POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea in Ingegneria del cinema e dei mezzi di comunicazione

Tesi di Laurea Magistrale

Tecniche ibride di animazione per la produzione di un cortometraggio indipendente

Relatore
prof. Riccardo Antonio Silvio Antonino

Correlatore:
prof. Carmen Garzón

Laureanda
Matilde Capello

Marzo 2020

Al pequeño petirrojo que está despegando.

Sommario

Nell'ambito del progetto di animazione *En la tierra de los sueños perdidos* verranno riportate le fasi e le modalità di lavorazione di un prodotto animato. In particolare, lo studio si concentrerà sulle scelte di produzione prese e si approfondiranno le tecniche ibride di animazione utilizzate per la realizzazione del cortometraggio. Nella prima parte saranno introdotti i concetti chiave alla base dell'animazione, necessari come preambolo per la comprensione delle scelte fatte. In seguito, verranno introdotte le tre tecniche utilizzate e, successivamente, verrà descritta la scelta dei software impiegati. Nell'ultima parte verranno approfondite le fasi della lavorazione che si dividono in preproduzione, produzione e post-produzione, analizzando quest'ultima ci soffermeremo in particolare sulla parte di *compositing*, in quanto la sua buona riuscita è l'obiettivo dello studio fatto nell'ambito di questa tesi. In conclusione, verrà riportato lo stato di avanzamento del progetto e quali potranno essere i suoi sviluppi futuri.

Indice

Elenco delle figure VII

1 Introduzione 1

1.1 En la tierra de los sueños perdidos 1

1.2 La *pipeline* produttiva 3

1.3 Obiettivi 4

1.4 Outline 4

2 Modelli e reference 6

2.1 Valzer con Bashir 7

2.2 Another day of life 10

2.3 Klaus 12

2.4 Gatta Cenerentola 14

3 Tecniche utilizzate 17

3.1 Perché l'animazione 17

3.1.1 Il documentario animato 18

3.2 I 12 principi 19

3.3 Le tecniche utilizzate 25

3.3.1 L'animazione tradizionale (*cel animation*) 26

3.3.2 L'animazione per fotogrammi chiave (*tween animation*) . . . 28

3.3.3 L'animazione 3D 29
3.4 Animazione ibrida fra 2D e 3D 30
3.4.1 I problemi dell'animazione ibrida 30

4 Strumenti e software 34
4.1 Adobe 34
4.1.1 Adobe Photoshop 34
4.1.2 Adobe After Effects 35
4.2 Blender 37
4.2.1 Blender 2.82 38
4.2.2 Il motore di rendering *Cycles* 41

5 Pre-produzione 44
5.1 La sceneggiatura tecnica 45
5.2 Storyboard 47
5.3 Animatic 49
5.4 Il sonoro 49
5.4.1 La registrazione 50
5.4.2 Sound Design 51
5.5 Character Design 51
5.6 Studio per lo stile grafico 54
5.6.1 Studio della colorazione 55

6 Produzione 61
6.1 Le fasi di produzione dell'animazione 3D 61
6.1.1 Il *Layout* 3D 61
6.1.2 La modellazione 62
6.1.3 Lo *Shading* 65
6.1.4 Texturing 68
6.1.5 Animazione 3D 69

6.1.6 Effetti visivi (VFX) 69
6.1.7 L'illuminazione 78
6.1.8 Il *rendering* 80
6.2 Le fasi di produzione dell'animazione 2D 81
6.2.1 Layout e posing 81
6.2.2 Animazione 2D 81
6.2.3 *Shading* 2D 84

7 Post-produzione 85
7.1 Compositing 85
7.1.1 *Compositor* in Blender 87
7.1.2 *Compositing* in After Effects 92
7.2 Montaggio e *Color correction* 93

8 Risultati finali, conclusioni e prospettive future 95

Riferimenti bibliografici 99

Elenco delle figure

2.1 *Valzer con Bashir* (2008) 7
2.2 *Valzer con Bashir*. Scena realizzata in Maya. 8
2.3 *Another day of life.* 10
2.4 *Klaus* (2019) 13
2.5 *Gatta Cenerentola* (2017) 14

3.1 *Squash and stretch* 20
3.2 *Anticipation* 21
3.3 *Pose to Pose* 22
3.4 *Follow through* 23
3.5 *Slow in e Slow out* 23
3.6 *Walk cycle* 27
3.7 *Run cycle* 28

4.1 Blender. 37
4.2 *Rendering realizzato con il motore EEVEE.* 40
4.3 *Path tracing.* 42

5.1 Sceneggiatura tecnica di *En la tierra de los sueños perdidos*. SCENA1 46
5.2 Sceneggiatura letteraria di *En las tierras de los sueños perdidos*. SCENA1 47
5.3 Storyboard di *En la tierra de los sueños perdidos*. SCENA1. 48

5.4 *Character design* di Alejandro. 52
5.5 Minguzzi. 53
5.6 *Character design* di Laura. 54
5.7 Palette utilizzata nelle scene ambientate nel mercato. 56
5.8 Sei modi per abbinare i colori in maniera armoniosa. 57
5.9 Una scena dei ricordi del protagonista di *Valzer con Bashir*. 58
5.10 Una scena dei ricordi del protagonista di *Valzer con Bashir*. 59
5.11 Palette utilizzata nelle scene dei ricordi. 59

6.1 *Layout* 3D dell'inquadratura 6 della scena 1. 62
6.2 Ambiente 3D modellato per l'inquadratura 6 della scena 1. 64
6.3 Ambiente 3D dopo l'applicazione dello *shader* per l'inquadratura 6 della scena 1. 67
6.4 *Shader Editor* del *World Material* 68
6.5 *Modifier ocean properties*. 73
6.6 Material *ocean*. 74
6.7 Modelli per la Scena 3. 75
6.8 Simulazione dell' oceano per la scena 3. 75
6.9 Oceano della scena 3 con il materiale. 76
6.10 Scena 3 dopo il *compositing*. 76
6.11 Ambiente 3D illuminato per l'inquadratura 6 della scena 1. 79
6.12 Posizioni della bocca finalizzate al *lip sync* 83

7.1 Sistema di nodi nell'ambiente di sviluppo *Compositor* di Blender. . 87
7.2 Nodi specifici per il *Paint stroke*. 88
7.3 Nodi specifici per la creazione della *Rim light*. 89
7.4 Sistema di nodi nell'ambiente *Compositor* per la creazione dell'effetto nebbia. 90
7.5 Nodi per il *compositing* della nebbia. 91

7.6 Risultato del *compositing* della SCENA 1 INQUADRATURA 6. . . 92

8.1 SCENA 1 - INQUADRATURA 2 - MERCATO 96
8.2 SCENA 6 - MERCATO - FOTOGRAFIA DEL TENENTE MINGUZZI. 96
8.3 SCENA 7 - INQUADRATURA 2 - MALVINAS. 97
8.4 SCENA 7 - INQUADRATURA 3 - MALVINAS 97
8.5 SCENA 8 - MERCATO - PRIMO PIANO DI ALEJANDRO. . . . 98

Capitolo 1

Introduzione

L'arte del raccontare attraverso l'illusione del movimento, creata ponendo in sequenza una serie di immagini disegnate, è la magia dell'animazione. Convenzionalmente, l'utilizzo di questa tecnica è stato da sempre associato alla narrativa di invenzione; solo da pochi decenni si è invece scoperta la sua potenzialità nel rappresentare in maniera differente fatti realmente accaduti, sviluppando, così, un nuovo genere: il documentario animato. Lo sviluppo del cortometraggio *En la tierra de los sueños perdidos*, portato avanti da una piccola produzione indipendente, vuole essere un esperimento per la realizzazione di un prodotto di questo genere. Nell'ambito del progetto è stato svolto uno studio per sperimentare l'utilizzo di una tecnica d'animazione ibrida e in questo scritto verranno approfonditi i passaggi della *pipeline* produttiva e le tecniche impiegate al fine della realizzazione.

1.1 En la tierra de los sueños perdidos

En la tierra de los sueños perdidos ("Nella terra dei sogni perduti") racconta la storia di un superstite della guerra delle Malvinas, meglio conosciuta come *Falkland's War*, che è il conflitto avvenuto tra Argentina e Gran Bretagna per il controllo delle isole omonime, situate in acque argentine, ma dominio del Regno Unito.

I combattimenti sono durati 74 giorni fra l'aprile e il giugno del 1982, durante l'ultimo anno della dittatura militare argentina.

L'idea del cortometraggio, nasce dalla volontà di raccontare, con il pretesto della storia del protagonista, avvenimenti e condizioni che sono poco conosciuti al di fuori del Paese. Non si vogliono riportare né i fatti storici, né quelli politici di quel periodo, si vuole semplicemente narrare la storia di un uomo che da giovane ha visto infrangersi tutti i suoi sogni a causa di un conflitto ad armi impari.

Il protagonista racconta, infatti, che sarebbe voluto diventare pittore dal momento che suo nonno, contadino "fino al midollo", aveva fatto studiare tutti i suoi figli e lui, che era il nipote preferito, sarebbe dovuto diventare artista "perché nel disegno era un *campeón*" (campione).

La prima scena del cortometraggio è ambientata in un mercato, dove il protagonista, uomo sulla cinquantina dai capelli lunghi e grigi raccolti in una coda, ha una bancarella di libri, presso la quale inizia a raccontare la sua storia ad un'acquirente. Le sue parole ci portano alle ostili isole delle Malvinas durante l'omonimo conflitto, per percepire il freddo e la fame che hanno subito i giovani soldati e per conoscere il suo tenente, di nome Minguzzi. Dalle sue parole si comprende che il tenente ha da sempre cercato di infondergli speranza, illudendoli che stavano combattendo per costruire la democrazia, e che una volta tornati a casa avrebbero tutti concluso le scuole in un Paese divenuto migliore: purtroppo non è finita così, il tenente è deceduto a seguito di un'esplosione e il protagonista è finito all'ospedale per aver perso una mano e parte del braccio; i superstiti tornati dalla guerra hanno avuto grandissime difficoltà a riadattarsi alla vita di tutti i giorni, molti sono impazziti e altri non ce l'hanno fatta e si sono suicidati. Il fenomeno che si è verificato in Argentina a seguito della guerra è molto simile a quello che vi è stato in America a seguito del conflitto in Vietnam, quando molti dei veterani americani hanno sofferto di psicosi post-bellica.

1.2 La *pipeline* produttiva

La *pipeline* di produzione di un progetto di animazione è un sistema costituito da persone, hardware e software allineati per lavorare in un ordine sequenziale specifico con il fine di svolgere, in un intervallo di tempo predeterminato, le attività pianificate in precedenza, che porteranno alla realizzazione di un prodotto animato come risultato finale. Generalmente, la lavorazione è divisa in tre fasi: pre-produzione, produzione e post-produzione. Nell'ambito del progetto in esame, data la caratteristica ibrida del prodotto, è stata studiata una struttura organizzativa che prevedesse la realizzazione, in particolare durante le ultime due fasi, degli sviluppi dell'animazione 2D e di quella 3D in parallelo.

La pre-produzione è la fase di progettazione e pianificazione dell'intero progetto. Durante il suo sviluppo, fra gli altri passaggi, avviene anche una ricerca approfondita legata allo stile e alle caratteristiche che avrà il prodotto finale.

La fase di produzione prevede lo sviluppo di tutto ciò che è stato pianificato nella fase precedente. Solitamente, è composta dai passaggi che richiedono più impegno sia dal punto di vista del tempo impiegato che da quello di risorse utilizzate.

Infine, la post-produzione comprende la parte di lavorazione finalizzata ad unire i vari risultati derivanti dalle fasi precedenti. In questa fase vengono svolti la serie di passaggi che determineranno la resa finale del prodotto.

1.3 Obiettivi

La realizzazione di un cortometraggio di animazione prevede l'impiego di molte figure che hanno compiti specifici e rivestono determinati ruoli. Nelle produzioni indipendenti spesso alcuni di questi ultimi si sovrappongono, è quindi necessaria una buona organizzazione che permetta ai tempi di produzione di non dilatarsi eccessivamente.

L'obiettivo principale di questo progetto di tesi è stato studiare l'impostazione di una *pipeline* produttiva che fosse efficace per lo sviluppo di un cortometraggio realizzato con una tecnica di animazione ibrida da parte di una produzione indipendente. Più nello specifico, la grande sfida legata al progetto riguarda lo sviluppo di una buona integrazione fra i risultati delle distinte tecniche di animazione utilizzate. L'unione dei vari risultati avviene in una delle ultime fasi della lavorazione: il *compositing*. Lavorando bene durante il suo sviluppo è possibile ottenere un risultato di integrazione praticamente invisibile.

1.4 Outline

La tesi verrà strutturata per una divisione in capitoli con il seguente ordine:

- **Modelli e *reference***: verranno esaminati i principali prodotti di animazione che sono stati presi a modello per la realizzazione del progetto poiché interessanti per le tecniche utilizzate o dal punto di vista estetico.

- **Tecniche utilizzate**: dopo un'introduzione sui concetti chiave alla base dell'animazione, necessari come preambolo per la comprensione delle scelte fatte, verranno prese in analisi tutte le tecniche impiegate nel corso della lavorazione, in particolare nell'ultima sezione ci si concentrerà sulle caratteristiche dell'animazione ibrida e su quali difficoltà si possono incontrare nel suo sviluppo.

- **Strumenti e software**: nella prima sezione verranno approfondite le scelte legate ai software utilizzati per l'animazione in due dimensioni, concentrandosi su come alcune loro potenzialità abbiano agevolato la produzione; mentre nella seconda si analizzerà il programma per la realizzazione 3D, focalizzandosi sulla scelta del motore di *rendering*.

- **Pre-produzione**: in questo capitolo verranno approfonditi tutti i passaggi della fase iniziale della lavorazione.

- **Produzione**: verranno esposte le fasi centrali della lavorazione suddividendole in due sezioni, la prima per lo sviluppo dei fondali 3D e la seconda per quella dei personaggi animati in 2D.

- **Post-produzione**: verranno analizzati gli ultimi passaggi della lavorazione concentrandosi, in modo particolare, sulla fase di *compositing*.

- **Risultati finali, conclusioni e prospettive future**: verranno mostrate alcune inquadrature del cortometraggio e verrà fatta una riflessione su quanto realizzato nell'ambito del progetto e su quali saranno i suoi sviluppi futuri.

Capitolo 2

Modelli e reference

In questo capitolo riporteremo alcuni dei prodotti che sono stati usati come *reference* per lo sviluppo di *En la tierra de los sueños perdidos*. La ricerca è iniziata nella fase di pre-produzione, con lo scopo di raccogliere esempi che avessero uno stile accattivante o che potessero servire come spunto per le modalità di produzione utilizzate. L'obiettivo era, quindi, quello di analizzare le tecniche impiegate da altri con il fine di acquisire nuove conoscenze e di stabilire lo stile che avrebbe dovuto avere il cortometraggio.

Il processo di ricerca sui prodotti di *reference* non si è esaurito durante la prima fase, ma, anzi, si è prolungato per tutta la durata del progetto. Si riportano qui di seguito alcuni dei prodotti utilizzati come modello; ve ne sono alcuni più recenti e altri più datati, una parte con un budget di partenza più alto, un'altra con meno risorse, ma ciò che li accomuna è il fatto di essere interessanti per le caratteristiche stilistiche o per le scelte di produzione fatte.

2.1 Valzer con Bashir

Figura 2.1: *Valzer con Bashir* (2008)

Valzer con Bashir (2008) è un film d'animazione scritto, prodotto e diretto dall'israeliano Ari Folman. L'autore inscena una narrazione autobiografica, in cui cerca di ricordare la propria esperienza come soldato durante la guerra libanese del 1982. Il titolo fa riferimento ad una scena del film in cui il protagonista "danza" sparando all'impazzata con il mitra, sotto un poster di Bashir Gemayel, politico libanese assassinato nel 1982. Nel 2009 il film-documentario ha vinto il *Golden Globe* come miglior film straniero. Il prodotto è stato preso in considerazione come modello per diverse ragioni: innanzitutto perché è uno tra i primi e più famosi film appartenenti al genere documentario animato, per il suo spirito di coproduzione internazionale a basso budget e, inoltre, per come riesce a trasmettere, nonostante l'animazione dei movimenti poco realistica, le emozioni legate alle tematiche trattate. Infine, il lungometraggio è stato ritenuto interessante per l'essenza ibrida della tecnica di animazione utilizzata.

Come racconta il regista in un'intervista, il documentario è stato sostanzialmente realizzato tramite Flash. [9] Questa scelta, decisamente insolita, è dovuta alle poche risorse economiche di cui si disponeva all'inizio. Diversamente da quanto ci si possa aspettare, il problema di budget è divenuto poi il punto di forza che ha permesso di creare un prodotto visivamente originale. Per molte scene le animazioni in Flash sono state integrate con parti di animazione tradizionale; per esempio, per le camminate dei personaggi, la parte alta del corpo è stata realizzata con il programma Adobe, mentre le gambe sono state disegnate *frame by frame* in animazione classica.

Durante la realizzazione di *Valzer con Bashir*, sono stati preparati 3.500 fotogrammi chiave per i punti cruciali del film: di questi il direttore artistico e illustratore David Polonsky ne ha disegnato il 75 percento; successivamente, un piccolo team di animatori ha realizzato i fotogrammi mancanti attraverso la tecnica di animazione *cutout*. Alle scene realizzate con queste due tecniche, sono state aggiunte alcune inquadrature realizzate in 3D con il software di modellazione Maya.

Figura 2.2: *Valzer con Bashir*. Scena realizzata in Maya.

Oltre all'aspetto specifico dell'utilizzo di una tecnica di animazione ibrida, un'altra caratteristica che accomuna il film di Ari Folman a *En la tierra de los sueños perdidos* è l'essere entrambi basati sui racconti di un superstite di guerra; per fortuita coincidenza, inoltre, i due conflitti sono avvenuti nello stesso anno. In entrambi i casi, dunque, la vicenda si sviluppa su due piani temporali distinti: quello dei ricordi e quello del "presente" in cui il protagonista racconta.

Nel caso di *Valzer con Bashir*, i due livelli narrativi hanno uno stile leggermente diverso: nella rappresentazione dei ricordi i tratti dei personaggi sono semplificati e per la colorazione è stata usata una palette monocromatica, nella maggior parte delle scene arancione: ciò ha conferito alle scene un aspetto melodrammatico.

Nelle scene ambientate nel presente, invece, si incontrano tratti definiti e colori verosimili. Lo stile grafico adottato per la parte dei ricordi è motivato da due ordini di ragioni: da una parte la volontà di connotare come astrazione questa parte, differenziandola così da quella del presente narrativo; dall'altra l'intento era quello di trasmettere il pathos della guerra e lo sforzo del recupero memoriale, annebbiato dal dolore. Per il nostro progetto ci siamo ispirati a queste scelte stilistiche, decidendo di utilizzare, come approfondiremo in seguito, per il momento dei ricordi dei tratti dei personaggi meno definiti e una palette monocromatica virante verso il colore blu, con il fine di trasmettere la freddezza della guerra e dei luoghi dove essa è stata combattuta.

Come spiega l'autore nell'intervista, l'ispirazione per la realizzazione del film non viene, come ci si potrebbe aspettare, da prodotti animati ma da *graphic novels* ed è per questo motivo che lo stile dell'intero film è caratterizzato dalla rappresentazione dei personaggi attraverso poche e semplici linee nere, le cui forme sono state riempite con colori in tinta unita. Il rischio insito in tale tecnica potrebbe essere un risultato piatto ma, grazie alla bravura dei disegnatori, sono riusciti ad ottenere un risultato notevolmente realistico. In un primo momento per *En la tierra de los sueños perdidos* si era pensato di seguire questa stessa direzione artistica, si è poi, invece, deciso di andare nella direzione diametralmente opposta, privando completamente sia i personaggi che il paesaggio di bordi netti. Questa decisione è stata presa per motivi produttivi fra cui la maggior semplicità di integrazione fra 2D e 3D.

2.2 Another day of life

Il secondo esempio che riportiamo tratta anch'esso di tematiche di guerra. Diretto dal documentarista spagnolo Raúl de la Fuente e dall'animatore polacco Damian Nenow, *Another Day of Life* è stato premiato agli *European Film Awards* del 2018 come miglior film d'animazione. Tratta dall'omonimo romanzo autobiografico del 1976 del giornalista polacco Ryszard Kapuściński, l'opera narra le vicende di un reporter impegnato a testimoniare la guerra civile angolana.

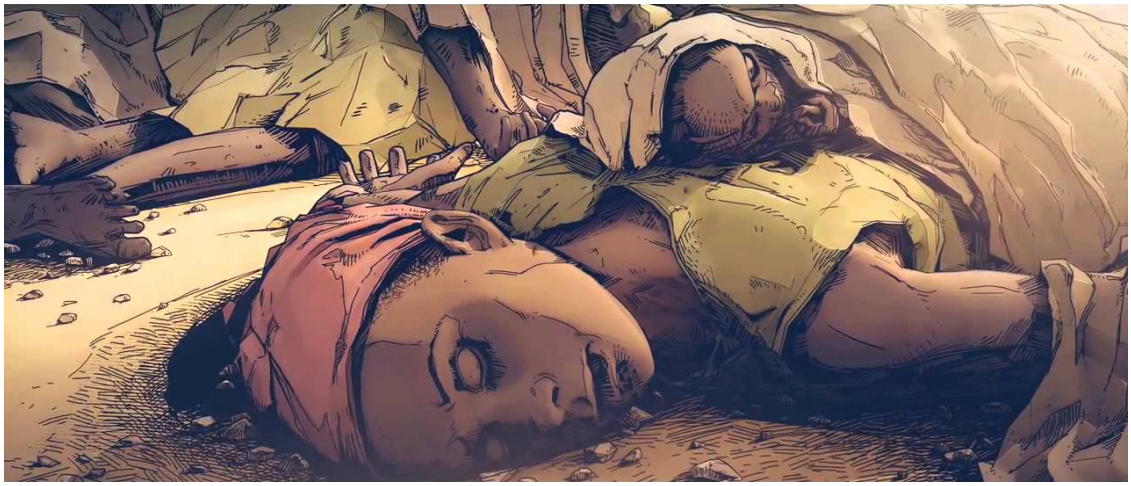

Figura 2.3: *Another day of life.*

Come racconta uno dei registi in un'intervista, per la produzione è stato fatto un enorme lavoro di documentazione, soprattutto durante un viaggio in Angola compiuto da due reporter alla ricerca di *reference* per la ricostruzione dell'ambientazione del periodo; per questo motivo, anch'esso, può essere inserito fra i documentari animati. [12] Il film-documentario ha una resa grafica notevolmente interessante, dovuta al suo essere un ibrido composto da varie tecniche di animazione e da varie modalità narrative: parti in *live-action*, filmati d'archivio e interviste contemporanee.

I movimenti dei personaggi del film sono stati realizzati principalmente grazie ad una tecnica chiamata *motion capture*, ma per raggiungere il risultato finale è stato, comunque, necessario un importante lavoro di animazione.

La tecnica sopracitata consiste nella registrazione del movimento del corpo umano (o di altri movimenti) con un'analisi dei dati immediata o in differita; sempre più usata nell'ambito dell'animazione e degli effetti speciali, è, inoltre, impiegata anche in ambito medico e scientifico. Nel film l'utilizzo di questa tecnologia è stato fondamentale per dare realismo ai movimenti e alle espressioni dei personaggi.

Nell'intervista il regista spiega le motivazioni che hanno portato alla scelta dell'animazione come tecnica di rappresentazione e descrive come, quest'ultima, abbia permesso di creare degli stacchi surreali che rappresentano molto bene la descrizione di Kapuscinski del *confusão* ("uno stato di assoluto disorientamento"). *Valzer con Bashir* ha adottato attraverso l'animazione un approccio simile mescolando le scene di combattimento con altre scene visivamente forti con degli stacchi irreali. I due film, nonostante passino dieci anni di avanzamenti tecnologici tra le rispettive uscite, hanno sicuramente molti punti in comune; innanzitutto le tematiche, ma anche le modalità narrative e lo stile caratterizzato da questi stacchi particolari; la grande differenza sta nella tecnica utilizzata, che però ha determinato anche un risultato che li fa discostare notevolmente l'uno dall'altro, infatti, la coproduzione ispanico-polacca grazie ad un budget molto più elevato e alle tecnologie più avanzate disponibili è riuscita a realizzare un prodotto con animazioni molto realistiche, addirittura al punto che talvolta possono risultare estranianti. *Another Day of Life*, rispetto al film israeliano e al nostro cortometraggio ha una resa dei movimenti molto più realistica; infatti, ci siamo ispirati ad esso solo principalmente per il *mood* che riesce a trasmettere e per la resa estetica bidimensionale nonostante sia un prodotto sostanzialmente realizzato in 3D. L'aspetto si avvicina molto a quello di un fumetto, anche se al contrario di *Valzer con Bashir* le linee che determinato i tratti dei personaggi e le forme degli oggetti sono molto più sottili e definite.

2.3 Klaus

Klaus (2019) è un film d'animazione spagnolo, scritto e diretto da Sergio Pablos; l'opera rappresenta una rilettura particolare delle origini di Babbo Natale incentrata sulla storia di un postino di una piccola cittadina del Polo Nord che fa amicizia con un giocattolaio solitario di nome Klaus. Il film, i cui diritti di distribuzione sono stati acquistati solo in un secondo momento da Netflix, è stato prodotto dallo studio del regista, lo SPA Studios. *Klaus* (2019) è stato candidato agli *Oscar* 2020 come miglior lungometraggio di animazione ed ha ottenuto numerosi riconoscimenti agli *Annie Awards*.

Pur essendo quasi interamente realizzato in 2D, il film insegue un'estetica 3D; per raggiungere quest'aspetto, il regista e il suo studio hanno cercato di superare alcuni dei limiti tecnici dell'animazione tradizionale bidimensionale, dando al progetto un'illuminazione organico-volumetrica ed un *texturing* notevoli, riuscendo però a mantenere, comunque, un'estetica artigianale.

Grazie ad una collaborazione con *Les Films Du Poisson Rouge* hanno creato un *tool real time* altamente intuitivo per la gestione dell'illuminazione, che hanno deciso di chiamare appositamente *Klaus Light and Shadow*. Questo strumento funziona grazie al tracciamento (*tracking*) delle linee disegnate, non solo di quelle vettoriali, ma anche di quelle *bitmap*. Per far in modo che i personaggi fossero integrati nella maniera migliore possibile ai fondali, sono stati inseriti otto livelli di illuminazione; per ognuno di essi l'artista poteva generare una forma sul personaggio, che poi, tramite il sistema di tracciamento, sarebbe stata adattata a tutti i *frame* successivi in cui avrebbe dovuto essere presente. Infine, i livelli di luce sarebbero stati combinati tutti insieme ottenendo così un'illuminazione *"baked"*. Successivamente alla fase di *lighting*, nella produzione di *Klaus*, è avvenuta quella di *texturing*, che però non ha niente a che vedere con la sua omonima nel mondo del 3D; essa sfrutta un altro *tool* di *Les Films Du Poisson Rouge* chiamato M.O.E..

Quest'ultimo consente di scegliere una qualsiasi tecnica pittorica come tempera, acquerello o colori ad olio, e impostare il comportamento e le dimensioni che i tratti delle pennellate applicati all'immagine devono avere. Anch'esso è un *tool* molto intuitivo, che ha permesso di aggiungere per le ombre dei personaggi un filo di grana, che si muove insieme ad essi e che, anche se è quasi impercettibile, aiuta ad integrarli in maniera efficace con il fondo. Grazie alla combinazione di questi due *tool* la produzione spagnola è riuscita a dare al tutto una resa grafica tridimensionale molto interessante.

Figura 2.4: *Klaus* (2019)

Come spiega il regista in un'intervista, in aggiunta a tutta la parte realizzata in due dimensioni vi sono degli elementi 3D realizzati con Maya; a volte alcuni elementi come le renne sono in certe scene realizzati in 2D e altre volte in 3D a seconda delle necessità di scena o dell'animazione. [2] Sergio Pablos racconta anche che, a volte, è capitato di animare una renna in 3D ma che poi la pelliccia avesse un aspetto non coerente con il resto e che perciò bisognasse toglierla e dipingerci sopra.

Il risultato finale d'integrazione delle due tecniche ha una resa visiva veramente impressionante.

Per lo sviluppo del nostro progetto ci siamo ispirati a questa pellicola animata: in particolare, per la resa degli elementi bidimensionali. Seppur non utilizzando i *tool* della produzione spagnola, ma mezzi tecnici più "tradizionali", affinché i personaggi si integrassero nel miglior modo possibile al fondale 3D, ci siamo concentrati sulla definizione delle luci e delle ombre, aggiungendo sopra uno strato di grana, con il fine di raggiungere una resa più simile possibile a quella tridimensionale.

2.4 Gatta Cenerentola

Infine, riportiamo l'esempio di *Gatta cenerentola* (2017), un film d'animazione della casa di produzione napoletana MAD Entertainment. L'opera, ambientata nell'odierno capoluogo campano, è ispirata all'omonima fiaba di Giambattista Basile e all'opera teatrale di Roberto De Simone.

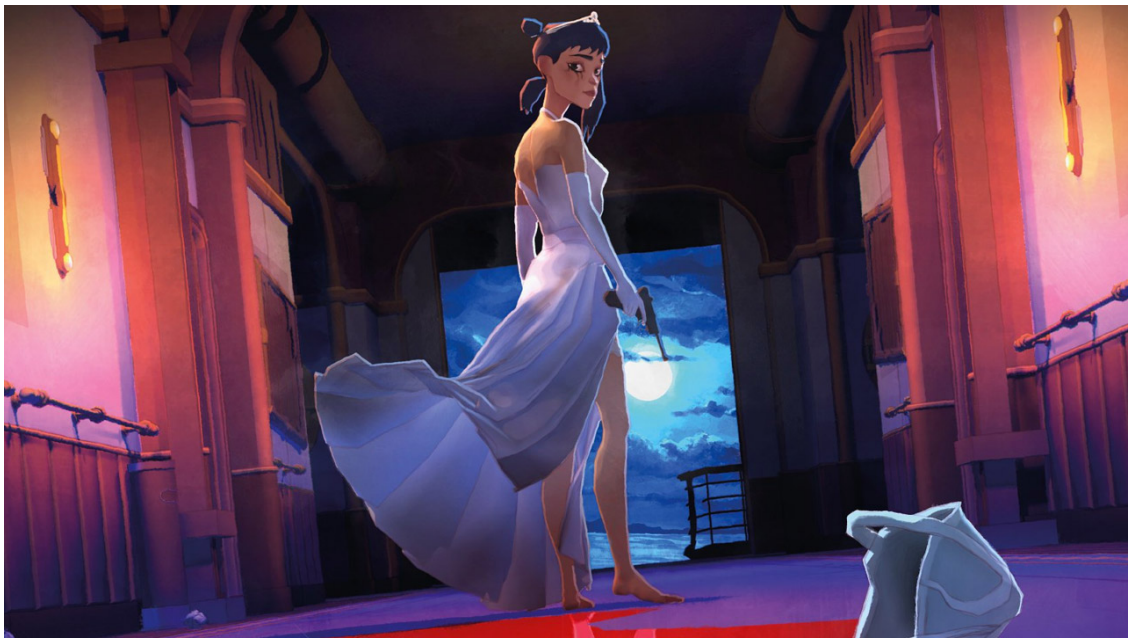

Figura 2.5: *Gatta Cenerentola* (2017)

Al contrario di *Klaus*, il film è stato realizzato completamente in 3D, ma presenta un'interessante estetica molto più vicina a quella bidimensionale.

Si prende questo prodotto come *reference* per il nostro progetto sia perché produzione a basso budget, sia per la sua compatibilità estetica con il nostro obiettivo finale. Il prodotto è molto interessante per la ricerca fatta dallo studio sulle tecniche da utilizzare per raggiungere questo tipo di estetica. Per questo motivo si è deciso di analizzare maggiormente quali fossero state le scelte prese dalla produzione per prendere ispirazione.

La resa estetica del film vuole ricordare un dipinto animato composto da pennellate di acquerello in movimento: viene usata una palette di colori tenui e tutto ha una forma poco definita. Fra le caratteristiche fondamentali di *Gatta Cenerentola* ve ne sono alcune, che verranno meglio approfondite in seguito, che sono state prese in considerazione per lo sviluppo di *En la tierra de lo sueños perdidos*:

- l'animazione a passo due, che si sposava perfettamente anche con l'animazione dei personaggi 2D, anch'essa a 12fps;
- il livello di dettaglio medio-basso dei modelli 3D che permetteva di avere dei progetti non troppo pesanti e delle scene più veloci da renderizzare;
- l'applicazione di un *displacement* ai bordi degli oggetti in scena per camuffare l'aspetto discreto dei poligoni 3D con l'obiettivo di renderli morbidi;
- l'aggiunta di una *rim light* finta a tutti gli oggetti in scena, sfruttando lo *z-depth*.

Uno degli altri motivi per cui ci siamo concentrati su questo prodotto è il software *open source* utilizzato per la realizzazione: Blender. La MAD lo utilizza per la prima volta per l'intera produzione e riesce ad ottenere un risultato esteticamente molto valido. La grande riuscita è dovuta anche, oltre alle altre strategie citate sopra, all'aggiunta di un alto livello di dettaglio ai modelli 3D per mezzo delle *texture*, e alla presenza di fondali dipinti digitalmente nelle scene del film. Nel nostro caso, a causa dell'assenza di un *texture artist* e della mancanza di tempo per produrre manualmente anche i fondali, oltre che i personaggi, non abbiamo potuto seguire questa linea.

Capitolo 3

Tecniche utilizzate

3.1 Perché l'animazione

Le motivazioni che hanno indotto a preferire l'animazione come mezzo di narrazione sono di varia natura. In primo luogo, si voleva sperimentare nell'ambito del documentario animato, un genere cinematografico che ha iniziato ad affermarsi solamente da qualche decennio ed è ancora oggetto di dibattito in ambito accademico. La seconda motivazione è sempre legata alla volontà di sperimentare, in questo caso, però, in ambito tecnico: l'intenzione era quella di provare ad integrare le diverse tecniche di animazione, che saranno analizzate in questo capitolo, ottenendo così un prodotto di animazione ibrida. Gli scopi di questa sperimentazione sono provare a velocizzare i tempi di produzione e creare un cortometraggio che abbia un'estetica non fotorealistica nuova ed accattivante. In ultimo, essendo un cortometraggio auto-prodotto, non può essere taciuta la ragion economica: avendo la possibilità di ottenere manodopera gratuita nella maggior parte dei settori necessari, è stato possibile realizzare il tutto con un budget praticamente pari a zero.

3.1.1 Il documentario animato

Le due grandi categorie da cui deriva il genere sono "costole" del mondo del cinema, le quali nacquero e si evolsero fin da subito in direzioni diametralmente opposte e con intenti diversi l'una dall'altra; ciò nonostante, da esse, infine, è risultata possibile un'unione, la quale ha generato un nuovo e intrigante modo di rappresentare il reale. [7] Due esempi del genere cinematografico sopra citato sono stati riportati nei primi due paragrafi del secondo capitolo: *Valzer con Bashir* e *Another day of life*. Nelle due opere si è visto come sia possibile ottenere una resa estetica notevolmente accattivante e calzante con le forti tematiche trattate, e come, inoltre, si siano potuti creare degli stacchi surreali interessanti, coerenti con le scene e utili per rafforzare il senso di disagio e malessere trasmesso dai ricordi traumatici collegati a situazioni di conflitto; tutto ciò senza perdere il fattore fondamentale dell'immedesimazione. Mentre in cinematografia tradizionale la trasmissione di alcune sensazioni risulta essere più complessa, in quanto lo spettatore si aspetta di vedere sullo schermo qualcosa di aderente alla realtà o che, perlomeno, vi si avvicini molto, quando si guarda un prodotto animato si hanno meno aspettative di aderenza al reale e si riesce ad astrarre maggiormente ciò che si vede, dando spazio all'immaginazione e facendosi trasportare dai sentimenti e dalle sensazioni. In particolare, è interessante citare una scena di *Another day of life*: ad un certo punto, il cielo intorno al protagonista diventa rosso e cadaveri iniziano a dare segni di vita, senza bisogno di uno stacco o di altri stratagemmi cinematografici che sarebbero stati necessari in un film tradizionale; in questo modo si riesce a suggerire al pubblico che le immagini sono filtrate dall'immaginazione del personaggio traumatizzato, provocando nello spettatore una sensazione molto forte, senza generare in lui alcun estraniamento.

Per *En la tierra de los sueños perdidos* abbiamo utilizzato questo tipo di stratagemma principalmente per i cambi di scena, per staccare dalla "realtà" al ricordo; per esempio, capita per il passaggio dalla terza alla quarta scena: l'immagine di un giornale inizia ad animarsi e il quotidiano scompare, e anche quando, nuovamente per un cambio di scena, una fotografia si anima e il personaggio ritratto inizia a parlare e si passa ad una scena legata ai ricordi del narratore.

Dopo questa prima introduzione legata agli aspetti artistici, nei prossimi paragrafi verranno analizzate le tecniche utilizzate e le modalità d'applicazione.

3.2 I 12 principi

Prima di addentrarsi nei vari tipi di animazione utilizzati nel corso del progetto, si elencheranno quelli che sono stati definiti come i dodici principi fondamentali dell'animazione; la maggior parte dei quali valgono per qualsiasi tecnica utilizzata: dall'animazione tradizionale su carta all'animazione 3D, dal *motion graphic* allo *stop motion*. Questi principi sono, in parte, i fondamenti riguardanti le leggi della fisica applicati all'animazione e, in parte, consigli utili per tutti gli animatori; essi sono stati introdotti per la prima volta in un libro considerato una vera e propria "Bibbia" del settore: *The Disney Animation: Illusion of Life* (1981), scritto da Ollie Johnston e Frank Thomas, che si sono basati sulla propria esperienza e sul lavoro degli altri animatori *Disney* dagli anni Trenta in avanti. [10] Un altro manuale che affronta molto bene l'argomento e da cui è stato preso spunto per la maggior parte delle immagini e delle spiegazioni è *The Animator's Survival Kit* (2001) di Richard Williams. [11]

Squash and stretch (Compressione e dilatazione)

Il primo è considerato il principio fondamentale perché, quando viene applicato, conferisce ai personaggi o agli oggetti animati l'illusione di gravità, peso, massa ed elasticità.

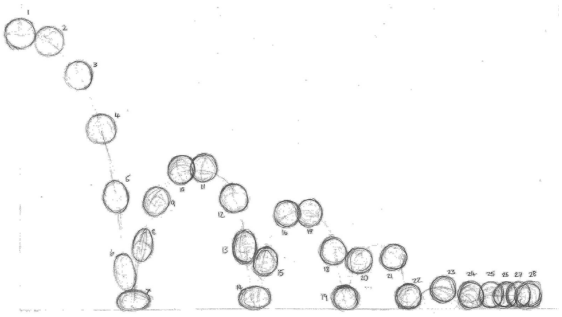

Figura 3.1: *Squash and stretch*

La sua applicazione è particolarmente evidente nell'animazione di una pallina rimbalzante di gomma che quando viene lanciata in aria, mentre si sposta verso l'alto o verso il basso, si allunga, e quando colpisce il terreno, si schiaccia. Naturalmente il punto focale è il volume, che va mantenuto sempre costante: di conseguenza, un oggetto che si allunga deve anche assottigliarsi, e al contrario quando si schiaccia contemporaneamente si allarga.

Un altro esempio in cui è applicabile questo principio, in maniera meno evidente e che abbiamo usato all'interno del cortometraggio, è la corsa; infatti, per dare l'idea di movimento di un personaggio che sta correndo si esaltano le posizioni allungando e stringendo le forme del corpo a seconda di quale sia la posa.

Anticipation (Anticipazione)

Questo principio è altrettanto fondamentale in quanto, per rendere l'azione più realistica, lo spettatore va preparato a ciò che sta per succedere. Ad esempio, non capita mai di vedere una persona saltare senza prima piegare le ginocchia, o lanciare una palla senza prima tirare indietro il braccio: non solo apparirebbe innaturale, ma addirittura fisicamente impossibile. Allo stesso tempo, un movimento animato senza la relativa anticipazione appare spento e privo di vita.

Come si può osservare nella figura il ragazzo rappresentato è immobile, eppure già trasmette che azione andrà a compiere. Abbinato al principio dell'esagerazione questo rende il tutto molto più realistico nel mondo dell'animazione. Nel nostro cortometraggio abbiamo utilizzato questo fondamento soprattutto anticipando l'azione dei personaggi con il loro sguardo.

Figura 3.2: *Anticipation*

Staging **(Messa in scena)**

I principio detto *staging* sancisce che, come un attore che si esibisce sul palcoscenico, anche un animatore è responsabile di attirare l'attenzione dello spettatore verso i punti cruciali della scena. Bisogna, quindi, mantenere al centro quello che conta e sullo sfondo gli oggetti meno importanti.

Straight Ahead **(Azione Diretta) o** ***Pose to Pose*** **(da Posa a Posa)**

L'azione diretta prevede che venga disegnato un fotogramma alla volta dall'inizio alla fine, e fornisce come risultato un movimento fluido o realistico. Con la tecnica da posa a posa, invece, si disegnano prima il fotogramma iniziale, quello finale ed alcuni fotogrammi chiave in mezzo, e successivamente si torna indietro e si completa il resto: in questo modo si riesce ad ottenere un maggior controllo sulla scena e ad aumentarne l'effetto drammatico. Entrambi i modi di gestire l'animazione, che sono alla base delle tecniche che analizzeremo in seguito, hanno vantaggi e svantaggi, per questo motivo spesso vengono combinati tra di loro.

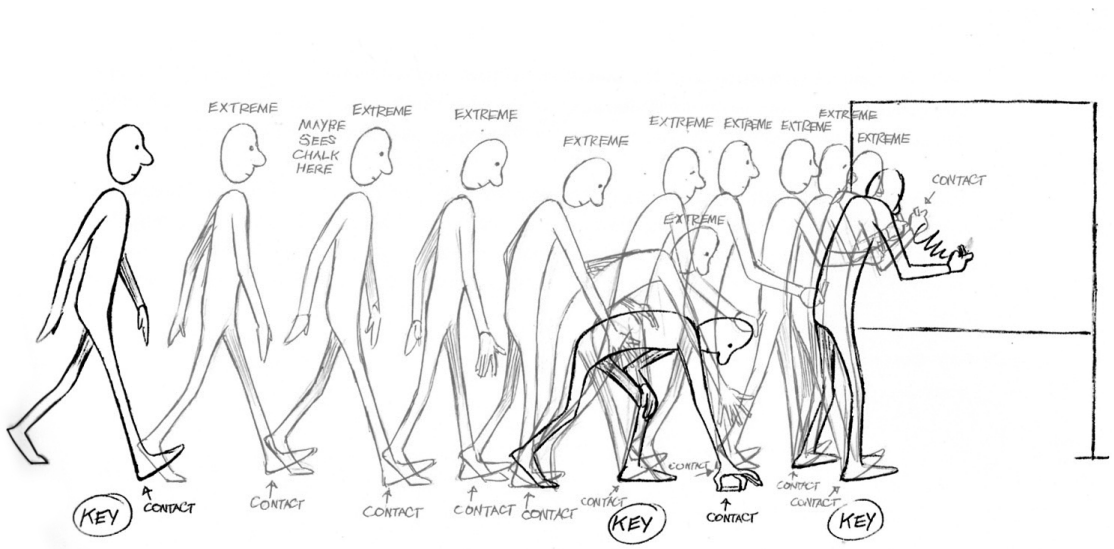

Figura 3.3: *Pose to Pose*

Follow Through **(Inseguimento) e** ***Overlapping*** **(Sovrapposizione)**

Quando un oggetto o un personaggio si muovono, non tutte le loro parti si spostano alla stessa velocità e, quando il movimento si interrompe, non tutte si fermano nello stesso momento. Ad esempio, se un personaggio sta correndo da una parte all'altra della scena le braccia e la testa si muoveranno con un ritmo diverso rispetto al corpo (in questo caso si tratta di un'azione di sovrapposizione) e, quando si ferma, i capelli probabilmente continueranno a spostarsi per qualche fotogramma dopo che la testa si è bloccata (inseguimento).

Si può vedere un'interessante esempio di *follow through* nell'immagine, tratta da *The Animator Survival Kit*, dove un bulldog hollywoodiano gira velocemente la testa per vedere qualcosa e le sue orecchie seguono il movimento della testa spostandosi in avanti quando la testa si è già fermata.

Figura 3.4: *Follow through*

Slow in e Slow out **(Rallentamento in entrata e uscita)**

Come quando una macchina accelera o decelera: il passaggio da zero a cento chilometri orari non è immediato, ma richiede un po' di tempo perché si raggiunga una determinata velocità, così come quando si preme il pedale del freno l'auto non si stoppa immediatamente, ma gradualmente. Controllando con attenzione le variazioni di velocità degli oggetti si possono rendere più credibili i movimenti. Questo principio è stato seguito nella prima scena del cortometraggio, quando fra i due protagonisti avviene lo scambio di una rivista.

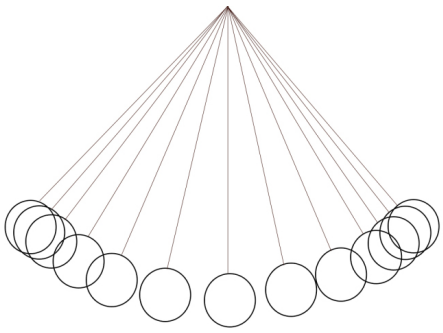

Figura 3.5: *Slow in e Slow out*

Arcs **(Archi)**

La traiettoria guida dell'azione per un movimento naturale è un arco. Infatti, osservando i movimenti degli arti di un essere umano, si può vedere come questi tendano per lo più a seguire traiettorie di forma curva. Anche in questo caso, questa regola è stata utile per la scena del passaggio della rivista fra i due protagonisti.

Secondary action **(Azione secondaria)**

Le azioni secondarie servono a sostenere o ad enfatizzare l'azione principale e a conferire maggior spessore all'animazione. Per esempio il leggero movimento dei capelli mentre un personaggio cammina, o una semplice espressione facciale che può far intuire ciò che sta pensando. Per lo sviluppo del progetto questo principio è stato fondamentale non solo nell'animazione dei personaggi, ma anche dei paesaggi; quando vi erano scenari molto statici, un leggero movimento da parte dell'erba dovuto al vento o un volatile sullo sfondo hanno permesso che essi non sembrassero immobili.

Timing **(Temporizzazione)**

Anche questo principio ha l'obiettivo di applicare all'animazione le leggi della fisica del mondo naturale. Se si sposta un oggetto troppo rapidamente o troppo lentamente, infatti, questa azione non risulterà credibile. Invece, utilizzando in modo corretto e coerente i tempi, è possibile comunicare determinate caratteristiche o reazioni dei nostri oggetti o personaggi: ad esempio, qualcosa che si sposta più lentamente verrà percepito come più pesante. Per tener fede a questo principio sono stati realizzati alcuni video da usare come *reference* per la temporizzazione.

Exageration **(Esagerazione)**

La definizione classica di "esagerazione", secondo Johnston e Thomas, era quella di rimanere fedeli alla realtà, ma di rappresentarla in maniera più "folle". Un'animazione che cerca il realismo assoluto, infatti, risulta statica e monotona. Inoltre l'esagerazione rende possibile violare alcune leggi fisiche per ottenere effetti comici e stimolare la fantasia. Nel nostro caso l'abbiamo utilizzata solo per esagerare le situazioni critiche dei ricordi legati alla guerra, mentre nel caso delle scene ambientate al mercato non siamo rimasti fedeli al il principio andando verso il maggior realismo possibile sia per quanto riguarda le espressioni, che i movimenti dei personaggi.

***Solid Drawings* (Disegno Solido)**

Questo principio sottolinea il fatto che non bisogna dimenticare i fondamenti del disegno tridimensionale: la forma, l'anatomia, il peso, il volume, le luci e le ombre. Anche se ci si può spingere oltre i limiti del realismo, è necessario comunque rimanere sempre coerenti in tutta l'animazione. Questo principio è ancor più fondamentale nel nostro caso in cui abbiamo dovuto integrare i due mondi di animazione 2D e 3D.

***Appeal* (Attrattiva)**

I personaggi, gli oggetti e il mondo in cui si trovano devono attirare l'attenzione dello spettatore, quindi il loro design dovrà essere facile da leggere e piacevole da guardare e la loro personalità interessante e carismatica. Non vi è un'unica formula per realizzare questo principio, infatti, è in questo caso che entrano in gioco le abilità dell'animatore. Durante la fase di *character design* ci è capitato che disegnando il protagonista seguendo le indicazioni registiche il risultato non fosse quello che ci si aspettava, abbiamo così ripensato i colori e le forme in modo da renderlo più accattivante, ovvero con più *appeal*.

3.3 Le tecniche utilizzate

In questa sezione vengono analizzate le tre tecniche di animazione che sono state utilizzate per la realizzazione del cortometraggio e che, in seguito, sono state integrate fra loro, con lo scopo di ottenere un unico stile coerente, che però potesse approfittare delle varie caratteristiche delle tre.

3.3.1 L'animazione tradizionale (*cel animation*)

La tecnica di animazione tradizionale è anche conosciuta come *cel animation*, in quanto il cel, in italiano rodovetro, è un particolare foglio trasparente in acetato di cellulosa sul quale veniva stampato il disegno dell'animatore e poi dipinto; questo procedimento si svolgeva per ogni singolo frame che andava a comporre la sequenza di un cartone animato. Ora, più genericamente, per animazione tradizionale o classica si intende la tecnica che, per creare un movimento, sfrutta l'accostamento di immagini disegnate una per una: per questo motivo viene anche detta *frame by frame*. Per far nascere l'illusione dell'animazione, è necessaria una serie di immagini in successione costante nel tempo che rappresentino un movimento o un'evoluzione tra due stati; spesso i disegni accostati si distinguono solo per pochi particolari.

Per lo sviluppo del progetto, questa tecnica che richiede molto tempo, precisione e abilità, è stata utilizzata quasi unicamente per la realizzazione dei moduli per i *walk cycles*.

Walk cycle

Il *walk cycle*, anche detto ciclo di camminata, è una serie di *frames* o immagini disegnate in sequenza che si sovrappongono per creare l'animazione di un personaggio che avanza camminando. Il vantaggio di questa procedura è che il modulo centrale viene ripetuto in *loop*, evitando così di animare nuovamente ogni passaggio. La prima cosa da fare per la produzione di un ciclo è impostare quale deve essere il ritmo della camminata; solitamente le persone compiono due passi al secondo, mentre per una corsa rapida è buona norma utilizzare 4 *frames* ogni modulo. Una volta definito il ritmo della camminata bisogna partire da tre disegni chiave: il passo con la destra, con la sinistra e la posizione di passaggio fra i due; quest'ultima posizione è fondamentale perché, a seconda di come viene disegnata, riesce a trasmettere l'intenzione della camminata.

Successivamente bisogna disegnare tutte le posizioni intermedie, mettere in *loop* la sequenza di immagini e traslarla ogni passo per la distanza che vi è fra i due piedi.

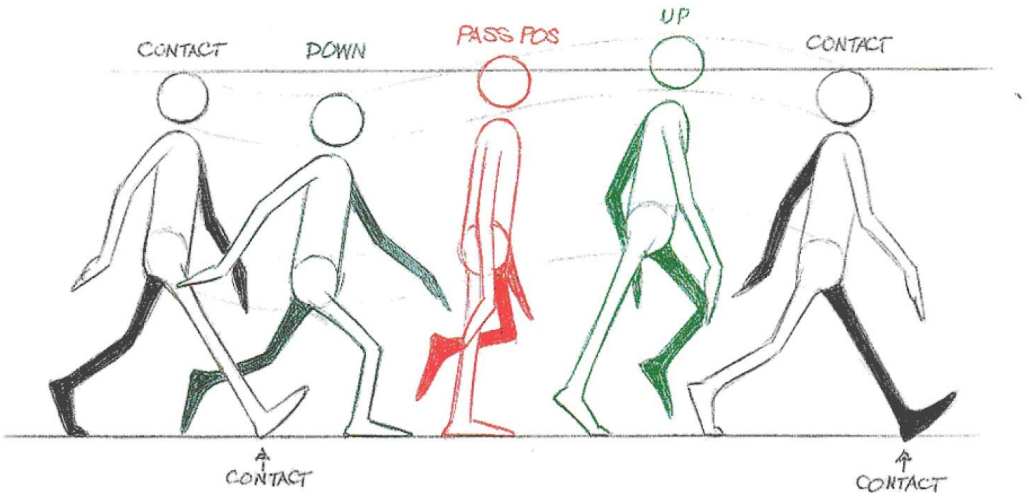

Figura 3.6: *Walk cycle*

Si vogliono ora analizzare alcuni accorgimenti specifici che vanno presi per la rappresentazione di una corsa. Durante quest'ultima, al contrario della camminata, non si ha sempre un piede appoggiato per terra e, inoltre, è molto più veloce: avremo quindi la metà delle posizioni da realizzare. Nel *"run cycle"* è importante, ancor più che nel *walk cycle* la gestione delle braccia: devono essere sempre disegnate in opposizione alle gambe e si deve prestare attenzione alla distanza dal corpo, perché è determinante per descrivere l'intensità e l'intenzione del movimento. Nel caso di una delle due corse, che sono state rappresentate per il cortometraggio oggetto di questo scritto, abbiamo seguito gli accorgimenti specifici; mentre nell'altra le braccia del personaggio durante la corsa erano impegnate nel trasporto di un altro personaggio, e quindi, invece di seguire le solite norme, si è calcolato quale fosse la reazione fisica del corpo trasportato in relazione al movimento della corsa.

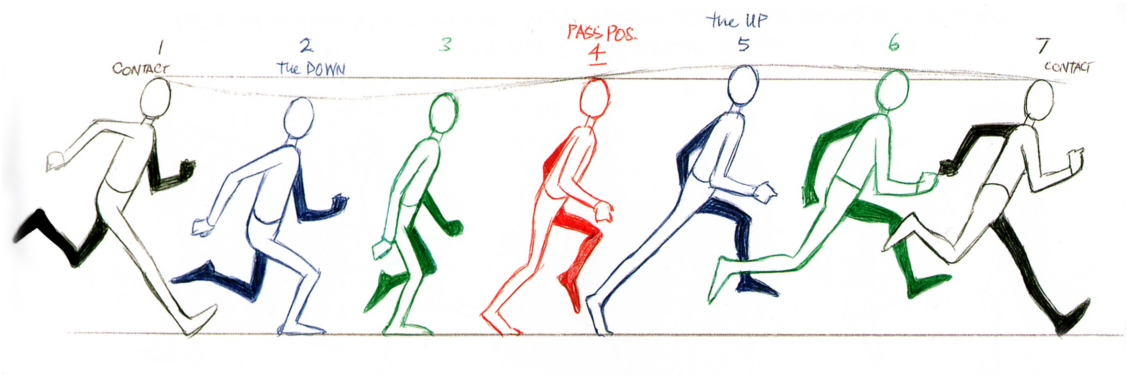

Figura 3.7: *Run cycle*

3.3.2 L'animazione per fotogrammi chiave (*tween animation*)

Si definisce, invece, animazione per fotogrammi chiave o *keyframes* quella che prevede solamente il disegno del fotogramma iniziale e di quello finale di un'animazione, che sono detti appunto chiave; mentre tutti i fotogrammi che stanno in mezzo a questi due, vengono detti *inbetweens* o *tweens* e vengono prodotti a posteriori. Nel caso del digitale, sono prodotti automaticamente dal software utilizzato, mentre nelle grandi produzioni del passato (e in alcuni casi ancora ai giorni nostri) il compito era assegnato a dei disegnatori con questa specifica mansione. Il processo di riempimento fra un fotogramma chiave e l'altro viene chiamato di intercalazione o *tweening*. Nelle grandi produzioni, gli animatori sono artisti incaricati di produrre solamente i disegni fondamentali del cartone animato, mentre coloro che vengono chiamati intercalatori o *inbetweeners* producono solo le intercalazioni. Infatti, visto che la realizzazione dei disegni intercalari non richiede le stesse doti professionali e artistiche necessarie per produrre i disegni fondamentali, nell'industria del cartone animato tradizionale se ne occupavano spesso apprendisti o collaboratori esterni che lavoravano da casa.

Nel digitale il passaggio da un *keyframe* all'altro è caratterizzato dal tipo di interpolazione che vi è fra di essi; in seguito si approfondiranno i vari tipi che si possono incontrare nei software impiegati nella produzione.

3.3.3 L'animazione 3D

Quest'ultima tecnica presa in analisi prevede la creazione di forme animate partendo da modelli tridimensionali composti da poligoni, che vengono poi manipolati da un animatore attraverso il *rigging*. Quest'ultimo, che può essere realizzato attraverso diverse tecniche, prevede un vero e proprio sistema di ossa che permettono il movimento del personaggio. Arrivati a questo punto, il solido viene rivestito con delle *texture*, che hanno lo scopo di dare agli oggetti la parvenza di essere composti di un materiale specifico. Successivamente, ciò che è stato realizzato viene posto all'interno una scenografia, anch'essa creata in tre dimensioni, che, come ultimo passaggio, viene illuminata. La fase di illuminazione avviene attraverso altri elementi dello spazio tridimensionale, che approfondiremo in seguito.

In generale, il 3D è stato utilizzato in molte produzioni per rimpiazzare una grossa quantità di animatori e disegnatori. Una situazione analoga si è presentata nel nostro caso, in cui faceva parte del team una sola disegnatrice, che si è occupata della rappresentazione dei personaggi, mentre il resto del gruppo era già ferrato sull'animazione e sulla costruzione di ambienti 3D, ed è stato quindi questo, oltre alla resa grafica che si poteva ottenere, che ci ha spinto a ricreare tutte i fondali con tecniche di modellazione, *texturing* e *shading*. Inoltre, la scelta dell'utilizzo del 3D è stata determinata dalla presenza, all'interno del software utilizzato, di strumenti di simulazione, grazie ai quali è stato possibile ricreare le esplosioni, il fumo e le onde del mare.

La tecnica dell'animazione 3D è ormai giunta ad uno stadio parecchio avanzato ed è oggi molto utilizzata nelle grandi produzioni, dove è possibile avere figure

specializzate per ogni passaggio; inoltre, viene anche impiegata per la realizzazione di effetti speciali per i film live-action e per la creazione di interi lungometraggi.

3.4 Animazione ibrida fra 2D e 3D

Le motivazioni che hanno spinto all'utilizzo di una tecnica mista per la realizzazione de *En la tierra de los sueños perdidos* sono legate sia allo stile e alla resa estetica che si volevano ottenere, che alla volontà di sperimentare in questa direzione, ma anche all'intenzione di velocizzare alcuni passaggi della produzione. Si è quindi deciso che i personaggi sarebbero stati disegnati e animati in due dimensioni per mezzo di software adatti e compatibili fra loro, mentre gli ambienti, all'interno dei quali sarebbero poi stati collocati, sarebbero stati modellati e colorati con software specifici per la modellazione 3D; in un secondo momento sarebbe avvenuta l'integrazione fra personaggi e ambienti attraverso la fase di *compositing*.

L'integrazione fra animazione 2D e 3D avviene con successo solamente quando il lavoro che viene fatto è invisibile agli occhi dello spettatore, a meno che la ricerca dello stile non vada proprio in quella specifica direzione. Se lo stile creato è omogeneo e non distoglie l'attenzione di chi guarda dall'immedesimazione nella storia, significa che è stato fatto un buon lavoro di integrazione. Seppur questo tipo di animazione sia divenuta più comune e facile da realizzare grazie ai programmi presenti ai giorni nostri, un primo esempio di animazione ibrida era già stato realizzato nel 1985 con *The Black Cauldron*. Un esempio più recente è il già citato *Waltz con Bashir*, animato quasi interamente in Flash, con alcune parti di animazione 2D tradizionale e una piccolissima frazione in animazione 3D usando Maya.

3.4.1 I problemi dell'animazione ibrida

Come spiega ampiamente Tina O'Hailey, nel suo libro *Hybrid Animation*, vi sono numerosi problemi che possono insorgere nel procedimento di animazione ibrida.

In particolare, l'autrice ne prende in esame cinque: elencandoli si spiegherà anche quali sono state le soluzioni a questi problemi adottate durante lo sviluppo del cortometraggio.[6]

Style matching

Il primo ostacolo che si può incontrare è l'assenza di *style matching*; è quindi assolutamente necessario che durante la fase di previsualizzazione, che verrà approfondita in seguito, ci si concentri sulla sperimentazione in questa direzione. Per ottenere un risultato coerente, che raggiunga o per lo meno si avvicini allo stile visivo stabilito dal direttore artistico, è importante trovare la giusta *pipeline* produttiva e confrontare tutti i vari software utilizzati, i diversi metodi di disegno e la combinazione di supporti, affinché il prodotto successivamente a tutti i passaggi ottenga un risultato omogeneo. Un passaggio importante di questa fase è la documentazione di ogni esperimento per poterne tener traccia. Nel nostro caso quello che è stato fatto per far sì che vi fosse *style matching* fra gli elementi bidimensionali e quelli 3D è stato utilizzare per entrambi forme semplici e prive di bordi, generare una *rim light* con una tecnica 2D in un caso e 3D nell'altro e lavorare su delle *pass* di *compositing* che dessero a tutto la parvenza di un dipinto in movimento.

Registration

Un altro passaggio su cui è importante porre l'attenzione è la *registration*, ovvero quando due elementi, uno 3D e l'altro 2D, si toccano in scena. Un tempo sicuramente era un problema quasi insormontabile, ora grazie a software ibridi come After Effects, che nascono appositamente per l'integrazione fra diverse dimensioni, è molto più semplice. Nel nostro caso, le difficoltà per questo passaggio sono state principalmente quando il personaggio toccava per terra, perché per il resto non abbiamo fatto interagire elementi bidimensionali e tridimensionali fra di loro.

Il *frame rate* e formato dell'immagine

Anche il *frame rate* e il formato dell'immagine a volte possono causare problemi in fase di produzione. Infatti, quando l'animatore non è uno solo e vengono utilizzati vari programmi da diverse persone, bisogna sempre assicurarsi che entrambi i parametri vengano mantenuti costanti durante tutti i passaggi. Ciò che è successo nel nostro caso è stato che, a volte, durante il passaggio da un *software* all'altro sia capitato un *import* o un *export* sbagliato per uno o per l'altro parametro, in quanto spesso i programmi importano, per esempio, ad un determinato *frame rate* di default, si deve quindi cambiare il valore manualmente. Fortunatamente erano già state definite prima le linee guida con le indicazioni riguardo il *frame rate* e il formato dei video e delle immagini fra le varie persone del team e ciò ha permesso che non vi fossero problemi di questo tipo.

Un esempio molto recente che di proposito ha rotto la regola di continuità del *frame rate*, ottenendo risultati notevoli, è la produzione di *Spider-Man: Into the Spider-Verse* (2018). La direzione artistica imponeva che la resa fosse simile a quella di un fumetto e per questo motivo hanno scelto, pur utilizzando animazione 3D, di prendere in prestito un trucco usato da sempre nell'animazione 2D, ovvero quello di animare alcuni elementi a 12 fotogrammi al secondo anziché a 24 in modo da rimuovere il *motion blur* (la sfocatura dovuta al movimento) e ottenere pose più interessanti dinamicamente. Purtroppo questa decisione ha fatto sì che si creassero alcuni *gap* intermedi nelle pose e che essi fossero in contrasto con l'animazione basata sulla simulazione (capelli, stoffa, effetti), che invece si basa sul movimento continuo. Per risolvere questo problema hanno dovuto ripensare a come gestire la simulazione. Hanno, così, ideato un nuovo software che ha permesso di collegare le simulazioni direttamente ai personaggi.[13]

Il *timing*

Un altro problema in cui si può incorrere durante la realizzazione di un progetto ibrido è quello del *timing*, ovvero quando è necessario abbinare l'animazione di due oggetti o di un personaggio e un oggetto; in questo caso è importante determinare quali siano i momenti chiave per gli elementi la cui animazione si deve incontrare in modo da rendere tutta l'animazione omogenea. In particolare, noi ci siamo trovati in questa situazione animando il passaggio di una rivista fra due personaggi nell'inquadratura 5 della scena 1, perché, oltre a dover sincronizzare le braccia dei due personaggi e la rivista abbiamo dovuto anche considerare il movimento della camera nello spazio 3D e riportarla sui personaggi bidimensionali.

La risoluzione dell'immagine

Infine, O'Hailey parla di risoluzione dell'immagine: infatti, lavorando su diversi software e fra diverse persone è molto importante che la risoluzione dell'immagine rimanga costante in modo da non dover scalare elementi o ingrandirne altri perdendo qualità. Questo è un problema che abbiamo riscontrato soprattutto all'inizio, ma dopo esserci accordati e allineati sulle dimensioni che avrebbe avuto il cortometraggio e di conseguenza tutti gli elementi che ne fanno parte, abbiamo superato il problema.

Capitolo 4

Strumenti e software

Come spiegato nei capitoli precedenti, per lo sviluppo del progetto, abbiamo deciso di utilizzare una tecnica mista e di conseguenza abbiamo avuto bisogno di molti programmi diversi, che potessero essere facilmente compatibili fra loro. Per questo motivo abbiamo scelto di usare due programmi della suite Adobe per la rappresentazione e l'animazione dei personaggi 2D e per il *compositing* finale, mentre, per la realizzazione degli ambienti in tre dimensioni, abbiamo scelto Blender.

4.1 Adobe

La Adobe Incorporated è una *software house* statunitense molto nota grazie ai suoi programmi per il *video editing* e per la realizzazione grafica digitale.

4.1.1 Adobe Photoshop

Il *software*, molto conosciuto per la sua funzionalità di ritocco di qualità professionale di fotografie, è anche ottimo per la creazione di immagini digitali: permette infatti, fra le altre specifiche, di disegnare grazie ad un'ampia gamma di pennelli e di altri strumenti.

Una sua importante funzione è data dalla possibilità di lavorare su più livelli, ciò permette di gestire separatamente le diverse componenti che costituiscono l'immagine principale. L'organizzazione in livelli è risultata particolarmente utile sia a chi ha dovuto rappresentare i personaggi, sia agli animatori che successivamente hanno potuto animarli muovendone separatamente le varie parti del corpo come se il *character* avesse uno scheletro, senza doverle ricostruire fotogramma per fotogramma.

Altre funzioni di Photoshop, che sono risultate essere utili per la gestione delle ombre dei personaggi, sono le maschere di ritaglio e i diversi metodi di fusione che possono essere applicati fra i livelli. La prima funzione ci permette di creare un gruppo di livelli a cui viene applicata una maschera; il *layer* inferiore, detto anche base, definisce i bordi visibili dell'intero gruppo: in questo modo la creazione delle ombre è stata automaticamente applicata solo sulla figura del personaggio o, in certi casi, solo su alcune parti di esso. I metodi di fusione, invece, sono risultati essere utili perché le luci e le ombre sui personaggi potevano essere colorate rispettivamente di bianco e di nero e poi attraverso i metodi *overlay* e *multiply* venivano "fuse" con il livello del personaggio.

4.1.2 Adobe After Effects

After Effects, anch'esso un software adatto all'uso professionale, è ottimizzato per la realizzazione di effetti visivi, *motion graphics* e *compositing*. Si tratta di uno strumento spesso utilizzato nella post produzione cinematografica e televisiva e rappresenta lo standard del settore per la composizione video, la progettazione di immagini in movimento e per l'animazione. Come gli altri programmi di casa Adobe, After Effects sfrutta una metodologia di organizzazione basata su livelli. Questa sua caratteristica è stata fondamentale in quanto abbiamo quindi potuto, importando un file Photoshop all'interno del programma, sfruttare la divisione in livelli per animarli separatamente.

Inoltre, in questa fase di importazione il programma trasforma automaticamente in composizioni i gruppi di livelli creati in Photoshop. Questo ha permesso di istruire chi si è occupato della rappresentazione dei personaggi su come dividere gli elementi in livelli e su come raggruppare questi ultimi col fine di aver già il progetto ben organizzato per animare e per poter articolare e muovere separatamente le varie parti del corpo dei personaggi. La composizione è la struttura base del filmato. Ogni composizione ha una propria *timeline* ed è composta da più livelli, che possono essere gli elementi di metraggio audio e video, del testo animato e della grafica vettoriale, immagini fisse o luci.

Un altro aspetto importante del programma, che ci ha spinto a farne un ampio uso, è stato il fatto che permetta di operare sia in grafica bidimensionale che tridimensionale; ed è, inoltre, in grado di realizzare quella che viene da alcuni definita grafica 2.5D, ovvero una tridimensionalità simulata attraverso l'utilizzo di elementi bidimensionali posizionati a livelli di profondità diversi.

Fra le tecniche di animazione viste nel capitolo precedente, After Effects permette di gestire l'animazione tramite *keyframes*. Ciascun fotogramma chiave rappresenta un punto nel tempo in cui è possibile specificare il valore di un parametro, come ad esempio una posizione spaziale o un grado di opacità. Il grande vantaggio è che, a qualsiasi parametro dei livelli o degli effetti ad essi applicati, si possono aggiungere uno o più *keyframes*. I valori compresi tra due fotogrammi chiave vengono quindi interpolati tra loro per permettere un corretto passaggio dal fotogramma chiave iniziale, che rappresenta le condizioni del parametro all'inizio della sua modifica, fino al fotogramma chiave finale, che, invece, rappresenta lo stato del nostro parametro a modifica ultimata. Il programma calcola i valori che deve assumere il parametro nei *frames* intermedi in modo che l'animazione risulti più fluida possibile. Fra i fotogrammi chiave vi sono diversi tipi di interpolazione, ovvero l'operazione che consente di riempire con dati sconosciuti un'area tra due valori conosciuti.

Tra le diverse tipologie di interpolazione messe a disposizione dal programma vi sono:

- l'interpolazione lineare, che genera una frequenza di variazione uniforme tra i *keyframes*. Questo è il metodo computazionalmente più semplice, ma tende a dare alle animazioni un aspetto meccanico, viene, quindi, utilizzata raramente.

- l'interpolazione di *Bezier*, dove l'uso della curva di *Bezier* come mezzo di interpolazione permette all'animatore di avere un controllo elevato sull'andamento dell'interpolazione, in quanto è possibile aggiustare manualmente la forma del grafo del valore da entrambi i lati del fotogramma chiave. Generalmente, questo tipo di interpolazione permette una transizione omogenea tra i vari *keyframes* ed è ideale per la realizzazione di tracciati curvilinei o per la gestione delle accelerazioni. Infatti, è grazie a questo tipo di interpolazione che siamo riusciti a rispettare al meglio il principio di *Slow in* e *Slow out*, citato nel capitolo precedente.

- l'interpolazione blocco, invece, è una tipologia di interpolazione utilizzabile solo nell'ambito dell'interpolazione temporale e viene utilizzata per bloccare il valore di un fotogramma chiave fino al raggiungimento del fotogramma chiave successivo, arrivato al quale si avrà un istantaneo e brusco cambiamento dei valori dei parametri animati. Questo tipo di fotogramma, come approfondiremo in seguito, è stato utile, in particolare, per permettere ai nostri personaggi di "parlare", o di assumere espressioni facciali diverse da quella neutra.

4.2 Blender

Blender è un software per la produzione 3D gratuito, open source e multipiattaforma; la sua distribuzione è disponibile per Windows, Mac e Linux.

Figura 4.1: Blender.

Il programma può supportare una *pipeline* per la creazione 3D nella sua interezza: modellazione, *rigging*, animazione, simulazione, *rendering*, *compositing* e *motion tracking*.

Integra inoltre funzioni di montaggio video e animazione 2D, che, inizialmente erano state prese in considerazione per la *pipeline* produttiva del nostro progetto, ma essendo ancora, tutto sommato, una "novità" nel programma e mancando all'interno del *team* una figura che volesse sperimentare in questa direzione, abbiamo deciso di utilizzare i *software* sopra citati, che sono pionieri nell'ambito e più adatti a ciò che serviva.

4.2.1 Blender 2.82

Uno dei motivi che ci ha spinto ad usare Blender è il notevole salto di qualità che ha fatto il programma a partire dalla versione 2.80. Con lo sviluppo di quest'ultima vi è stata una vera e propria rivoluzione dell'interfaccia utente: l'attuale organizzazione, che prevede una nuova disposizione delle varie funzioni del programma, ne rende più intuitivo l'uso; inoltre offre una nuova divisione in collezioni che permette un'organizzazione migliore del file di progetto, in un certo qual senso più simile alla suddivisione in gruppi e livelli di Photoshop, o nelle simili strutture degli altri programmi di Adobe, che sta diventando lo standard dell'organizzazione dei progetti anche in altri software.

Fra le novità più interessanti per il progetto presenti dalla versione 2.8 vi sono le migliorie che sono state apportate al motore di *rendering* Cycles, soprattutto a livello di prestazione. In primo luogo, sono stati aggiunti degli *shader* nuovi:

- il *Principled Hair Shader*, realizzato appositamente per il *rendering* dei capelli, dà la possibilità di simularne di tutti i tipi senza dover usare complessi sistemi di nodi;

- il *Principled Volume Shader*, che semplifica la creazione di materiali volumetrici come il fumo o il fuoco;
- il *Bevel Shader*, che permette di arrotondare gli angoli e gli *edge* degli oggetti senza dover aggiungere geometria alla nostra *mesh*;
- il *Random Walk Subsurface Scattering* che ci permette grazie ad un sistema più accurato di ottenere risultati più realistici, che però allungano i tempi di *rendering*.

Altre novità fra i nodi sono quello dell'*Ambient Occlusion*, un nodo di tipo *input* dal quale si possono trarre informazioni per creare maschere o il colore e un nuovo nodo per il *Displacement* molto più performante. Importante è anche il *Cryptomatte*, un sistema che ci permette di esportare varie mappe per semplificare il lavoro di *compositing*.

Invece per quanto riguarda le novità specifiche della 2.82 vi sono:

- *Mantaflow*, un nuovo *framework* di simulazione dei fluidi basato sulla fisica per gas (fumo e fuoco) e liquidi;
- simulazioni di tessuti migliorate;
- supporto UDIM;
- supporto USD (Universal Scene Description) della Pixar;
- Cycles ora supporta il *Denoiser* accelerato AI di OptiX per le schede grafiche NVIDIA RTX;
- *rendering* più veloce su Windows;
- ulteriori miglioramenti nell'interfaccia utente.

Un'altra nuova grande funzionalità già presente dalla 2.8 è il motore di *rendering real time* chiamato EEVEE (Extra Easy Virtual Environment Engine), che è di tipo *rasterizer* e ha il vantaggio di essere molto veloce, infatti, in generale, i motori di questo tipo vengono spesso utilizzati nei videogiochi, che hanno bisogno di renderizzare in tempo reale.

La caratteristica principale dei *rasterizer* è che raccolgono informazioni sulla geometria degli oggetti che ricadono all'interno del *frustum* visivo e poi assegnano un colore ad ogni vertice dei poligoni. Successivamente viene fatta una conversione in pixel sullo schermo 2D dei triangoli, o dei poligoni che compongono le geometrie degli oggetti.

A ciascun pixel viene assegnato un colore iniziale corrispondente al valore memorizzato nel vertice che ricade all'interno del determinato pixel. Successivamente, i valori iniziali di colore vengono ulteriormente processati (durante la fase di *shading*) e vengono aggiornati a seconda di come l'illuminazione della scena "colpisce" il contenuto di ciascun pixel ed in base alla *texture* applicate ai vari oggetti in scena.

Figura 4.2: *Rendering realizzato con il motore EEVEE.*

4.2.2 Il motore di rendering *Cycles*

Nonostante i risultati che si possono ottenere con EEVEE siano notevoli e richiedano meno tempo computazionale, per la nostra produzione abbiamo preferito utilizzare Cycles per diverse ragioni sia di natura tecnica che estetica. Il motore di *rendering*, incluso all'interno di Blender dal 2011 con la versione 2.61, fa parte della categoria di *render engine* basati su *path tracing*.

Questi ultimi hanno l'obiettivo di riprodurre quanto più fedelmente possibile il mondo reale ed i fenomeni fisici di riflessione, rifrazione e dispersione della luce e lo fanno attraverso il tracciamento di "raggi" che ipoteticamente rappresentano la traiettoria dei fotoni. In pratica, viene scelto arbitrariamente un numero di "raggi luminosi" che partono dalla camera e vengono tracciati fino a quando non intercettano una sorgente luminosa o il "cielo", che è approssimativamente posto a distanza infinita. Ogni volta che un raggio intercetta un oggetto si possono presentare diversi scenari: infatti, in base al materiale assegnato all'oggetto intercettato, il raggio può essere parzialmente trasmesso o parzialmente riflesso con intensità inferiore rispetto all'istante precedente all'impatto. Andando a seguire la traiettoria di tutti i raggi luminosi, si ha la possibilità di descrivere in maniera piuttosto accurata la distribuzione di energia luminosa all'interno della scena 3D e dunque procedere con la la fase di *raster*.

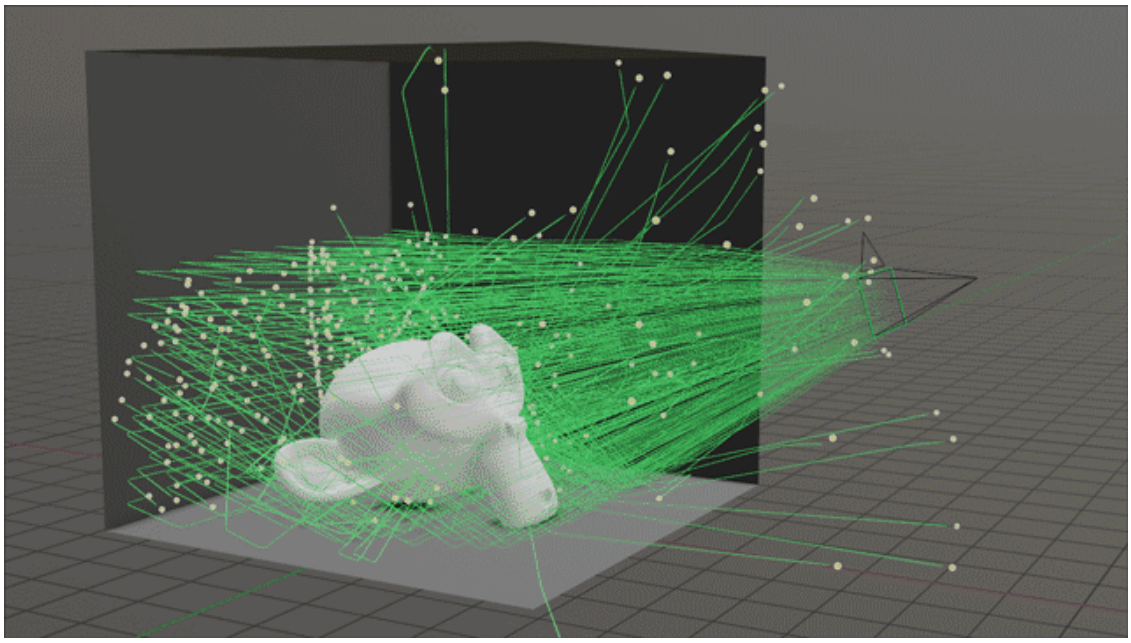

Figura 4.3: *Path tracing.*

All'interno del programma è possibile definire l'accuratezza del metodo di *path tracing* andando a specificare il numero di raggi (*sample rays*) da far propagare nello spazio 3D e definendo il numero massimo di rimbalzi che il raggio deve compiere prima di poterlo considerare trascurabile. Ovviamente, un numero maggiore di *samples* porta a una valutazione migliore dell'integrale per il calcolo dell'equazione del *rendering*, che permette una maggior definizione dell'immagine.

I vari passaggi compiuti dal motore di *rendering* influenzano i fattori che determinano una specifica resa estetica dell'immagine e ciò ci ha fatto propendere per la scelta dell'uso di Cycles.

Innanzitutto, con Cycles l'illuminazione globale ha una resa migliore grazie al contributo della luce indiretta, che di fatto influisce sul colore degli oggetti in scena; per ottenere lo stesso risultato che si è ottenuto con Cycles con EEVEE si sarebbero dovute aggiungere molte più fonti luminose che avrebbero appesantito notevolmente il progetto. Inoltre il tipo di calcoli effettuati dal motore scelto permette di ottenere delle ombre morbide e "spalmate" gradualmente lungo le superfici, mentre, al contrario, con EEVEE si ottengono ombre nette ed uniformi. Quest'ultimo effetto che otteniamo sulle ombre è dovuto al fatto che esse vengono realizzate catturando un'immagine dal punto di vista di ciascuna sorgente di luce e verificando se un determinato pixel faccia o meno parte di ciascuna delle immagini precedentemente raccolte. Maggiore sarà la definizione dell'ombra, più alto sarà il numero di pixel da verificare e più elevata sarà l'accuratezza della transizione da zone di luce a zone di ombra. Vi sono le impostazioni di *Soft shadows* e *contact shadows* che aiutano a colmare le lacune delle tecniche di *shadow mapping*, ma comunque non si riesce ad ottenere la naturalezza dei rimbalzi della luce offerti da Cycles. Per la realizzazione di *En la tierra de los sueños perdidos* volevamo avvicinarci allo stile di un dipinto animato ed è per questo che le ombre non potevano essere molto definite, ma dovevano essere più morbide e delicate. Anche per le simulazioni di fumo e di esplosioni è stato indispensabile prediligere Cycles sia per il *ray scattering* che permette di ottenere la resa di un fumo denso, sia per la proiezione del fumo sugli altri oggetti che per l'effetto dell'emissione della luce. [4]

Capitolo 5

Pre-produzione

Come visto nel capitolo di introduzione, la *pipeline* produttiva per la realizzazione di un cortometraggio ha una determinata struttura: la prima fase, detta pre-produzione è quella di ricerca, progettazione e pianificazione dell'intero progetto. Essa è di fondamentale importanza, in quanto, più si lavora e si è precisi in questa fase, più semplici saranno quelle successive. Solitamente questa parte del lavoro è divisa in sottosezioni di cui si occupano figure specifiche; in questo scritto, in particolare, verranno analizzati i passaggi che sono stati svolti per il progetto in esame.

Nel caso di *En la tierra de los sueños perdidos*, dato che l'obiettivo era quello di partire da un racconto già esistente e rappresentarlo attraverso un cortometraggio di animazione, per iniziare, è stato necessario produrre un adattamento del testo che servisse per la stesura della sceneggiatura. Quindi in una prima fase sono stati selezionati gli elementi fondamentali per la narrazione e quelli più rilevanti per la rappresentazione; successivamente è avvenuta la stesura della sceneggiatura affinché venisse tradotta nella lingua in cui sarebbe stato prodotto il cortometraggio e potesse essere interpretabile da tutte le persone che ci avrebbero lavorato.

5.1 La sceneggiatura tecnica

A partire dalla sceneggiatura letteraria, si produce quella tecnica alla quale oltre alle informazioni riguardanti la divisione per scene e agli eventi ed i dialoghi di ogni scena vengono aggiunte tutte le specifiche utili alla produzione come, per esempio, il tipo e il numero di inquadrature e i movimenti di camera.

Queste informazioni, nonostante non siano finalizzate all'acquisto o al noleggio dell'attrezzatura e in generale all'organizzazione delle riprese, come nel caso dei film o dei cortometraggi tradizionali, sono, comunque, molto utili anche per un prodotto animato al fine di dare indicazioni ai disegnatori, agli animatori, ai doppiatori e in generale a tutti coloro che dovranno compiere delle mansioni all'interno della lavorazione.

Nelle immagini sottostanti si possono osservare le differenze fra la sceneggiatura tecnica e di quella tradizionale che sono state elaborate per la prima scena del corto. Nella prima si possono osservare tutte le indicazioni riguardanti gli aspetti più tecnici mentre nella seconda solo la descrizione di ciò che avviene nelle scene.

SCENA 1 - EST. MERCATO BALCARCE

INQUADRATURA 1 PD DELLE MANI DI LAURA

Le mani di LAURA sfogliano una rivista illustrata. Sullo sfondo vediamo diverse riviste e libri sul tavolo di una bancarella

INQUADRATURA 2 PM DI LAURA

LAURA ha lo sguardo abbassato sulla rivista.

ALEJANDRO
Anch'io ho disegnato per questa rivista, sai?

Laura alza lo sguardo e sorride al suo interlocutore.

INQUADRATURA 3 PM DI ALEJANDRO

Alejandro seduto sulla sedia si rivolge nuovamente a LAURA.

ALEJANDRO
Avrei dovuto diventare pittore

INQUADRATURA 4 PM DI LAURA

ALEJANDRO
Fu prima della guerra delle Malvinas

Laura chiude la rivista e gliela consegna.

INQUADRATURA 5 PM SUL VOLTO DI ALEJANDRO CON PANORAMICA VERTICALE FINO ALLA MANO DI ALEJANDRO

Alejandro non ha più la parte superiore del braccio destro, con l'altra mano, che è mutilata, prende la rivista.

ALEJANDRO
Lì ho perso tutto...

INQUADRATURA 6 PT DELLA BANCARELLA.

Vediamo il mercato, la schiena di Ale seduto e Laura in piedi di fronte a lui dall'altra parte della bancarella.

ALEJANDRO
A quel tempo, i giornali erano pieni di notizie con immagini di come i nostri...

Figura 5.1: Sceneggiatura tecnica di *En la tierra de los sueños perdidos*. SCENA1

SCENA 1 - EST. MERCATO BALCARCE - GIORNO

In mezzo al mercato, c'è una bancarella di libri.

ALEJANDRO, venditore ambulante è seduto su uno sgabello, dall'altra parte della bancarella in piedi di fronte a lui si trova LAURA.

LAURA ha lo sguardo abbassato sulla rivista illustrata che sta sfogliando.

ALEJANDRO
Anch'io ho disegnato per quella rivista, sai?

LAURA alza lo sguardo e sorride.

ALEJANDRO seduto su uno sgabello si rivolge nuovamente a LAURA.

ALEJANDRO
Avrei dovuto diventare un pittore. Fu prima della guerra in Malvinas...

LAURA chiude la rivista e la consegna ad ALEJANDRO.

ALEJANDRO non ha più la parte superiore del braccio destro, con la mano sinistra, che è mutilata, prende la rivista.

ALEJANDRO
Lì ho perso tutto... A quel tempo, i giornali erano pieni di notizie con immagini di come i nostri...

Figura 5.2: Sceneggiatura letteraria di *En las tierras de los sueños perdidos.* SCENA1

5.2 Storyboard

A questo punto si è potuti passare alla fase di creazione dello *storyboard*, ovvero la rappresentazione grafica, in ordine cronologico, delle inquadrature del cortometraggio; esso viene realizzato per qualsiasi prodotto audiovisivo, come per fumetti e *graphic novel*.

La sua composizione è caratterizzata da una serie di disegni che illustrano, scena per scena, inquadratura per inquadratura, quello che verrà riprodotto e filmato sul set, nel caso di un prodotto cinematografico, o realizzato dai disegnatori e successivamente animato nel caso di un prodotto d'animazione. Questa fase permette di ottenere in forma visiva il testo della sceneggiatura con l'obiettivo di dare una previsualizzazione della sequenza. Nel nostro caso, come spesso avviene anche nelle grandi produzioni, la prima versione dello *storyboard*, non è stata quella definitiva, ma anzi, vi sono state parecchie revisioni durante tutta la durata dei primi mesi di sviluppo del progetto. Lo *storyboard* è la prima delle fasi che conducono alla previsualizzazione del prodotto finale. Quest'ultima permette di farsi un'idea di quello che sarà il risultato a lavoro concluso, ed è molto importante al fine di dare indicazioni a tutti coloro che vi lavoreranno o nel caso delle grandi produzioni per dare un'idea ai finanziatori di quella che sarà la resa finale.

Figura 5.3: Storyboard di *En la tierra de los sueños perdidos*. SCENA1.

5.3 Animatic

Il passaggio successivo è quello della realizzazione dell'*animatic*, anche detto *story reel*, ovvero la rappresentazione video dello *storyboard*, che viene montato in sequenza e al quale viene aggiunta una traccia sonora temporanea (con musica e voci dei personaggi), in modo da creare un filmato che dia il senso dei tempi e del ritmo del cortometraggio e che aiuti a visualizzare le varie scene in maniera più precisa. Anche esso, come lo *storyboard*, ha subito varie revisioni durante i primi mesi. Nella prima versione la traccia audio era composta semplicemente da un *voice over* letto (non recitato), da alcuni suoni di scena provvisori e da una musica di riferimento che dava un'idea del *mood* che avrebbe avuto quella che sarebbe stata prodotta appositamente per il corto. Infine, nell'ultima versione la traccia audio era molto simile a quella che sarebbe stata quella definitiva, alla quale sarebbero solo stati fatti alcuni aggiustamenti ulteriori per renderla più coerente con l'animazione.

La traccia audio viene realizzata attraverso il processo di *sound design*, che avviene successivamente alla fase di registrazione delle musiche e delle voci dei doppiatori in studio, e di cui nel prossimo paragrafo approfondiremo i passaggi.

5.4 Il sonoro

La componente sonora, in quanto capace di suscitare emozioni, commuovere e conseguentemente coinvolgere gli spettatori riveste un aspetto fondamentale in tutti i prodotti audiovisivi. Tuttavia, è ancora più importante nel caso di un prodotto animato per due ragioni: sia in quanto, per realizzare una corretta temporizzazione delle animazioni, è necessario avere la traccia audio prima di dare inizio al processo di animazione e in più è molto utile nel momento della visione per dare maggior credibilità a ciò che lo spettatore sta guardando. Per la produzione della traccia sonora sono necessarie una fase di registrazione e una di montaggio sonoro.

5.4.1 La registrazione

Successivamente alle prove di recitazione vocale con i doppiatori è avvenuta la registrazione in studio. In questa fase si sono incontrate alcune difficoltà per via di incomprensioni di tipo linguistico dovute alla differente provenienza delle persone facenti parte della produzione. Gli interpreti hanno dovuto ripetere più e più volte la propria parte con il fine di creare molto materiale per il montatore e perché, essendo attori provenienti dal mondo del cinema e del teatro, e non essendoci gli elementi tipici di un set cinematografico come costumi e scenografia, l'immedesimazione risultava essere più complicata. In un'altra giornata si è svolta la registrazione delle melodie musicali. Per la composizione di queste ultime, oltre alle indicazioni registiche riguardo al *mood* che avrebbero dovuto ricreare le melodie, è stata utilizzata una versione dell'*animatic* composta appositamente solo dalle voci e dai suoni diegetici, che approfondiremo in seguito. La compositrice, per caratterizzare maggiormente la colonna sonora del cortometraggio e per permettere allo spettatore di immergersi nel miglior modo possibile nella storia, ha scelto in accordo con la regia di utilizzare uno strumento musicale tipico delle terre in cui è ambientata la vicenda: il *charango*. Questo strumento, che deriva da una tradizione degli *indios*, i quali inizialmente lo producevano utilizzando come cassa armonica la corazza dell'armadillo, è simile ad una piccola chitarra ed è caratterizzato da cinque corde doppie che vengono suonate a pizzico o per mezzo di accordi. La scelta è ricaduta su questo strumento perché il suono che emette è molto dolce ed è facilmente riconducibile alle terre argentine, dal momento che lo strumento è ancora confinato in un ruolo piuttosto marginale, al di fuori della musica sudamericana: è stato infatti introdotto in Europa solo negli ultimi anni.

5.4.2 Sound Design

Una volta registrate tutte le voci e le melodie, si è potuto passare alla fase di *sound design*, ovvero all'elaborazione e al montaggio di tutti gli elementi sonori che termina nella produzione della cosiddetta colonna sonora. In questa fase, è fondamentale tenere in considerazione sia i suoni diegetici, che sono quelli prodotti dagli elementi appartenenti alla narrazione, che i suoni extradiegetici, ovvero i suoni udibili solo dallo spettatore, usati con scopo narrativo. Nel caso di *En la tierra de los sueños perdidos* abbiamo inserito elementi di entrambi i tipi: i rumori del mercato, i passi di corsa, le esplosioni e le voci dei personaggi, utili per favorire la credibilità delle azioni dei personaggi animati e inoltre la musica e la voce narrante per supportare il racconto, ma soprattutto l'immedesimazione dello spettatore. Nello studio fatto per questa parte, oltre a concentrarsi sulla realizzazione di un'integrazione efficace tra i vari elementi sonori, si è dovuta porre una particolare attenzione per lasciare spazio al suono dello strumento sopra citato.

5.5 Character Design

Il *character design*, termine preso dall'inglese che letteralmente significa "progettazione dei personaggi", è, nel mondo dell'animazione, quella parte del lavoro che consiste nello studio grafico e nella caratterizzazione dei personaggi della storia, tenendo in considerazione, fra le altre cose, anche i loro fattori psicologici. Questo passaggio è fondamentale in quanto l'*appeal* di ognuna delle figure che appaiono in scena è importante per catturare l'attenzione dello spettatore.

Nel nostro caso abbiamo tre personaggi principali:

- Alejandro, che è il protagonista e narratore della storia, è un sopravvissuto alla guerra delle Malvinas, combattente giovanissimo, ha subito gravi danni fisici e ha un passato difficile caratterizzato da sogni infranti, che lo portano ad avere un atteggiamento disilluso.

Egli sarebbe dovuto diventare pittore, ma dopo aver perso il braccio destro e parte delle dita della mano sinistra in guerra ha dovuto abbandonare il suo sogno e dedicarsi ad altro: lo incontriamo come venditore ambulante di libri.

Figura 5.4: *Character design* di Alejandro.

Nella costruzione del personaggio si è tenuto in considerazione che avremmo dovuto vederlo nel corso del cortometraggio sia da giovane, appena maggiorenne, che da più anziano, uomo sulla cinquantina, quindi i suoi tratti sarebbero dovuti essere ben caratterizzati in modo da risultare riconoscibili da una scena all'altra. Rimanendo coerenti con le *palette* stabilite per i due periodi, è stato scelto per lui di utilizzare dei colori freddi, sia per gli occhi, che ci riportano ai suoi ricordi, sia nella scelta degli abiti. Per lo studio della fisionomia sono state utilizzate molte fotografie storiche e si è provato a mischiare quelli che sono i caratteri tipici indigeni con i caratteri europei: il protagonista infatti, come racconta nel cortometraggio, ha origini italiane. Agli occhi chiari si è voluto abbinare un colore di carnagione leggermente scura, tipica degli *indios* della regione.

- Il tenente Minguzzi compare solo nei ricordi del protagonista, che ne parla in maniera nostalgica. Il tenente è un sognatore, durante un suo discorso nell'accampamento argentino cerca di infondere speranza ai propri soldati, per questo è stata presa la decisione di rappresentarlo come un giovane dai tratti dolci, nonostante l'autorevolezza che la sua carica militare impone.

Figura 5.5: Minguzzi.

- Laura, invece, che incontriamo solo nelle scene ambientate nel mercato, è la tipica donna intellettuale argentina, alla ricerca di nuove letture nel mercato della sua città. Il suo ruolo nel cortometraggio è quello di rappresentare gli spettatori, che ascoltano il protagonista che racconta. Il personaggio non doveva avere quindi determinate caratteristiche: si è tentato di renderla il più piacevole possibile, coerente nei colori dei vestiti e dei capelli con le scelte della palette e che ispirasse fiducia agli spettatori, per consentire una maggiore immedesimazione.

Figura 5.6: *Character design* di Laura.

5.6 Studio per lo stile grafico

L'obiettivo estetico del prodotto è stato definito al termine del periodo di ricerca iniziato durante la fase di pre-produzione. Dopo lo studio dei modelli e delle *reference* sono stati stabiliti i canoni stilistici che andavano seguiti. L'idea era quella di creare una sorta di dipinto animato prendendo ispirazione da Gatta Cenerentola, nel quale però forme e proporzioni avessero un aspetto realistico. L'estetica che si voleva raggiungere doveva essere un insieme ben amalgamato di stili diversi: lo scopo era che, seppur in maniera sottile, l'essenza ibrida del prodotto venisse fuori anche dalla resa grafica. Per ottenere quest'effetto, come approfondiremo meglio nei prossimi capitoli, abbiamo lavorato in maniera differente per le parti sviluppate in tre e in due dimensioni. Per le prime costituite principalmente dagli ambienti l'ottenimento dell'estetica desiderata è avvenuto in primo luogo, nella fase di produzione, grazie alla creazione di uno *shader* apposito che simula sui vari elementi delle pennellate di colore simili a quelle degli acquarelli.

Successivamente nella fase di *compositing* grazie ad un sistema di nodi è stato possibile esaltare l'effetto delle pennellate per mezzo di un *displacer*.

Invece sui personaggi in 2D abbiamo accentuato l'effetto desiderato nella fase di creazione delle ombre (*shading*) su Photoshop e successivamente attraverso una passata di *compositing* nell'ambiente apposito di Blender.

Le motivazioni che ci hanno spinto a cercare uno stile di questo tipo sono derivate, fra le altre, da intenzioni narrative. La storia, infatti, ispirata ad avvenimenti reali, si presta ad essere raccontata con uno stile tendente al realistico rispetto agli standard dell'animazione, ma mantenendosi comunque astratta. I personaggi e gli oggetti sono quindi stati realizzati con forme e proporzioni aderenti alla realtà, mentre per la colorazione, sia per quanto riguarda la tecnica che la palette, si è ricercato qualcosa di più astratto. Come visto precedentemente, il cortometraggio è suddiviso in due parti in quanto la vicenda si sviluppa su due piani temporali diversi: il presente narrativo e il passato del protagonista. Per la parte in cui egli racconta nel mercato si è tenuto quest'effetto acquerello più tenue, mentre si è voluto esaltare nella parte legata ai ricordi di guerra che potevano essere più astratti.

5.6.1 Studio della colorazione

Per lo studio fatto sulla colorazione è stata compiuta una ricerca particolarmente accurata basandosi sui prodotti presi come *reference* e su fotografie storiche. Si è voluta curare particolarmente questa fase della lavorazione per trasmettere il giusto *mood* e per ottenere un impatto visivo interessante. Come spiegato precedentemente, la narrazione del cortometraggio è divisa principalmente in due parti: quella del "presente narrativo" e quella della narrazione dei ricordi. La prima è sempre ambientata nello stesso luogo: la piazza del mercato in prossimità di una bancarella di libri.

L'intenzione per questo luogo era quella di ricreare il *mood* tipico di un mercato argentino attraverso la sue colorazioni accese e i suoi elementi caratteristici (le bandierine, i sifoni, i contenitori per il mate). Per non creare un insieme confuso di colori si è deciso di adottare una palette specifica.

Figura 5.7: Palette utilizzata nelle scene ambientate nel mercato.

Per lo studio fatto su quest'ultima sono stati scelti come colori principali due coppie di complementari: blu ed arancione e rosso e verde. La motivazione che ha spinto a scegliere queste due coppie è legata al fatto che, come possiamo osservare nella figura in basso, vi sono sei modi primari per abbinare i colori in modo che funzionino in armonia tra di loro e una di queste, quella denominata *complementary triangle tetradic* prevede, appunto, l'abbinamento di coppie di complementari. Gli altri tipi di abbinamenti prevedono o l'accostamento di solo due complementari, o la composizione di un *triadic* o di uno *square*, che formano rispettivamente un triangolo equilatero o un quadrato sulla ruota dei colori, oppure la combinazione di un colore di base e i rispettivi due opposti sulla ruota (*split complementary*), o, infine, tre colori, così detti *analogous*, che si trovano uno vicino all'altro; per quest'ultimi due abbinamenti e per quello usato nel nostro caso conviene sempre far prevalere un colore sugli altri, che invece svolgono solo la funzione di fare da complementi.

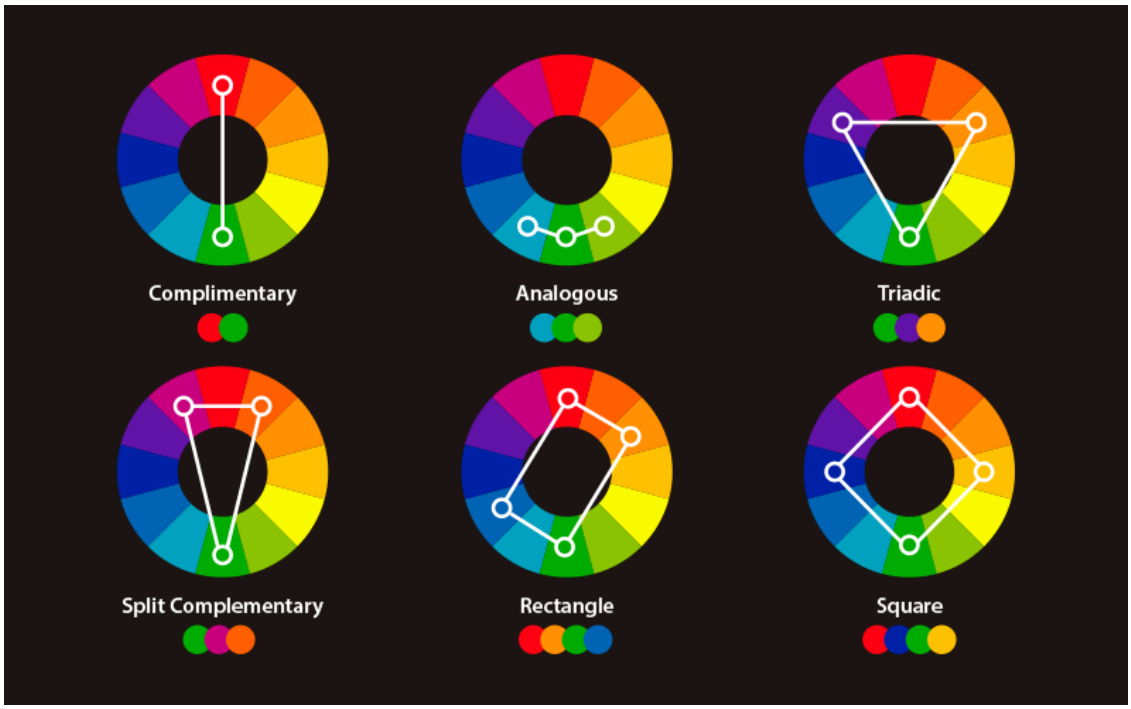

Figura 5.8: Sei modi per abbinare i colori in maniera armoniosa.

I colori complementari sono quelli che si trovano ai due lati opposti della ruota dei colori e hanno la particolarità, se abbinati, di richiamare l'attenzione, ed è per questo che, per esempio, sono stati utilizzati per gli indumenti di Laura l'arancione e il blu, in modo da attirare l'attenzione su di lei in mezzo alla moltitudine di sfumature del mercato. Quando si usano due colori complementari è importante utilizzarli in percentuali diverse (all'incirca un 30 e un 70 percento) affinché l'immagine non risulti pesante, in particolare, come accennato prima, quando si usano due coppie di complementari bisogna far prevalere un solo colore sugli altri. Nel nostro caso si è deciso di utilizzare in quantità maggiore i colori caldi vicino all'arancione per trasmettere l'atmosfera del mercato e tenere in quantità minore i colori freddi.

Anche per la *rim light* degli elementi 3D, la cui funzione verrà analizzata in seguito, che è stata prodotta attraverso lo *shader* ed esaltata in fase di *compositing*, si è scelto di utilizzare un colore caldo per due ragioni principali: sia per accentuare i riflessi creati dall'illuminazione del sole, sia per sottolineare l'atmosfera del luogo.

Il blu e l'arancione non sono solo colori complementari, ma sono i colori della *Orange and Teal*, una particolare tonalità di *Color Correction* molto usata negli ultimi anni. Essa richiama i colori dell'"ora d'oro", ovvero quel momento della giornata in cui il tramonto tinge tutto di colori caldi come l'arancione, e ne esalta ancor di più le proprietà accostandovi dei colori freddi come il blu. Si è visto che questa colorazione è particolarmente piacevole all'occhio umano.

Invece, per quanto riguarda le scene del passato ci siamo fatti ispirare dal film *Valzer con Bashir*, dove per alcune scene dei ricordi del superstite di guerra sono state utilizzate palette monocromatiche, in alcuni casi sull'arancione, in altri sul blu o sul verde. Come spiega il regista questa decisione è stata presa per fare in modo che venisse fuori il un *mood* melodrammatico delle scene.

Figura 5.9: Una scena dei ricordi del protagonista di *Valzer con Bashir*.

Figura 5.10: Una scena dei ricordi del protagonista di *Valzer con Bashir*.

Per le scene dei ricordi, ambientate interamente nelle Isole delle Malvinas, che sono terre praticamente deserte, molto vicine al polo sud e caratterizzate da un clima freddo e ostile, si è scelto di utilizzare una palette monocromatica blu.

Figura 5.11: Palette utilizzata nelle scene dei ricordi.

Questa scelta è stata fatta per varie ragioni: innanzitutto, in quanto questi colori rappresentavano al meglio il clima descritto sopra, infatti, anche guardando le foto di *reference* si può notare come i fondali ricoperti di neve siano tutti caratterizzati da una colorazione virante al violetto/blu; in più c'era la volontà di utilizzare interamente tonalità fredde affinché trasmettessero la sensazione di gelo estremo che pativano i soldati mal equipaggiati che venivano mandati a combattere e quella di solitudine e malessere provocate dalle condizioni difficili della guerra e, inoltre, perché essendo i ricordi del passato del protagonista veniva meno la necessità di vicinanza al realismo e c'era il bisogno di distinguerle in qualche modo dalla parte del presente narrativo.

Capitolo 6

Produzione

La fase di produzione è il fulcro del procedimento creativo, in cui tutto il lavoro che è stato fatto nella prima fase si trasforma in azione. In questo capitolo divideremo in due sezioni i passaggi svolti per la creazione degli ambienti 3D e quelli per i personaggi 2D; nonostante come argomenti vengano trattati separatamente, i vari *step* sono stati svolti parallelamente.

6.1 Le fasi di produzione dell'animazione 3D

I passaggi per lo sviluppo degli ambienti, gli oggetti e le simulazioni 3D sono stati svolti tutti all'interno del programma open-source Blender.

6.1.1 Il *Layout* 3D

Il *layout* 3D è fondamentalmente una versione tridimensionale a bassa risoluzione dell'*animatic*, che viene realizzata utilizzando dei modelli *proxy*. Questi ultimi sono una rappresentazione semplificata dei modelli 3D finali, di cui, però, hanno forma e dimensioni; vengono utilizzati per mostrare visivamente la storia in maniera ancor più definita rispetto a quanto faccia l'*animatic*.

I modelli *proxy* e le informazioni di base come i movimenti o le direzioni dei personaggi sono tutto ciò che è necessario per avviare il processo di *layout*. Nel nostro caso, oltre a creare i *proxy* per gli oggetti in scena che sarebbero poi di fatto modellati, sono stati posizionati anche dei *placeholder* 3D per i personaggi, seppur questi siano poi stati creati in due dimensioni. Questo passaggio è stato molto utile per chi ha lavorato nella fase di modellazione, ma anche per chi si è occupato della realizzazione dei personaggi e dello *shading* 2D per capire quali fossero le inquadrature e l'illuminazione da realizzare.

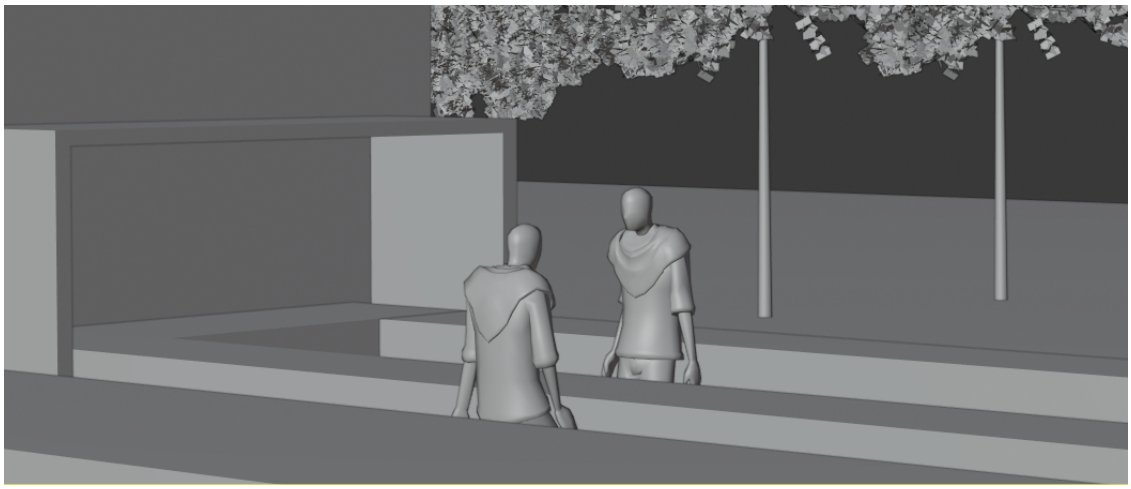

Figura 6.1: *Layout* 3D dell'inquadratura 6 della scena 1.

6.1.2 La modellazione

Questa è la fase di creazione delle *mesh* 3D degli oggetti che andranno a comporre gli ambienti, che per la nostra produzione sono stati creati sulla base di fotografie storiche raccolte durante la fase di ricerca. La modellazione, oltre ad essere realizzata tenendo in considerazione il risultato estetico, deve rispettare dei canoni funzionali: per esempio, i vari oggetti non devono essere composti da troppi vertici per far in modo che siano leggeri e quindi veloci da renderizzare.

A chi si è occupato della realizzazione dei modelli sono state date indicazioni precise sia per l'estetica da seguire che per le tecniche da usare e l'organizzazione dei contenuti del progetto, in modo da renderlo non troppo pesante e da ottimizzare le fasi successive. Per le resa estetica si è chiesto che i modelli fossero *lowpoly* e con forme realistiche; inoltre si è data l'indicazione che le forme fossero morbide e non spigolose in modo da ottenere una resa migliore dallo *shader* utilizzato, che per la costruzione della *rim light* e la distribuzione delle pennellate ha una resa migliore sulle forme tonde. Per alleggerire il progetto, semplificare il processo di distribuzione all'interno della scena ed accelerare le fasi successive sono state utilizzate due tecniche particolari di modellazione procedurale.

Collection Istances

Questo metodo prevede l'utilizzo della nuova funzionalità di Blender 2.8 che permette di aggiungere un nuovo tipo di oggetto denominato *collection istance* ed associarvi una collezione tra quelle presenti nell'*outline* della scena, affinché possa essere duplicata più e più volte senza occupare ulteriore spazio in memoria. Una volta associata all'oggetto la collezione, il programma raggruppa tutti gli elementi presenti in essa e crea un'unica istanza associandola ad un oggetto di tipo *empty*; duplicando quest'ultimo tutte le impostazioni della *collection* vengono mantenute. In questo modo è possibile ottenere facilmente un numero idealmente illimitato di copie di dati "linkati", alleggerendo di gran lunga la memoria occupata. Questa tipologia è stata utilizzata nella scena del mercato per i banchetti e per le bandierine, in quanto era necessario avere tanti oggetti dello stesso tipo e non era un problema che si assomigliassero tutti fra di loro, in quanto poi sono stati differenziati per colore e orientazione.

Particles systems

Un altro metodo che è stato utilizzato per popolare la scena di oggetti, senza aumentarne la complessità a livello di poligoni, è stato l'utilizzo di sistemi particellari. Essi sono risultati fondamentali sia nella scena principale, che in alcune dei ricordi. Nella scena del mercato, i sistemi particellari sono stati utilizzati con lo scopo di riempire i tavoli della bancarella di libri distribuendoli in maniera casuale e di aggiungere quanti più oggetti possibili sul terreno in modo da rappresentare il disordine e la confusione tipici di un mercato sudamericano. Sono stati, quindi, aggiunti dei piani in corrispondenza dei tavoli e del terreno e sono stati impostati come *emitter* di un *Particle Hair System*; fra le opzioni di modalità di *render* delle particelle è stata selezionata quella di *collection*, e a questo punto sono state associate rispettivamente una collezione di libri con diversi materiali e una di oggetti vari (scatoloni, bottiglie, sgabelli). Si è proceduto successivamente all'impostazione del resto delle caratteristiche del sistema particellare, fra cui il numero di particelle da emettere, da dove avrebbero dovuto venir emesse (*faces*, *verts*, *volume*) e la rotazione che avrebbero dovuto avere gli oggetti.

Figura 6.2: Ambiente 3D modellato per l'inquadratura 6 della scena 1.

6.1.3 Lo *Shading*

In generale, il termine *shading* si riferisce alla rappresentazione della percezione della profondità di un'immagine, sia che essa sia composta da modelli 3D che da illustrazioni bidimensionali; ciò avviene variando il livello di oscurità. Nel caso più specifico della *pipeline* di produzione per l'animazione 3D si tratta di quella fase che, insieme a quella di *texturing*, fornisce il colore ai modelli e da loro *roughness*, morbidezza, maggior dettaglio.

Con il termine *shader*, che viene dall'inglese e tradotto letteralmente significa "ciò che ombreggia, sfuma", si indica un insieme di algoritmi che conferiscono al materiale virtuale a cui sono abbinati delle caratteristiche o delle proprietà che ne descrivano o influenzino il modo di reagire alla luce e di rendere il passaggio da un punto completamente illuminato ad uno in ombra. Nel caso di un prodotto fotorealistico lo *shader* è in grado di simulare a video l'aspetto del materiale virtuale in modo tale che si avvicini il più possibile a quello reale. Nel caso in cui, invece, come nel nostro, l'obiettivo di resa sia non fotorealistico, lo *shader* è ciò che permette di delineare l'aspetto delle ombre e delle sfumature nell' universo che si vuole creare in modo da caratterizzarlo.

Nel nostro caso è stato creato uno *shader* apposito che fosse la base da cui partire per raggiungere lo stile grafico che si voleva dare al cortometraggio.

In questa fase è stata utilizzata una tecnica, detta di *shading* procedurale, che consiste nell'implementazione di algoritmi, i quali partendo dalle coordinate 3D degli oggetti, a cui lo *shader* viene applicato, e da alcuni parametri di *input* predefiniti riescono a restituire automaticamente risultati, il cui raggiungimento richiederebbe altrimenti intere giornate di lavoro se dovesse essere svolto a mano da *texture artist* o animatori 2D.

Blender mette a disposizione, all'interno del programma, un intero ambiente dedicato, nello specifico, alla creazione dei materiali chiamato *Shader Editor*. Quest'ultimo dispone di un sistema di programmazione a nodi: all'interno dell'ambiente vengono connessi i diversi blocchi funzione al fine di implementare la logica desiderata. I nodi utilizzati in questo ambiente possono essere di tipo *input*, *output*, *shader*, *texture*, *color*, *vector* o *converter*.

In particolare, per la realizzazione dello *shader* sono stati utilizzati diversi nodi di tipo *texture*. Questi ultimi fanno parte di una categoria che comprende sia moduli, che saranno utilizzati nella fase di *texturing*, che permettono di importare immagini personalizzate e modificarle all'interno dell'*editor*, sia altri che comprendono delle *texture* procedurali già presenti all'interno di Blender. Di questi ultimi ci interessano i nodi di tipo *noise*, a partire dai quali, per esempio quello di tipo *Voronoi*, è stato possibile creare una sorta di pattern composti da pennellate. Altri nodi sempre di tipo *noise* sono stati, invece, utilizzati per distorcere questi pattern creati dai primi e per renderli più vari. Le pennellate sono state usate in parte per dare le variazioni di colore alla *texture* e dall'altra come delle *bump map*, ovvero per definire la direzione delle normali sulla superficie degli oggetti, in modo che la luce colpendoli restituisse un effetto particolare, che non li facesse apparire come uniformi, ma come colorati da pennellate.

Infine, sopra a tutto, si è voluto aggiungere un effetto *rim light*, il quale fosse controllabile in maniera indipendente rispetto alla luce. Si è, quindi, creato un altro *layer* con la stessa procedura che fosse visibile però solamente sui bordi degli oggetti.

Figura 6.3: Ambiente 3D dopo l'applicazione dello *shader* per l'inquadratura 6 della scena 1.

Nello *shader editor* di Blender oltre a modificare il materiale degli oggetti è possibile creare un sistema di nodi per modificare il "cielo" o meglio il *World Material*.

Il cielo delle Malvinas

Per realizzare il cielo di sfondo nei paesaggi delle isole Malvinas, si è deciso di utilizzare il *World Material* messo a disposizione da Cycles, che è come una cupola virtuale a grande distanza dalla telecamera, che non viene a contatto e non è influenzata in nessun modo dagli oggetti della scena. Al contrario, il *World* può condizionare la luce sulla scena e sugli oggetti, ma nel nostro caso è stata disattivata questa opzione perché volevamo ottenere un determinato effetto sul cielo e un altro sull'illuminazione. Per caratterizzarlo si è quindi utilizzato un nodo *Sky Texture*, unito a una serie di nodi di tipo *noise* che hanno creato un effetto di cielo scuro e nuvoloso.

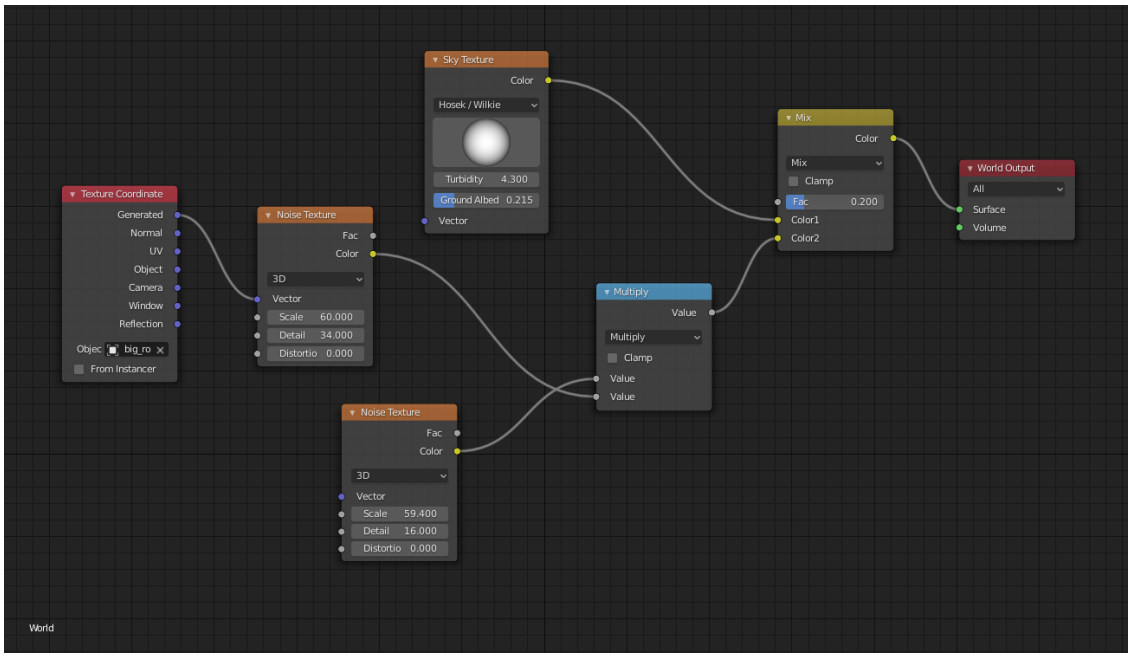

Figura 6.4: *Shader Editor* del *World Material*

6.1.4 Texturing

Questa fase, in cui avviene la produzione delle *texture*, nel nostro caso, è stata abbastanza rapida, in quanto, per il tipo di estetica che si voleva raggiungere non erano necessari molti dettagli e, quindi, per molti oggetti è stata sufficiente la composizione di un materiale a cui venisse associato un colore e non una *texture* specifica. Si può dire che questa fase, che solitamente nelle grandi produzioni richiede molto lavoro, è stata semplificata grazie allo *shader* prodotto nella fase precedente. Infatti, nel caso delle assi dei tavoli e della staccionata del mercato, per esempio, si erano iniziate a produrre delle *texture* di tipo legno, per poi rendersi conto che il risultato dato dallo *shader* sull'oggetto a cui erano applicate non era molto interessante e quindi era sufficiente assegnargli una colorazione marrone e lasciare allo *shader* di fare il resto. In altri casi, come quello delle scatole di cartone la *texture* applicata funzionava bene insieme allo *shader*.

Per il processo di *texturing* è stato utilizzato nell'ambiente dello *Shader Editor* il nodo specifico descritto sopra, solo per alcuni oggetti, come i libri, che venivano inquadrati da vicino e i poster sul muro della casa nella scena del mercato, mentre nelle scene dei ricordi, più astratte, non è stato effettuato per nessun elemento ed è stato sufficiente l'uso dello *shader* per definire il materiale virtuale degli oggetti presenti in scena.

6.1.5 Animazione 3D

I movimenti degli oggetti o dei personaggi 3D in una scena vengono riprodotti durante la fase di animazione; solitamente in quasi tutte le produzioni questa è la parte cruciale, che porta via la maggior parte del tempo dell'intera lavorazione. Nel nostro caso, il movimento degli oggetti 3D in scena si è basata principalmente su simulazioni fisiche, non è stato, quindi, animato manualmente nulla ad eccezione delle camere; gli altri movimenti in scena sono stati animati in due dimensioni.

6.1.6 Effetti visivi (VFX)

Generalmente un animatore 3D anima quasi tutto tranne elementi come capelli, pellicce, acqua, fuoco, panni, polvere, ecc., che sono invece creati durante la fase di VFX della *pipeline* produttiva. Fondamentalmente, questa fase si occupa della creazione di movimenti o di elementi complessi che sono troppo difficili o addirittura impossibili da animare manualmente in 3D o da acquisire attraverso la *motion capture*. Nella maggior parte dei casi, gli effetti visivi possono anche essere aggiunti in 2D nella fase di *compositing*, ma alcuni elementi come capelli, pellicce, fluidi, tessuti, *morphing* ed esplosioni di solito devono essere necessariamente simulati in un ambiente 3D. Un sistema di simulazione fisica è solitamente quello che esegue tutti i calcoli necessari per simulare i movimenti basati sui fattori impostati dall'artista VFX, tra cui gravità, vento, ecc.

Queste simulazioni complesse richiedono molta elaborazione dei dati e sono difficili da manipolare o controllare. Tuttavia, i recenti sviluppi nelle tecnologie *hardware* e *software* hanno reso gli effetti visivi 3D molto più accessibili rispetto a prima anche per le piccole produzioni. Infatti, anche con un *software* gratuito come Blender si sono potuti ottenere dei risultati notevoli.

Simulazione del mare su Blender

Blender offre un modificatore, preso dall'*open source Houdini Ocean Toolkit*, chiamato *Ocean*, che è in grado di simulare e generare una superficie oceanica e la rispettiva *texture* associata che si deformino nel tempo.[5] Il *rendering* viene eseguito in base ai dati che vengono impostati per la simulazione. Lo scopo è quello di simulare delle onde oceaniche profonde e la schiuma che andrà a ricoprirle.

Il simulatore utilizza metodi FFT per generare internamente delle griglie 2D di informazioni della simulazione, queste ultime sono molto simili a delle mappe bidimensionali. Il simulatore può generare tre tipi di dati che vengono utilizzati per calcolare le intersezioni della cresta dell'onda (ad esempio schiuma), che sono spostamento, normali e dati extra. Nella fase seguente alla realizzazione della simulazione, le mappe vengono utilizzate per spostare la geometria della superficie dell'oceano in 3D e, successivamente, possono anche essere utilizzate per la fase di *shading* tramite la trama dell'oceano. Il motore di simulazione interno è *multi-thread* con OpenMP, ciò gli permette di sfruttare più *core* del processore.

I parametri che sono resi modificabili per la realizzazione della simulazione sono:

- la *geometry* (geometria) dell'*Ocean* può essere di tipo *generated*, quando viene creata una griglia della *mesh* che corrisponde esattamente alla risoluzione dei dati della simulazione, oppure di tipo *displace*, quando si utilizza la geometria esistente anziché sostituirla e i vertici vengono spostati lungo l'asse Z locale.

- il *time* (momento), ovvero il periodo in cui viene valutata la superficie dell'oceano, è il parametro fondamentale che gestisce il movimento della superficie. Per la creazione di un oceano animato, è necessario animare questo valore, mettendo i *keyframes* all'inizio e alla fine del periodo di tempo in cui si vuole simulare il movimento. La velocità con cui cambia il valore temporale determinerà quella dell'animazione dell'onda.

- il *Depth* (profondità) indica la distanza della superficie dell'acqua dal fondale marino; variandone il valore si condiziona l'altezza delle onde: un valore basso determina delle onde piccole e molto dettagliate, mentre un valore alto grandi e con pochi particolari.

- il *Random seed*, invece, determina la casualità della direzione delle onde.

In particolare, i parametri che possono essere impostati per determinare le caratteristiche delle onde sono:

- la *Choppiness* (increspatura) che permette che il *displace* delle onde non venga solo fatto sull'asse delle z, come avviene quando questo parametro è impostato a zero, ma anche su x e su y, creando così un effetto più vicino al reale dove il mare è quasi sempre caratterizzato dall'increspatura delle onde. Manipolando questo valore bisogna far attenzione a non esagerare perché altrimenti si perde totalmente la vicinanza al realismo.

- l'*allignment* che determina l'allineamento delle onde rispetto ad un unica direzione.

- la *wind velocity* (velocità del vento), che determina, insieme ad altri fattori, l'altezza delle onde;

- la *smallest wave* che è la dimensione minima che possono avere le onde e che permette di mostrare più particolari.

Infine, molto importante per conferire realismo alla simulazione del mare è l'aggiunta della schiuma (*foam*). Essa avviene attraverso la creazione di un nodo *attribute*, che è un particolare nodo di tipo *output* a cui viene associato un nome e che in questo caso permette di emettere uno scalare che definisce dove la schiuma delle onde dovrebbe apparire.

Il *baking* dell'oceano

Il *baking*, in generale, è l'atto di pre-calcolare qualcosa per accelerare un altro processo. In alcune simulazioni, come per esempio quella dell'oceano, il processo di *rendering* da zero potrebbe richiedere molto tempo, anche in base a quali sono i parametri impostati; pertanto, Blender permette di "fare il *bake*" di alcune parti del *rendering* in anticipo. Nel caso della simulazione delle onde, invece di simulare i dati dell'oceano in tempo reale, questi possono essere trasferiti su un file in una determinata *directory*; e in questo modo quando viene eseguita una simulazione, il motore del simulatore viene completamente ignorato e il modificatore recupera tutte le informazioni direttamente dai file di cui è stato fatto il *bake*. La realizzazione del *bake* può essere vantaggioso per diversi motivi: innanzitutto, è più veloce utilizzare i dati memorizzati anziché ricalcolarli, permette il *rendering* dei dati della simulazione oceanica con motori esterni e, inoltre, consente di creare la *foam* (schiuma) in maniera migliore e più rapida. Mentre, durante la simulazione *live*, il simulatore oceanico recupera i dati solo per il *frame* corrente e viene, quindi, fatta una mappatura della schiuma per cui essa viene calcolata per l'interazione che hanno punte delle creste d'onda per quel determinato momento, il processo di *baking* per questa caratteristica ha un comportamento simile a ciò che avviene nella realtà. Infatti normalmente, dopo che la schiuma è stata creata, rimane in superficie per un po' di tempo, dissipandosi lentamente. Quindi, grazie al processo *baking*, viene approssimato questo comportamento, accumulando schiuma dai *frame* precedenti e lasciandola in superficie per qualche fotogramma.

L'oceano delle Malvinas

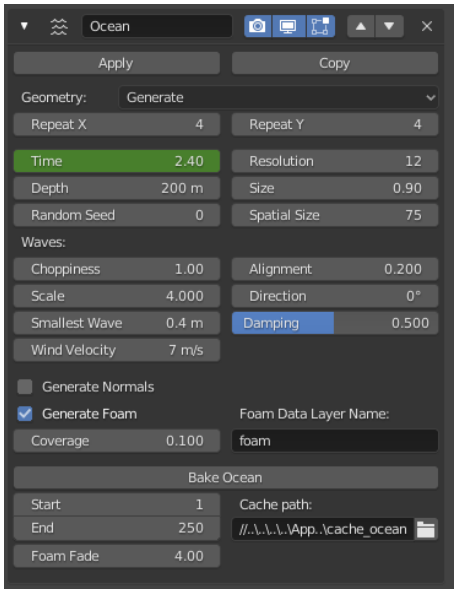

Figura 6.5: *Modifier ocean properties.*

Per la terza scena del cortometraggio c'era bisogno di rappresentare l'incendio della nave General Belgrano in mezzo all'oceano in tempesta. Gli elementi in scena erano, quindi, tanti e complessi da rappresentare e ancor di più da animare: la possibilità di usare Blender per simulare gli elementi fisici come il mare, il vento che muove la bandiera e il fumo ha semplificato molto la produzione, riducendone i tempi. L'effetto che volevamo ottenere era un oceano dal movimento realistico ma dall'estetica di pennellate di colore animate rimanendo coerenti con l'estetica del resto del cortometraggio. Per rendere un oceano in tempesta abbiamo dovuto impostare una profondità (*Depth*) e un'increspatura delle onde (*Choppiness*) sufficientemente elevate e far variare il *time* velocemente nel tempo, ponendo dei *keyframes* all'inizio e alla fine della sequenza di cui avevamo bisogno. Infine, per rendere ancora meglio l'effetto di un mare burrascoso è stato indispensabile che vi fosse un lavoro accurato sulla schiuma (*foam*), questo è stato fatto attraverso lo *Shader editor*.

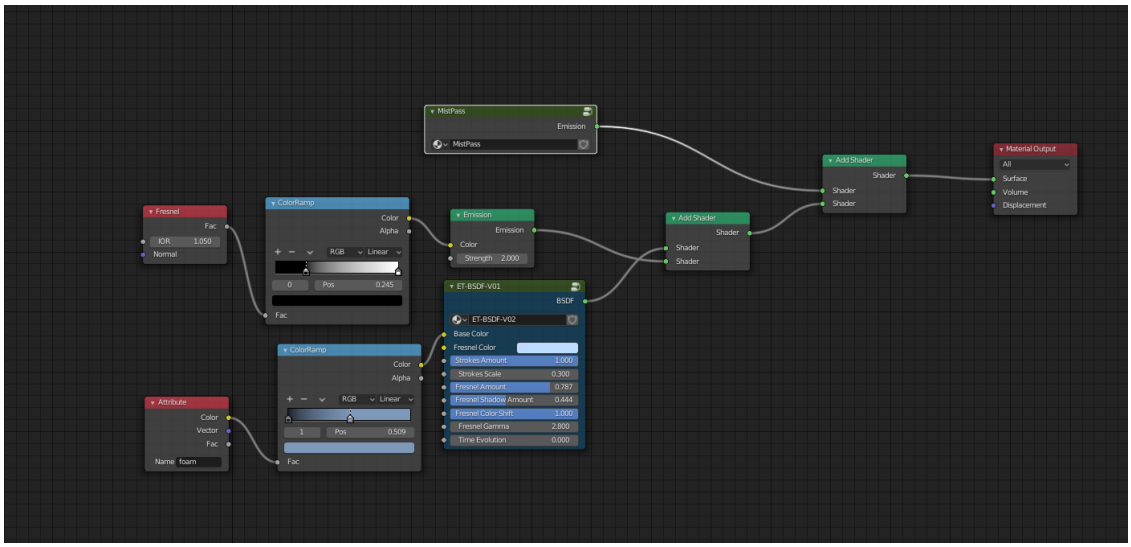

Figura 6.6: Material *ocean*.

Come si può vedere nell'immagine, il materiale dell'oceano è stato composto, oltre che dal *Node group* dello *shader* usato per quasi tutti gli elementi 3D presenti nelle varie scene, dal *Fresnel node* e da un altro insieme di nodi raggruppati all'interno del *Group Node* chiamato *MistPass*. Il *Fresnel node*, solitamente, applica l'effetto omonimo calcolando quanta luce viene riflessa da un livello, considerando che il resto verrà rifratto attraverso di esso. L'*output* di tipo *fac* di questo nodo viene fatto entrare in una *ColorRamp* che viene collegata a sua volta ad un *emitter*; in questo modo si riesce ad esaltare la *foam* facendo "riflettere" la luce sui contorni delle onde. Invece, all'interno del gruppo *MistPass* troviamo un nodo di tipo *Camera Data*, che in generale permette di ottenere informazioni sulla posizione dell'oggetto rispetto alla telecamera, dal quale, in questo caso, viene preso lo *z depth* e viene moltiplicato per un valore molto piccolo; in seguito viene collegato ad una *color ramp* che passa per un nodo di tipo *emission*, un tipo di nodo che restituisce un *output* luminoso; in questo modo otteniamo una leggera nebbia luminosa sulla superficie del mare. Infine, tutti i gruppi di nodi vengono collegati fra loro per mezzo dell'*Add shader*, che non fa altro che sommare i risultati dei diversi *shaders* senza

apportare ulteriori informazioni.

L'effetto non fotorealistico ottenuto grazie allo *shader* e al *compositing* coerente con il resto degli ambienti, unito al movimento realistico del mare e alle forme verosimili della nave, hanno restituito un effetto particolarmente interessante.

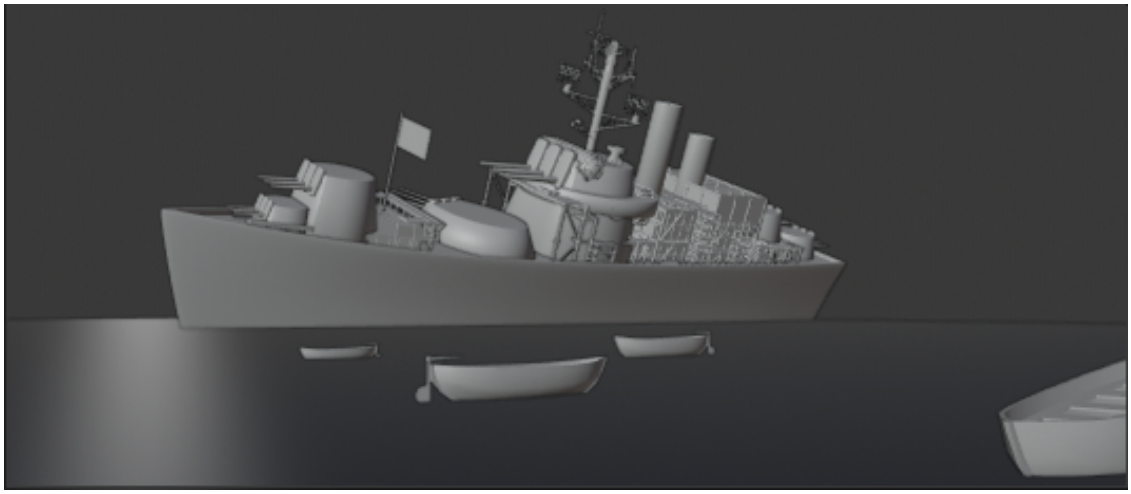

Figura 6.7: Modelli per la Scena 3.

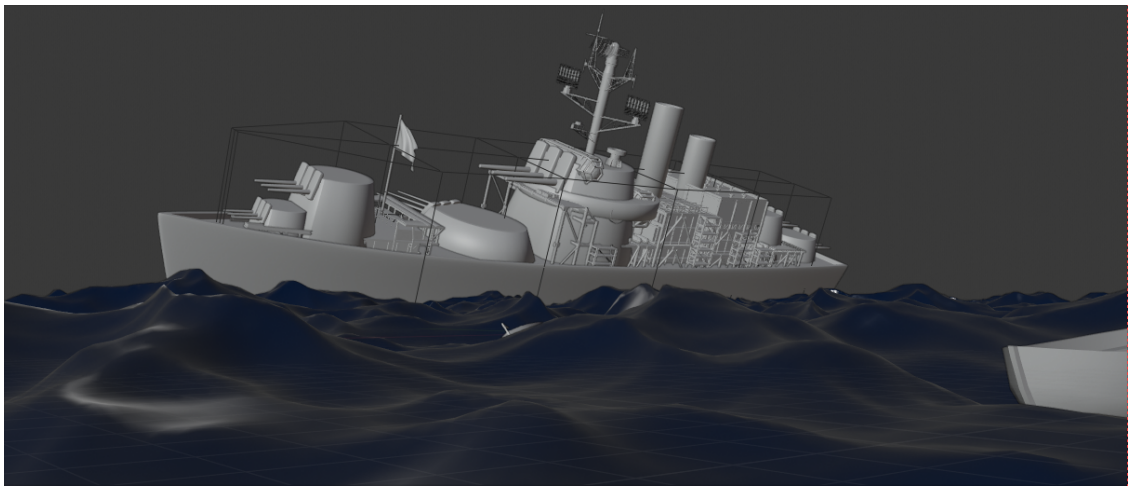

Figura 6.8: Simulazione dell' oceano per la scena 3.

Figura 6.9: Oceano della scena 3 con il materiale.

Figura 6.10: Scena 3 dopo il *compositing*.

Simulazione di un'esplosione

Nel cortometraggio vi sono diverse esplosioni, molte di esse non interagiscono con l'ambiente e sono quindi state create in serie: ne è stata creata una sola a cui sono stati modificati pochi parametri di volta in volta. Sono state poi renderizzate a parte e aggiunte a posteriori in *compositing* nell'ambiente. Invece, una delle esplosioni più importanti ed interessanti creata appositamente è quella della seconda inquadratura della settima scena, dove il fumo provocato interagisce con l'ambiente: esso si sparge tutto intorno e si infiltra all'interno di un carretto, arrivando così in primo piano ad oscurare la visuale della camera.

Per simulare un'esplosione partiamo dalla creazione di un emettitore di particelle a forma di semisfera. Fissiamo che le particelle vengano emesse solo per i primi *frames* e creiamo un *domain* di tipo *smoke*, impostiamo che sia *adaptive* e per aumentare la definizione del fumo aumentiamo le *divisions*. A questo punto assegniamo lo *smoke* del sistema di particellari come *flow* e come *flow type* impostiamo *fire* (fuoco) in modo che vi sia una prima vampata di fiamme e poi rimanga solo il fumo. Per fare in modo che l'esplosione sembri più realistica si possono anche animare i *keyframes* della velocità di reazione delle *smoke flames* che permettono al fuoco di rimanere ancora un po' visibile e di interagire con i vortici di fumo. Anche per questo tipo di simulazione è possibile compiere il *bake* e bisogna farlo sia per il sistema di particellari che per il *domain*.

Per far sì che l'esplosione interagisse con lo spazio circostante abbiamo stabilito che il fumo collidesse con il carretto, in modo che ci passasse attraverso e rafforzasse la tridimensionalità dell'immagine, e con il casolare, affinché non si disperdesse troppo sullo sfondo e rimanesse per un determinato periodo di tempo dove era avvenuta l'esplosione.

Simulazione di tessuti

Nelle scene ambientate nel mercato avevamo bisogno di inserire degli elementi che rendessero vivo lo sfondo ed è per questo che abbiamo inserito un leggero movimento creato dal vento sulle tende delle bancarelle. Per fare ciò è stato necessario inserire all'interno della scena una sorgente di vento e fare il *bake* del movimento che esso provoca sui tessuti; a questo punto la sorgente può anche essere eliminata.

6.1.7 L'illuminazione

Come per l'illuminazione di un set reale per fotografie o video, quella di un ambiente 3D è la fase fondamentale in cui viene creato il *mood* della scena attraverso la luce. Come per le altre fasi è corretto separare le scelte prese per le scene dei ricordi di guerra e per le scene del "presente narrativo".

L'illuminazione del mercato

Per le scene del mercato, che dovevano rappresentare la "realtà" all'interno dello stile del corto, è stato deciso di mantenere una base di luce data dal sole ed aggiungere solamente le luci necessarie per esaltare alcuni elementi interessanti. Per esempio, sono state poste delle *point light* fra le fronde degli alberi, in modo da far risaltare le foglie e delle *area light* dietro le bancherelle con il fine di sottolineare l'effetto che verrà poi rafforzato dalla *rim light* in *compositing*.

Figura 6.11: Ambiente 3D illuminato per l'inquadratura 6 della scena 1.

L'illuminazione delle isole Malvinas

Per l'illuminazione delle scene ambientate sulle isole Malvinas, invece, che rappresentano i ricordi annebbiati del protagonista, è stato scelto di mantenere un effetto più astratto. Dato che la tinta degli oggetti in scena è monocromatica, si è cercato di esaltarla anche per mezzo delle luci. Dove non è stato possibile, perché restituiva un effetto esageratamente irreale, ci si è tenuti su una colorazione bianca. Considerando che poi in fase di *compositing* si sarebbero riempiti gli ambienti con uno strato più o meno spesso di nebbia, si è cercato di mantenere una luce diffusa, rafforzandola solo attraverso delle *backlight* di tipo *arealight*, che hanno permesso di staccare gli elementi dallo sfondo, esaltando anche in questo caso l'effetto della *rim light*. Questo tipo di processo è stato utilizzato, sopratutto, nella realizzazione della scena 7, dove viene mostrata la silhouette di una figura che corre in mezzo alla nebbia.

Per fare in modo che il *lighting* della scena rimanesse coerente, si è cercato di illuminare il casolare diroccato e gli oggetti sparsi nella neve, orientando l'inclinazione del *sun* e posizionando delle *area light* dietro le montagne e dietro i singoli oggetti, in modo che essi venissero staccati dal fondo come silhouette, senza che si creassero delle ombre troppo nette in quanto la neve e la nebbia tuttavia creavano un effetto di luce diffusa. La diffusione della luce è stata esaltata anche grazie alla *rim light* dello *shader*, che, impostata anch'essa su una sfumatura del colore blu prescelto per la monocromia della scena, ha rafforzato i riflessi della neve sul terreno.

6.1.8 Il *rendering*

In generale in computer grafica, la fase di *rendering*, che in italiano possiamo tradurre come "restituzione grafica", identifica il processo di generazione di un'immagine a partire da una descrizione matematica di una scena tridimensionale, che viene interpretata da algoritmi che definiscono il colore di ogni punto dell'immagine digitale. Il calcolo dell'immagine avviene considerando i molti fattori che sono stabili nelle fasi che abbiamo definito in precedenza: le forme degli elementi, la loro distanza nello spazio, che determina la prospettiva, il materiale ad essi associato, l'illuminazione, lo *shading*. Come visto nel quarto capitolo, il motore di *rendering* che Blender mette a disposizione e che abbiamo scelto per lo sviluppo del nostro progetto è Cycles.

Un aspetto interessante delle impostazioni di *rendering* utilizzate è stata il numero di *samples* utilizzati nelle diverse scene; si può affermare che sia stato reso in maniera "matematica" quanto le scene siano più o meno definite. Infatti, nelle scene del mercato, che sono quelle legate al tempo presente della narrazione, il numero di *samples* per pixel è stato impostato a 32, mentre nelle scene dei ricordi a 16 e in alcuni a casi addirittura a 8; in questo modo grazie allo *shader* si riusciva ad ottenere un risultato estetico più astratto.

In particolare per una scena in cui avviene un'esplosione è risultata essere interessante la possibilità di animare il numero di *samples* con cui venivano renderizzati i vari fotogrammi in modo da ottenere l'effetto desiderato senza che venissero create le distorsioni dovute alla presenza di un volume e alla scarsa quantità di *samples*.

6.2 Le fasi di produzione dell'animazione 2D

6.2.1 Layout e posing

Questa fase, come in 3D, è fondamentale per permettere di comunicare lo *storyboard* agli animatori. Si tratta del processo di posizionamento di tutti gli oggetti nelle varie inquadrature con le giuste proporzioni. All'interno della nostra produzione era già stata realizzata in 3D anche per gli elementi e i personaggi 2D. L'unica aggiunta che è stata apportata è stata quella di risistemare nelle pose chiave i personaggi creati in due dimensioni secondo il *layout* 3D, anziché lasciare i modelli tridimensionali.

6.2.2 Animazione 2D

Al contrario rispetto alla parte di animazione 3D, in cui è stato sufficiente animare i movimenti di camera ed effettuare le simulazioni fisiche, nella fase di animazione bidimensionale è avvenuta la maggior parte del lavoro. Come visto nel terzo capitolo, per animare in 2D abbiamo utilizzato due tecniche diverse: per la maggior parte, soprattutto nella scena del mercato, abbiamo animato per fotogrammi chiave in After Effects, mentre nelle scene dei ricordi, in alcuni casi, in particolare per la realizzazione delle corse dei personaggi, sono stati realizzati dei *walk cycles* disegnati *frame by frame*.

Frame by frame

Come introdotto nel terzo capitolo questa tecnica è stata utilizzata per lo sviluppo dei due *walk cycles*, prima di raggiungere il risultato finale sono stati fatti numerosi tentativi. Seguendo le indicazioni di *The animator survival kit* sono state disegnate 6 pose per gamba; in questo modo il personaggio faceva due "passi" ogni secondo, animando a 12 fps. Il risultato non era soddisfacente, ci sembrava che i personaggi corressero "troppo lentamente". Si è, quindi, provato a togliere alcune posizioni lasciando sempre le animazioni a 12 fps, però così facendo l'animazione risultava essere a scatti, si è quindi deciso, infine, di lasciare tutte le posizioni realizzate ed animare la corsa a 24fps.

Animazione dei personaggi per fotogrammi chiave

Per la realizzazione di questa fase, che prevede lo svolgimento di due sotto fasi con due programmi diversi, Photoshop ed After Effects, al contrario di quella precedente, la realizzazione grafica dei personaggi e degli elementi è stata effettuata da una figura diversa rispetto a quella che avrebbe animato. Le due figure si sono quindi dovute accordare per come impostare i progetti Photoshop, per quali parti del corpo separare sui vari livelli, quali espressioni delle sopracciglia e della bocca andavano disegnate e per come dovevano essere raggruppate. Una volta ottenuti i disegni dei personaggi si è potuto procedere allo sviluppo dei movimenti e per farlo ci si è basati su delle *reference* registrate appositamente o prese da filmati di archivio. La resa dei movimenti è stata realizzata, a parte in alcuni casi specifici in cui si sono dovute utilizzare tecniche particolari, come vedremo per il *lip sync* nella sotto sezione successiva, attraverso il movimento e la rotazione degli arti e degli elementi del viso impostando i punti di ancoraggio nel luogo adatto, ovvero dove si trovano rispettivamente le giunture nel corpo umano. Per l'interpolazione dei *keyframes* è stata utilizzata principalmente quella di tipo *Bezier*.

Lip sync

Innanzitutto, per permettere ai nostri personaggi di "dialogare" sono state selezionate, tenendo in considerazione anche la lingua parlata, le pose della bocca fondamentali. La maggior parte dei manuali presenti sull'argomento sono in lingua inglese e sottolineano l'importanza di alcune posizioni che rappresentano determinate lettere, queste ultime non sono altrettanto rilevanti in idiomi diversi da quello britannico come per esempio le lingue neolatine. I nostri personaggi parlano spagnolo con intonazione argentina ed è per questo che è stato quindi necessario aggiungere alcune posizioni non presenti fra quelle indicate per il *lip sync* inglese, come ad esempio quella della lettera "R", che è particolarmente pronunciata dagli argentini, mentre vi sono delle pose fondamentali in inglese che sono risultate poco utili come quella "th".

Figura 6.12: Posizioni della bocca finalizzate al *lip sync*

Una volta stabilite e realizzate le pose sono state disposte tutte su livelli diversi, facenti parte di un unico gruppo in modo che al momento dell'*import* del progetto Photoshop in After Effects venisse creata automaticamente una composizione apposita su cui lavorare. Nella composizione, in cui sono presenti solo le pose della

bocca, viene utilizzato il comando *sequence layer* in modo da disporre i diversi livelli in ordine sequenziale. Dopo aver ridotto la *work area* alla lunghezza dei livelli disposti in sequenza, viene aggiustata la lunghezza della composizione attraverso il comando *Trim comp to work area* in modo da ottenere una sequenza lunga tanti *frame* quante sono le posizioni della bocca. A questo punto, per poter animare facilmente il cambio da una lettera all'altra viene applicato un effetto di tipo *expression control* chiamato *slider control*. Dopo aver abilitato il *time remapping* lo si collega allo *slider* e gli si associa l'espressione:

```
a = effect ("Slider Control")("Slider")
framesToTime(a)
```

Infine, grazie all'utilizzo dei *keyframes* caratterizzati da un'interpolazione di tipo blocco è possibile sincronizzare i movimenti della bocca con le voci dei doppiatori.

6.2.3 *Shading* 2D

Per la realizzazione dello *shading* 2D sono state utilizzate due tecniche diverse. La prima, applicata sulle scene più statiche e in cui si voleva un maggior livello di dettaglio, implicava la realizzazione *frame by frame* di ombre e luci sui personaggi. Le ombre sono state dipinte di nero su un altro livello, animato *frame by frame*, esso è poi stato integrato con il personaggio attraverso il metodo di fusione *overlay*, utilizzando una maschera di ritaglio. Invece le luci sono state disegnate di bianco sempre su un livello diverso rispetto a quelli del personaggio, che è stato integrato usando il metodo di fusione *multiply*. Su tutto è stato applicato uno strato di grana.

La seconda tecnica prevede, invece, la realizzazione delle ombre sui vari arti e sulle diverse parti del corpo dei personaggi separatamente prima che avvenga il processo di animazione. A quel punto le ombre verranno animate insieme al resto imparentandole ai livelli degli arti. Infine, verranno fatte delle rifiniture *frame by frame* solo dove necessario.

Capitolo 7

Post-produzione

L'ultima fase della lavorazione detta post-produzione, è molto importante sia in quanto è finalizzata ad unire i vari risultati derivanti dalla fase precedente, sia in quanto influisce particolarmente sull'estetica finale del prodotto. In primo luogo, all'interno del capitolo, analizzeremo la parte di *compositing*, che tratta del come comporre i vari elementi per generare il risultato finale. Come si vedrà, una parte di questo passaggio è stata sviluppata su Blender, su cui abbiamo potuto lavorare sia con i risultati dei *rendering* realizzati all'interno del programma stesso, sia con le sequenze di immagini dei personaggi realizzati in due dimensioni, mentre una seconda parte è stata sviluppata in After Effects. In seguito, si vedranno meno approfonditamente le fasi di montaggio e *color grading* che sono state affrontate grazie alle funzionalità di un altro programma della Suite Adobe: Premiere Pro.

7.1 Compositing

Una delle ultime fasi del processo produttivo è quella del *compositing*. Tutti i prodotti dei passaggi precedenti convergono in questa fase con il fine di comporre il risultato finale. La definizione del termine deriva dalla fotografia e significa combinare due o più immagini per crearne una sola.

In generale, lo possiamo definire come la combinazione in un'unica immagine di diversi elementi visivi provenienti da fonti separate, con lo scopo di creare l'illusione che essi facciano tutti parte della stessa scena. Nel caso dell'animazione 2D questa fase prevede l'assemblaggio delle diverse animazioni e dei rispettivi sfondi, nonché l'aggiunta degli effetti speciali della scena. Mentre invece, in animazione 3D, solitamente, il *compositing* consiste nel combinare due o più passaggi di *rendering* ed aggiungere livelli per creare una sola immagine o una serie di immagini che abbiano proprietà predefinite.

Questa fase è dunque di fondamentale importanza all'interno di un prodotto animato e non, in quanto se viene trascurata rischia di far perdere coerenza e credibilità a ciò che lo spettatore sta vedendo. Nell'ambito dello sviluppo del progetto si può dire che questa fase è stata centrale, fra le altre cose, anche per fare in modo che avvenisse una buona integrazione fra le due tecniche di animazione utilizzate che hanno determinato l'essenza ibrida del cortometraggio.

La composizione delle scene è avvenuta prevalentemente all'interno di After Effects, che come avevamo approfondito nel quarto capitolo è un programma ottimale in quanto supporta sia elementi 2D che 3D e si presta ad una facile integrazione fra i due. Ciò nonostante, vi sono stati alcuni passaggi svolti all'interno di Blender, che sono risultati essere altrettanto fondamentali. Il programma, infatti, mette a disposizione un ambiente chiamato *Compositor* che consente di apportare una serie di migliorie all'immagine attraverso una struttura a nodi simile a quella dello *Shader Editor*.

7.1.1 *Compositor* in Blender

In questo ambiente è stata disposta una struttura a nodi suddivisa in gruppi in base all'apporto estetico fornito. L'effetto di questi nodi è stato applicato sia alle immagini renderizzate all'interno del programma che alle sequenze di immagini bidimensionali realizzate in Photoshop e animate attraverso After Effects.

L'elemento caratteristico dell'estetica del cortometraggio, che è quello che fornisce l'aspetto di dipinto animato, è dato dall'insieme di nodi che sono stati raggruppati in una sezione chiamata *Paint Strokes*.

Oltre a questa vi sono altre tre sezioni: una finalizzata alla creazione della *rim light*, un'altra per inserire, dove necessario, uno strato di nebbia e l'ultima, aggiunta solamente in un secondo momento, finalizzata a risolvere un problema causato dal *paint strokes*. Quest'ultimo, infatti, crea una distorsione che taglia l'immagine sui bordi; è risultato quindi necessario con l'ultimo gruppo di nodi nascondere quest'effetto alle estremità dell'immagine attraverso una maschera sfumata.

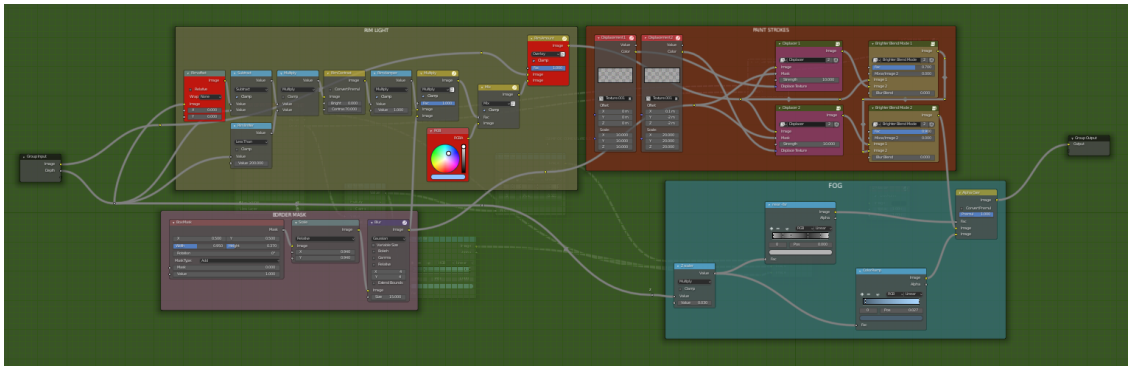

Figura 7.1: Sistema di nodi nell'ambiente di sviluppo *Compositor* di Blender.

Paint strokes

Per esaltare l'effetto "dipinto" già creato durante la fase di produzione dallo *shader*, si è deciso di sfruttare l'effetto del *displacement*. Sono, quindi, state prese due *texture noise* uguali, ma leggermente sfasate fra di loro, e sono state usate come *input* per due nodi con la funzione di *displacer*, ossia con lo scopo di provocare una distorsione grafica. L'immagine, derivante dalle operazioni per la creazione della *rim light* su ogni oggetto in scena, è stata sovrapposta al risultato del primo *displacer* con un effetto *brighter*; successivamente, questa operazione, è stata ripetuta con l'immagine risultante dalla prima e il prodotto del secondo *displacer*.

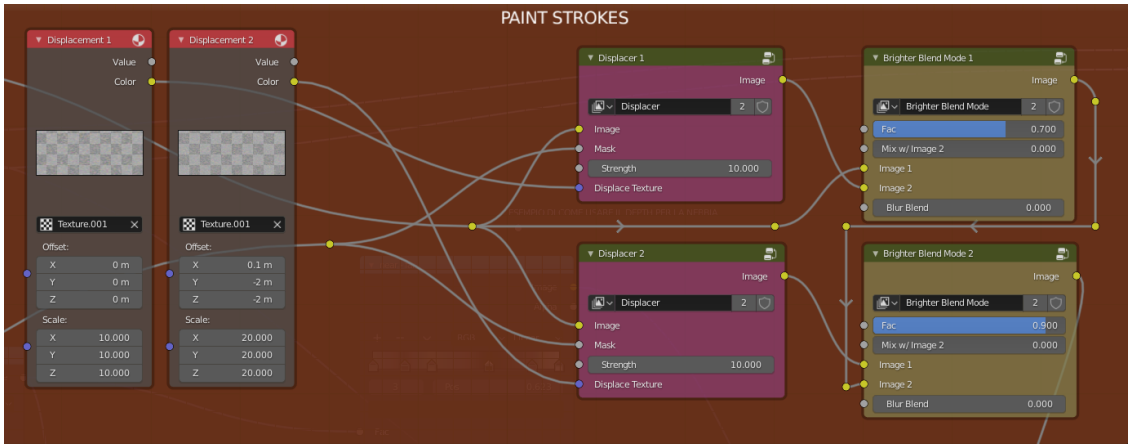

Figura 7.2: Nodi specifici per il *Paint stroke*.

Rim light

Ispirandosi a quanto messo in atto per la realizzazione di *Gatta Cenerentola*, si è deciso di utilizzare un approccio basato sullo sfruttamento del passo di *rendering z-depth*. In questo modo viene associato ad ogni punto dell'immagine un valore pari alla distanza che ha esso dalla camera.

Ottenuti i suddetti dati è possibile duplicare la mappa e applicarvi un *offset* di qualche pixel; successivamente basterà sottrarre fra di loro le due immagini, ottenendo così l'effetto *rim light* che evidenzia i bordi degli oggetti in scena.

Figura 7.3: Nodi specifici per la creazione della *Rim light*.

Simulazione della nebbia

Per trasmettere ulteriormente attraverso le immagini l'offuscamento dei ricordi e il disagio causato dalle condizioni difficoltose della guerra, è stato scelto di aggiungere in ogni scena ambientata sulle isole uno strato più o meno spesso di nebbia. L'aggiunta di un effetto nebbia poteva avvenire attraverso lo sviluppo di diverse tecniche, come ad esempio la simulazione fisica o la creazione di immagini bidimensionali aggiunte in *compositing* 2D. Il metodo che si è rivelato il più leggero, rapido ed efficace è stato quello di lavorare sui nodi del *compositing* in Blender sfruttando il valore dello *Z-Depth*. In questa prima figura si può osservare un albero di nodi realizzato esclusivamente per la creazione dell'effetto.

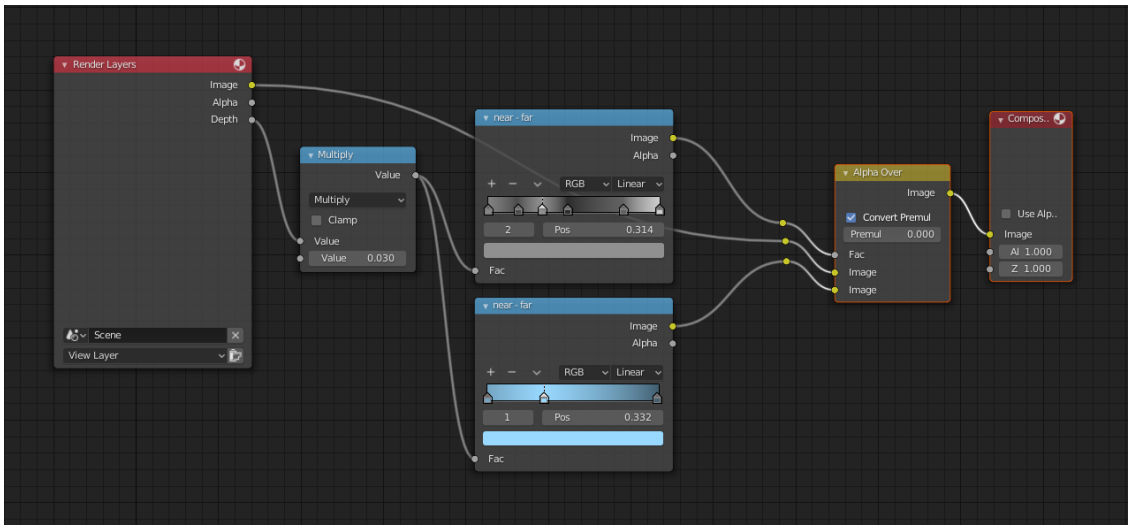

Figura 7.4: Sistema di nodi nell'ambiente *Compositor* per la creazione dell'effetto nebbia.

Lo *Z-Depth*, che sarebbe il fattore che indica la distanza di ogni punto dalla camera, viene moltiplicato per un fattore molto piccolo in modo che l'effetto venga applicato solo fino a dove si trovano gli oggetti interessanti della scena e per l'intera distanza che riesce a raggiungere la vista della camera. Questo valore viene poi fatto passare attraverso due *color ramp*: la prima servirà per stabilire in che punti dell'immagine vi sia più o meno visibilità, il nero corrisponde al massimo mentre il bianco all'assenza totale; l'altra *color ramp*, invece, serve per determinare il colore che deve avere la nebbia alle diverse distanze della camera. A questo punto, viene utilizzato un nodo di tipo *Alpha Over*. Quest'ultimo permette di sovrapporre due immagini una sull'altra. Laddove i pixel dell'immagine in primo piano hanno un'alfa maggiore di 0, l'immagine di sfondo verrà sovrapposta. Nel nostro caso le due immagini da sovrapporre sono l'immagine renderizzata, e successivamente passata attraverso i nodi dello *stroke paint* e quelli che creano la *rim light*, e l'immagine della mappa creata grazie i valori dello *Z-Depth* passati attraverso il nodo della *color ramp* su cui sono stati inseriti i vari colori per dare le varie sfumature di nebbia.

Il *factor* del nodo di *Alpha Over* è preso dalla *color ramp* finalizzata a stabilire la quantità di nebbia in base alla distanza che hanno i vari punti dalla camera e farà in modo che l'immagine sopra sia più o meno trasparente a seconda che il fattore sia più vicino allo 0 o all'1. In quest'altra immagine si può osservare, nello specifico, come l'insieme di nodi viene inserito all'interno dell'albero generale creato per il *compositing* di tutte le immagini.

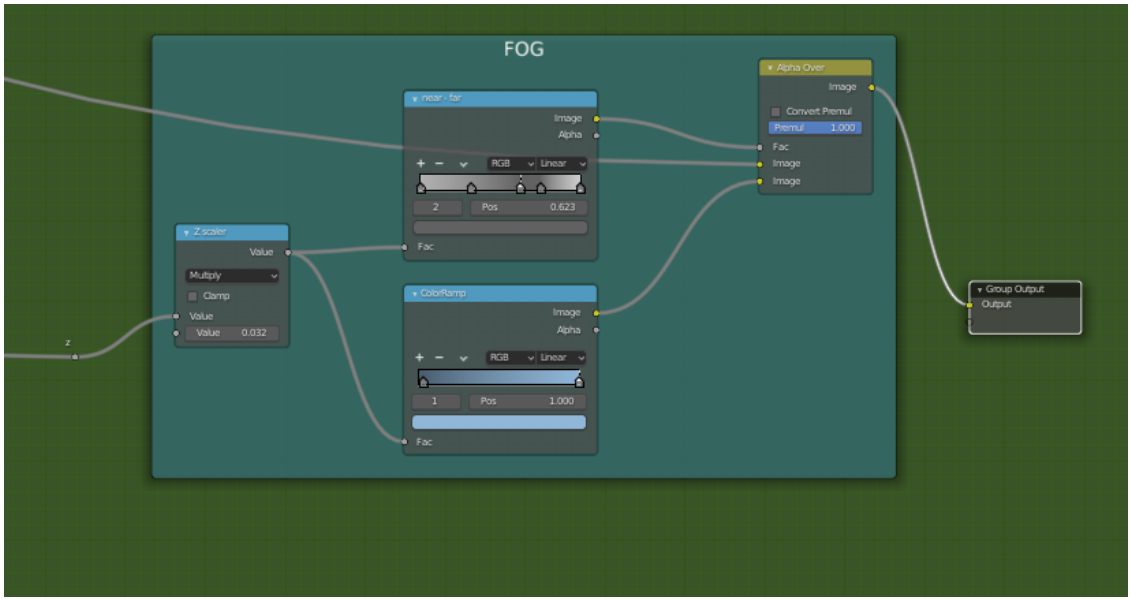

Figura 7.5: Nodi per il *compositing* della nebbia.

In alcuni casi, come per le scene del mercato, in cui non era necessaria la nebbia, è stato sufficiente scollegare il gruppo di nodi.

Figura 7.6: Risultato del *compositing* della SCENA 1 INQUADRATURA 6.

7.1.2 *Compositing* in After Effects

In questa fase i passaggi eseguiti sono stati diversi quasi per ogni inquadratura. Le più semplici, con uno sfondo statico, che non prevedevano movimenti di camera, venivano gestite semplicemente importando lo sfondo come una sequenza di png all'interno del progetto e i personaggi venivano animati attraverso la tecnica per fotogrammi chiave; veniva quindi riesportato il tutto come una sequenza unica di png per aggiungervi un ulteriore *pass* di *compositing* in Blender, realizzata come descritto nella sezione precedente. Per altre inquadrature invece è stato necessario ripetere diversi passaggi fra i tre programmi usati nel corso della *pipeline*.

Per quanto concerne i movimenti di camera, la maggior parte di essi, compresi i "camera a mano" necessari per le scene di guerra completamente renderizzate in 3D, è stato possibile simularli all'interno del programma Adobe, tramite degli effetti e degli strumenti che esso mette a disposizione. Oltre ad animare il movimento e la rotazione della camera, è stato possibile aggiungere un effetto *wiggle* per simulare un cosiddetto *camera shake*. Il *wiggle* provoca un cambiamento randomico del parametro a cui viene associato.

In particolare per simulare la "camera a mano" abbiamo aggiunto direttamente alla composizione nella quale si trovavano tutti gli elementi in scena, un *wiggle* sulla scala, uno sulla rotazione ed uno sulla posizione, in questo modo si è riusciti ad ottenere un movimento abbastanza realistico.

Per altri movimenti più complessi, invece, è stato necessario ricrearli all'interno dello spazio virtuale di Blender, posizionando come *placeholder* degli oggetti di tipo *null*, a cui è stata associata un'immagine dei personaggi 2D. Dopo avere realizzato il movimento sono stati esportati in unico file ".jsx" i *placeholder* dei personaggi e la camera animata. Questo file è stato importato in After Effects per mezzo di una funzione che permette di eseguire parti di codice. Eseguendo il codice creato da Blender vengono creati un oggetto camera e due oggetti *null* nelll'ambiente di After.

A questo punto vengono assegnate la posizione e l'orientamento degli oggetti *placeholder* ai personaggi 2D animati. Per aggiungere lo sfondo viene creata un'altra composizione che contiene al suo interno la sequenza dello sfondo 3D renderizzato e la composizione con all'interno la camera e i personaggi animati. Nel caso debba ancora avvenire il processo di *shading*, viene esportata la serie di immagini, vengono create ombre e luci, viene riesportata una sequenza e poi viene importata in Blender per aggiungere le *pass* di *compositing* viste nella sezione precedente.

7.2 Montaggio e *Color correction*

Queste ultime due fasi non hanno richiesto moltissimo tempo in quanto per il montaggio delle scene ci si è basati su quello dell'*animatic* svolto in fase di pre-produzione, mentre per quanto riguarda la *color correction* erano già stati presi molti accorgimenti nelle fasi di *shading* 3D e della colorazione 2D.

Per quanto concerne le scelte di montaggio si è voluta prendere una direzione classica: stacchi netti e poche dissolvenze, ad eccezione di un paio di occasioni in cui queste ultime sono state utilizzate per creare dei passaggi più interessanti da una scena del presente ad una dei ricordi; in questi casi la realizzazione è avvenuta all'interno del software After Effects. Per rendere più interessante il montaggio si è cercato di giocare su quello sonoro, che una volta arrivati in questa fase, è stato rivisto e sono state apportate numerose migliorie.

Per quanto riguarda invece la *color correction*, l'obiettivo era di uniformare il tutto seguendo le decisioni prese in ambito di stile e colori, cercando di mantenere lo stile del cortometraggio sempre coerente. Per le scene dei ricordi si è cercato di uniformare il blu, in quanto nonostante la *palette* utilizzata fosse sempre la stessa, vi sono alcuni elementi, soprattutto legati all'illuminazione e ai materiali all'interno degli ambienti 3D, che hanno influenzato i colori e le sfumature.

Per le scene del mercato, che invece erano rimaste più coerenti essendo sempre lo stesso ambiente illuminato nello stesso modo, si è semplicemente cercato di uniformarle con le scene dei ricordi facendo virare le colorazioni del blu verso quelle delle Malvinas, e si sono rafforzate queste ultime attraverso un'esaltazione del giallo e dell'arancione in modo da creare maggior contrasto.

Capitolo 8

Risultati finali, conclusioni e prospettive future

In quest'ultimo capitolo si vuole riflettere sui risultati ottenuti e si vogliono mostrare alcune delle inquadrature del cortometraggio prodotto.

La *pipeline* produttiva studiata, seppur con qualche difficoltà iniziale, è stata rispettata ed è risultata essere efficace, infatti, ha portato all'ottenimento del risultato desiderato. Le varie prove e i numerosi tentativi che sono stati fatti durante lo sviluppo del progetto hanno permesso di migliorare la struttura produttiva, abbreviando i tempi e migliorando l'efficienza degli elementi prodotti.

La resa estetica del prodotto finale è soddisfacente e si può dire che corrisponda alle aspettative iniziali. Infatti, è stato possibile ottenere una buona integrazione fra i prodotti delle distinte tecniche utilizzate.

Figura 8.1: SCENA 1 - INQUADRATURA 2 - MERCATO

Figura 8.2: SCENA 6 - MERCATO - FOTOGRAFIA DEL TENENTE MINGUZZI.

Figura 8.3: SCENA 7 - INQUADRATURA 2 - MALVINAS.

Figura 8.4: SCENA 7 - INQUADRATURA 3 - MALVINAS

Come si può osservare dalle immagini, il *compositing* dei prodotti ottenuti attraverso una tecnica d'animazione ibrida (2D e 3D) ha dato un buon risultato. Quest'ultimo è altrettanto riuscito anche in movimento.

Figura 8.5: SCENA 8 - MERCATO - PRIMO PIANO DI ALEJANDRO.

Le difficoltà incontrate durante la realizzazione hanno portato ad una crescita personale che ha permesso di migliorare la propria capacità ad affrontare i problemi nell'ambito della realizzazione di un prodotto animato. Lavorare ad un progetto indipendente, ha permesso di ampliare la conoscenza riguardo i vari software utilizzati e di testare le proprie capacità di coordinamento dei vari settori.

Per gli sviluppi futuri del progetto si prevede che, una volta ultimato il cortometraggio, si proceda con l'iscrizione dello stesso a concorsi nazionali e non. Data la sua peculiarità per le tecniche utilizzate, l'essenza open-source del software principale utilizzato e la sua estetica particolare si spera di ottenere un buon riscontro nell'ambito dei concorsi di cortometraggi e da un eventuale pubblico.

Bibliografia

[1] Payam Adib. «All you need to know about 3D animation pipeline». In: *Dream Farm Studios* (2019). URL: https://dreamfarmstudios.com/blog/all-you-need-to-know-about-3d-animation-pipeline/.

[2] Ian Failes. «HERE'S WHAT MADE THE 2D ANIMATION IN 'KLAUS' LOOK '3D'». In: *beforeafters* (2019). URL: https://beforesandafters.com/2019/11/14/heres-what-made-the-2d-animation-in-klaus-look-3d/.

[3] Debra Kaufman. «How They Did It: Waltz With Bashir». In: *Studio Daily* (2008). URL: https://www.studiodaily.com/2008/12/how-they-did-it-waltz-with-bashir/.

[4] Jonathan Lampel. «Cycles vs. Eevee - 15 Limitations of Real Time Rendering in Blender 2.8». In: *Cgcookie* (2019). URL: https://cgcookie.com/articles/blender-cycles-vs-eevee-15-limitations-of-real-time-rendering.

[5] «Ocean Modifier». In: *Blender website* (2019). URL: https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/modifiers/simulate/ocean.html.

[6] Tina O'Hailey. *Hybrid Animation: Integrating 2D and 3D Assets*. A cura di Routledge. First edition. Focal Press, 2010.

[7] Federica Paradiso. «Breve storia del documentario di animazione - capitolo 1». In: *Emiliodoc* (2018). URL: http://www.emiliodoc.it/2018/09/17/documentario-di-animazione-storia/.

[8] Laura Pariani. *Nel paese dei sogni perduti*. A cura di Effigie. Prima Edizione. Stellefilanti, 2004.

[9] Joe Strike. «Waltz with Bashir: Animation and Memory». In: *Animation World Network* (2008). URL: https://www.awn.com/animationworld/waltz-bashir-animation-and-memory.

[10] Frank Thomas. *The Disney Animation: Illusion of Life*. A cura di US Abbeville Press Inc. First edition. Abbeville Press, 1981.

[11] Richard Williams. *The Animator's Survival Kit: A Manual of Methods, Principles and Formulas for Classical, Computer, Games, Stop Motion and Internet Animators*. A cura di Farrar Straus Giroux. Fifteen edition. Faber e faber, 2001.

[12] «'Another Day of Life': A Surrealistic Animated Diary of War». In: *Indie Wire* (2019). URL: https://www.indiewire.com/2019/09/another-day-of-life-a-surrealistic-animated-diary-of-war-1202172788/.

[13] «'Spider-Man: Into the Spider-Verse': Breaking the Rules of Animation». In: *Indie Wire* (2018). URL: https://www.indiewire.com/2018/12/spider-man-into-the-spider-verse-breaking-the-visual-rules-of-animation-1202027410/.

Ringraziamenti

A tutti coloro che hanno creduto in questo progetto e mi hanno aiutato a portarlo avanti: senza di voi non ce l'avrei mai fatta. A Carmen Garzón per avermi insegnato l'importanza dei dettagli. A Ric che si è fidato ciecamente. Ad Amandine, alla dolce Ila, a Giuli e al suo charango, a Nico, senza il quale gli anni dell'università non avrebbero avuto una colonna sonora. A Tano, Xavier e German per le loro voci. A Renato e Kenta e a Ste e Gianca. Alla mia famiglia che mi ha supportato durante tutto il percorso: a mamma, che mi ha insegnato a crederci un po' di più, a papà che mi ha da sempre fatto vedere il mondo attraverso una lente e ad Adi, il mio più grande esempio, che mi ha sostenuto in questi ultimi giorni difficili. Al club della spirale per avermi regalato *Nel paese dei sogni perduti*, e a Laura Pariani. A Otta per i suoi due punti e le lunghe chiacchierate, a Eri per le sue parole e per i suoi esercizi e a Robi, che anche se da distante mi ha sempre incoraggiato. A Paranà 609, dove il tutto è stato concepito, e a tutti i suoi abitanti. Ai cinemini italiani per il pensiero e ai cinemini argentini: Juli, Rodri, Nico, Sofi, Ema, Kolo, Dani, Belu e Santi. A Kayla e Luke e alle mattine al mercato. Ad Agu e alla tela. Al mate e ai criollitos. Al Fernet e cola. Ad Onde Quadre e a Franco di Cordoba per gli studi di registrazione. A Via San Dalmazzo 12 e alle sue abitanti, a Porta Palazzo, unico svago di quei giorni e, soprattutto, a Gaia che da quando ci siamo ritrovate il 29 settembre di 5 anni fa in Aula 3, c'è sempre stata. E ancora a Giulia, Eugi, Angi, Clod, Lalli, Pantou, Frida, Ell, Giorgina, Gian, Fra, Gabri e tutti gli altri. Ma, in particolare, a Giacomo, senza il quale il progetto non sarebbe mai iniziato.