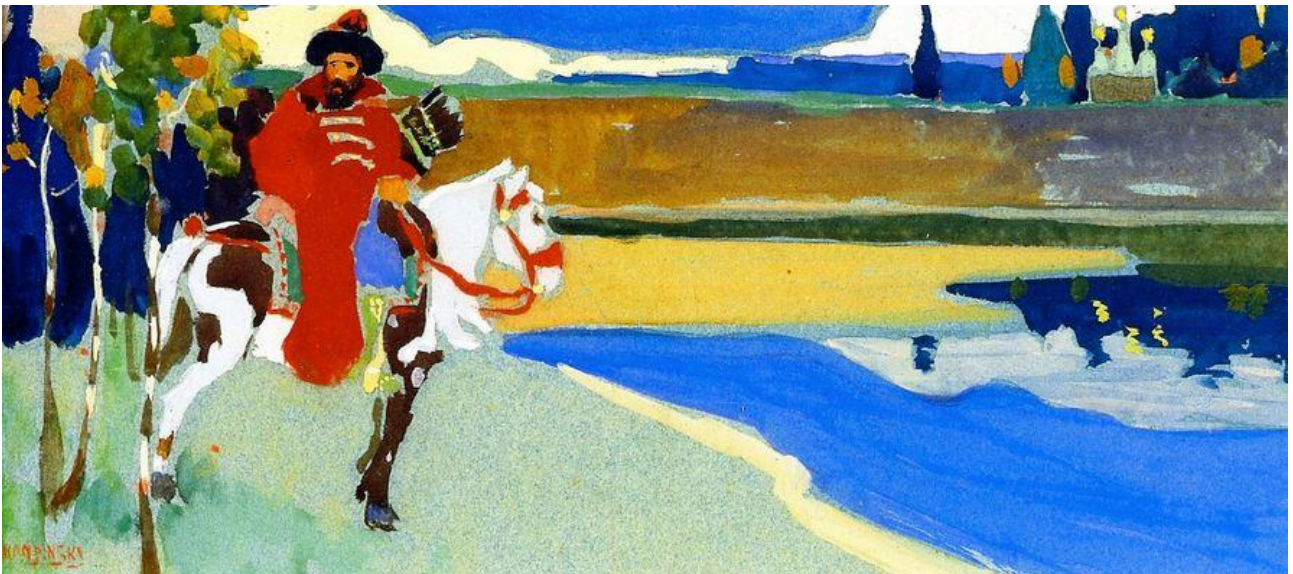
Abbiamo deciso di scegliere quadri astratti perché quelli figurativi presentano generalmente un ordinamento spaziale implicito molto forte, e risulta quindi difficile poterci intervenire in modo libero. Sui quadri astratti l'interpretazione della terza dimensione è in genere più arbitraria e proprio per questo è interessante poterla modificare per valutare gli effetti dell'ordinamento spaziale. Per esempio, apprendere il pieno e il vuoto nella composizione dell'artista. Perciò questo progetto può essere d'ausilio nella didattica dell'arte. La profondità e le dimensioni degli elementi nel modello di partenza sono stati scelti in base alla sovrapposizione degli elementi nel quadro secondo i criteri di composizione formale. Si noti, queste trasformazioni sono possibili, o quantomeno agevoli, solo grazie a una visione immersiva come negli ambienti virtuali. L'uso dell'ambiente virtuale è quindi completamente assolutamente funzionale all'idea del nostro progetto, e non sostitutivo di un modello di fruizione tradizionale dell'arte, sfruttando anche il suo carattere videoludico.

3.1 L'artista scelto: Wassily Kandinsky

“Per primo ho rotto con la tradizione di dipingere gli oggetti esistenti. Ho fondato la pittura astratta.”

Wassily Kandinsky

Kandinsky nasce a Mosca nel 1866, studia Giurisprudenza e specializzandosi in Economia politica, interessatosi in modo particolare alle minoranze etniche russe e alla tradizione folkloristica russa. I colori delle iconografie e delle case che ritrova visitando la provincia di Vologda lo stimolano visivamente.



Russian Knight, Wassily Kandinsky, 1902

Difatti parlando della sua infanzia Kandinsky scrive nel “Sguardi sul passato” che i colori che lo impressionarono di più furono: il verde chiaro e brillante, il bianco, il rosso carminio, il nero e il giallo oca, colori separati da oggetti fisici, comprendendo che i colori per lui rievocano sensazioni e ricordi. Nel 1896 nella vita di Kandinsky accadono due avvenimenti talmente importanti per la sua *vita futura, a tal punto da fargli scrivere “segnarono la mia vita e mi sconvolsero sin nel profondo”. Rimase incantato dalla mostra a Mosca sui più grandi impressionisti francesi, rimanendo colpito moltissimo dai Pagliai di Monet e dalla rappresentazione del Lohengrin di Wagner al Teatro Bol’soj. Kandinsky scrive dell’opera teatrale “Era una perfetta realizzazione. I violini, i bassi gravi e soprattutto gli strumenti a fiato rendevano per me l’incanto luminoso di quell’ora di fine giornata. Mi sembrava di vedere tutti i miei colori, li avevo sotto gli occhi. Linee scompigliate, quasi stravaganti mi disegnavano davanti.” Con queste parole Kandinsky intuisce la corrispondenza tra suono e colore, tra musica e pittura. I Pagliai di Monet apparirono agli occhi di Kandinsky come una macchia gialla informe, capace però di trasmettere una forte emozione. Da questa esperienza comprende che il vero protagonista dell’opera non è il soggetto, ma i colori e le forme percepite a suscitare pura emozione nello spettatore. L’artista si era già avvicinato alla musica sin da giovane suonando pianoforte e violoncello mentre per la pittura lui ne

comprese la forza come sinfonia di colori. Così nello stesso anno, rifiuta di andare a insegnare a una università estone e si trasferisce a Monaco per frequentare una scuola d'arte privata. In quel periodo lui creerà opere legate al movimento impressionista. Ovviamente delle idee teorizzate riguardo colore-emozione ne parlerà nella sua opera "Lo spirituale dell'arte" nel 1910, nel quale enuncia che la combinazione tra forme e colori è alla base dell'opera d'arte ed è strettamente connessa con lo spirituale. Nel libro attribuisce ad ogni colore un significato che descrive in base alle sensazioni e alle emozioni che suscitano nello spettatore, paragonandoli a strumenti musicali.

Con l'acquarello "Primo acquerello astratto" nel 1910 Kandinsky segna l'inizio dell'astrattismo e ne parla nel "Sguardi sul passato".

«A Monaco, un giorno rimasi colpito da uno spettacolo inatteso, proprio quando stavo tornando nel mio studio. Il sole tramontava; tornavo dopo avere disegnato ed ero ancora tutto immerso nel mio lavoro, quando aprendo la porta dello studio, vidi davanti a me un quadro indescrivibilmente bello. All'inizio rimasi sbalordito, ma poi mi avvicinai a quel quadro enigmatico, assolutamente incomprensibile nel suo contenuto, e fatto esclusivamente da macchie di colore. Finalmente capii: era un quadro che avevo dipinto io e che era stato appoggiato al cavalletto capovolto. Il giorno dopo tentai alla luce del sole di risuscitare la stessa impressione, ma non riuscì. Benché il quadro fosse ugualmente capovolto, distinguevo gli oggetti e mancava quella luce sottile del tramonto. Quel giorno però mi fu perfettamente chiaro che l'oggetto non aveva posto, anzi era dannoso ai miei quadri».

Wassily Kandinsky

Dopo un anno, fonda il gruppo avanguardistico chiamato "Der Blaue Reiter" con il collega Franz Marc. Seguendo quello che Kandinsky aveva compreso, l'obiettivo del gruppo fu quello di organizzare mostre per promuovere arte moderna e la relazione tra arte visuale e musica. Rimase attivo fino al 1914, fino allo scoppio della Prima guerra mondiale.

Allo scoppio della Prima Guerra mondiale Kandinsky si trasferisce a Mosca e con la Rivoluzione di Ottobre lavora per il Commissariato del Popolo per l'Educazione fino al 1921, anno in cui ritorna in Germania, questa volta a Berlino.

Dal 1922 al 1933 lavora come insegnante di decorazione murale al Bauhaus, l'innovativa scuola di architettura, arte e design tedesca, fatta chiudere con l'avvento del nazismo. Gli anni del Bauhaus sono caratterizzati dall'amicizia con Paul Klee, fatta di mutua ispirazione e sostegno reciproco. Lui insieme a Kandinsky sono definiti padri fondatori del modernismo "astrattismo" classico.

La Bauhaus è stata concepita da Walter Gropius perché "Architetti, pittori e scultori debbono imparare di nuovo a conoscere e a comprendere la forma complessa dell'architettura nella sua totalità e nelle sue parti. Tutti noi architetti, scultori, pittori dobbiamo rivolgerci al mestiere. L'arte non è una professione, non c'è alcuna differenza essenziale tra artista e l'artigiano, l'artista è un artigiano innalzato [...] Formiamo una sola comunità di artefici senza la distinzione di classe che erge una barriera arrogante tra l'artigiano e l'artista. Insieme

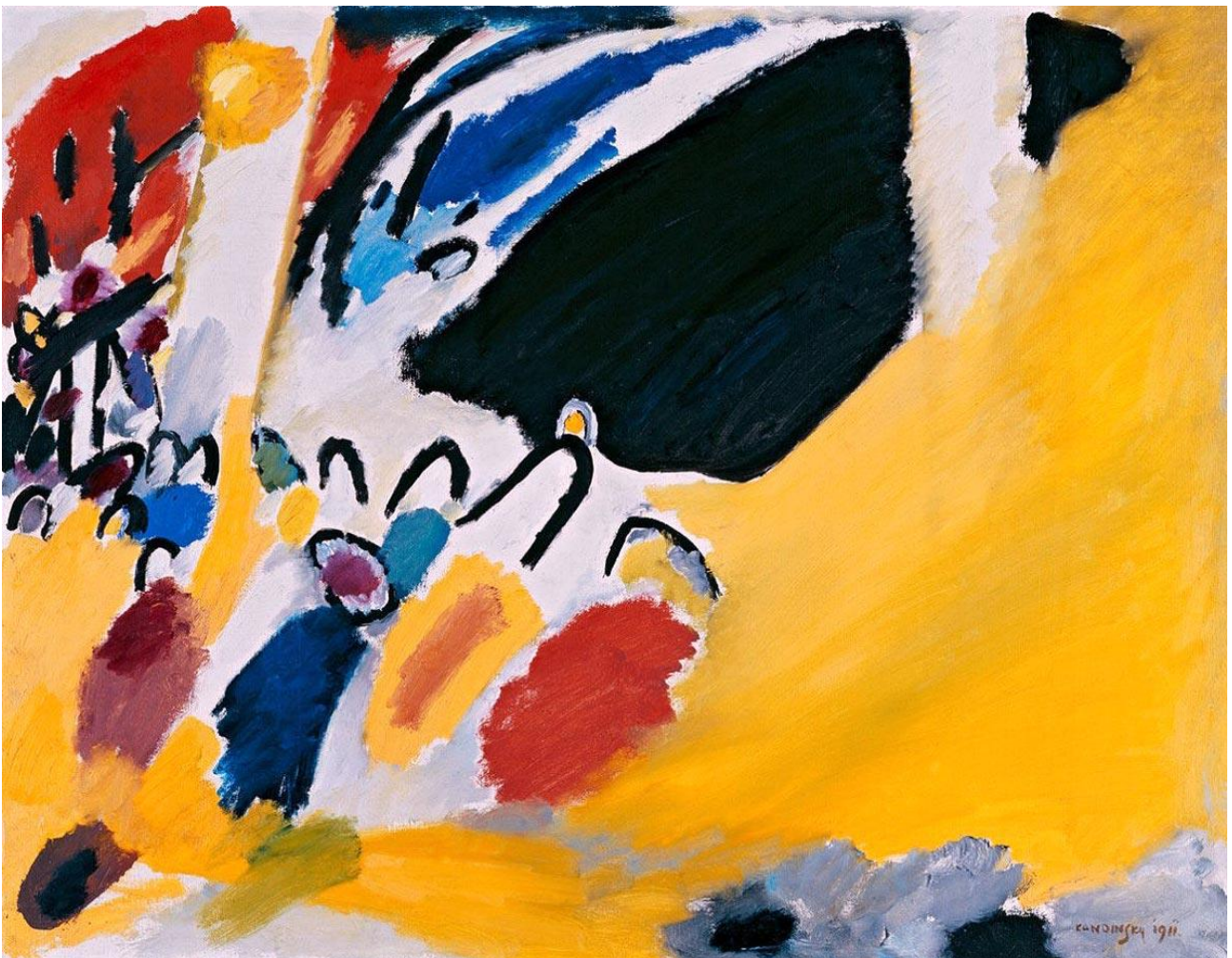
concepriamo e creiamo il nuovo edificio del futuro, che abbraccerà architettura, scultura e pittura in una sola unità, e che sarà alzato un giorno verso il cielo dalle mani di milioni di lavoratori, come il simbolo cristallino di una nuova fede".

Kandinsky terrà dei corsi la cui sintesi viene espressa in "Punto linea e superficie". Nel libro "Punto linea e superficie" Kandinsky tenta di analizzare i vari elementi che compongono un'opera figurativa. Questa analisi lui la chiamerà "La scienza dell'arte" tentando di studiare il punto, la linea e la superficie dove queste due nascono. In questo studio Kandinsky analizza il punto geometrico come un'entità invisibile statica di varie forme e dimensioni che fa presa sulla superficie di fondo. Il punto come elemento originario della pittura e della grafica, che è in grado di creare la linea nata dal movimento del punto. La linea può essere una retta in varie angolazioni o una linea spezzata (con angolo) o una linea curva. Queste definizioni di tensione e direzione di queste linee, possono essere analizzate in base al suono che producono e al colore che si addice di più alle forme geometriche che si creeranno fondendo tra loro le linee, come il quadrato correlato al rosso, in quanto l'angolo retto e il colore rosso sono entrambi suoni freddo-caldi.

Con l'instaurazione della dittatura, accusato di bolscevismo, è costretto ad abbandonare il paese e trasferirsi a Parigi. Nel 1937 a Monaco viene realizzata la mostra d'arte degenerata, con cui Adolf Hitler si propone di condannare le nuove avanguardie artistiche. Nel 1944 muore nella casa a Parigi, realizzando verso la fine dei suoi anni soltanto opere di piccolo formato su cartone catramato.

I quadri scelti per il progetto sono tutti quanti realizzati durante il periodo di insegnamento al Bauhaus di Kandinsky. Sono stati scelti per la loro natura astratta, non vincolata al reale, senza limiti di spazio e composti da elementi geometrici come linee diagonali, archi, triangoli, quadrati, rettangoli e cerchi. Però questi elementi non sono proprio bidimensionali sulla superficie, infatti si riesce a notare la sovrapposizione di questi elementi e trasparenze che evidenziano la capacità di Kandinsky di ottenere sul piano la terza dimensione anche nell'astrattismo.

Per la musica di sottofondo abbiamo utilizzato “Sei Piccoli pezzi per pianoforte, op. 19” di Arnold Schönberg, compositore austriaco, che Kandinsky nel 1911 ascoltò al concerto che tenne a Monaco di Baviera. Il pittore rimase profondamente colpito dalla estasiante musica, tanto che decise di dar forma alle sue impressioni nel dipinto “Impressione III (Concerto)”. Kandinsky contattò il compositore scrivendogli quanto la sua musica lo aveva ispirato e quanto pittura e musica avevano in comune. I due artisti si trovarono concordi e instaurarono un rapporto d’amicizia. Kandinskij avvertiva che la sua ricerca era totalmente conforme a quella di Schönberg, che con la sua atonalità aveva sovvertito le regole della musica classica. Infatti, nella musica di Schönberg non esistevano note principali, ognuna aveva pari importanza, e non esistevano gerarchie invalicabili. L’importanza maggiore era conferita all’ispirazione del compositore, libero di seguire il suo istinto.



Impression III (Concert), Wassily Kandinsky, olio su tela, 1911, Munich, The Städtische Galerie im Lenbachhaus



Orange, Wassily Kandinsky, litografia, 1923, New York, Museum of Modern Art



Tre Suoni, Wassily Kandinsky, olio su tela, 1926, New York, The Solomon R. Guggenheim Museum



Poco Profondo, Wassily Kandinsky, olio su cartone, 1930, London, Christie's

3.2 Il sistema realizzato

3.2.1 Caratteristiche di Oculus go

L'Oculus Go è il primo visore stand-alone autonomo di realtà virtuale con controller singolo della azienda Oculus VR rilasciato il 1 ° maggio 2018. È stato sviluppato da Oculus VR , in collaborazione con Qualcomm e Xiaomi con sistema operativo Android. A differenza del Samsung Gear VR creato in collaborazione con Samsung e Oculus VR, che è un visore che trasforma lo smartphone Samsung Galaxy in un dispositivo VR portatile, l'Oculus Go non è necessario uno smartphone per usarlo. L'Oculus Go è indipendente dal computer perciò è un visore portatile senza fili ma per essere utilizzato bisogna scaricare l'app Oculus su smartphone. Smartphone ed Oculus si collegano via Bluetooth e grazie all'app si possono modificare alcune impostazioni (come la scelta della mano dominante) e accedere allo store (presente anche nel visore). Il visore è dotato di un display da 5,5 pollici con risoluzione 2560x1440 in QHD con le lenti di Fresnel di "nuova generazione" offrendo un campo visivo ampio già usate per Oculus Rift e si basa sul processore Snapdragon 821 della Qualcomm. Nella parte superiore del visore si trova il pulsante di accensione al centro e, a sinistra, i tasti del volume. Al lato c'è la fessura per il cavo del caricatore USB 2.0 micro-B e il jack per l'auricolare. Senza auricolare è possibile sentire l'audio grazie alle due mini-casse integrate inserite ai due lati interni del visore, vicino all'elastico. La batteria del Oculus go può durare per circa 2 ore e necessita però di 3 ore per essere ricaricato mentre il controller funziona con una pila AA.

Il visore utilizza il tracking rotazionale (3DOF) per leggere i movimenti della testa dell'utente. Il singolo controller wireless anch'esso usa il 3DOF con trigger, trackpad e alcuni pulsanti precisamente: un grilletto frontale utilizzato nel menu per selezionare, un touchpad che riconosce sia il tocco sia lo sfioramento del dito, il pulsante Indietro e il pulsante Oculus per tornare alla home o per reimpostare l'orientamento del controller, entrambi si trovano sotto il touchpad. Utilizzare il controller è semplice e simile a un telecomando o un gamepad e permette di essere utilizzato sia da mancini che destrorsi in quando è un singolo controller principale.

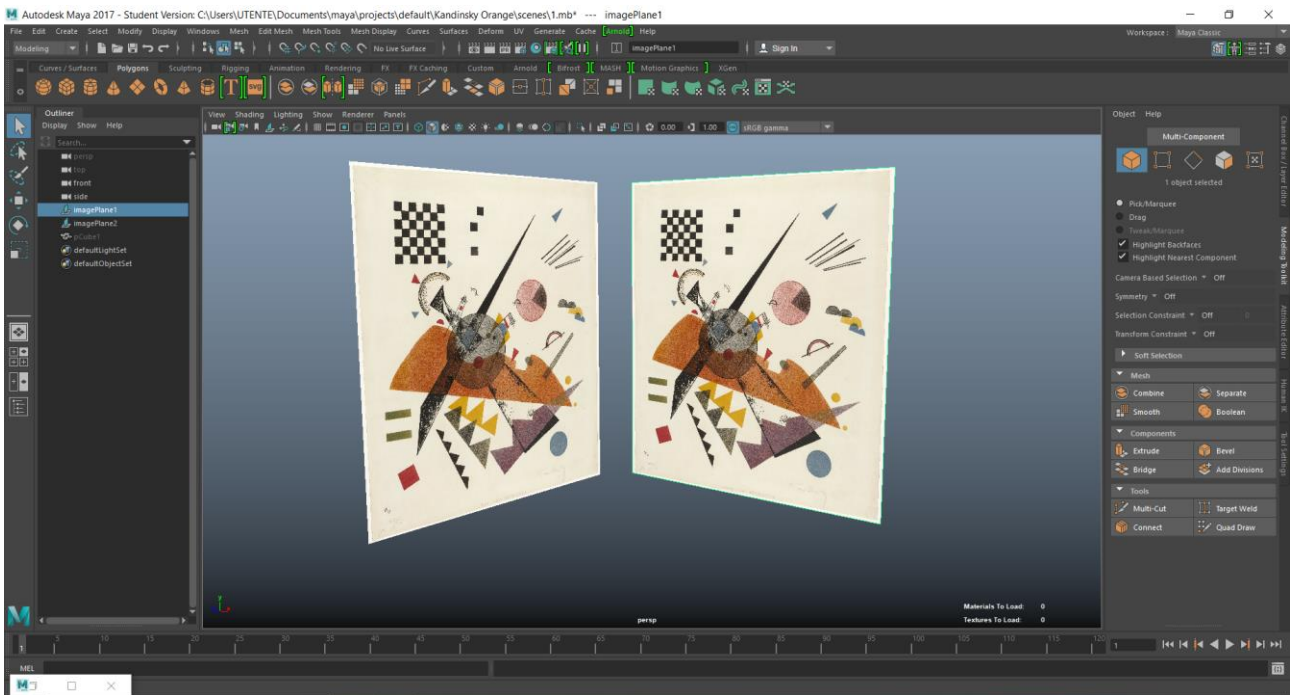


Quindi è un visore con controller di buone prestazioni e di una buona qualità immagini ad un prezzo modico da €219 per 32GB a €269 per 64GB, perciò il rapporto qualità/prezzo è ottimo ed accessibile a tutti. L'Oculus supporta i motori grafici Unity e Unreal permettendo così ad artisti e programmatori di creare app Android da inserire al proprio Oculus e nello store. Proprio per questi motivi che è un ottimo visore per i musei e le mostre d'arte multimediale e non. Non per altro è stato scelto come visore per questo progetto.

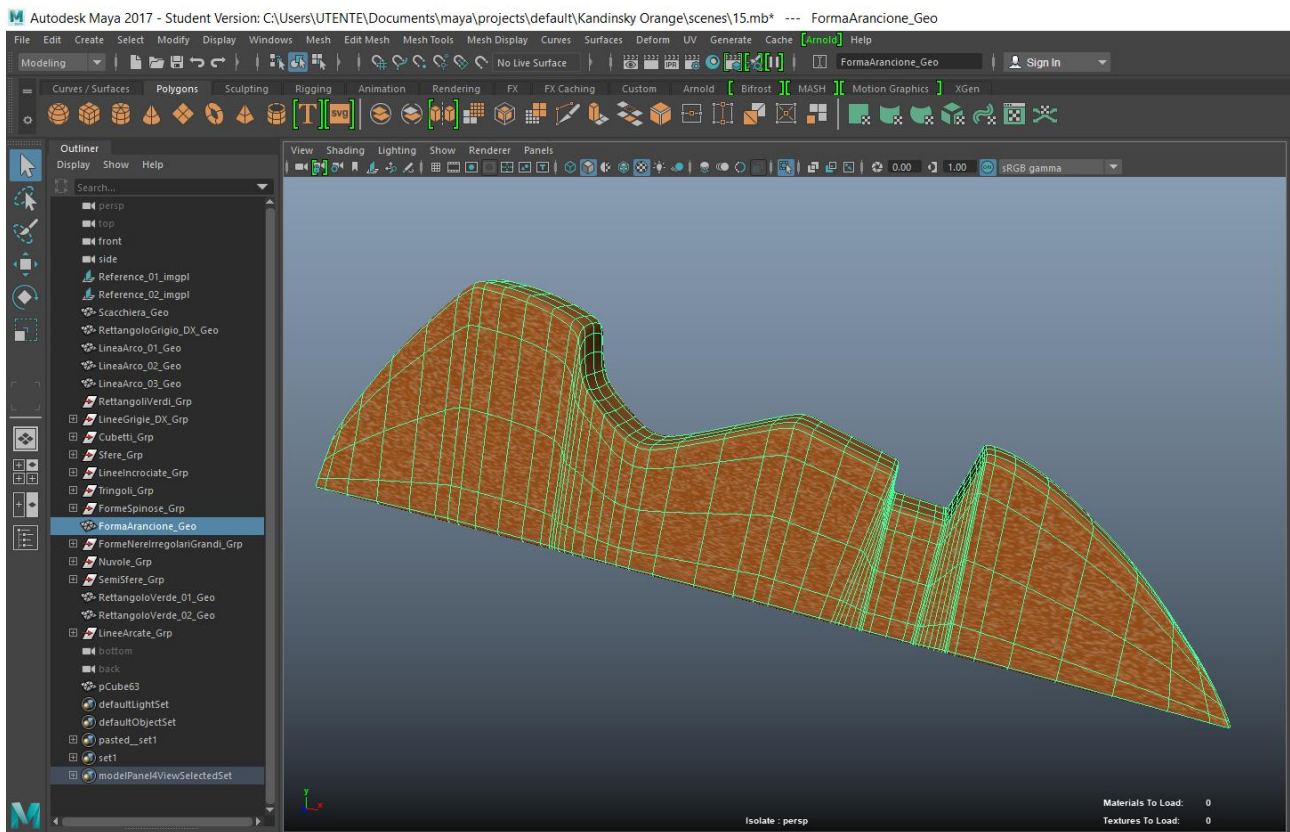
3.2.2 *Modellazione con Autodesk Maya*

Autodesk Maya è un software di computer grafica 3D sviluppato da Autodesk, ricco di strumenti appositi per modellazione, animazione e rendering. Viene utilizzato per realizzare film in CGI, creazione di personaggi d'animazione e modelli 3D o effetti speciali per videogiochi, film e televisione. Offre ampia libertà di personalizzazione dell'interfaccia grafica, potendo selezionare vari strumenti con il mouse, shortcuts o dal menu e la possibilità di ampliarla con plugin. Di partenza quando si ha intenzione di iniziare ad utilizzare questo programma bisogna creare un progetto e nominarlo. Perciò si accede alla cartella Documents\maya\projects e si crea una nuova subfolder con il nome del progetto, inserendo in essa le ulteriori subfolder presenti nella cartella default in projects. Queste subfolder di default sono essenziali per organizzare il tutto lavoro, per esempio con la subfolder source image sarà necessario inserire le immagini di riferimento per il nostro progetto. A questo punto per creare il workspace.mel (linguaggio Maya) ovvero lo spazio di lavoro bisogna aprire Maya cliccare su File, poi Set Project e selezionare la folder del progetto.

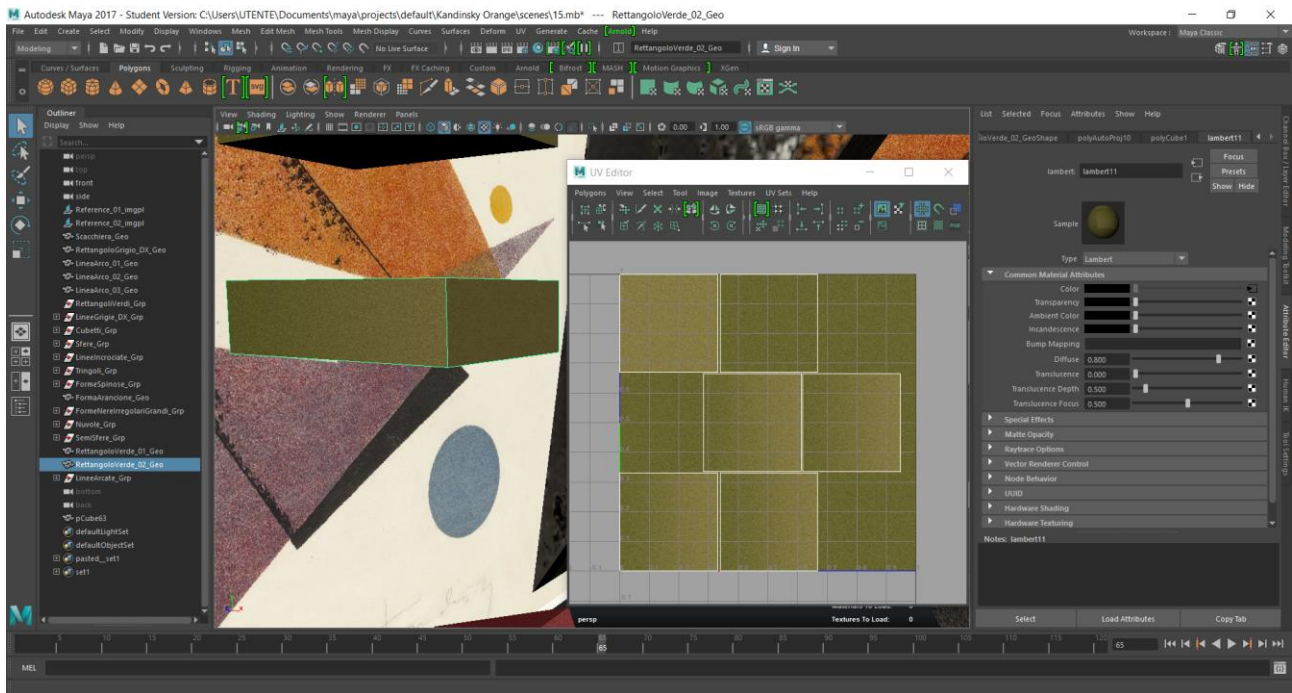
A questo punto si può iniziare la modellazione e salvare di default in .mb il proprio lavoro come scena. Nella progettazione è consigliabile ogni volta che si fa una qualunque sostanziale modifica, creare una nuova scena per poter rivedere sia le modifiche già attuate e sia recuperare le vecchie scene salvate. Da Maya ho esportato in .fbx tutti i modelli 3D degli elementi dei quadri precedentemente creati da me su Maya. Per ogni quadro ho creato una project folder con il nome di ciascun quadro di Kandisky. Impostando la modalità degli strumenti su modelling, ho inserito nelle varie view del workspace, precisamente nella veduta frontale e laterale dx o sx che sia, due immagini uguali di riferimento del quadro che intendevo riprodurre in 3D. Questa doppia immagine di riferimento è inserita nella subfolder source image della project folder.



Una volta inserite le immagini le associamo ad un livello visibile ma bloccato, così da consentire di lavorare nel workspace senza rischiare lo spostamento casuale. Per creare la maggior parte degli elementi dei quadri, sono partita da una forma geometrica di base ovvero il cubo selezionandolo nella sezione Polygons. Infatti, in una singola scena è possibile realizzare un numero non definito di modelli 3D. Importante ricordarsi di denominare ogni modello 3D con `_Geo` e nel caso raggrupparli con `_Grp`, per avere uno outliner in ordine. Si può così iniziare la manipolazione degli vertex, face ed edge del poligono, selezionandoli dal menu visualizzabile tenendo premuto il tasto dx del mouse, fino ad egualiare la forma degli elementi del quadro. Cambiando la visualizzazione da frontale a laterale o viceversa, si può definire la posizione, la rotazione e la dimensione dell'elemento 3D nel quadro e circa la dimensione dello spessore. Per fare ciò ho utilizzato lo strumento Move (w), Rotate (e) e Scale (r). Dal cubo si possono creare non solo forme spigolose ma anche sfere o forme irregolari con curve, grazie all'aggiunta di divisioni. Nel caso della sfera ho utilizzato lo strumento Smooth presente in Mesh inserendo due divisioni. Questo strumento ammorbidisce la forma del cubo aggiungendo degli edge sulla superficie delle facce. Selezionando il modello e cliccando il numero 3 della tastiera (shortcut dello Smooth Quality Display) si può visualizzare perfettamente la rotondità del modello. In alcuni casi per semplificare inserimento della texture nel materiale del corrispondente modello, ho usato direttamente il poligono sfera. Per quanto riguarda forme irregolari con la presenza di curve, ho utilizzato lo strumento Multi-Cut selezionandolo da un menu al quale si accede tenendo premuto Maiusc e tasto dx del mouse o da Mesh Tools. Con Multi-cut è possibile creare egde in qualunque punto della faccia del poligono permettendo liberamente di modificare il cubo. Più ci sono edge vicini, più la forma in Smooth Quality Display sarà stondata.



Una volta creati tutti i nostri elementi, si dovrà passare alla creazione delle texture da inserire nel materiale dell'elemento. Per prima cosa dobbiamo prendere le UV ovvero coordinate di texture bidimensionali, quindi apriamo il menu UV e apriamo l'UV editor mostrandosi in una finestra dedicata. Selezionando un elemento 3D nella scena possiamo notare che UV editor riporta quel elemento nel proprio spazio di lavoro però srotolato. Le UV funzionano come i carta modelli nelle sartorie perciò per fare in modo tale che la texture che inseriremo in questo ambiente 2D risulti buono dovremo fare dei tagli negli edge dell'elemento nel UV editor. Selezionando Edge nel UV editor, si selezionano tutti i margini che abbiamo intenzione di tagliare/cucire e tenendo premuto il tasto dx del mouse si selezionano queste due azioni. Per visualizzare la cucitura o il taglio nell'editor, basta cliccare Unfold select UVs mettendo i vari elementi in punti differenti. Una volta tagliati i punti desiderati bisogna salvare questo cartamodello per modificarlo con programmi di elaborazione digitali delle immagini come Photoshop. Dal Uv editor andiamo su Poligons e clicchiamo su UVs Snapshot, da lì definiamo la dimensione dell'istantanea e dove salvarlo in questo caso nella cartella images del progetto. Una volta fatto per ogni elemento basterà caricarla su Photoshop e ricreare il medesimo colore presente nel quadro e aggiungere da Filtro/Disturbo/Aggiungi Disturbo definendo la quantità di quest'ultimo. A questo punto create le texture bisogna salvarle e tornare su Maya, selezionare l'elemento corrispondente la texture e tenendo premuto il tasto dx del mouse selezionare "Assegna un nuovo materiale" e selezionare Lambert. Nella sezione Attribute editor del modello 3D ci sarà Lambert e per aggiungere la texture realizzata con Photoshop basterà cliccare sulla icona scacchiera accanto a Color, selezionare File e caricarlo cliccando la icona cartella. Se le UVs sono state tagliate e disposte correttamente, la texture nel materiale combacerà in ogni punto e il risultato sarà ottimale.



Dopo aver completato l'assegnazione dei materiali e inserito le texture per ogni modello, è il momento di esportare i modelli realizzati senza l'immagine di riferimento, perciò bisogna cliccare su File e Send to Unity, definiamo dove salvare l'esportazione e le caratteristiche che vogliamo far mantenere nell'esportazione. Nel nostro caso ho scelto di esportare gli elementi del quadro in fbx consentendomi in questo modo di esportare forme con applicato Smooth Quality Display. Una volta esportato troveremo nella cartella del progetto il file da importare successivamente in Unity.

3.2.3 Cenni sull'ambiente Unity

Unity è un motore grafico multiplatforma nato nel 2005 sviluppato da Unity Technologies utilizzato per lo sviluppo di videogiochi e altri contenuti interattivi. È utilizzato soprattutto dagli sviluppatori mobile e indipendenti, Unity è l'engine per videogames più popolare e usato nel mondo insieme ad Unreal Engine. Unity ha riscosso molto successo grazie alla sua caratteristica di essere un software flessibile in grado di creare qualsiasi genere di gioco dal arcade platform al 3D. Inoltre, Unity è disponibile gratuitamente per i principianti mentre Plus e Pro a pagamento. Unity può essere utilizzato su MacOS, Microsoft Windows e Linux ed è in grado di produrre giochi per piattaforme come Microsoft Windows, MacOS, Linux, Xbox 360, PlayStation 3, PlayStation Vita, Wii, iOS/Android, Windows Mobile, PlayStation 4, Xbox One, Wii U, Nintendo Switch, Oculus, Gear VR, Google Cardboard e Steam VR. E' in grado di creare giochi per browser web che posseggono il plugin Unity web player, sostenuto su In Unity a differenza di Maya, si costruisce il gioco o applicazione interattiva e quindi non è un software di modellazione però supporta l'integrazione con programmi come: Maya, 3D Studio Max, Blender, ZBrush, Cinema 4D, Photoshop e Adobe Fireworks. Per creare un gioco o app per Oculus Go su Unity bisogna che Unity nel Build Settings la

piattaforma Android, così da poter produrre un gioco per Android salvato in apk. Nel proprio computer bisognerà installare e impostare Android Studio, un Development Software per lo sviluppo per la piattaforma Android. Bisogna procurarsi dal sito Developer di Oculus sezione Download un asset pack specifico per Unity, per avere nel progetto un ambiente Oculus Go. Scaricando Unity Interaction e importandolo come folder nel Assets del proprio progetto Unity, esso conterrà delle subfolder come script, scene con telecamera impostata, mesh e texture dei controller per GearVr e per Oculus Go. Con tutta questa preparazione, si può iniziare la creazione di un progetto Unity per Oculus Go.

3.2.4 Importazione in Unity

I modelli in fbx degli elementi dei quadri di Kandinsky creati in precedenza con Maya sono stati inseriti nel progetto Unity, ciascuno in una cartella denominata con il nome attribuito da Kandinsky al suo quadro. Successivamente ho creato una subfolder della folder con all'interno il modello 3D del quadro, inserendoci tutte le texture create per quel modello 3D. Dopo di che ho creato un'altra subfolder chiamata Materials e creando nuovi materiali ai quali ho abbinato le texture. Avendo salvato i modelli in fbx in automatico le texture e i materiali rimangono abbinati ai modelli anche dopo l'esportazione. Ho duplicato la scena Oculus go di default per Unity per avere le quattro scene differenti, una per ogni contenuto: Main Menu, Orange, Tre Suoni e Poco Profondo. Nel Main Menu abbiamo creato tre Button di forma rettangolare ancorandoci per ciascuno: un'immagine di uno dei quadri, il nome del quadro e l'anno di realizzazione. Abbiamo realizzato, usando il linguaggio C#, lo script Main Menu Interaction, in grado di caricare una scena dei quadri in base al bottone cliccato. Successivamente abbiamo definito sulle impostazioni del bottone quale OnLoadEvent attivare quando l'utente lo preme. Il controller di default non aveva un puntatore definito perciò abbiamo creato un SelectionVisualizer e un Raycaster, con all'interno la logica del puntatore. Una volta creato il menu, si passa all'allestimento delle altre scene, tutte dedicate a ciascun quadro scelto. Per ognuna ho inserito il modello 3D con i rispettivi materiali degli elementi, insieme all'immagine di riferimento del quadro posizionandoli in modo tale farli da combaciare. Per ogni scena ho creato il rispettivo skybox con la texture dello sfondo del quadro. Ho sistemato la camera del Oculus go in Unity; modificando la distanza del OVRCameraRig e la vista sul campo del LeftEyeAnchor, CenterEyeAnchor e RightEyeAnchor in modo tale da vedere nella Game View i modelli 3D del quadro come se fossero bidimensionali. Aiutata dalla Game View, ho iniziato a spostare e ridimensionare gli elementi del quadro in base alla prospettiva originale, così che ogni elemento 3D del quadro potesse combaciare con la immagine di riferimento. Per quanto riguarda il mini-menù presente in ogni scena dei quadri ho realizzato le icone deselezionate e selezionate delle icone relative ai comandi per apportare modifiche agli elementi 3D.

3.2.5 Modalità di interazione

L'utente indossando il caschetto Oculus go e impugnando il corrispondente controller potrà aprire l'app creata con Unity dal menù. All'apertura del app l'utente si ritroverà nel menu

dove può visualizzare tre bottoni che indicano dei tre quadri in questo sistema. Il controller del Oculus go avendo un sensore gestuale, riconosce la posizione nello spazio del telecomando stesso e lo visualizza nell'ambiente virtuale in 3D. E' possibile selezionare uno dei tre quadri utilizzando il tasto frontale/grilletto del controller. Una volta selezionato un quadro, l'utente sarà trasportato in un altro ambiente virtuale nel quale potrà vedere il quadro in 3D, dal punto di vista originale. Con il grilletto posizionato frontalmente sul controller, l'utente può selezionare gli elementi del quadro. La selezione è visualizzata con il cambio di colore dell'oggetto. Tramite l'interazione con il touch pad è possibile spostare il punto di vista della camera. Durante il movimento la camera si dirige sempre in base al punto di vista permettendo così di posizionare il punto di vista anche in alto e in basso rispetto alla posizione iniziale. Le varie modalità di modifica sono selezionabili tramite le icone corrispondenti del mini-menù, ancorato al punto di vista soggettivo dell'utente nell'ambiente virtuale.

Da questo menù l'utente può fare varie modifiche:

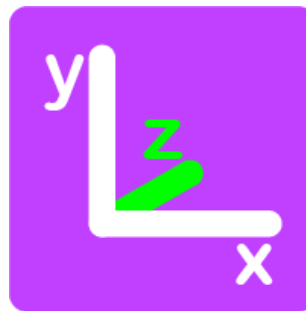
- Icona_home, ripristina la visualizzazione dell'utente alla posizione della camera iniziale
- Icona_screenshot, crea uno screenshot nell'ambiente virtuale
- Icona_function, modifica sugli elementi del quadro
 - Spostamento sull'asse Z (simbolo asse Z),
 - Spostamento sugli assi X e Y (simbolo X&Y)
 - Cambio di colore randomico (Palette)
- Icona_auto, abilità un movimento automatico randomico degli elementi del quadro.



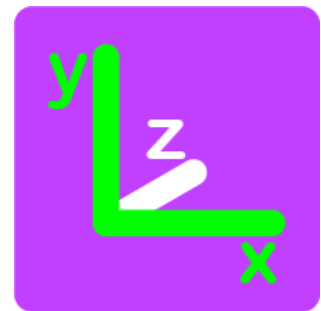
Icona_home



Icona_screenshot



Icona_function Z



Icona_function X&Y



Icona_function Palette



Icona_auto

Il meccanismo di interazione è implementato in uno script associato ad un oggetto Interaction Manager, presente all'interno di ogni scena.

3.2.6 *Lo script*

Per comodità abbiamo realizzato uno script unico per implementare tutte le funzioni interattive del progetto. Questo script è chiamato Interaction.cs.

Le funzioni più importanti sono:

- OnHoverEnter,
- OnHoverExit,
- On Selected,
- Start,
- Update,

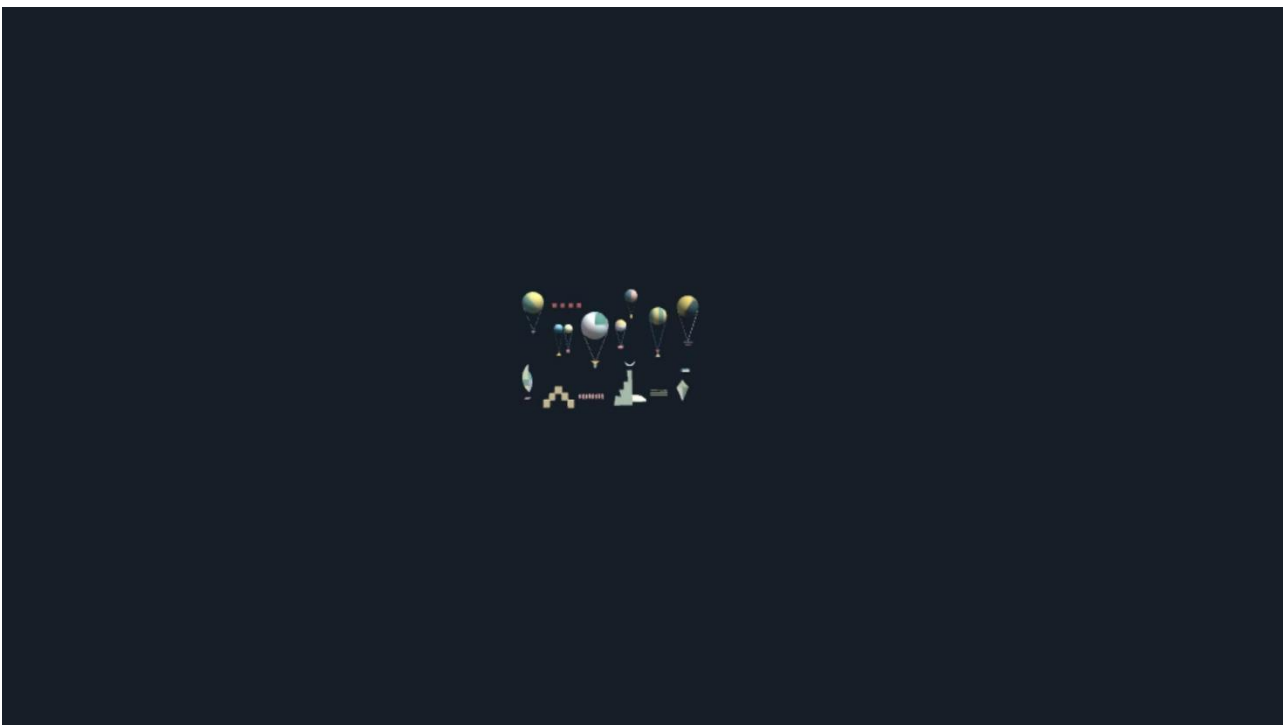
OnHoverEnter e **OnHoverExit** servono per aggiornare le icone in modo dinamico cambiando il materiale.

OnSelected gestisce la funzionalità del grilletto, pulsate principale.

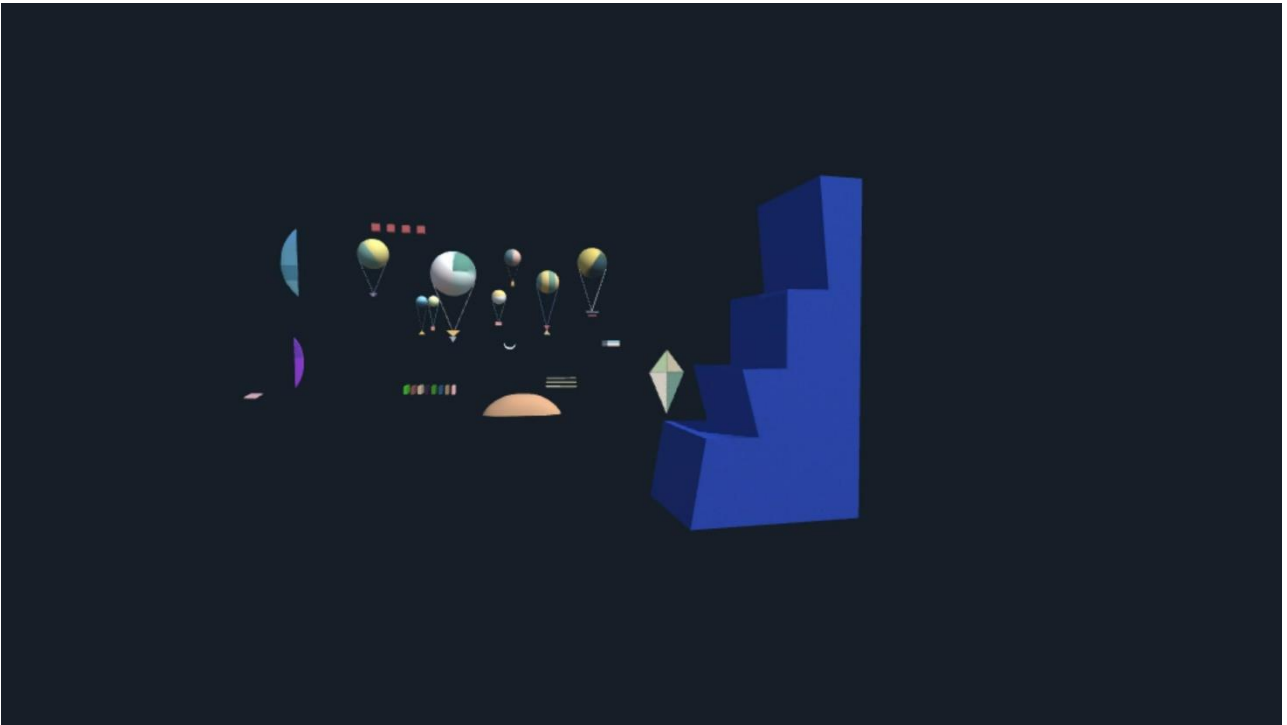
Start contiene tutte le inizializzazioni necessarie per lo script

Update è la funzione principale eseguita ad ogni frame in cui sono implementati i meccanismi necessari per lo spostamento della camera e degli oggetti selezionati.

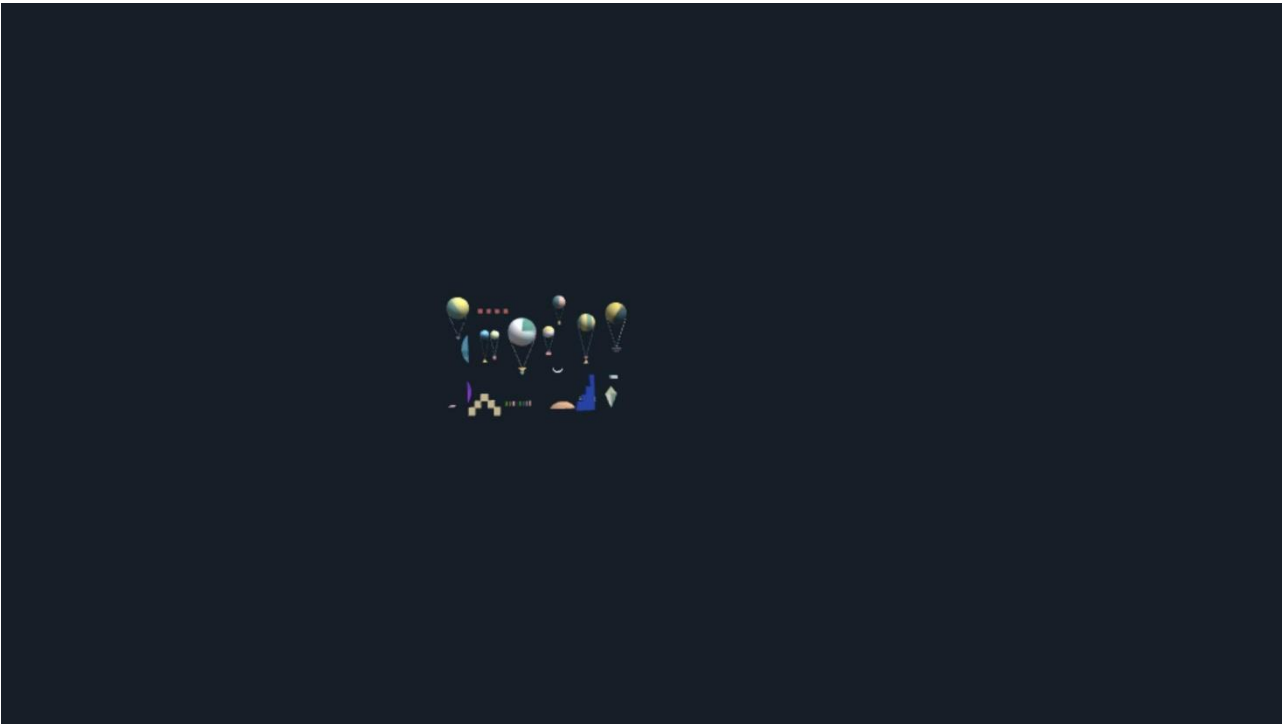
3.2.7 *Immagini*



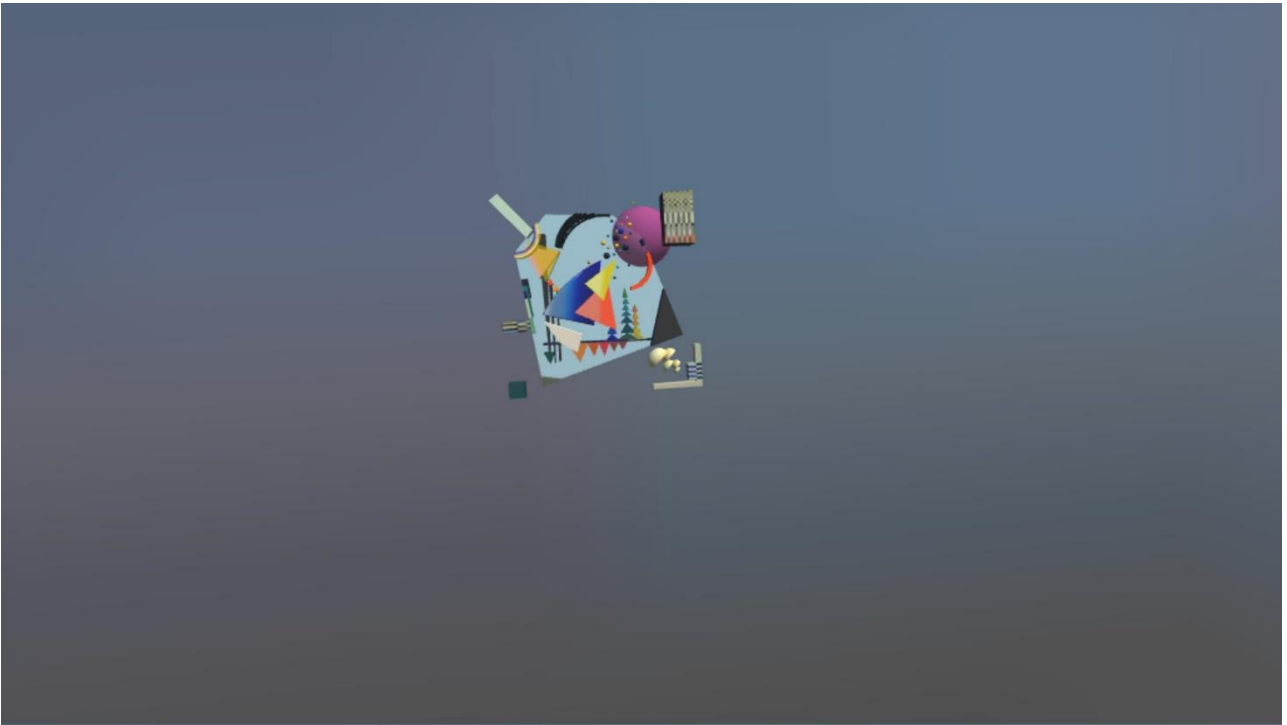
Explore Kandinsky, Poco Profondo vista iniziale



Explore Kandinsky, Poco Profondo esempio cambio colore



Explore Kandinsky, Poco Profondo vista iniziale modificato



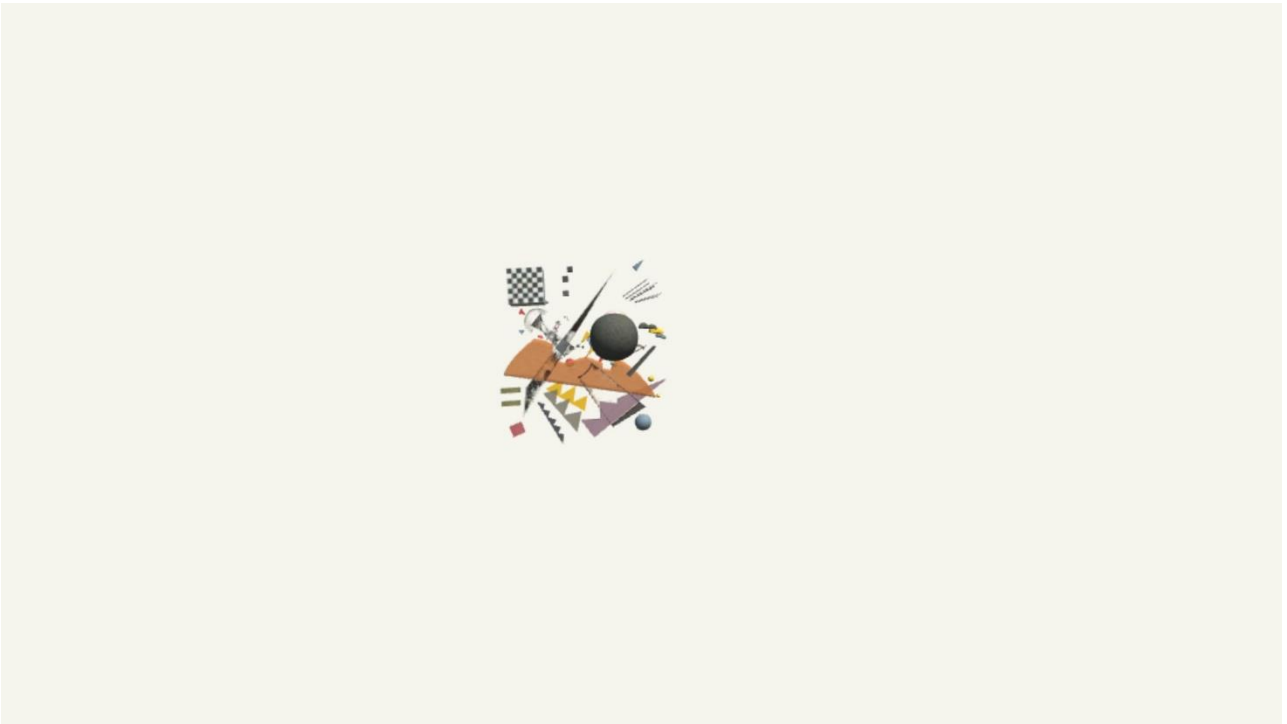
Explore Kandinsky, Tre Suoni con vista iniziale



Explore Kandinsky, Tre Suoni con sfera rosa spostata sull'asse Z



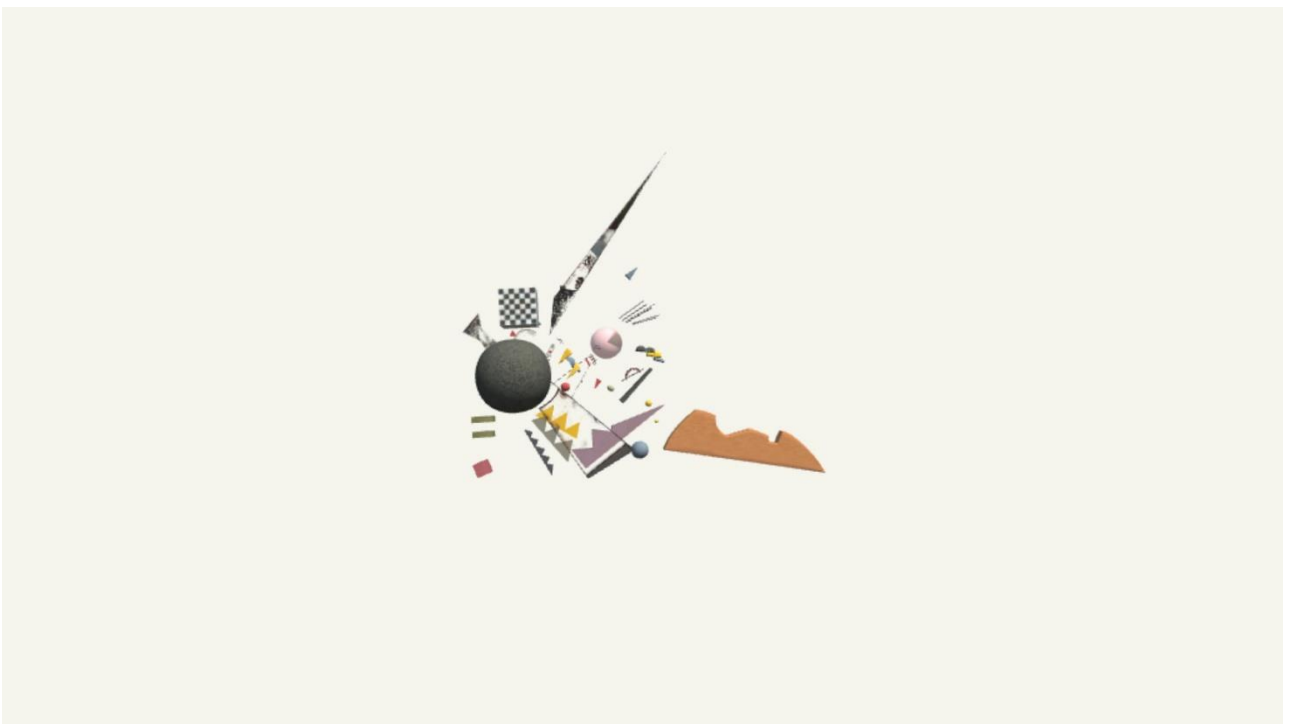
Explore Kandinsky, Tre Suoni vista iniziale modificato



Explore Kandinsky, Orange vista iniziale



Explore Kandinsky, Orange elemento selezionato e spostato sull'asse X e Y



Explore Kandinsky, Orange vista iniziale modificato

4 Conclusioni

In questa tesi è stato descritto un sistema interattivo basato sulla realtà virtuale per la visualizzazione di quadri, in cui a differenza di altri sistemi presentati, è possibile non solo visualizzarli ma anche mordicarne interattivamente alcune caratteristiche.

Il sistema utilizza un casco a basso costo dall'uso molto agile in quanto non richiede connessioni con il computer o smartphone.

Si può prevedere in una versione successiva del sistema di inserire maggior numero di quadri e alcune migliore estetiche e funzionali. Ad esempio, potrebbe essere possibile inserire suoni correlati ad ogni elemento, correlati al loro colore in modo da seguire il pensiero di Kandinsky relativo alla stretta relazione fra pittura e musica, in modo da creare una vera e propria esperienza sinestesica interattiva.

5 Bibliografia & Sitografia

- Kandinsky e l'astrattismo di Maria Elena Versari, 2007, E-ducation.it
https://www.academia.edu/645459/Kandinsky_e_lastrattismo
- Punto Linea Superficie di Wassily Kandinsky, 2018 Adelphi Edizioni
- Database opere di Kandinsky
<https://www.wassilykandinsky.net/>
- Uno sguardo su Vasiji Kandinskij / Introduzione di Gianfranco Negri Clementi, 2017, Abscondita
- Klimt Experience - Francesco Picchio intervista di Ilaria Giudice
<https://www.artwave.it/cultura/interviste/come-la-realta-virtuale-puo-far-bene-allarte/>
- Arte come musica: l'incontro tra Vasilij Kandinskij e Arnold Schönberg di Federico Giannini
https://www.finestresullarte.info/501n_arte-come-musica-vasilij-kandinskij-arnold-schoenberg.php