

POLITECNICO DI TORINO

Tesi Magistrale in Ingegneria del Cinema e dei Mezzi
di Comunicazione



**Politecnico
di Torino**

Tesi Magistrale

Cambiamenti nel Montaggio e nella Post-Produzione dal Cinema Tradizionale al Cinema Immersivo

Relatori

Prof. TATIANA MAZALI

Prof. MATTIA MELONI

Candidato

LORENZO RENNA

APRILE 2023

Sommario

L'avvento del 360° ha sconvolto radicalmente i principi che si sono affermati in più di 100 anni di storia del cinema. I concetti base dell'audiovisivo tradizionale vengono completamente scardinati e il fruitore di un'opera immersiva si ritrova in un ambiente in cui può liberamente decidere in che direzione guardare. Molti registi del cinema "2D" hanno espresso dubbi riguardo l'efficacia delle narrazioni immersive. Steven Spielberg, che ha diretto film quali *Lo Squalo* (1975) e *Jurassic Park* (1994), si chiede perché lo spettatore, pur avendo la possibilità di guardare in tutte le direzioni, dovrebbe guardare proprio dove vogliamo noi [1]. Questo pensiero è condiviso anche da Will McMaster, direttore della divisione VR di Visualise, che individua la difficoltà principale del linguaggio immersivo nell'anticipare dove si fermerà lo sguardo del fruitore e capire come controllarne la direzione [2]. Se registi come Spielberg si sono dimostrati scettici nei confronti di questa nuova grammatica, altri, come Kathryn Bigelow o Alejandro González Iñárritu, hanno provato ad avvicinarsi al linguaggio 360° realizzando alcuni cortometraggi immersivi (citiamo *Carne y Arena* di Iñárritu e *The Protectors* della Bigelow). Iñárritu sottolinea come nel cinema immersivo si rompa la "dittatura del frame" e si debbano necessariamente trovare soluzioni per sopperire all'assenza di strumenti base come l'inquadratura e il montaggio [3]. Il 360° non va quindi considerato come un'evoluzione del cinema tradizionale ma a tutti gli effetti come un nuovo linguaggio che, in quanto tale, porta con sé nuovi paradigmi in ogni momento della realizzazione di un'opera audiovisiva. Questa tesi si propone di indagare sui cambiamenti che riguardano la fase del montaggio e della post-produzione nel cinema immersivo, concentrandosi sulle nuove tecnologie e sui nuovi stratagemmi linguistici. Oltre a porre in evidenza le maggiori differenze, l'obiettivo di questo elaborato è delineare alcuni tratti comuni tra montaggio tradizionale e montaggio per il 360°, mostrando come in certi casi il

lavoro del montatore di un film 2D possa essere molto simile a quello del montatore 360°. A supporto di questo studio è stato realizzato, insieme al mio collega e amico Nicolo' Canestrelli, un cortometraggio immersivo intitolato *Obbedienza*, di cui Canestrelli ha curato la regia ed io la post-produzione.

Indice

1	Introduzione	1
1.1	Il montaggio e la post produzione nel cinema tradizionale: evoluzione delle tecniche e del linguaggio	1
1.2	Panoramica sul 360°	4
1.2.1	VR e 360°: origini e storia	5
1.2.2	Differenze tra VR e video 360°	7
1.2.3	Cinematic Virtual Reality	9
2	La narrazione cinematografica e il montaggio a 360°	12
2.1	L'inquadratura	14
2.2	Il sonoro	15
2.2.1	La tecnologia Ambisonics	16
2.3	Il montaggio	17
2.3.1	La durata	18
2.3.2	Il ritmo	19
2.3.3	Montaggio classico	23
2.3.4	Montaggio alternato e parallelo	24
2.3.5	<i>Flashback</i> ed ellissi temporali	25
2.3.6	Montaggio intellettuale	26
2.3.7	Definizione del nord dell'inquadratura	27
2.3.8	<i>Match on action</i> vs. <i>Match on attention</i>	29
2.3.9	<i>Cut</i> semplice	34
2.3.10	Dissolvenze incrociate e <i>fade</i>	38
2.3.11	Transizioni interattive e <i>spaceline</i>	41

2.3.12	Errori di montaggio	42
2.3.13	Conclusioni	44
3	Post-produzione del cortometraggio 360° <i>Obbedienza</i>	46
3.1	Nascita del progetto	46
3.1.1	Concept	48
3.1.2	Soggetto	48
3.1.3	Troupe e cast	50
3.2	Sceneggiatura	52
3.3	Considerazioni sulla sceneggiatura	52
3.4	Dal set alla post-produzione	67
3.4.1	Strumenti di ripresa	68
3.4.2	File e backup	68
3.5	<i>Stitching</i>	70
3.6	<i>Rough Stitch</i>	71
3.7	Montaggio video	75
3.7.1	Scelta del software	76
3.7.2	Impostazione del progetto	78
3.7.3	Titoli di testa	80
3.7.4	Cartelli iniziali e sequenza di apertura	80
3.7.5	Transizioni e Re-Orienting	83
3.8	<i>Fine Stitch</i>	99
3.9	Stereoscopia	102
3.9.1	Le basi: i nostri occhi	102
3.9.2	Nel cinema tradizionale	103
3.9.3	Nel cinema immersivo: il nostro caso	106
3.10	VFX	110
3.11	Color Grading	111
3.12	Export	113
4	Conclusioni e possibili lavori futuri	115
	Bibliografia	118

Capitolo 1

Introduzione

1.1 Il montaggio e la post produzione nel cinema tradizionale: evoluzione delle tecniche e del linguaggio

Volendo evidenziare quelle che sono le novità che il cinema immersivo porta nel montaggio e nella post produzione, è doveroso comprendere in primo luogo i cambiamenti che queste fasi di lavorazione hanno vissuto nell'era del cinema tradizionale.

Nel primo quarto del XX secolo, quello del montatore era considerato un ruolo strettamente tecnico ed i primissimi film erano solitamente cortometraggi in cui vi erano poche inquadrature e pochi stacchi, senza una vera e propria storia.

Uno dei pionieri del montaggio fu il regista e produttore D.W. Griffith (*Nascita di una nazione* e *Intolerance*) [Figura 1.1], che contribuì tantissimo a definirne la grammatica fino a farlo diventare un mezzo indispensabile ai fini del racconto.

Il lavoro di Griffith fu molto apprezzato da Lev Kuleshov, regista sovietico tra i primi a elaborare teorie sul cinema e sul montaggio, che, grazie al suo esperimento [Figura 1.3], ha dimostrato come l'editing possa cambiare drasticamente il significato di una qualunque scena.

Studente di Kuleshov fu Sergei Eisenstein (*La corazzata Potëmkin* e *Aleksandr Nevskij*) [Figura 1.2], altro regista sovietico che diede un grande contributo alla crescita della grammatica del montaggio. Eisenstein lo considerava un mezzo per creare significato e, grazie all'accostamento di inquadrature apparentemente non



Figura 1.1: D.W. Griffith



Figura 1.2: Sergei Eisenstein

correlate, cercava nei suoi film di generare associazioni semantiche nella mente dello spettatore.

Parallelamente all'evoluzione del linguaggio, il progresso delle tecnologie, dalla moviola all'elettronico al digitale, permise una maggiore velocità di esecuzione e un conseguente e naturale moltiplicarsi delle possibilità creative, che attirò molto l'attenzione dei cineasti.



Figura 1.3: Esperimento di Kuleshov

Se quindi da un lato i registi erano entusiasti di avere maggiore libertà di sperimentazione grazie all'evoluzione degli hardware e dei software, dall'altro i produttori erano contenti di come il progresso delle tecnologia abbia permesso di ridurre notevolmente i costi della post produzione: meno spese per la copia lavoro e meno personale impiegato in sala di montaggio.

Oltre a questo, frammentare le riprese di una scena vuol dire inevitabilmente semplificare il set, evitare alcuni problemi organizzativi e produttivi e così via: consente al regista di concentrarsi su un numero più limitato di problemi per risolverli al meglio [4].

Come tendenza generale, il ritmo del montaggio è andato aumentando negli ultimi cinquant'anni, probabilmente a causa degli spot in TV che ci hanno abituato ad una "stenografia" visiva: basti pensare che un film come *Viale del Tramonto* (Billy Wilder, 1950) ha 85 stacchi nei primi 20 minuti, mentre nei primi 20 minuti

de *Il sesto senso* (M. Night Shyamalan, 1999) ce ne sono esattamente il doppio: 170. In *Fight Club* (David Fincher, 1999) ce ne sono addirittura 375 [5].

Nel corso degli anni i registi ed i montatori hanno fatto in modo che alcune tecniche fossero totalmente codificate all'interno della grammatica del montaggio: l'editing classico, quello alternato, quello parallelo e così via.

Queste tecniche sono sopravvissute nel cinema 360°? Ne parleremo nel capitolo 2 dove verrà fatto il punto su come le strategie di montaggio cambiano con il cinema immersivo.

1.2 Panoramica sul 360°

Spostando il discorso sul cinema immersivo, è interessante notare come il numero di tagli nei contenuti audiovisivi a 360° sia notevolmente inferiore.

Se da un lato questo rallentamento è riconducibile alla giovane età del mezzo immersivo, che ancora deve trovare una vera e propria maturità linguistica, dall'altro è la grammatica stessa del 360° che impone ritmi più dilatati e calmi.

Lo spettatore si ritrova davanti ad un ambiente molto più ampio che, di conseguenza, richiede più tempo per essere esplorato in tutte le direzioni.

La conseguenza è che se nel cinema tradizionale la “magia” della narrazione, che ci permette di forzare l'attenzione dello spettatore su un determinato evento, viene ottenuta attraverso inquadrature e montaggio, nel 360° questo concetto viene totalmente capovolto.

Le scene, già in fase di scrittura, vengono accorpate per creare delle sequenze ed il montaggio non può più essere inteso in senso classico.

Così come l'audiovisivo tradizionale, anche quello a 360° è un mezzo versatile, in grado di aderire non solo a diversi media e forme di intrattenimento, ma anche a innumerevoli altre industrie [1].

All'interno del panorama 360° è possibile trovare tante tipologie di prodotto, che si distinguono per fattori che analizzeremo brevemente nelle prossime sezioni.

È bene quindi fare una piccola panoramica introduttiva sulla storia dell'immersività e della Realtà Virtuale e di quale sia lo stato dell'arte al giorno d'oggi.

1.2.1 VR e 360°: origini e storia

Il termine “Realtà Virtuale” è stato introdotto per la prima volta negli anni ‘80 dall’informatico statunitense Jaron Lanier, anche se era già stato citato nel 1938 dal drammaturgo francese Antonin Artaud nel suo saggio *Le théâtre et son double* [6].

Negli anni successivi tantissimi teorici hanno tentato di dare una loro definizione di Realtà Virtuale che, nonostante sia un mezzo relativamente giovane, ha origini risalenti a quasi due secoli fa. A partire dal XIX secolo, molte invenzioni contribuirono alla nascita della tecnologia VR come la conosciamo oggi.

Nel 1838 gli studi dello scienziato britannico Charles Wheatstone portarono alla nascita dello stereoscopio [Figura 1.4], dispositivo considerato come il primo antenato dei visori odierni [6].



Figura 1.4: Stereoscopio

Facendo un salto in avanti di più di un secolo, nei primi anni ‘60, il Sensorama [Figura 1.5], macchina multi-sensoriale creata da Morton L. Heilig e primo predecessore diretto della Realtà Virtuale, ha dato il via a tutta una serie di significativi progressi tecnologici nell’ambito VR: da “The Ultimate Display”, proposto da Ivan Sutherland nel 1965, passando per “The Sword of Damocles” dello stesso Sutherland, considerato come il primo Head Mounted Display (HMD), per arrivare

al DataGlove, all'EyePhone HMD ed infine ai nostri giorni, in cui dispositivi come l'Oculus Quest 2 [Figura 1.6] sono alla portata di tutti o quasi [7].



Figura 1.5: Sensorama

Nel corso del tempo i prodotti VR hanno avuto tantissimi ambiti di applicazione: dalla medicina (simulazioni di interventi chirurgici) ai trasporti, passando per il turismo, l'industria bellica, il giornalismo e, ovviamente, l'intrattenimento (citiamo i VR Roller Coaster).

Fondamentale nel nostro caso citare il campo del giornalismo, in quanto i primi contenuti narrativi realizzati attraverso video 360° sono documentari di carattere giornalistico [1].

Questa pluralità di contesti d'utilizzo unita al calo dei prezzi, che ha reso le innovazioni della VR accessibili a molte più persone, ha portato ad una presenza sempre maggiore della Realtà Virtuale nella vita di tutti i giorni [6].

Chiunque può caricare online i propri video 360°, soprattutto alla luce del fatto che YouTube [8], Vimeo e Facebook [9], a partire dal 2015, ne permettono la condivisione sulle loro piattaforme pubbliche.



Figura 1.6: Oculus Quest 2

Questa crescita del mercato dei contenuti immersivi ha toccato anche la produzione cinematografica. Un punto di svolta è stato nel 2016 quando la Biennale di Venezia ha inserito nel proprio Festival una sezione dedicata esclusivamente alla Realtà Virtuale, incoraggiando la produzione di contenuti di questo tipo e garantendo loro visibilità su scala internazionale.

I film VR stanno invadendo i più prestigiosi festival cinematografici (Sundance, Tribeca, Cannes. . .) e molti grandi studi hanno infatti deciso di inserire all'interno delle proprie strutture una divisione dedicata esclusivamente alla produzione di contenuti a 360° [2].

1.2.2 Differenze tra VR e video 360°

Si rende necessario il chiarimento di quelle che sono le differenze tra contenuti VR e video 360°.

Alcuni errori tipici sono pensare che la VR sia una nuova forma di cinema di animazione oppure accostare essa unicamente alla tecnologia del 3D, invece che al 360° [1]. Si è creata inoltre negli ultimi anni un po' di confusione tra i contenuti VR realizzati tramite grafica 3D interattiva e quelli con riprese live action a 360° [10].

È quindi fondamentale introdurre il concetto di **DOF**, ovvero "Degrees of Freedom", i cosiddetti gradi di libertà che caratterizzano il movimento permesso all'utente all'interno dell'esperienza [Figura 1.7].

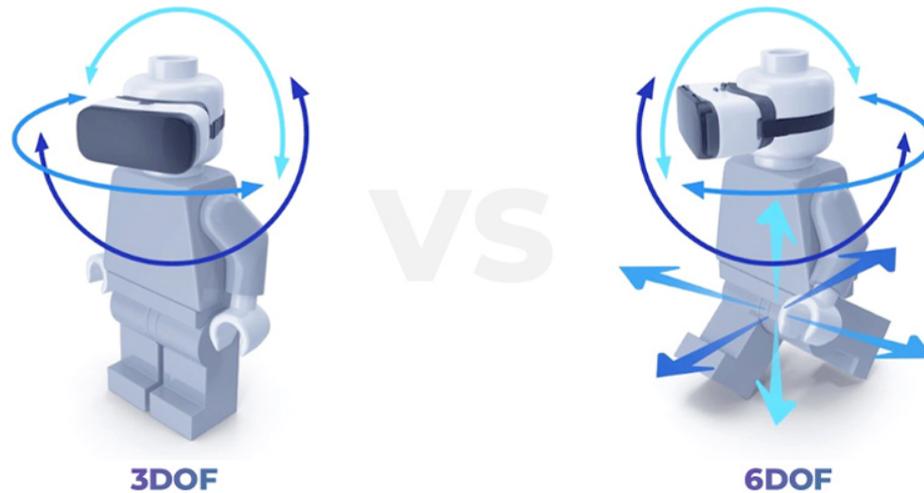


Figura 1.7: 3 DOF vs. 6 DOF

Nei video 360° sono tipici i 3 DOF, che permettono solo di guardarsi intorno nelle tre direzioni e non di fare passi, chinarsi o avvicinarsi ad un oggetto.

I 3 DOF del cinema immersivo sono definiti nel seguente modo [Figura 1.8]:

- *yaw*: rotazione della testa a destra o a sinistra;
- *pitch*: tilt della testa verso l'alto o verso il basso;
- *roll*: inclinazione laterale della testa sul proprio asse.

La visione dell'utente in questo caso corrisponde al punto di vista di una telecamera che ha ripreso l'azione da un punto fisso. L'interattività in questo tipo di prodotti è di conseguenza molto limitata.

Nei contenuti VR interattivi troviamo invece 6 DOF, che permettono all'esperienza di raggiungere il massimo dell'immersività. La libertà di movimento è totale e ciò consente di avere una componente interattiva estremamente naturale. L'ambiente, in questo caso, diventa una vera e propria dimensione alternativa, in

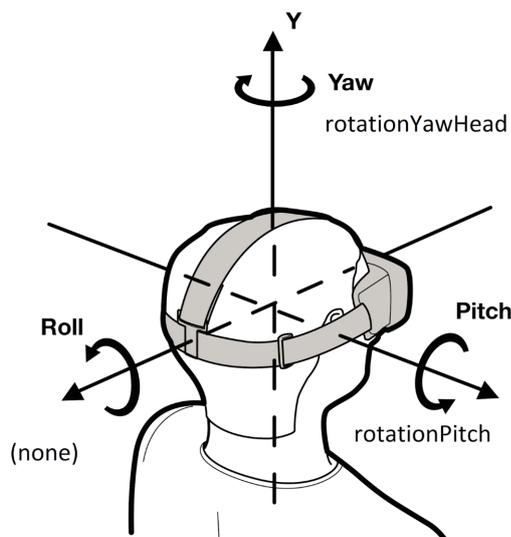


Figura 1.8: Yaw, Pitch e Roll

cui l'utente si sente fisicamente e totalmente immerso in uno spazio che il suo cervello percepisce come reale [10].

Questo è possibile anche perché la VR, diversamente dai semplici video 360°, riesce a coinvolgere molti più canali sensoriali del corpo umano.

Come ha detto Jonathan Fleisher, capo del business department dei Baobab Studios, questo mezzo di comunicazione riesce a fondere l'empatia ricercata dalle esperienze cinematografiche con l'interattività tipica dei videogiochi [1].

1.2.3 Cinematic Virtual Reality

È bene chiarire che tra video 360° senza componente interattiva e prodotti VR che permettono all'utente un gran numero di interazioni, esistono tantissime vie di mezzo [Figura 1.9]:

- **Zero Interactivity:** l'unica scelta dell'utente è decidere la direzione in cui guardare. Questo non influenzerà alcun progresso narrativo;
- **Illusion of Interactivity:** lo spettatore non interagisce fisicamente con lo spazio virtuale ma, grazie ad alcuni segnali visivi o sonori, il regista VR crea nell'utente l'illusione di stare influenzando la storia;

- **Medium-Level Interactivity:** agli spettatori sono concesse alcune interazioni che possono influenzare in parte la narrazione;
- **High Level Interaction:** agli spettatori è data la possibilità di interagire in molti modi, andando a influenzare fortemente la narrazione [11].

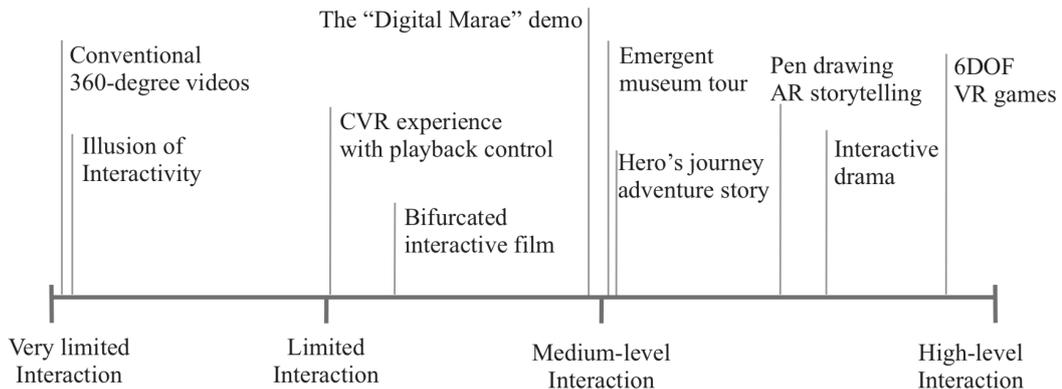


Figura 1.9: Continuum dell’interattività: l’asse orizzontale rappresenta, in ordine crescente, il livello di interattività di una determinata esperienza.

Qualunque sia il livello di interazione, all’interno del panorama dei prodotti a 360° possiamo distinguere un particolare tipo di esperienze, definite come Cinematic Virtual Reality, che per semplicità abbreviamo con cine-VR.

L’aggettivo “cinematic” viene usato per indicare come questo tipo di esperienze si debbano basare come prima cosa sulla componente narrativa e non sul senso di novità, intrattenimento o esplorazione.

L’esperienza cine-VR può essere di fiction o documentaristica, purché la storia contenga un inizio, una parte centrale che sviluppa gli eventi ed una fine. Qualunque sia il grado di interazione, un’esperienza immersiva, per poter essere definita cine-VR, ha bisogno di una narrazione forte e coinvolgente [11].

Questo aspetto gioca un ruolo fondamentale nell’aumentare il senso di presenza: più lo spettatore si sente trasportato nel mondo finzionale più tenderà a immedesimarsi nei personaggi del racconto.

Oltre alla narrazione, la cine-VR si differenzia per il processo produttivo, che prevede molte fasi che derivano del cinema tradizionale: l’illuminazione del set, il sound design, la scenografia, il blocking degli attori e tante altre [12].

Con il cortometraggio *Obbedienza* abbiamo realizzato un'esperienza cine-VR a 3 DOF con Zero Interactivity, che quindi non prevede interazioni fisiche da parte dell'utente e si concentra solo sulla narrazione di una storia attraverso i 360° del linguaggio immersivo.

Capitolo 2

La narrazione cinematografica e il montaggio a 360°

“Che differenza c’è tra un film tradizionale e uno in Realtà Virtuale?”. Questo è l’interrogativo che più spesso si pone chi sta esplorando il nuovo linguaggio dell’immersività.

Dopo più di un secolo di cinema tradizionale, coloro che si avvicinano al linguaggio immersivo devono adattarsi alla grammatica del 360° per raccontare storie in modo chiaro e piacevole per lo spettatore.

Quest’ultimo non è più obbligato a guardare solo verso una piccola porzione di spazio, ma si ritrova in un ambiente virtuale molto più simile a quella che è la vita reale [13].

A questo proposito, due dei maggiori problemi incontrati dai filmmakers che si avvicinano al 360° sono i seguenti:

- Il cosiddetto **Narrative Paradox**, ovvero il contrasto tra la libertà che ha l’utente di guardare dove vuole e la volontà del regista (e del montatore) di controllare la progressione della storia e, conseguentemente, la direzione dello sguardo del fruitore;
- La **Fear of Missing Out** (FOMO), ovvero la paura causata dal fatto che lo spettatore, potendo guardare ovunque, rischi di perdersi elementi importanti per la storia [11].

Se quindi da un lato l'utente gode del beneficio di sentirsi "presente" all'interno della narrazione, dall'altro i filmmakers devono capire come guidare nel modo corretto il suo sguardo senza risultare "invadenti". E senza avere a disposizione tutte quelle tecniche codificate negli anni del cinema tradizionale: i diversi piani per raccontare una scena, i movimenti di camera, i cambi di messa a fuoco e così via.

Sono state sviluppate nel corso degli ultimi anni molte tecniche per guidare lo sguardo dello spettatore all'interno di uno spazio 360°: diegetiche, non diegetiche, visive, sonore, on-screen, off-screen... [14]

Qualunque stratagemma venga usato, l'obiettivo finale è quello di portare l'attenzione dello spettatore su dettagli che gli diano informazioni riguardo l'esperienza di cui è fruitore. Non esistono ancora standard consolidati ma possiamo dire che i creatori di film immersivi debbano come prima cosa rispondere alle seguenti domande:

- Dove ci troviamo?
- Chi siamo?
- Cosa sta succedendo?
- Che ruolo abbiamo nell'azione (se ne abbiamo uno)? [1]

Per fare ciò nel modo più corretto serve però definire una grammatica che permetta di raccontare tutto in modo chiaro e piacevole.

La Realtà Virtuale è una piattaforma di narrazione completamente nuova e di conseguenza i registi (e i montatori) sono ancora in una fase di sperimentazione e scoperta.

In questo capitolo si andrà ad esaminare come cambiano le tecniche di montaggio passando dal cinema tradizionale al cinema immersivo, dedicando però le prime sezioni a due elementi la cui funzione è stata quasi completamente stravolta nel 360°: l'inquadratura e il sonoro.

2.1 L'inquadratura

Alla base del lavoro di un montatore vi è l'analisi delle inquadrature e la scelta di quali siano le migliori ai fini del racconto filmico.

La grammatica del cinema tradizionale ha abituato lo spettatore a riconoscere l'immagine bidimensionale dentro una cornice, ovvero il *frame*, al cui interno si trova l'immagine, o meglio, l'inquadratura.

L'inquadratura "2D" può essere costruita secondo diverse posizioni e dimensioni, in modo tale da dare allo spettatore una differente prospettiva nello spazio. Tale costruzione influenza inconsciamente chi guarda nel giudicare quello che sta osservando, potendo avere una sensazione diversa ogni volta che l'immagine viene inquadrata da una posizione differente.

Lo sguardo dell'utente potrà però spaziare al massimo di circa 120° (220° con i movimenti della testa) rendendo influente ciò che avviene nel resto dell'immaginario circolo di 360°. I fruitori si trovano sempre in un punto di osservazione passivo [1].

I video immersivi rompono questi schemi in quanto l'utente finale si ritrova davanti un'immagine **sferica** o **equirettangolare** [Figura 2.1], che lo circonda e riempie completamente il suo intero campo visivo.



Figura 2.1: Frame sferico tratto da *Obbedienza*

Per quanto sia passivo, lo spettatore osserverà una scena che conterrà interamente tutto quello che succede all'interno di essa, a prescindere da dove si possa posare il suo sguardo. La cornice scompare e l'azione non si svolge più solo di fronte, ma tutt'intorno a lui. È quindi lo stesso spettatore che, all'interno di uno spazio virtuale, compie l'azione di "montare" una scena, indirizzando la propria attenzione verso quelli che percepisce come elementi significativi. Il filmmaker, consapevole di ciò, può inserire all'interno delle inquadrature elementi visivi, diegetici o extradiegetici, che attirino lo sguardo dell'utente.

Thelma Schoonmaker, storica montatrice e collaboratrice stretta del regista Martin Scorsese (*Taxi Driver* e *Quei bravi ragazzi*), ha sempre sottolineato come un montatore non debba mai insistere nel far prevalere la propria visione su quella del regista [15].

Questo concetto è applicabile al cinema immersivo mettendo al posto del regista lo spettatore: il montatore deve essere consapevole della maggiore libertà dell'utente di esplorare lo spazio narrativo. Alla luce di questa consapevolezza non deve mai cercare di forzarlo a guardare in certe direzioni ma deve accompagnarlo usando tecniche di editing poco invasive [13].

2.2 Il sonoro

Il sonoro acquisisce nel cinema immersivo un'importanza ancora più significativa rispetto a quella che ha nel cinema tradizionale.

Infatti la maggiore difficoltà di indirizzare l'attenzione dell'utente attraverso la grammatica dell'inquadratura, porta inevitabilmente i filmmakers VR a utilizzare l'audio spazializzato per attirare lo sguardo dello spettatore.

Nel cinema 360° una buona fase di sound design permette non solo, come avviene nell'audiovisivo tradizionale, di ottenere un maggior senso di immersione dell'utente nello spazio virtuale e nella narrazione, ma anche di indirizzare la sua attenzione verso elementi che rischierebbero altrimenti di rimanere "fuori campo".

L'essere umano segue istintivamente le variazioni di suono e, sfruttando ciò, si possono porre in evidenza elementi importanti per lo sviluppo della narrazione.

I segnali visivi che i filmmakers danno agli spettatori per attirare la loro attenzione risultano inevitabilmente più efficaci se combinati con dei segnali sonori. Ciò avviene perché questi ultimi vengono percepiti molto più facilmente dall'utente, indipendentemente dalla direzione del suo sguardo al momento del segnale.

È bene quindi che, per comprendere a pieno come indirizzare l'attenzione dello spettatore, il lavoro del montatore 360° tenga in considerazione anche l'aspetto del sonoro.

2.2.1 La tecnologia Ambisonics

Doveroso a questo proposito dedicare una parentesi alla codifica audio Ambisonics. Si tratta di un metodo per codificare un campo sonoro tenendo conto delle sue proprietà direzionali. Se nel tradizionale audio multicanale (stereo, 5.1 e 7.1) ogni canale è associato ad un suono, in Ambisonics abbiamo a disposizione più informazioni sulle proprietà fisiche del campo acustico [16]. Alla base di Ambisonics vi è una teoria perturbativa, di cui esaminiamo i vari ordini:

- **Ordine 0:** all'ordine 0, Ambisonics contiene informazioni sul campo di pressione all'origine.
- **Ordine 1:** al primo ordine, Ambisonics aggiunge informazioni sulla velocità acustica all'origine.
- **Ordine 2 o superiore:** a partire dal secondo ordine, Ambisonics aggiunge informazioni sulle derivate di ordine superiore del campo di pressione.

Ambisonics è stato sviluppato dall'ingegnere britannico Michael Gerzon già negli anni '70 [17]. Nonostante sia una tecnologia che non ha mai avuto un grande successo commerciale, è diventata un importante argomento di studio e di ricerca, oltre ad essere ormai lo standard per prodotti audiovisivi in VR [18].

È possibile registrare tracce audio in Ambisonics utilizzando microfoni Soundfield, che sono formati da quattro capsule cardioidi o subcardioidi disposte ai vertici di un immaginario tetraedro [16] [Figura 2.2].



Figura 2.2: Microfono Soundfield RØDE NT-SF1

2.3 Il montaggio

Le premesse su inquadratura e sonoro ci portano a quello che è il fulcro di questo lavoro di ricerca: il montaggio.

Se nel cinema tradizionale possiamo considerare il montaggio come l'essenza stessa del cinema e la vera e propria costruzione del film [19], abbiamo capito che nel cinema immersivo l'utente deve sfruttare al massimo la libertà che ha di guardare verso tutti i 360° intorno a lui, per cui il montaggio non può essere invasivo come nel cinema 2D.

Facendo un esempio più pratico, nell'audiovisivo 2D si introduce solitamente una scena attraverso un campo largo, dopodiché, con un *cut*, avviene un restringimento che sposta l'attenzione dello spettatore ad azioni che segnano l'inizio del racconto.

Solitamente nel cinema immersivo, per non rompere il senso di presenza, non è ideale eseguire uno stacco semplice tra inquadrature continue all'interno di uno stesso ambiente.

Provando quindi ad immaginare la situazione descritta precedentemente nel cinema 360°, non essendo quasi mai possibile utilizzare l'espedito del restringimento di campo, il passaggio dal momento di ambientamento all'evento che dà inizio alla storia possiamo ottenerlo spezzando la routine e quindi facendo in modo che avvenga qualcosa che attiri l'attenzione dello spettatore [1].

Questa scelta specifica ovviamente non si compie in fase di montaggio ma già da quando vengono descritti gli eventi in sceneggiatura.

Nel 360° solitamente non si eseguono tagli di montaggio tra inquadrature *co-located*, ovvero che riprendono uno stesso ambiente, mentre prevalgono transizioni tra inquadrature *dis-located*, ambientate cioè in spazi diversi. Questo perché all'interno di uno stesso spazio virtuale è lo spettatore, con i movimenti della testa, a "tagliare" tra le varie porzioni di ambiente che ha intorno [20].

Esistono, come analizzeremo in seguito, eccezioni a questa regola, che rimane però un punto fermo del linguaggio 360°.

In questa sezione si proveranno quindi a delineare i cambiamenti più grossi che vive il montaggio passando dal 2D al cinema immersivo, partendo dai concetti di durata e ritmo, proseguendo analizzando brevemente alcuni stili di montaggio codificati nei primi anni del cinema tradizionale e concludendo sulle specifiche tecniche di editing.

Verrà anche sottolineato come alcuni stilemi stiano lentamente trovando spazio all'interno della narrativa immersiva grazie alla sempre maggiore abitudine del pubblico al linguaggio del 360°.

2.3.1 La durata

Quando si parla di montaggio si parla inevitabilmente di manipolazione dei tempi. La durata standard di un'opera immersiva è molto diversa da quella di un tradizionale lungometraggio.

Nonostante non esistano ancora regole ferree, il minutaggio ideale di un prodotto cinematografico a 360° è quello di un cortometraggio, quindi al massimo di 20 minuti [1]. Attualmente è difficile pensare che la durata standard dei film immersivi diventi quella di un qualsiasi lungometraggio 2D.

Questo è dovuto soprattutto al fatto che gli utenti ad oggi non siano ancora abituati a tenere indossato il visore per molto tempo, anche se con il passare degli anni si possono iniziare a trovare sempre più casi di "Long VR", che testimoniano come il mezzo immersivo stia progressivamente trovando una maturità linguistica ed una conseguente maggiore fruibilità.

Prendendo ad esempio la Biennale di Venezia, uno dei maggiori festival cinematografici a livello mondiale, nell'edizione del 2017 vi erano in concorso solo due opere che superavano i 20 minuti di durata, mentre nell'edizione del 2022 ben 19 opere su 30 in gara presentavano una durata superiore ai 20 minuti, a testimonianza di come gli spettatori si stiano lentamente abituando al nuovo linguaggio immersivo [21].

Per i video a 360° è bene comunque rimanere al di sotto del minutaggio standard di 20 minuti. Se infatti in un prodotto VR interattivo l'utente si concentrerà anche sull'interazione con lo spazio virtuale, che gli permetterà di sopportare durate maggiori, nei video 360° tutte le sue attenzioni saranno rivolte a seguire la storia. La conseguenza di ciò che è il tempo di utilizzo per un video 360° sia minore ed è per questo motivo che, nel cortometraggio *Obbedienza*, abbiamo scelto di non spingerci oltre i 15 minuti.

2.3.2 Il ritmo

Direttamente collegato al concetto di durata è il tema del ritmo. Il montatore di un film 360° non ha la libertà che avrebbe nel cinema tradizionale di conferire un ritmo durante la fase di montaggio.

In un film immersivo la fase di editing può intervenire con molta meno forza per cadenzare gli eventi narrati ed è bene che il montatore ed il regista concordino questo aspetto ancora prima della fase di ripresa [1], perché anticipare o posticipare eventi significativi o accelerare/rallentare le sequenze è impraticabile durante la post-produzione.

È bene puntualizzare anche che, per quanto l'azione sul set possa essere studiata per conferire alla scena un ritmo più o meno sostenuto, è anche l'utente, con i movimenti della testa, a influenzare la velocità con cui viene percepita l'azione all'interno di una sequenza [20].

Resta in ogni caso impossibile che, in un prodotto cinematografico immersivo, ci possa essere lo stesso numero di tagli di un film tradizionale.

Questo è dovuto alla necessità dello spettatore di esplorare l'ambiente virtuale intorno a sé, che comporta inevitabilmente un allungamento delle singole inquadrature e conseguentemente un rallentamento del ritmo. È questa una significativa dilatazione temporale che il cinema a 360° impone al montatore: l'utente deve avere chiaro dove si svolgeranno le azioni e ha bisogno di esplorare la location in cui si trova per un tempo necessario e sufficiente. Quando avviene un cambio scena è preferibile che le azioni non inizino subito, in modo tale che l'utente abbia qualche secondo per esplorare ciò che ha intorno.

Mediamente si è calcolato che il tempo di osservazione necessario all'interno di uno spazio 360° si dilati di circa un terzo. Si può trovare una causa di tale rallentamento anche nell'estraneità dell'utente all'ambiente artificiale ed alla qualità dell'immagine, non sempre ottimale, garantita dai visori. È un limite che probabilmente verrà superato con il tempo, ma per ora lo spettatore ha bisogno di prendere dimestichezza con il mezzo e superare il “trauma dimensionale” [1].

Nel lasso di tempo in cui si ambienta, è lecito che avvengano delle azioni, altrimenti l'esperienza sembrerebbe poco realistica. Ad esempio, nei primi minuti di un film immersivo, ciò che avviene deve essere legato alla storia e deve far capire all'utente se il suo punto di vista o POV (Point of View) è quello di un personaggio che fa parte della storia o solo di un punto di vista fisso.

Tutto ciò, mediamente, deve avvenire durante i primi 2 o 3 minuti dell'esperienza: è questo il tempo utile per osservare completamente l'ambiente iniziale e individuare gli elementi di svolta.

Prendendo come esempio il cortometraggio 360° *Crow: The Legend* (2017, Eric Darnell, 21') [Figura 2.3], in concorso alla Biennale di Venezia nel 2018 e ricco di spunti di montaggio molto interessanti, nei primi 2 minuti vengono presentati il protagonista e altri due personaggi principali ed avviene l'evento scatenante che dà il via alla storia.

Il montatore deve essere poi consapevole che alcune inquadrature, per non causare *motion sickness*, non possono durare troppo a lungo. Prendendo ad esempio il cortometraggio 360° *Mare Nostrum* (2019, Stefania Casini) [Figura 2.4], in alcuni momenti, quando l'inquadratura sferica riprende l'interno di una



Figura 2.3: *Crow: The Legend*

barca in movimento, l'eccessivo dondolio potrebbe non essere piacevole per l'utente. In questi casi il montatore, sapendo che un'eccessiva durata di tali inquadrature potrebbe compromettere la fruizione dell'opera, decide di tenerle a schermo meno a lungo.



Figura 2.4: *Mare Nostrum*

Piano-sequenza

Il fatto che nel cinema immersivo sia difficile trovare inquadrature diverse in continuità tra loro girate nello stesso ambiente ci porta a riflettere su un possibile tratto comune tra i film 360° e i film classici.

Nel cinema immersivo viene richiesto di accorpare diversi avvenimenti all'interno di una stessa scena, che viene quindi definita più correttamente sequenza.

Ciò che lo spettatore osserva non è altro che quello che viene definito nel cinema come “piano-sequenza” [1]. È questo un punto di contatto tra il lavoro del montatore 2D e quello del montatore 360°: l’utilizzo del piano-sequenza è molto diffuso nel cinema tradizionale, basti pensare a film come *Nodo alla Gola* (Alfred Hitchcock, 1948) [Figura 2.5] o *Birdman* (Alejandro González Iñárritu, 2014) che sono stati costruiti utilizzando pochissimi piano-sequenza. È compito del montatore individuare tra i vari *long-take* di una determinata sequenza, quello che presenta il ritmo più giusto per la narrazione del film.

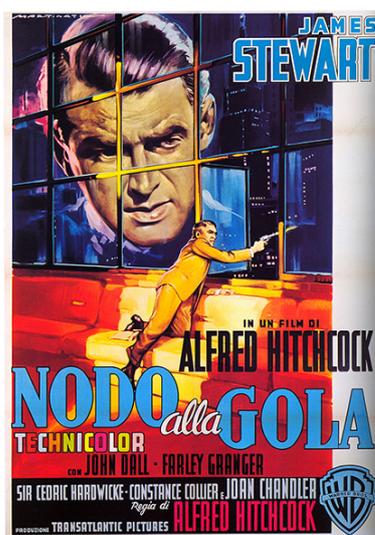


Figura 2.5: *Nodo alla Gola* di Alfred Hitchcock

È bene citare a questo proposito il lavoro svolto dall’editor Lee Smith durante la post-produzione del film *1917* (Sam Mendes, 2019) [Figura 2.6].

Il montaggio del film di Mendes veniva svolto di pari passo con le riprese e Smith aveva il compito di revisionare il footage per capire dove e come andare a tagliare tra i pochi *long-take* che aveva a disposizione e quali di essi presentavano il ritmo più giusto per il film.

La costruzione di un film 2D composto da pochi piano-sequenza è quindi molto simile a quella di un film 360°: il montatore, che ha a disposizione poche inquadrature molto lunghe, deve decidere quali siano le migliori per la riuscita del prodotto e come legarle tra loro nel modo più corretto. A questo proposito diventano fondamentali il ritmo interno delle varie sequenze e le transizioni che il montatore decide



Figura 2.6: *1917* di Sam Mendes

di utilizzare, ma questo aspetto verrà trattato successivamente.

Andando nuovamente a citare Walter Murch, il montaggio richiede sempre di compiere delle scelte: questo e non quello, adesso e non dopo, sì o no [19]. La componente decisionale non perde quindi di importanza con il passaggio al cinema 360°.

2.3.3 Montaggio classico

Con montaggio classico intendiamo un insieme di convenzioni che si sono codificate nel cinema hollywoodiano negli anni '10 e '20 [4] e che avevano l'obiettivo di trasmettere agli spettatori un senso di logica e di continuità tra gli eventi messi in scena. Poiché la progressione della storia doveva essere percepita come completamente naturale e i fruitori non dovevano rendersi conto che vi erano dei *cut* tra le diverse inquadrature, si parlava di "montaggio invisibile". Raccordo di direzione [Figura 2.7], raccordo di posizione, raccordo di sguardo, raccordo di movimento e così via: provare a tradurre questo insieme di convenzioni stilistiche nel 360° è praticamente impossibile.

Un approccio "classico" al montaggio 360°, dedito esclusivamente al non voler

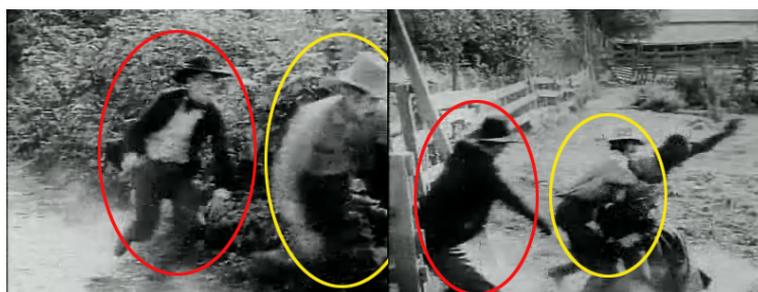


Figura 2.7: Raccordo di direzione in *Nascita di una nazione* di D.W. Griffith

spezzare mai la continuità narrativa, potrebbe portare a scontrarsi con la volontà dell'utente finale di creare il proprio personale percorso all'interno dell'esperienza.

Si può però tradurre l'obiettivo di voler preservare il senso di continuità, tipico del cinema classico tradizionale, con la volontà che i filmmakers 360° hanno di non rompere mai il senso di presenza.

Possiamo dire che l'editing immersivo "invisibile" sia un tipo di montaggio poco invadente che lascia all'utente la libertà di esplorare gli spazi virtuali proposti dall'esperienza immersiva.

Nei prossimi capitoli esamineremo una serie di tecniche che si pongono questo obiettivo e che stanno trovando negli ultimi anni una maturità ed una codifica linguistica sempre più solida.

2.3.4 Montaggio alternato e parallelo

Altre due tecniche di editing che arrivano direttamente dagli stilemi definiti negli anni '10 e '20' sono il montaggio alternato ed il montaggio parallelo.

Con montaggio alternato si intendono più azioni che vengono raccontate e montate insieme per convergere verso un'unica conclusione. A caratterizzare il montaggio parallelo è invece il fatto che le diverse azioni che si incrociano non devono per forza essere contemporanee e non devono arrivare a concatenarsi in un'unica progressione drammatica [4].

Nel cinema immersivo queste tecniche, per via dei continui cambi di ambiente, potrebbero generare confusione negli utenti, soprattutto se non supportate da una base narrativa forte.

Un esempio di montaggio alternato riuscito è il già citato cortometraggio *Crow: The Legend* che, dopo l'evento di svolta, segue parallelamente le vicende di alcuni personaggi rimasti in un certo luogo e il viaggio compiuto dal protagonista Crow per risolvere l'iniziale situazione di pericolo.

Per un utilizzo corretto di questa tecnica ai fini narrativi è importante capire il tipo di transizioni da usare per separare i segmenti narrativi ambientati in spazi (e in tempi) diversi, ma affronteremo questo discorso nelle sezioni successive.

2.3.5 *Flashback* ed ellissi temporali

Nel cinema 2D, le ellissi temporali permettono al montaggio di fare quel passo in più e consentono al montatore di definire lo specifico tempo cinematografico e, di conseguenza, costruire la dinamica dell'emozione [4]. Questo vale ovviamente per il cinema tradizionale, ma spostando il discorso sul 360° le cose diventano molto più complicate.

Il montaggio tradizionale costruisce il tempo della narrazione eliminando i momenti vuoti e noiosi della vita reale, ma nel cinema 360° fare questo non è possibile. Se nella vita reale noi vedessimo parte delle azioni scomparire, la sensazione sarebbe quella di un malfunzionamento del nostro cervello e un forte disorientamento nel seguire quello che sta succedendo. È anche per questo motivo che tecniche come il *cut* classico non siano praticabili nel 360° con la stessa frequenza del cinema tradizionale.

I salti temporali nel cinema immersivo sono un elemento molto delicato da trattare. Questo perché, se non supportati da una logica del racconto convincente, rischiano di essere notevolmente stranianti per lo spettatore [1].

L'analisi delle tecniche che verrà fatta nelle sezioni successive sarà utile non solo a capire come certi stilemi si adattino al linguaggio del 360°, ma anche, da un punto di vista più pratico, a comprendere quali siano i migliori modi per rendere chiari allo spettatore i *flashback* e le ellissi temporali. Questo perché il cortometraggio *Obbedienza*, realizzato per approfondire questa ricerca sul cinema immersivo, segue una sceneggiatura molto frammentata sul piano temporale ed è fondamentale che ogni ellisse sia evidente agli utenti durante la visione.

2.3.6 Montaggio intellettuale

Il già citato Sergei Eisenstein fu padre di quello che viene definito nella storia del cinema come montaggio intellettuale. Con montaggio intellettuale si intende quella tecnica di editing che va ad accostare inquadrature apparentemente non legate da alcun tipo di continuità per dare vita ad un nuovo significato astratto. Un esempio perfetto possiamo trovarlo nel film *Sciopero!* (1924, Sergei Eisenstein), dove lo stesso Eisenstein, alla sua opera prima, passa dalla scena dell'uccisione di un toro alla decimazione di un gruppo di lavoratori in sciopero [Figura 2.8].



Figura 2.8: Esempio di montaggio intellettuale in *Sciopero!*

Lo stesso approccio rivoluzionario al montaggio si può ottenere in un film immersivo concependo lo spazio visibile della scena come una trasposizione spaziale del tempo cinematografico. Come se l'ambiente virtuale a 360° fosse una sorta di

tesseract, ovvero l'incarnazione geometrica dello spazio tridimensionale combinata con il tempo, che è la quarta dimensione, i filmmakers possono mostrare contemporaneamente nello spazio immersivo inquadrature tra loro distanti nel tempo (e anche nello spazio) per generare un'associazione semantica nella mente del fruitore.

Un esempio di narrativa immersiva che segue questo principio è l'installazione video a due canali *Turbulent* (1998) a opera dell'artista Shirin Neshat.

Lo spettatore si ritrova in questo caso di fronte ad una doppia proiezione su due schermi [Figura 2.9].

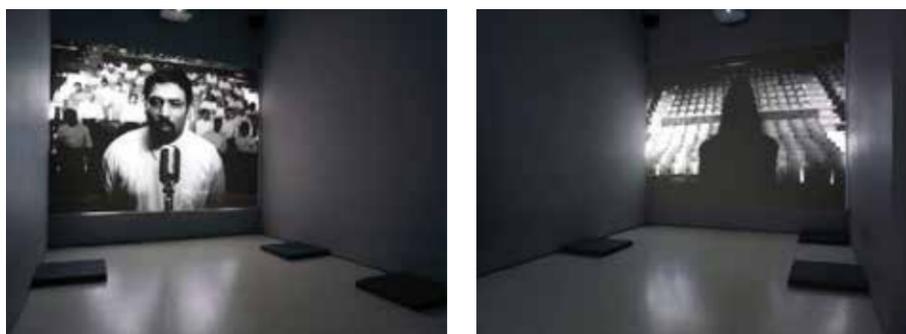


Figura 2.9: *Turbulent*

Due cantanti, un uomo ed una donna, alternano le loro esibizioni su un palco: l'uomo canta davanti ad un pubblico di uomini, mentre ad assistere alla performance della donna non vi è alcuno spettatore. L'installazione riesce a creare una fortissima giustapposizione visiva seguendo la logica del montaggio teorizzato da Eisenstein [22].

È stato fatto riferimento ad un'installazione ma questo concetto è replicabile nel cinema immersivo sfruttando i 360° per inserire contemporaneamente inquadrature diverse che, combinate, creano un flusso continuo di immagini che permettono allo spettatore di costruire un proprio campo di associazioni e di significati.

2.3.7 Definizione del nord dell'inquadratura

Abbiamo visto come l'evoluzione del linguaggio del cinema tradizionale abbia portato alla nascita di diversi stilemi di editing.

Alla luce di queste riflessioni, possiamo affermare con certezza che l'unità base del montaggio cinematografico tradizionale sia il "taglio": come tagliare? Quando tagliare? Perché tagliare? Nel corso della storia i registi e i montatori hanno provato a rispondere a queste domande in tantissimi modi, creando, come si diceva precedentemente, una serie di tecniche di montaggio che sono oramai codificate nella grammatica del linguaggio cinematografico.

Come abbiamo già constatato e come approfondiremo ulteriormente in seguito, nel cinema immersivo, come regola generale, non si può fare esclusivo affidamento ai *cut* per costruire la narrazione e renderla piacevole per gli spettatori.

Ciò avviene perché, come detto in precedenza, i tagli nel cinema immersivo devono essere dosati nel modo corretto e non devono dare all'utente la sensazione di rimbalzare continuamente da un'inquadratura all'altra senza un senso logico e senza il tempo di esplorare gli ambienti in cui si trova.

Esiste però uno strumento nell'audiovisivo a 360° che possiamo quasi considerare, a livello di forza narrativa, come il corrispettivo del *cut* nel cinema tradizionale: la definizione del nord dell'inquadratura.

Con questa espressione indichiamo la possibilità che ha un montatore 360° di ri-orientare la clip in modo tale da decidere quale porzione di frame sferico l'utente trovi davanti a sé dopo una transizione. È questa una strategia molto efficace per rendere più piacevole la visione di un film immersivo e fare in modo che l'utente non si perda dettagli fondamentali per lo sviluppo della narrazione. Inoltre, essendo questa una modifica comodissima da eseguire in post-produzione, non è necessario durante le riprese preoccuparsi di quale sia il nord dell'inquadratura.

Nell'editing immersivo non ci si può dunque limitare a tagliare, ma bisogna sempre considerare quale sia la porzione di spazio sulla quale si poggia lo sguardo dell'utente appena prima di un taglio e dove vogliamo che guardi appena dopo un taglio.

Esamineremo nella prossima sezione una tecnica di montaggio molto efficace nel cinema immersivo, che si basa proprio sulla definizione del nord per orientare nel modo giusto lo sguardo dell'utente.

2.3.8 *Match on action vs. Match on attention*

Proviamo dunque a rispondere ad una questione centrale del montaggio 360°: quando tagliare? Come è già stato spiegato è impossibile dedicarsi al montaggio di film immersivi con un approccio tradizionale.

Walter Murch sosteneva che un buon taglio nel cinema 2D rispettava in ordine di importanza questi 6 criteri:

- **Emozione:** rispecchia fedelmente l'emozione del momento.
- **Storia:** fa andare avanti la storia.
- **Ritmo:** avviene in un momento interessante e giusto dal punto di vista del ritmo.
- **Tracciato dell'occhio:** rispetta la posizione e il movimento del centro d'attenzione dello spettatore all'interno del fotogramma.
- **Piano bidimensionale dello schermo:** rispetta la planimetria, cioè la grammatica delle tre dimensioni proiettate dalla fotografia a due dimensioni.
- **Spazio tridimensionale dell'azione:** rispetta la continuità tridimensionale dello spazio reale (dove stanno i personaggi nella stanza e in rapporto tra di loro) [5].

Nel cinema 2D l'emozione è la cosa che si dovrebbe cercare di preservare ad ogni costo. Se ci accorgiamo che bisogna sacrificare uno di questi sei elementi per fare uno stacco, lo facciamo risalendo dal fondo.

Il ritmo, come già spiegato, nel cinema 360° non dipende dal montaggio e deve essere deciso ancora prima della fase di riprese.

Per quel che riguarda il quinto e il sesto criterio, possiamo affermare che questi, nei film immersivi, si uniscano e acquisiscano ancora più importanza, poiché lo spazio in cui si ambientano le azioni viene ripreso nella sua interezza [20].

Un'importanza ancora maggiore la assume il tracciato dell'occhio. Per non disorientare troppo lo spettatore, è stata ideata una tecnica di editing che si basa su dove si focalizza l'attenzione dell'utente per ottenere dei tagli molto più morbidi.

Invece che tagliare per la sola ed unica esigenza di fare andare avanti la storia, facendo rimbalzare l'utente da un ambiente all'altro in modo molto confusionario,

si vanno a montare le sequenze provando a seguire le zone di maggiore interesse per lo spettatore, in modo che l'esperienza diventi più fluida e naturale.

Se quindi nel cinema tradizionale si parlava di *match on action* per indicare un taglio che era motivato dai movimenti dei personaggi, nel cinema immersivo si parla di *match on attention*, per indicare un *cut* motivato dalla regione di interesse dove si focalizza l'attenzione del fruitore [23].

Il nuovo linguaggio del 360° chiede ai montatori di non pensare più ai tagli come semplici cambi di inquadratura [Figura 2.10], ma come dei veri e propri spostamenti da un ambiente all'altro [Figura 2.11].



Figura 2.10: *Frame-to-frame* [24]

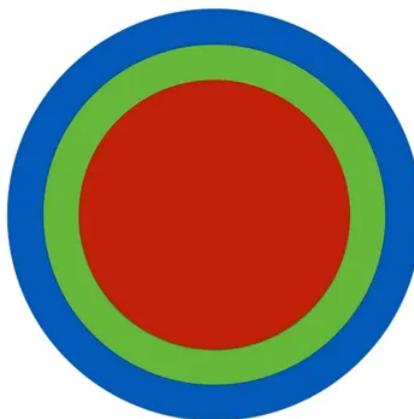


Figura 2.11: *World-to-world* [24]

Per accompagnare gli spettatori nel modo meno brusco possibile definiamo quindi come punti di interesse o **POI** (Point of Interest) gli elementi all'interno dell'esperienza che molto probabilmente attireranno l'attenzione dell'utente.

La tecnica del *match on attention* consiste nello "scommettere" che gli spettatori posino la loro attenzione verso una certa porzione dello schermo e orientare

l'inquadratura successiva in modo tale che il POI di quest'ultima segua la stessa linea spaziale del POI precedente [21].

Basandosi sullo stesso assunto di base, è stato introdotto anche il concetto di *spaceline* [Figura 2.12] che, al contrario della classica *timeline*, permette di inserire dei tagli in corrispondenza di quando lo spettatore guarda verso una determinata porzione dell'ambiente virtuale [20]. È questa però una tecnica che comporta l'inserimento di una componente interattiva e, per questo motivo, verrà brevemente approfondita in una sezione successiva dedicata alle transizioni interattive.



Figura 2.12: *Spaceline* [20]

Una volta individuata la porzione di spazio verso cui è più probabile che lo spettatore stia indirizzando il suo sguardo, andiamo a definire un *out-point*, ovvero il momento in cui l'inquadratura finisce. L'*in-point*, ovvero il momento di inizio, dell'inquadratura successiva, sarà inserito in modo che il POI di questa inquadratura sia lungo la stessa direzione del POI dell'inquadratura precedente [Figura 2.13]. Se il POI successivo non dovesse essere perfettamente allineato, allo spettatore serviranno alcuni secondi per indirizzare il suo sguardo verso di esso [25]. Bisogna però considerare che, anche nel caso in cui due POIs di inquadrature successive siano perfettamente in linea, lo spettatore tendenzialmente necessiterà di qualche secondo per esplorare l'ambiente prima di focalizzarsi nuovamente su un POI [26].

È come quindi se il montatore ruotasse i due spazi continui uno intorno all'altro per allineare i punti di ingresso e di uscita. Il risultato è una sorta di percorso mentale che si fa strada all'interno dell'esperienza complessiva. Jessica Brillhart, la regista che ha elaborato questa teoria, definisce il percorso mentale dell'utente come **Viaggio dell'Eroe** [Figura 2.14].

Identificare questo percorso può diventare però molto complicato in certi casi. Basti pensare a quando ci troviamo davanti un'inquadratura sferica con troppi POIs [Figura 2.15] o una in cui non ve ne sono [Figura 2.16].

Nel caso in cui i POIs siano troppi, bisogna considerare l'*engagement*, ovvero

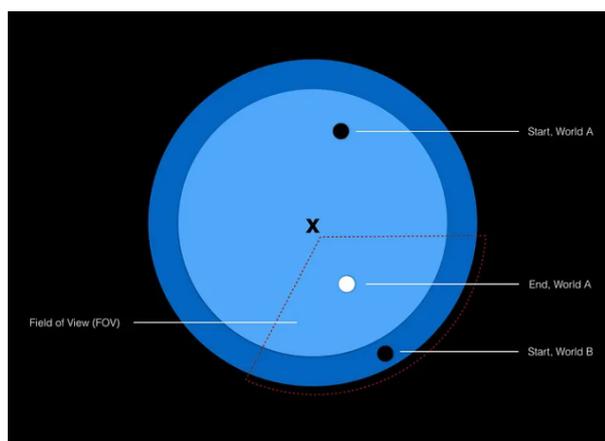


Figura 2.13: Taglio in base al POI [23]

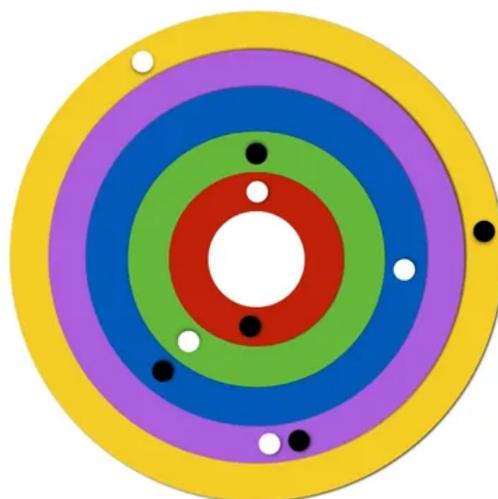


Figura 2.14: Viaggio dell'Eroe [23]

quanto intensamente e per quanto tempo l'attenzione dello spettatore possa essere attirata verso un elemento. Non basta più quindi un "semplice" *match on attention*: il montatore deve valutare come sfruttare l'*engagement* dello spettatore e portarlo nello spazio successivo [27].

Jessica Brillhart ha individuato due modalità: *extend* e *respond*.

Con *extend* si intende un'estensione del suo *engagement*, come se si aprisse davanti a sé un portale che può essere attraversato in modo molto naturale [Figura 2.17].



Figura 2.15: Nessun POI [23]



Figura 2.16: Troppi POIs [23]

Nel caso della Figura 2.14, nel momento in cui lo spettatore si focalizza sui finestrini posteriori, si può tagliare ad un lungo corridoio all'interno di una stalla [Figura 2.18].

Invece con *respond* si intende che il montatore va incontro all'*engagement* dell'utente e lo trascina nel mondo successivo [Figura 2.19].

Il taglio in questo caso porta lo spettatore dalla vista laterale dai finestrini del tram al muso di un cavallo nell'inquadratura successiva [Figura 2.20].

È importante da considerare anche l'*engagement* spaziale. Come si diceva precedentemente, il quinto e il sesto criterio individuati da Walter Murch, che nel 360° si fondono, acquisiscono un'importanza maggiore. Nonostante il punto di interesse principale si sposti, è bene, per non confondere gli utenti, non cambiare l'orientamento dell'inquadratura successiva all'interno di uno stesso ambiente [Figura 2.21].

Concludendo, nonostante l'*engagement* sia un fattore fondamentale in un'ottica "microscopica" per la scelta dei singoli tagli, è importante tenere a mente il flusso dell'*engagement* lungo tutta la narrazione per comprendere a pieno l'esperienza che

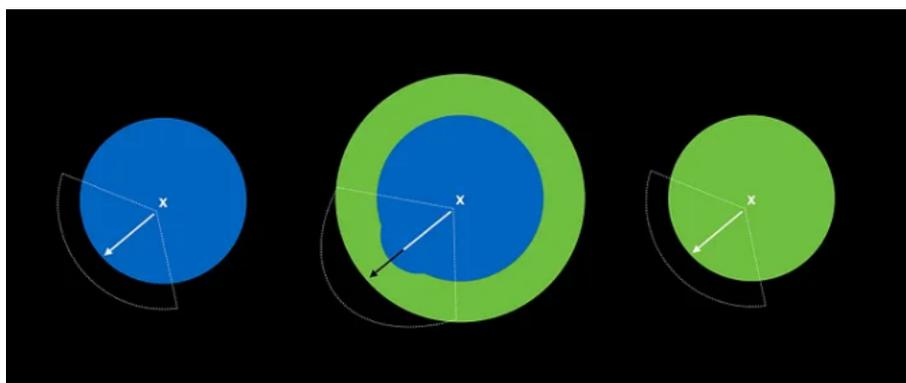


Figura 2.17: Extend [27]



Figura 2.18: *Extend cut* [27]

stiamo costruendo. La gestione di un determinato spazio virtuale ha ovviamente ripercussioni sugli ambienti successivi. Tornando alla questione ritmica, ogni mondo ha un suo ritmo intrinseco ed è compito del montatore comprenderlo e sfruttarlo al meglio ai fini dell'esperienza complessiva [27].

2.3.9 *Cut semplice*

Un'altra questione di fondamentale importanza nell'editing immersivo è la seguente: come tagliare?

Nel cinema tradizionale esiste un'insieme di regole che aiuta i montatori a capire quale sia il miglior modo di tagliare da un'inquadratura all'altra. Ogni transizione ha delle caratteristiche specifiche che possono essere sfruttate in particolari momenti della narrazione.

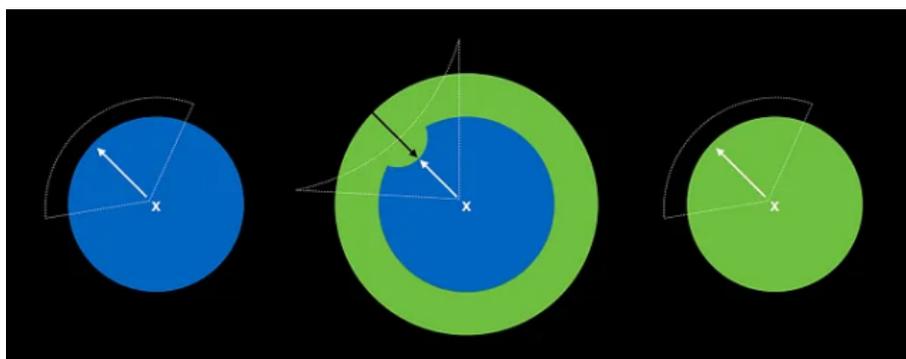


Figura 2.19: Respond [27]



Figura 2.20: Respond cut [27]

È bene ridefinire nel cinema immersivo la funzione e gli effetti che hanno le varie transizioni sugli spettatori, per capire quale sia la migliore da utilizzare a seconda delle esigenze della storia.

Il *cut* classico è la transizione più semplice e veloce a disposizione nella “cassetta degli attrezzi” di un montatore. Da un fotogramma all’altro la scena viene cambiata, in un modo che lo spettatore percepirà come istantaneo.

Come è già stato anticipato nei capitoli precedenti, nonostante questa sia la tecnica più usata nel cinema tradizionale, nel cinema immersivo un utilizzo eccessivo del *cut* semplice può portare lo spettatore a percepire i cambi scena come troppo veloci e bruschi.

In particolar modo quando si effettua un *cut* per passare da ambienti molto piccoli ad ambienti molto grandi, o viceversa, la transizione potrebbe travolgere lo spettatore e farlo momentaneamente uscire dal flusso narrativo [28].

Nel caso di una sequenza ambientata in un unico spazio virtuale, è sconsigliabile



Figura 2.21: Dissolvenza con cambio di POV all'interno dello stesso ambiente nel corto *Resonance* [27]

inserire *cut* semplici per spostare l'attenzione dello spettatore verso un certo particolare.

Anche quando ci si sposta tra inquadrature *dis-located*, l'uso di *cut* semplici potrebbe compromettere l'esperienza ed il senso di presenza e la narrazione finirebbe con il sembrare più una successione di spazi virtuali senza un vero senso artistico.

È bene quindi evitare i *cut* semplici all'interno di una narrazione immersiva, anche se esistono ovviamente delle eccezioni a questa regola.

Ad esempio, se si vuole ottenere precisamente una rottura del senso di presenza e di continuità, si può usare un *cut* veloce per sorprendere l'utente.

In altri casi, un *cut* semplice può essere piacevole per l'utente e utile ai fini narrativi.

Riprendendo come esempio il cortometraggio 360° *Crow: The Legend*, ad un certo punto, appena prima che inizi un dialogo tra il protagonista ed un altro personaggio, avviene un vero e proprio restringimento di campo attraverso un taglio [Figura 2.22].

In questo caso il montatore, sapendo che gli spettatori avrebbero guardato esattamente in quella direzione, ha deciso di portarli più vicino ai personaggi per seguire meglio lo scambio di battute. Si tratta di un vero e proprio, come si definirebbe nel cinema tradizionale, raccordo sull'asse, eseguito sfruttando la tecnica del *match on attention* all'interno di uno stesso spazio virtuale. Nel medesimo cortometraggio viene fatto più volte uso dei *cut* semplici sempre utilizzando la stessa logica del *match on attention*.



Figura 2.22: Attacco sull'asse in *Crow: The Legend*

Nel cortometraggio 360° *VR Free* (2019, Milad Tangshir) [Figura 2.23], in concorso alla Biennale di Venezia nel 2019, l'uso dei *cut* semplici è molto efficace e riesce a non essere mai di disturbo per lo spettatore. Il corto analizza la natura degli spazi di reclusione, riprendendo frammenti di vita all'interno della prigione di Torino. Nel film si vedono anche le reazioni di alcuni detenuti che guardano video immersivi sulla vita fuori della prigione. Con l'aiuto dei caschi VR, i detenuti riescono a partecipare virtualmente ad alcune situazioni collettive e intime che non sono più alla loro portata [29]. Quando assistiamo al momento in cui uno dei detenuti, attraverso il visore, sta guardando una partita di calcio allo stadio, l'uso dei *cut* crea una sorta di campo/contro-campo che non infastidisce l'utente, anzi, lo porta ancora di più dentro la narrazione, mostrando sia quello che vede il detenuto, sia la reazione di quest'ultimo a ciò che avviene nello spazio virtuale.

Negli ultimi anni i montatori VR stanno provando sempre di più ad utilizzare i *cut* netti, probabilmente per il fatto che il pubblico si stia lentamente abituando



Figura 2.23: Frame tratto da *VR Free*

a questa tecnica e la consideri meno invadente e distraente [26]. Bisogna quindi trovare un giusto equilibrio per quel che riguarda la frequenza con cui si utilizzano: se da un lato possono aiutare gli spettatori a focalizzarsi su elementi importanti per capire meglio la trama, dall'altro, se usati con eccessiva frequenza, possono far percepire all'utente che la storia stia sfuggendo al suo sguardo e al suo controllo. [30].

2.3.10 Dissolvenze incrociate e *fade*

Veniamo ora ad altri due stilemi narrativi utilizzati molto dai montatori: la dissolvenza incrociata e i *fade*.

Con dissolvenza incrociata indichiamo quella specifica transizione in cui l'opacità dell'inquadratura successiva aumenta lentamente fino ad essere completamente visibile mentre l'opacità dell'inquadratura corrente diminuisce fino a scomparire.

Con *fade* intendiamo che l'inquadratura corrente viene sfumata a nero per poi, dal nero, lentamente ricomparire rivelando però l'inquadratura successiva. È stata una tecnica molto usata nel cinema tradizionale per separare le diverse scene. Negli anni '30 si usavano quasi sempre i *fade* per evidenziare un cambio scena, anche se ad oggi questo avviene in pochissimi casi [28].

Entrambe queste tecniche sono considerate molto più sicure da utilizzare nel cinema immersivo rispetto al *cut* classico per non fare uscire lo spettatore dall'esperienza che sta vivendo.

Ad esempio l'utilizzo dei *fade* per evidenziare i cambi scena è molto efficace anche nella narrativa immersiva. Basti pensare al cortometraggio 360° *INVASION!* (2016, Eric Darnell) [Figura 2.24] prodotto da Baobab Studios, in cui i tre brevi segmenti narrativi sono separati in modo molto efficace da dei veloci *fade-out* e *fade-in*.



Figura 2.24: *INVASION!*

Rimanendo nell'ambito delle produzioni dei Baobab Studios, troviamo nel cortometraggio *ASTEROIDS!* (2016, Eric Darnell), sequel di *INVASION!*, un uso molto interessante del *fade-out/fade-in* per eseguire un raccordo sull'asse all'interno dello stesso ambiente [Figura 2.25]. Il *fade* in questo caso è molto veloce e permette di ottenere un taglio molto morbido che non disturba lo spettatore.

Facendo invece l'esempio del cortometraggio documentario 360° *Om Devi: She-roes Revolution* (2020, Claudio Casale) [Figura 2.26], in concorso alla Biennale di Venezia nel 2020, i *fade* a nero sono stati usati per dividere le storie, raccontate



Figura 2.25: Attacco sull'asse in *ASTEROIDS!* attraverso un fade

attraverso dei *voice-over*, delle tre protagoniste. I *fade* sono in questo caso molto lenti e funzionano benissimo come divisione dei segmenti narrativi. Inoltre, quando avviene un taglio tramite *fade*, il POI delle due inquadrature consecutive segue quasi sempre la stessa linea spaziale, rispettando il principio del *match on attention* e rendendo molto più piacevole la fruizione.



Figura 2.26: *Om Devi: Sheroes Revolution*

Se però i *fade-out* e *fade-in* possono in qualche modo rompere il senso di presenza andando ad fermare il flusso visivo delle immagini (si vedrebbe del nero per una frazione di secondo), le dissolvenze incrociate sono una tecnica che nel 360° ha un grande successo.

Il fatto che l'utente veda sempre qualcosa e che la transizione da un ambiente all'altro sia molto morbida fa in modo che la dissolvenza incrociata sia la transizione preferibile all'interno di una narrazione immersiva.

Nonostante ciò, i passaggi da un ambiente molto grande ad uno molto piccolo potrebbero risultare bruschi anche usando le dissolvenze. Questo perché lo spettatore si ritroverebbe improvvisamente in un ambiente in cui le pareti e gli oggetti sono molto più vicini al suo POV. A meno che non si voglia ottenere precisamente questo senso di disagio e claustrofobia, si può valutare di utilizzare altri espedienti, come lo stesso *fade* a nero, per passaggi di questo tipo.

2.3.11 Transizioni interattive e *spaceline*

È doveroso dedicare una piccola sezione alle transizioni interattive nonostante, come vedremo in seguito, non siano state utilizzate nel montaggio del corto 360° *Obbedienza*.

Per mantenere un'elevata presenza e continuità durante un cambio di scena, l'utente deve poter interagire con la transizione. In linea di massima, un alto livello di interazione comporta un maggiore senso di presenza all'interno dell'esperienza.

È bene però precisare che le animazioni e gli effetti utilizzati non devono essere invadenti e la transizione deve consentire un flusso visivo continuo. Ed è per questo motivo che l'alternativa migliore alle transizioni interattive è la dissolvenza incrociata [28].

Uno dei concetti più interessanti di "editing interattivo" è senza dubbio la già citata *spaceline*.

La *spaceline* collega le sequenze di un film immersivo attraverso porzioni di spazio interattive. Un taglio non è più basato unicamente sul tempo, ma anche sulla direzione in cui lo spettatore sta guardando. Se infatti in un film tradizionale i filmmakers hanno più controllo sull'indirizzamento dello sguardo dello spettatore, nel cinema a 360° quest'ultimo, come già detto, ha molto più potere decisionale su dove guardare.

La *spaceline* utilizza quindi, inserendo una minima componente interattiva, la direzione di visione dello spettatore per inserire tagli da un'inquadratura all'altra. Invece di tagli dipendenti dal tempo, i filmmakers definiscono delle regioni (una o più per inquadratura) e, se lo spettatore guarda verso tali regioni, il film continua. Questo tipo di transizione è molto utilizzato per le narrazioni non lineari, ad esempio nei videogiochi [Figura 2.27].

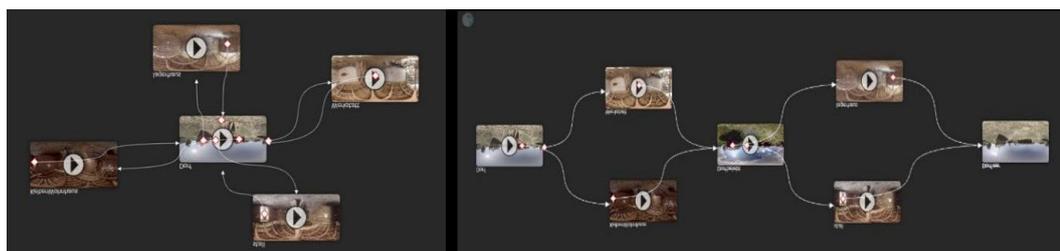


Figura 2.27: *Spaceline* non lineare

Una costruzione di questo genere, basata sulla "progressione spaziale", è determinata sia dal filmmaker che dallo spettatore, mentre nel cinema tradizionale vi è una "progressione temporale" decisa unicamente dal filmmaker [20].

2.3.12 Errori di montaggio

Prima della conclusione di questo capitolo teorico dedicato alle tecniche di montaggio, è utile capire come alcuni errori di editing tipici del cinema tradizionale possano influenzare la percezione dell'utente nel cinema immersivo.

Possiamo classificare gli errori di montaggio del cinema tradizionale in tre diverse categorie:

- **Primo ordine:** spostamenti molto piccoli della macchina da presa che comportano minimi cambiamenti dell'inquadratura.
- **Secondo ordine:** violazione della regola dei 180° oppure oggetti/persona che escono dall'inquadratura in una direzione e rientrano nell'inquadratura successiva nella direzione opposta.
- **Terzo ordine:** continuità spaziale di oggetti e persone [31].

Regola dei 180°

Un errore commesso molte volte nel cinema tradizionale è la violazione della regola dei 180° [Figura 2.28], che può portare ad un disorientamento dello spettatore.

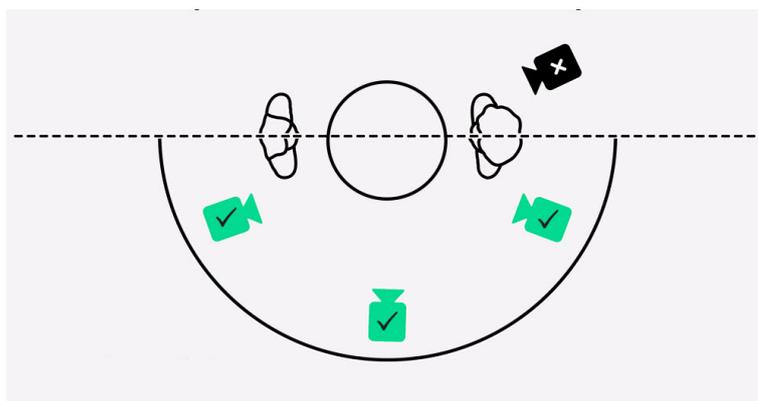


Figura 2.28: Regola dei 180°

Per il cinema immersivo è emerso che se nell'inquadratura una persona che parla si trova alla destra dello spettatore prima del taglio e poi, dopo il taglio, alla sua sinistra, l'utente potrebbe esserne, similmente al cinema tradizionale, disorientato.

È però possibile violare questa regola sfruttando il concetto di *match on attention*: se un taglio *co-located* che rompe la regola dei 180° lega due inquadrature che sono orientate verso lo stesso Point of Interest, lo spettatore non ne sarà disorientato. Questo perché non dovrà guardarsi intorno e percepirà la storia come continua, senza accorgersi della discontinuità spaziale.

Del resto oramai nel cinema tradizionale sono stati codificati dei sistemi per rompere questa regola senza disturbare la visione ed anche nel cinema immersivo sono state trovate delle soluzioni per farlo.

Ciò conferma quanto detto da Murch per il cinema tradizionale: la storia che viene raccontata è più importante della continuità spaziale [20].

Continuità e altri errori

È bene però ribadire che, nel cinema immersivo, errori di continuità dovuti al posizionamento non coerente di persone o oggetti all'interno dello spazio virtuale, potrebbero portare ad uno straniamento dello spettatore simile a ciò che avviene nel cinema tradizionale.

Altri errori di montaggio, come la rottura della regola dei 30° [Figura 2.29], molto fastidiosa nel cinema classico, potrebbero non essere così gravi invece nel cinema

immersivo. Questo perché lo spettatore è libero di guardare in ogni direzione dello spazio virtuale e, di conseguenza, uno spostamento minimo della camera potrebbe tradursi invece in un grande cambiamento per quel che riguarda la porzione di spazio osservata dall'utente [31].

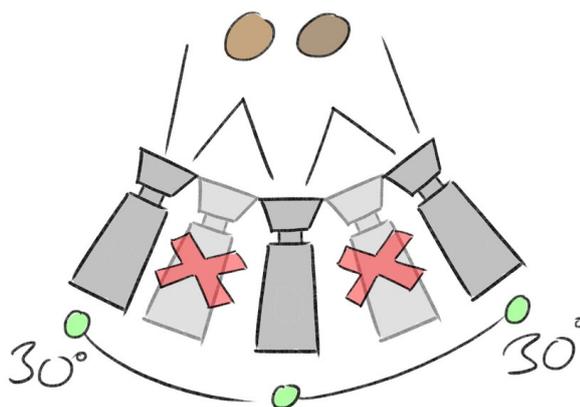


Figura 2.29: Regola dei 30°

2.3.13 Conclusioni

Abbiamo quindi delineato a livello teorico quali possano essere le nuove convenzioni stilistiche del montaggio nell'audiovisivo immersivo.

Se nel cinema tradizionale le regole di editing sono ormai codificate e i filmmakers le conoscono così bene da poter permettersi di violarle, il cinema immersivo, nonostante porti con sé alcuni concetti base dell'audiovisivo 2D, vive ancora una fase di sperimentazione mirata a comprendere quali siano i paradigmi più corretti per raccontare una storia a 360°, non solo dal punto di vista del montaggio.

Oltre agli stilemi classici del montaggio quali la dissolvenza incrociata, il *cut* classico o il *fade* a nero, i filmmakers stanno progressivamente esplorando altre soluzioni stilistiche. Basti pensare al già citato cortometraggio *Mare Nostrum*, che fa uso di stilemi interessanti quali le *zoom transition*, i *fade* a bianco e gli stacchi a nero netti.

Un altro esempio da citare è il corto 360° *Laila*, realizzato come progetto di tesi lo scorso anno da due ex-studenti di Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione, ovvero Andrea Bandinelli e Pier Francesco Coscia, che hanno provato a utilizzare un montaggio molto più vicino a quella che è la grammatica del cinema tradizionale.

Questi primi anni di storia del cinema 360° ancora non hanno portato a una codifica definitiva delle regole di montaggio, anche se possiamo affermare che l'obiettivo di un montatore 360° sia quello di costruire la narrazione in modo poco invadente, per fare sì che lo spettatore possa sfruttare al massimo la sua libertà di visione a 360° senza però perdersi dettagli fondamentali per la comprensione della storia.

Se in questo primo capitolo l'analisi è stata puramente teorica e grammaticale, nel prossimo si andrà a trattare il montaggio in una chiave più pratica, esaminando come certe esigenze narrative abbiano portato alla scelta di determinate tecniche di editing. Verrà inoltre approfondita ogni singola fase della post-produzione di un cortometraggio 360°, dal data management all'export finale, evidenziando le maggiori variazioni rispetto a un workflow tradizionale.

Capitolo 3

Post-produzione del cortometraggio 360° *Obbedienza*

Questo capitolo si concentrerà sul montaggio 360° in modo molto pratico, andando a analizzare step-by-step il workflow di post-produzione del cortometraggio immersivo *Obbedienza* [Figura 3.1], diretto da Nicolo' Canestrelli e incluso come progetto di tesi sia nel mio elaborato che in quello di Canestrelli.

L'introduzione verrà dedicata alla genesi del progetto e all'analisi della sceneggiatura. Quest'ultimo passaggio è fondamentale per capire le motivazioni che stanno dietro ad alcune specifiche scelte di montaggio.

In seguito verranno esaminati nel dettaglio tutti gli step della post-produzione, siano essi strettamente tecnici oppure di carattere artistico-narrativo. Essendo questo un lavoro di ricerca mirato soprattutto ad analizzare l'ambito "video", l'unico passaggio che non verrà trattato nel capitolo è quello relativo alla post-produzione audio.

3.1 Nascita del progetto

Il progetto nasce all'inizio del mese di Settembre 2022, quando i due tesisti Nicolo' Canestrelli e Lorenzo Renna hanno avuto l'idea di realizzare un cortometraggio

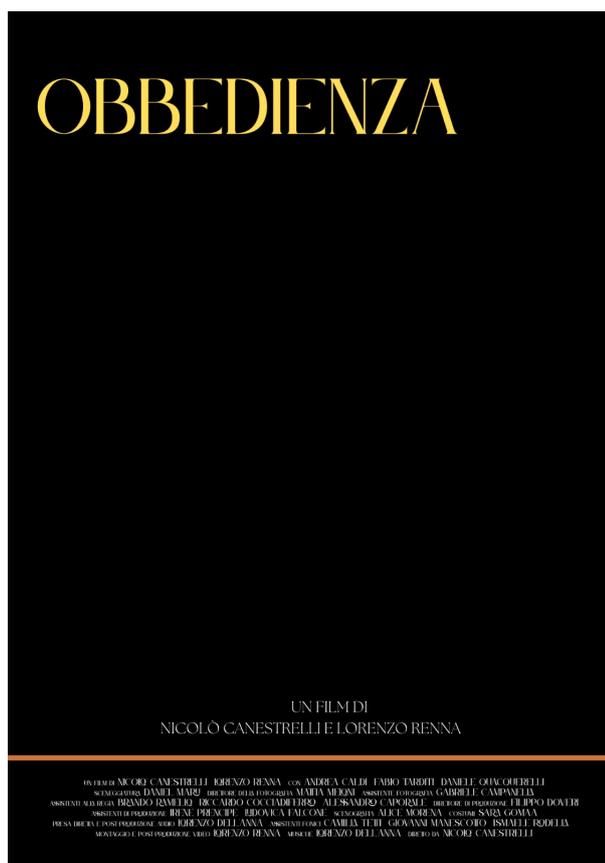


Figura 3.1: Locandina di *Obbedienza*, ispirata alla copertina del libro *Obedience to Authority* di Stanley Milgram

immersivo come progetto comune di tesi per approfondire il linguaggio del cinema 360° e porre in evidenza i maggiori cambiamenti che intercorrono tra quest'ultimo e il cinema tradizionale.

Con l'approvazione della professoressa Tatiana Mazali, che accetta di essere relatrice, e del docente esterno Mattia Meloni, co-relatore di questa tesi, è iniziata la ricerca delle persone giuste da inserire nella troupe e, soprattutto, dell'idea iniziale per il corto.

3.1.1 Concept

Con la collaborazione di altri due tesisti di Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione, ovvero Brando Ramello, che entra nel progetto in veste di aiuto-regia, e Daniel Maru, sceneggiatore del cortometraggio, è stato trovato un punto di partenza: raccontare una storia alternando i POVs di diversi personaggi, per fare in modo che gli eventi entrino nella testa dello spettatore quasi come un mosaico.

Dietro a questa scelta vi è un'analisi teorica del mezzo che ci ha portato a puntare sul concetto stesso di immersione e quindi sulla possibilità che ha l'utente di vivere una storia dal punto di vista di uno dei personaggi.

Prendendo poi come reference le strutture narrative di film come *Rashomon* (1950, Akira Kurosawa), *Pulp Fiction* (1994, Quentin Tarantino) e *The Last Duel* (2021, Ridley Scott), l'obiettivo è stato quello di creare una narrazione non lineare dal punto di vista temporale, ricca di *flashback* e *flashforward* che, in ogni segmento narrativo, segue la storia dal punto di vista di un personaggio diverso.

L'alternanza dei vari POVs permette all'utente di scoprire elementi nuovi e fondamentali ai fini del racconto che, da un punto di vista diverso, rimarrebbero altrimenti invisibili.

Come analizzato nel capitolo 2, un cortometraggio immersivo con questa struttura narrativa presenta grandi criticità.

Se infatti tale struttura non è supportata da una logica del racconto convincente e da scelte stilistiche coerenti, si rischia solamente di confondere lo spettatore.

Nella sezione dedicata al montaggio capiremo come queste esigenze siano state tradotte in specifici stilemi di editing per rendere chiari i continui salti temporali e i cambi di POV.

3.1.2 Soggetto

Il soggetto del cortometraggio, scritto da Canestrelli e Maru, prende come punto di partenza l'esperimento di psicologia sociale condotto nel 1961 da Stanley Milgram.

Quest'ultimo, nonostante abbia trattato nella sua carriera diversi argomenti, è noto principalmente per gli studi legati alla determinazione del comportamento

individuale da parte di un sistema gerarchico e autoritario che impone obbedienza [32].

A questo scopo ideò l'esperimento sopra citato, che aveva l'obiettivo di verificare il livello di aderenza di un soggetto agli ordini impartiti da un'autorità, nel momento in cui tali ordini entrano in conflitto con la coscienza e la dimensione morale dell'individuo [32].

L'esperimento cominciò tre mesi dopo l'inizio del processo contro il criminale di guerra nazista Adolf Eichmann e Milgram voleva provare a rispondere alla domanda "È possibile che Eichmann e i suoi milioni di complici stessero semplicemente eseguendo degli ordini?" [33].

Questa frase verrà per l'appunto ripresa da uno dei personaggi del nostro cortometraggio.

L'esperimento prevedeva che una persona, nel ruolo di insegnante, dovesse sottoporre a un test di carattere mnemonico un'altra persona, ovvero l'allievo [Figura 3.2].

Nel momento in cui quest'ultimo sbagliava a rispondere, l'insegnante era tenuto a infliggergli una scossa di intensità sempre maggiore per ogni errore.

Contrariamente alle aspettative, una notevole percentuale dei soggetti dell'esperimento obbedì pedissequamente ai comandi del ricercatore nonostante le suppliche degli allievi, che erano in realtà, all'insaputa dell'insegnante, attori complici dello stesso ricercatore [33].

L'elemento di maggior interesse che ci ha convinto a proseguire con lo sviluppo di questa idea è stato sicuramente il fatto che l'insegnante fosse totalmente inconsapevole della reale natura dell'esperimento. Questo ci ha permesso di giocare con l'alternanza dei POVs per dare progressivamente sempre più informazioni all'utente.

Nel nostro cortometraggio lo spettatore vive infatti l'esperimento prima dal POV dell'insegnante, poi dal POV dell'allievo e infine dal POV dello scienziato, passando quindi da un personaggio che non conosce per niente il reale scopo del test al personaggio che, in quanto ideatore, ne conosce ogni dettaglio.

Per arricchire il racconto sono stati poi modificati o aggiunti alla narrazione alcuni elementi. In primis sono stati approfonditi i background e le motivazioni dei personaggi dello scienziato e dell'insegnante. In secondo luogo, per aggiungere un ulteriore livello di lettura dell'esperienza, è stata modificata la conclusione del test.

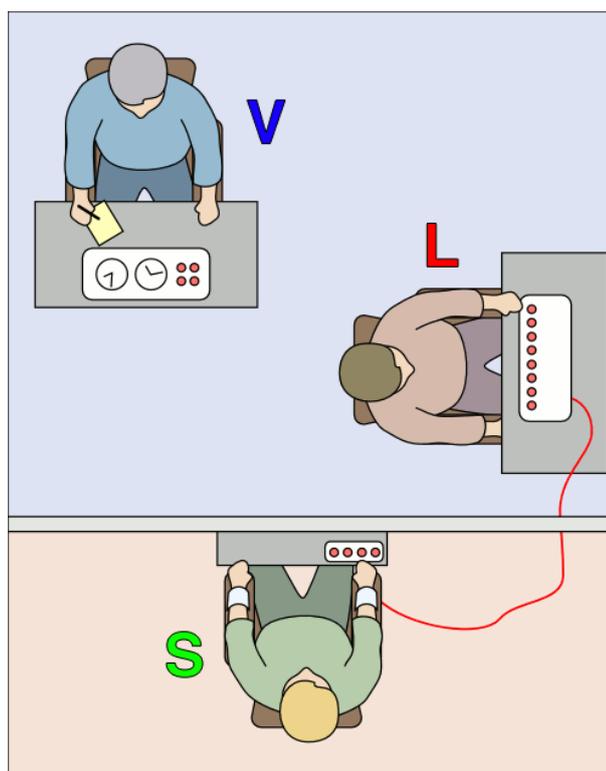


Figura 3.2: Schematizzazione dell'esperimento di Milgram: V è il ricercatore, L è l'insegnante, S è l'allievo [33]

3.1.3 Troupe e cast

Per realizzare il cortometraggio al massimo delle nostre possibilità abbiamo deciso di formare una troupe, attingendo in larga misura ai componenti del team studentesco Vertigo Lab, di cui Canestrelli ed io facciamo parte.

Oltre che da me, la troupe è quindi formata da:

- **Nicolo' Canestrelli** come già detto in veste di regista del cortometraggio.
- **Mattia Meloni** che, oltre ad essere il co-relatore della tesi, entra nel progetto come direttore della fotografia.
- **Brando Ramello** come già detto in veste di aiuto-regia.
- **Daniel Maru** come già detto in veste di sceneggiatore.

- **Gabriele Campanella**, dottore in Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione, in veste di assistente fotografia.
- **Riccardo Cocciadiferro**, studente della triennale di Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione, in veste di assistente alla regia.
- **Alessandro Caporale**, studente della triennale di Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione, in veste di assistente alla regia.
- **Filippo Doveri**, studente della triennale di Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione, in veste di direttore di produzione.
- **Irene Prencipe**, studentessa della triennale di Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione, in veste di assistente di produzione.
- **Ludovica Falcone**, studentessa della triennale di Ingegneria Gestionale, in veste di assistente di produzione.
- **Alice Morena**, studentessa di Design e Architettura, in veste di scenografa.
- **Sara Gomaa**, studentessa della magistrale di Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione, in veste di costumista.
- **Lorenzo Dell'Anna**: studente della magistrale di Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione, in veste di fonico e compositore della colonna sonora.
- **Camilla Tetti**, studentessa della triennale di Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione, in veste di assistente fonico.
- **Ismaele Rodella**: studente della magistrale di Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione, in veste di assistente alla post-produzione audio.
- **Giovanni Manescotto**, studente della triennale di Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione, in veste di assistente fonico.
- **Dario Lo Gerfo**, studente della triennale di Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione, in veste di assistente fonico.

Per interpretare i personaggi ci siamo rivolti ad alcuni attori con cui avevamo già collaborato in passato per altre produzioni.

Il cast è formato da:

- **Andrea Caldi** nel ruolo del Docente.
- **Fabio Tarditi** nel ruolo dello Scienziato.
- **Daniele Quacquerelli** nel ruolo dell'Alunno.
- **Luca Merlo** nel ruolo del poliziotto.
- **Franco Gillardi** nel ruolo del padre del Docente.
- **Giuseppe Diano** nel ruolo del padre dello Scienziato, quindi presente unicamente come voice-over.

3.2 Sceneggiatura

3.3 Considerazioni sulla sceneggiatura

Possiamo quindi dire che il cortometraggio è suddiviso in 7 sequenze narrative:

1. **Sequenza 1:** prima parte dell'interrogatorio vista dal POV del poliziotto. Le parole del Docente ("stavo solo eseguendo degli ordini") danno inizio al racconto filmico.
2. **Sequenza 2:** prima parte dell'esperimento vista dal POV del Docente. Il test sembra iniziare senza particolari problemi, fino a quando il Docente inizia a disobbedire alle indicazioni dello Scienziato.
3. **Sequenza 3:** flashback a casa dello Scienziato dal POV del padre dello Scienziato. Quest'ultimo dà consigli sullo svolgimento dell'esperimento al figlio, che manifesta visibilmente dubbi sulla natura del test.
4. **Sequenza 4:** flashback nel laboratorio dal POV dell'Alunno/attore. Quest'ultimo riceve dallo Scienziato una mazzetta come compenso per la partecipazione al test.

"OBEDIENZA"

A Film by

Nicolò Canestrelli & Lorenzo Renna

Written by

Daniel Maru

Via Cesana 71, 10139, Torino (TO)
+39 3469537735
maru.daniel98 (at) gmail.com
danielmaru (at) pec.it

Digitally signed and timestamped by Daniel Maru,
04/12/2022

CARTELLO INTRODUTTIVO

Stanley Milgram.

Psicologo statunitense, nei suoi studi indaga la vita nelle grandi metropoli, la relazione tra il potere di condizionamento esercitato dalla televisione e i comportamenti antisociali.

Il suo nome è legato soprattutto agli studi riguardanti la determinazione del comportamento individuale da parte di un sistema gerarchico e autoritario.

Nel 1961 condusse un esperimento volto a esplorare le dinamiche psicologiche dell'obbedienza.

Tale esperimento è noto come "esperimento di Milgram".

1 INT. CENTRALE DI POLIZIA - NOTTE 1

POV (POLIZIOTTO):

In una sala interrogatori -- tetra, spoglia e lercia, quanto umida -- IL DOCENTE (33) -- dalla carnagione candida come il marmo -- siede su una gelida sedia.

Con polsi ammanettati e sguardo basso, il Docente TACE.

In piedi, di fronte all'interrogato, un POLIZIOTTO (30).

POLIZIOTTO (SPETTATORE)
Perchè? Perchè arrivare a tanto?

IL DOCENTE
Emh, e lei invece... Perchè lo fa, agente?

POLIZIOTTO (SPETTATORE)
Come?

Attimo.

IL DOCENTE
Ha mai ferito qualcuno?

POLIZIOTTO (SPETTATORE)
(spazientito)
Senti, forse non ti è chiara la gerarchia, q--!

IL DOCENTE
(placido)
Lei mi risponda a questo... Ed io sarò disposto a collaborare, mmh?

Con pesantezza, il Poliziotto siede di fronte al Docente.

2.

POLIZIOTTO (SPETTATORE)
(sbuffando)
E'--è dovuto succedere, sì. Quindi?

IL DOCENTE
(sogghignando)
Beh... Allora mi può capire.

IL DOCENTE (CONT'D)
Stavo solo eseguendo degl'ordini.

FADE TO BLACK.

CARTELLO

Esperimento di Milgram.

Esperimento di psicologia sociale condotto nel 1961 il cui obiettivo è studiare il comportamento di individui che ricevono ordini in conflitto con i loro valori etici e morali.

Nell'esperimento il ricercatore ordina ad un soggetto "Docente" di punire con scosse elettriche un altro soggetto "Alunno", nel caso in cui quest'ultimo commetta un errore.

All'insaputa del Docente, l'Alunno è un attore complice del ricercatore e simula il dolore delle scosse più forti, in realtà finte.

Gran parte dei soggetti obbedì pedissequamente al ricercatore nonostante le suppliche degli attori.

2

INT. LABORATORIO RAFFAZZONATO - POMERIGGIO

2

FADE IN:

POV (IL DOCENTE):

Il Docente è seduto in un piccolo stanzino illuminato a neon. Sotto il faretto, una scrivania separa la stanza in due metà. Lo SCIENZIATO (30) entra scostando una grande tenda nera.

Alla nostra destra, "al di qua" del bancone, siede il TORTURATO (24).

L'uomo ci saluta con un cenno.

LO SCIENZIATO
Bene.
(indicando il Torturato,
poi il Docente)
Docente, Alunno. Alunno, Docente.

I due fanno cenno con la testa di sapere tutto. Con fatica, lo Scienziato "sguscia" oltre il tavolo da lavoro e prende posto.

3.

LO SCIENZIATO (CONT'D)
Entrambi avete ricevuto i vostri
ordini.

Alla nostra sinistra, un generatore elettrico poggia sulla
scrivania. Lo Scienziato vi si avvicina.

LO SCIENZIATO (CONT'D)
Questo--

-- BZZZT. Con una levetta, Lo Scienziato avvia lo strumento.

LO SCIENZIATO (CONT'D)
E' il generatore. Incrementi di 10
Volt per tasto.

TORTURATO
(scherzoso, a noi)
Uuuh. Paura, eh?

Lo Scienziato avvicina il Torturato, facendogli indossare
degli elettrodi che si collegano direttamente al generatore.

Lo Scienziato torna a sedere.

LO SCIENZIATO
(serioso)
Bene, non vorrei aggiungere nulla,
per non falsare la riuscita. Lei,
Docente, dovrà leggere queste--

Da uno zaino, lo Scienziato estrae due fogli identici, ce ne
poggia uno davanti. Sul foglio, una lista di nomi comuni.

LO SCIENZIATO (CONT'D)
Ogni volta. O meglio, *se...* Ed ogni
volta che l'Alunno cadesse in
errore, glielo segnalerò e lei
dovrà limitarsi a premere, in
ordine, un pulsante per volta.

Lo Scienziato indica, sul generatore, la serie di tasti.

LO SCIENZIATO (CONT'D)
Così facendo, andrà ad arrecare
all'Alunno, scosse d'intensità
sempre maggiore.

TORTURATO
(amichevole, a noi)
Tranquillo, non ne sbaglio una!

LO SCIENZIATO
(serioso, a noi)
Legga una volta sola, e iniziamo.

Attimo.

4.

IL DOCENTE
(incalzante)
Libro, penna, macchina, isola,
città, astuccio, armadio, letto,
cucina, fiume, montagna.

LO SCIENZIATO
(indicando il Torturato)
Ripeta.

TORTURATO
(divertito)
Urgh... Libro, isola--?

LO SCIENZIATO
Errato. Libro, penna.
(ci indica)
La prima scossa dimostrativa la
infliggo io.

-- BZZT. Lo Scienziato infligge la scossa. Il Torturato
sobbalza e RIDE, in un misto tra stupore e divertimento.
Lo scienziato si siede al suo tavolo.

TORTURATO
Ok, ok ok. Scusate. Penna.
(attimo, poi sornione)
Libro, penna... Isola?

LO SCIENZIATO
Errato. Libro, penna, macchina.
(ci indica)
Proceda.

Il Docente infligge una seconda scossa, 10V.

TORTURATO
ARGH!
(verso di noi)
Meglio diventare bravi in fretta
qui, vero?

Il Torturato RIDE.

TORTURATO (CONT'D)
(scherzoso)
Emh... Libro, penna, macchina,
isola.
(attimo)
Montagna!

LO SCIENZIATO
Errato. Libro, penna, macchina,
isola, città.
(ci indica)
Proceda.

5.

Il Torturato arreca la scossa.

TORTURATO
(deciso)
Libro, penna, macchina, isola.
(attimo)
Montagna!

LO SCIENZIATO
Err...

TORTURATO
(sobbalzando, infastidito)
ARGH! Cazzo fai?!

LO SCIENZIATO
(Avvicinandosi)
Che succede?

TORTURATO
(disorientato)
Ne ha accesi due, e che cazzo.

LO SCIENZIATO
Docente?

IL DOCENTE
Mi scusi. Sì... Sì stava
divertendo. Non va bene. No?

LO SCIENZIATO
(incuriosito e turbato)
S--si limiti ad un incremento
singolo, per volta. Continuate.

FADE TO BLACK.

3 INT. CASA DELLO SCIENZIATO - MATTINO

3

FADE IN:

POV (PADRE DELLO SCIENZIATO):

Il PADRE (53) siede su una poltrona imbottita, circondato da
librerie -- volumi su volumi rivestono le pareti. Carte
d'ogni genere affollano una scrivania, alle **nostre** spalle.

Lo Scienziato -- in abiti casalinghi -- ci avvicina,
camminando. Tra le mani, stringe un libro intitolato:
"Obedience to Authority: An experimental view", di S. Milgram.

LO SCIENZIATO
Avevi ragione Pa, nell'altra
libreria. Emh, per le scosse, mi
dicevi?

6.

Lo Scienziato prende posto di fronte a noi, su un piccolo sgabello. Sfoglia il libro appena recuperato.

PADRE

Per le scosse, prendi un vero generatore, e ne scolleghi gli interruttori successivi ai 50V, ne ho uno in soffitta. Prendilo pure, figliolo.

Lo Scienziato è perplesso dalle nostre parole. Turbato, chiude il libro. Ci osserva.

LO SCIENZIATO

Emh, g-grazie.

Lo Scienziato torna ad esaminare il manuale.

LO SCIENZIATO (CONT'D)

P-però, perchè lasciare attivi i primi cinque, invece?

PADRE

Un po' di *lieve realismo* sarà solo che d'aiuto per l'attore, l'Alunno.

Lo Scienziato alza lo sguardo. Stupito, annuisce.

LO SCIENZIATO

Capito. Grazie, sarà sicuramente *interessante* dare un occhio.

Lo Scienziato richiude il volume, facendo come per alzarsi.

PADRE

Un occhio? Tutto qui?

Il ragazzo si arresta. In piedi, ci scruta.

LO SCIENZIATO

No beh, è pur sempre rischioso, no?

PADRE

(ridendo)

E quale scienza sarebbe mai stata studiata senza rischi, esattamente?

Spazientito, lo Scienziato avanza allargando le braccia.

LO SCIENZIATO

H-ho capito, ma io sono un *sociologo*... Q-questo "Scienziato" che dovrei far finta di essere. Come mi comport--?

7.

PADRE
Ohm, ma quello è semplice. Primo,
prendi il mio camice bianco.
Secondo... Segna, segna ti detto.

Lo Scienziato si mostra titubante.

PADRE (CONT'D)
(fermo nel tono)
Dai, segna.

Lo Scienziato riprende posto. Raccoglie dalla scrivania un foglio bianco ed una penna. Osservandoci, attende.

PADRE (CONT'D)
Per i *docenti*, le cavie per
intenderci, se protestano dici loro
che è "essenziale proseguire".
Devono. Devono andare avanti.
(attimo)
Per te stesso, invece... *Non devi*.
Interrompere. *Mai*. L'esperimento!
Tutto qui.

LO SCIENZIATO
Ho, ho capito, m-ma così non è--

PADRE
Ascoltami, *se* pensi di poterlo
fare, hai il *dovere* di provarci.
Devi.

LO SCIENZIATO
C-capisco. G--Grazie, papà.

Lo Scienziato si allontana, visibilmente scosso.

FADE TO BLACK.

4 INT. LABORATORIO RAFFAZZONATO - POMERIGGIO

4

FADE IN:

POV (TORTURATO):

Il Torturato siede -- vicino al generatore, nessuno intorno.
Attimo.

Lo Scienziato fà capolino, spostando una pesante tenda che funge da uscio al laboratorio.

LO SCIENZIATO
Oh, eccola. Scusi il ritardo, bene.

Lo Scienziato ci avvicina. Ci porge 60.000 f, poggiandoli sul banco da lavoro a noi adiacente.

8.

LO SCIENZIATO (CONT'D)
Come da accordi, il suo pagamento.
(attimo)
Ha qualche quesito prima che vada a recuperare la nostra Cavia?

TORTURATO (SPETTATORE)
Non ci sarà alcun rischio per la mia salute, giusto?

LO SCIENZIATO
No, no no. Non tema. Come le accennavo, il generatore arreca vere scosse solo fino ai sessanta Volt. Oltre tale cifra dovrà essere lei a *simulare interamente* il dolore dovuto alla corrente.
(annuendo)
Nessun rischio, di nessun genere.

Attimo.

LO SCIENZIATO (CONT'D)
Bene, se non ha altri quesiti, raggiungerai la Cavia. Lei può sistemarsi e ritirare il denaro.
(uscendo dalla stanza)
A tra poco, Alunno!

FADE TO BLACK.

5 INT. LABORATORIO RAFFAZZONATO - DOPO

5

FADE IN:

POV (LO SCIENZIATO):

Il Torturato sobbalza sulla seduta.

TORTURATO
(infastidito)
ARGH! Cazzo fai?!

LO SCIENZIATO (SPETTATORE)
Che succede?

Il Torturato è affannato.

TORTURATO
(disorientato, a noi)
Ne ha accesi due, e che cazzo.

LO SCIENZIATO
Docente?

Il Docente si volge a noi -- occhi vitrei.

IL DOCENTE
(come in trance, a noi)
Mi scusi. Sì... Sì stava
divertendo. Non va bene. No?

LO SCIENZIATO (SPETTATORE)
(intrigato e turbato)
S--si limiti ad un incremento
singolo, per volta. Continuate.

Il Docente ci guarda con occhi spazientiti. Attende.

TORTURATO
(scocciato)
Libro. Penna. Macchina. Isola.
Città. Astuccio!

Il Docente INSPIRA, come seccata. Lo Scienziato annuisce.

TORTURATO (CONT'D)
Emh... Ca? A-armadio!

IL DOCENTE
Tsk. Così non funziona!

Il Docente indietreggia dalla sua postazione.

LO SCIENZIATO (SPETTATORE)
Come?

IL DOCENTE
Non funziona! Non impara niente.
Faccia fare a me.

LO SCIENZIATO (SPETTATORE)
Si attenga... Alle istruzioni!

Il Docente si arresta.

LO SCIENZIATO (SPETTATORE) (CONT'D)
Questo è un esperimento. Deve
seguire i comandi!

Il Docente, come pentito, indietreggia.

LO SCIENZIATO (SPETTATORE) (CONT'D)
Continuate. Armadio, corretto.

Il Torturato, intorpidito, ricerca il nostro sguardo.

IL DOCENTE
Si distrae! Mi scusi, mi faccia--!

Il Docente si alza.

TORTURATO
(a noi)
Wowow, che fa?! Che cazzo fa?! HEY!

10.

LO SCIENZIATO (SPETTATORE)
(al Docente)
Segua! Le indicazioni! Adesso!

Il Docente si placa.

LO SCIENZIATO (SPETTATORE) (CONT'D)
Ricominci, Alunno.

TORTURATO
Libro. Penna. Macchina. Isola.
Città. Astuccio. Armadio. Letto.
(ci osserva, con timore)
Cucina...

Di fronte a noi poggia un foglio, su di esso si legge: "Non.
Interrompere. Mai. L'esperimento!".

LO SCIENZIATO (SPETTATORE)
Prego, Alunno.

TORTURATO
Montagna.

LO SCIENZIATO (SPETTATORE) IL DOCENTE
Err-- Visto?!

IL DOCENTE (CONT'D)
Libro, penna, macchina, isola,
città, astuccio, armadio, letto,
cucina, fiume, montagna! Quanto può
essere difficile?!
(ci volge un'occhiataccia)
Non sta prendendo l'esperimento sul
serio! Basta! Alunno!

Il Docente scaraventa a terra la sedia del Torturato. Lo
Scienziato balza in piedi, sporgendosi.

LO SCIENZIATO (SPETTATORE)
Cavia, immediatamente, si f--

-- CLANG. Il Docente, nell'atto di sollevare la propria
sedia, colpisce lo Scienziato in viso, facendolo
capitombolare all'indietro... Privo di sensi.

Il Docente impugna la propria seduta, sopra il capo.

FADE TO BLACK.

Lo Scienziato perde i sensi.

TORTURATO
(ovattato)
Libro, penna, macchina, isola,
città, astuccio, armadio, letto,
cucina, fiume, montagna! FERMO!

11.

IL DOCENTE
VISTO? NON ERA DIFFICILE, NO? Ecco.
Ti serva da lezione!

-- SBRANG. Un rumore metallico si infrange sul Torturato.

6 EXT. PARCO GIOCHI - GIORNO (FLASHBACK)

6

FADE IN:

POV (IL DOCENTE):

A terra, il Docente (9) gioca con dei BAMBINI (9).

Da lontano, PAPA' (43) ci avvicina. Troneggia su di noi.

IL PAPA'
(acido)
Ma che sei una femminuccia? Devi
dare tu gli ordini! Devi fare tu
paura all'avversario!

Indispettito, il Papà si avvicina, si china.

IL PAPA' (CONT'D)
Ora vai e gli fai vedere chi sei!

IL DOCENTE
Pa-Papà..

IL PAPA'
VAI... COSA HO DETTO?! Adesso. Vai,
vai!

IL PAPA' (CONT'D)
Avanti!

Tentennando, prosegue il suo tragitto.

IL PAPA' (CONT'D)
Continua, ho detto! Muoviti!

Il padre si allontana riprendendo a leggere il giornale.x

FADE TO BLACK.

7 INT. CENTRALE DI POLIZIA - NOTTE (PRESENTE)

7

POV (IL DOCENTE):

Il Docente (33) siede di fronte al Poliziotto.

POLIZIOTTO
E'--è d'accordo con questa
ricostruzione degli eventi?

12.

IL DOCENTE
Come dicevo... Stavo solo.
Eseguendo. Degl'ordini.

Nero.

TITLE CARD: OBBEDIENZA.

FINE.

5. **Sequenza 5:** seconda parte dell'esperimento vista dal POV dello Scienziato. Il Docente perde completamente il controllo ed aggredisce sia lo Scienziato che l'Alunno.
6. **Sequenza 6:** flashback nel parco giochi visto dal POV del Docente da bambino.
7. **Sequenza 7:** conclusione dell'interrogatorio vista dal POV del Docente. Quest'ultimo ribadisce che, nella sua visione, "stava solo eseguendo degli ordini".

Si capisce da questo rapido spoglio che l'intero cortometraggio è narrato tramite *flashback* e *flashforward*. Andando a riordinare le sequenze in ordine cronologico e abbinando a ognuna di esse il POV corrispondente, troviamo questa successione:

1. **Sequenza 6 - POV Docente;**
2. **Sequenza 3 - POV Padre dello Scienziato;**
3. **Sequenza 4 - POV Alunno;**
4. **Sequenza 2 - POV Docente;**
5. **Sequenza 5 - POV Scienziato;**
6. **Sequenza 1 - POV Poliziotto;**
7. **Sequenza 7 - POV Docente.**

Le ellissi temporali e l'alternanza dei POVs hanno portato a un'attenta riflessione sulle tecniche di montaggio da utilizzare per rendere il tutto comprensibile all'utente.

Queste scelte artistiche troveranno però modo di essere messe in pratica solo dopo una serie di passaggi puramente tecnici che analizzeremo nelle prossime sezioni.

È infatti fondamentale, prima di arrivare al montaggio video vero e proprio, organizzare e trattare il materiale nel modo corretto, in modo tale da non avere rallentamenti nel momento in cui si devono prendere decisioni di carattere puramente artistico-narrativo.

3.4 Dal set alla post-produzione

Per la post produzione di questo cortometraggio si andrà a seguire il workflow schematizzato nella Figura 3.3.

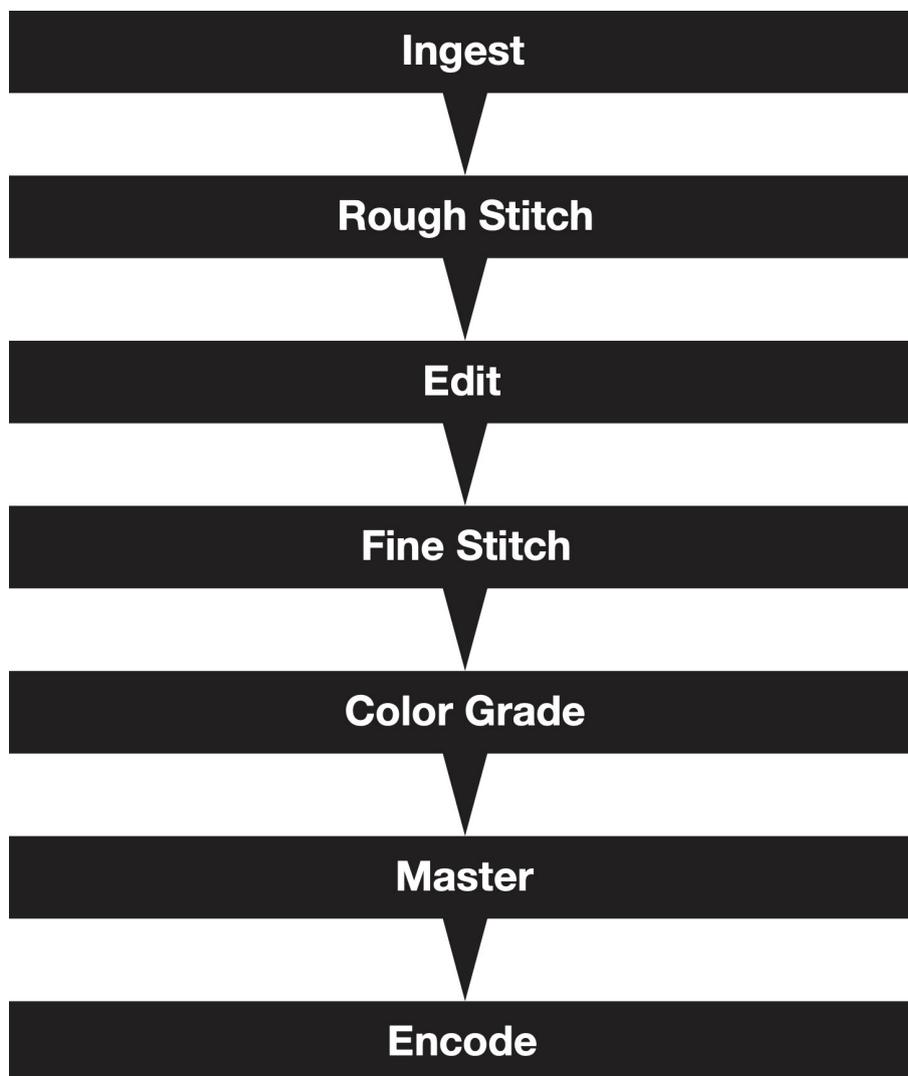


Figura 3.3: Workflow [34]

Il primo vero passaggio nella post-produzione di un qualsiasi audiovisivo è il cosiddetto *Ingest*. Con questo termine si intende il trasferimento del materiale prodotto durante il set su supporti di memoria esterni quali dischi rigidi (HDD) o dischi a stato solido (SSD), che verranno poi utilizzati durante il montaggio.

In questa breve sezione dedicheremo una piccola parentesi introduttiva all'attrezzatura utilizzata durante i giorni di ripresa ed esamineremo poi come è stato eseguito l'*Ingest* del footage.

3.4.1 Strumenti di ripresa

Grazie al Visionary Lab abbiamo avuto modo di accedere alla seguente attrezzatura:

- una videocamera **Insta360 Pro VR 8K** [Figura 3.4], dotata di sei lenti e sei sensori, le cui immagini vengono registrate in contemporanea tramite una CPU.
- un microfono **H3 VR** [Figura 3.5], ovvero un Soundfield e recorder audio Ambisonics della Zoom;
- un registratore audio **Tascam DR-701D** a cui è stato connesso il ricevitore di alcuni microfoni **Lavalier Sennheiser** indossati dagli attori. Ogni microfono aveva un trasmettitore sincronizzato sulla stessa frequenza radio del ricevitore.

3.4.2 File e backup

La Insta360 Pro memorizza i file in una cartella diversa per ogni registrazione. Ognuna di queste cartelle contiene due file di descrizione (gyro.bat e pro.prj), 6 video "origin" e un video di preview [Figura 3.6]. Quest'ultimo non è altro che un file a risoluzione 1920*960 che mostra un'anteprima della clip *stitchata*.

Si parlerà dei file "origin" nella sezione dedicata allo *stitching*.

Nei giorni di ripresa sono stati prodotti circa 230 GB di materiale grezzo tra video e audio.

Durante il set, ad ogni pausa veniva eseguito un doppio backup del footage video. Uno scarico veniva fatto direttamente sul PC del DP Mattia Meloni e uno invece sul mio SSD esterno Samsung T7 da 2 TB. Il materiale audio invece veniva archiviato solo alla fine della giornata di riprese. Un backup veniva fatto sul mio SSD e uno sul PC del fonico Lorenzo Dell'Anna. Alla fine delle giornate di set ho



Figura 3.4: Videocamera Insta360 Pro 8K

eseguito un'ulteriore copia del materiale sul mio case ASUS ROG Strix Arion, che contiene al suo interno un SSD Samsung MZ-V8V1T0 980 da 1 TB.

Si è arrivati quindi alla fine della produzione con tre copie per intero di tutto il girato.

Per mantenere un ordine nell'organizzazione del materiale, all'interno della cartella principale del progetto, sono state create diverse sottocartelle.

Tra queste è importante citare quelle che contengono i materiali video e audio. All'interno di esse il materiale grezzo è stato diviso giorno per giorno e scarico per scarico. Per quel che riguarda l'audio, veniva fatta un'ulteriore distinzione poiché vi era ovviamente materiale proveniente dallo Zoom H3-VR e altro materiale proveniente dal Tascam.



Figura 3.5: Microfono Zoom H3-VR

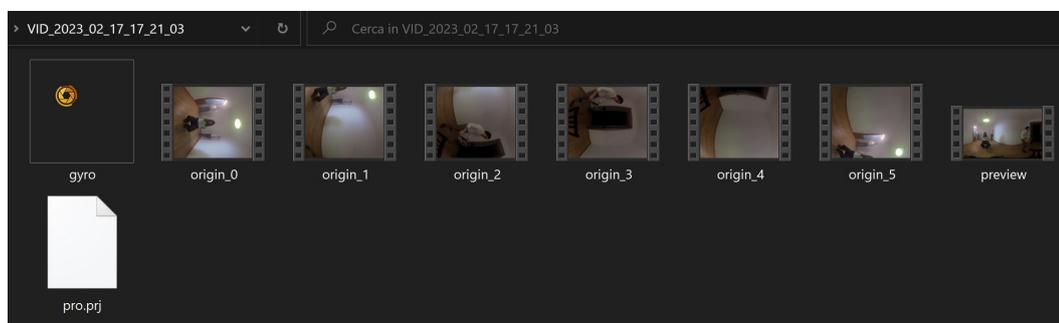


Figura 3.6: Esempio di cartella in cui vengono salvati i file della Insta360 Pro

3.5 *Stitching*

Lo *stitching* è la fase di post-produzione che definisce tecnicamente la realizzazione dei video a 360 gradi [1]. Il termine *stitching* in inglese significa "cucire insieme" e infatti questa transcodifica video ci permette di unire tra loro le diverse riprese che

costituiscono il frame sferico.

È un passaggio unico del cinema 360° e quindi la prima differenza sostanziale che troviamo rispetto a un workflow tradizionale.

I software di montaggio più diffusi, come Adobe Premiere Pro e Adobe After Effects, hanno integrate funzioni di *stitching*, ma esistono anche software dedicati che andremo ora ad esaminare [1].

Tale procedura può essere svolta manualmente attraverso i software ma, come vedremo, gli algoritmi di *stitching* automatico sono abbastanza performanti e si interviene “a mano” solo in caso di necessità, quando si presentano errori molto evidenti.

Per questo cortometraggio, come visibile dalla figura 3.3, ci sono state due fasi di *stitching*, caratterizzate dall'uso di due diversi software. La prima, ovvero il *Rough Stitch* è stata preliminare e propedeutica al montaggio, mentre la seconda, il *Fine Stitch* è stata definitiva e appena precedente agli ultimi passaggi di post-produzione.

Verrà ora presa in considerazione la prima delle due, ovvero il *Rough Stitch*.

3.6 *Rough Stitch*

Per la fase di montaggio è fondamentale avere a disposizione una versione del girato più leggera.

Si è deciso quindi di eseguire una fase di *stitching* preliminare, con lo scopo di ottenere delle clip a risoluzione minore che, conseguentemente, sono più semplici da elaborare durante l'editing.

Per questo processo è stato usato **Insta360Stitcher** [Figura 3.7], software che permette di *stitchare* il footage delle varie camere Insta360 e ottenere delle clip equirettangolari 2:1.

I file "origin" citati in precedenza non sono altro che le clip video provenienti dalle 6 diversi lenti della Insta360 Pro. Nel nostro caso, la loro risoluzione è di 3200*2400, che ci consente di ottenere, al massimo della qualità possibile, dei file *stitchati* in 6K stereoscopico. Di stereoscopia si parlerà però in seguito, quando arriveremo al *Fine Stitch*.

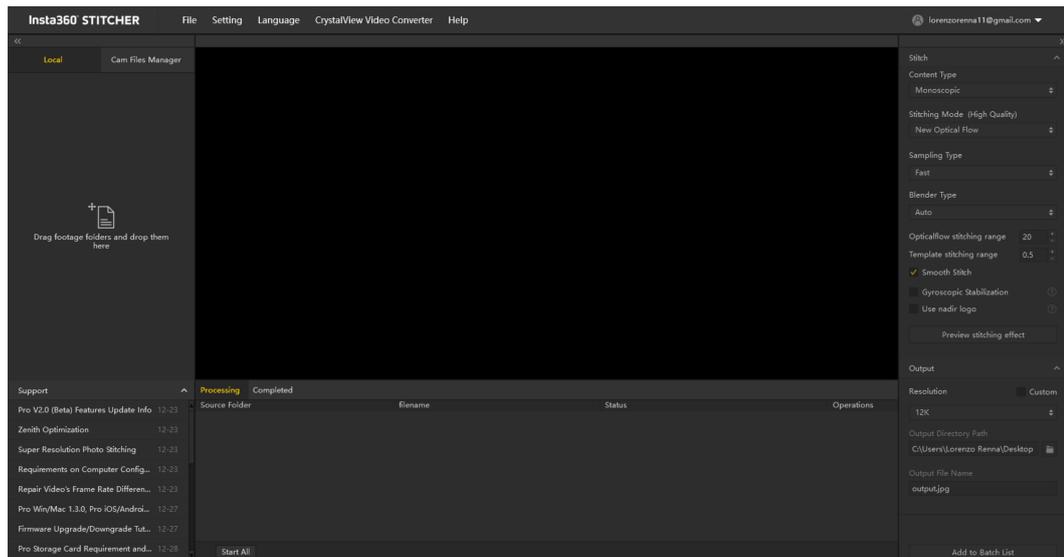


Figura 3.7: Interfaccia iniziale di Insta360Stitcher

Per ottimizzare il workflow e non ritrovarsi ad eseguire troppi passaggi preliminari al montaggio, sono state utilizzate delle impostazioni di *stitching* che hanno permesso di ottenere dei file molto leggeri ed evitare lo step della creazione dei proxy.

Per importare il girato grezzo in Insta360 Stitcher, è necessario trascinare direttamente nel software le cartelle all'interno delle quali la camera memorizza il footage.

Nell'interfaccia, i file importati compariranno appunto organizzati per folders, al cui interno troveremo i vari file "origin". Nell'anteprima potrà essere riprodotta la clip selezionata [Figura 3.8].

Sono state poi utilizzati i parametri di *stitching* visibili nella Figura 3.9. Il *Content Type* è stato impostato su "Monoscopic" anche se, come si vedrà successivamente, lo *stitching* finale in alta qualità verrà eseguito in modalità stereoscopica. Per questa fase ci è però sufficiente un formato monoscopico. Questo significa che l'occhio destro e l'occhio sinistro vedono la stessa identica immagine attraverso il visore.

Come *Stitching Mode*, siccome in questa fase non era necessario ottenere clip di qualità troppo elevata, è stato selezionato "New Optical Flow", che ci consente, sacrificando in parte la precisione dello *stitching*, di risparmiare tempo rispetto a

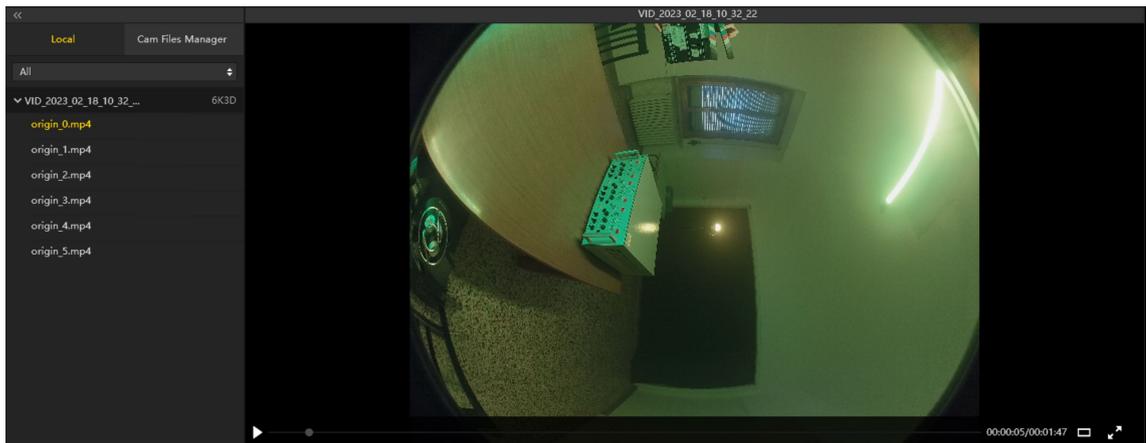


Figura 3.8: Import dei file in Insta360Stitcher

un classico "Optical Flow".

Come *Sampling Type*, poiché nelle inquadrature del corto la camera non si muove mai, è stato scelto "Fast". Nel caso in cui invece ci fossero stati movimenti di camera, un *Sampling Type* impostato su "Medium" o "Slow" sarebbe stato preferibile. La velocità di codifica (*Software encoding speed*) è stata impostata su "Faster" per risparmiare tempo durante la creazione degli *stitch*. Per quel che riguarda la risoluzione, è stato scelto di esportare questi file a 2.5K per, come già detto, avere del materiale leggero e facile da elaborare durante il montaggio.

Un altro parametro fondamentale è il *Reference Frame*. Quest'ultimo permette di scegliere un fotogramma significativo della clip in questione e fare in modo che Insta360 Stitcher tenga conto dei parametri di *stitching* di quel particolare frame per l'elaborazione del file.

Insta360 Stitcher offre inoltre la possibilità di selezionare i punti di taglio iniziale e finale, ovvero IN e OUT, di ogni video. Tale opzione permette di tagliare testa e coda della clip e quindi avere lo *stitching* solamente della parte utile al montaggio. In questo caso, non avendo una quantità esagerata di materiale da *stitchare*, è stato scelto di non modificare i punti di IN e OUT.

I file sono stati poi esportati con la seguente denominazione "NumeroSeq-NumeroTake-LowRes-Stitch". È stato possibile rinominare i file in modo preciso e veloce grazie al fatto che Insta360 Stitcher permette di riprodurre le clip nella schermata di anteprima. Questo mi ha permesso di capire, attraverso i vari ciak, la

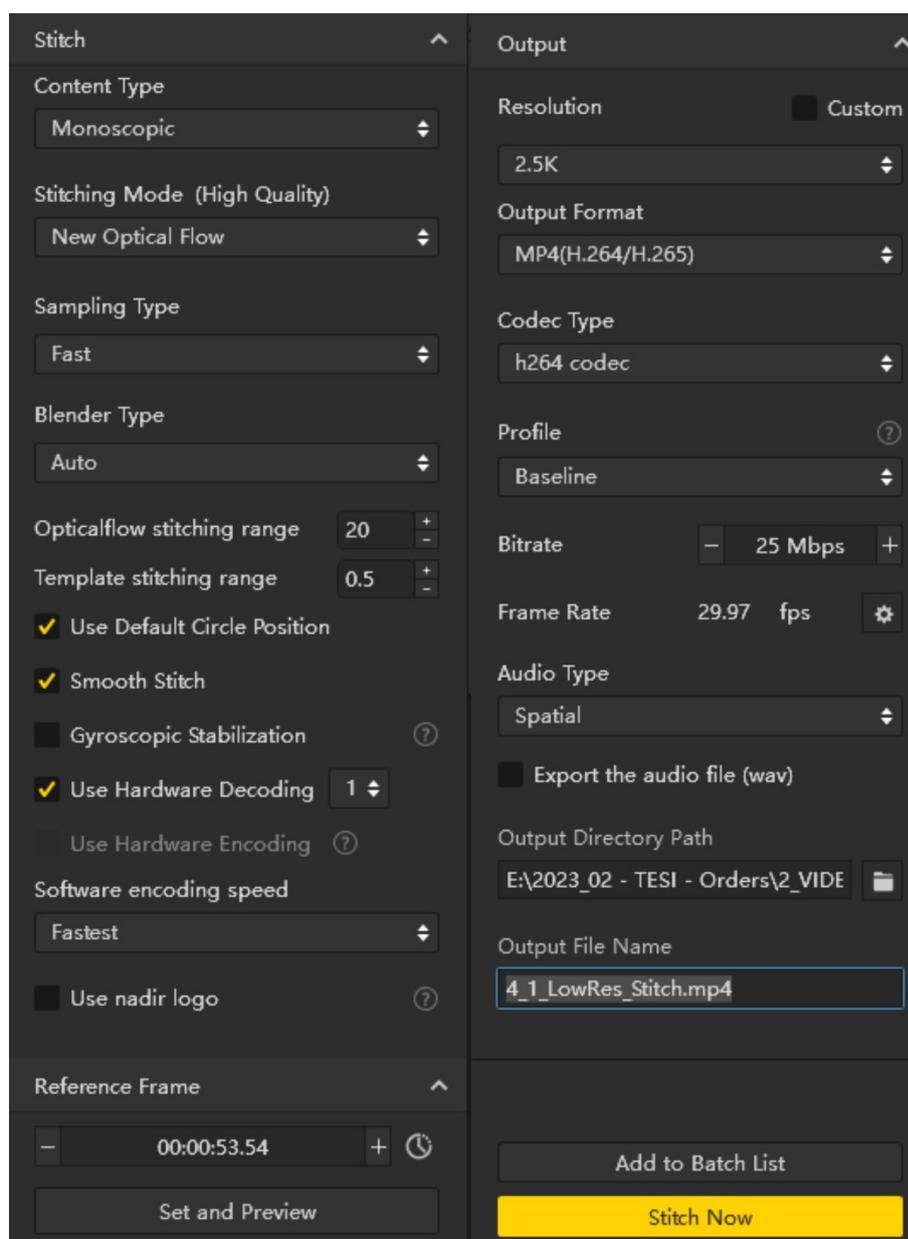


Figura 3.9: Impostazioni di stitching *low-res*

numerazione delle sequenze e dei take.

In conclusione, per risparmiare tempo di elaborazione e spazio di memoria, sono stati eseguiti gli *stitch* delle sole clip catalogate come "riserva" o "buona". Questo perché, vista l'impossibilità nel cinema immersivo di montare all'interno di una

stessa sequenza, diventa inutile *stitchare* le clip di "scarto". Un singolo errore, di qualsiasi natura esso sia, renderebbe il take inutilizzabile.

Complessivamente sono stati prodotti circa 15 GB di file *stitchati* in bassa qualità che, paragonati con i circa 220 GB di girato video grezzo, rappresentano una notevole agevolazione dal punto di vista dei tempi di elaborazione. Si può quindi considerare questo primo passaggio di *stitching* come analogo alla creazione dei proxy in un workflow tradizionale e, di conseguenza, assimilabile alle mansioni di un classico assistente al montaggio.

3.7 Montaggio video

La struttura temporale non lineare e i continui cambi di POV hanno richiesto un'approfondita fase di studio preliminare al montaggio.

Per questo motivo, prima del set, sono state eseguite delle prove di ripresa in cui io, il regista Nicolo' Canestrelli e l'aiuto-regia Brando Ramello interpretavamo i personaggi principali del corto.

Nonostante le evidenti criticità dovute alla nostra recitazione, questi test sono stati fondamentali per renderci conto di alcune esigenze narrative e problemi di ritmo che il cortometraggio aveva.

Tali dubbi sono stati in seguito confermati dalle prove attoriali con gli interpreti definitivi del film. Alcune sequenze, in particolar modo la seconda, richiedevano una costruzione della tensione più dosata e per questo sono state apportate da Canestrelli e Maru alcune leggere modifiche allo script.

Ci siamo poi potuti accorgere di quali potessero essere le transizioni più efficaci da utilizzare nei cambi scena e della necessità di aggiungere dei cartelli iniziali per spiegare il contesto e citare esplicitamente l'esperimento di Milgram.

Abbiamo avuto in questa fase di test la prova di ciò che si diceva nel capitolo 2, ovvero che il regista e il montatore, in questo caso Canestrelli ed io, debbano, ancora prima del set, capire il ritmo giusto da imprimere alle sequenze già durante la fase di ripresa.

3.7.1 Scelta del software

Per la fase di editing è stato usato un software familiare a tutti coloro che si occupano di post-produzione video, ovvero Adobe Premiere Pro.

La scelta di Premiere è dovuta a tutta una serie di ottimizzazioni per i video 360° che il software offre.

A partire dal momento della creazione di una timeline per il montaggio, Premiere permette di fare affidamento su alcuni preset pensati appositamente per video immersivi [Figura 3.10].

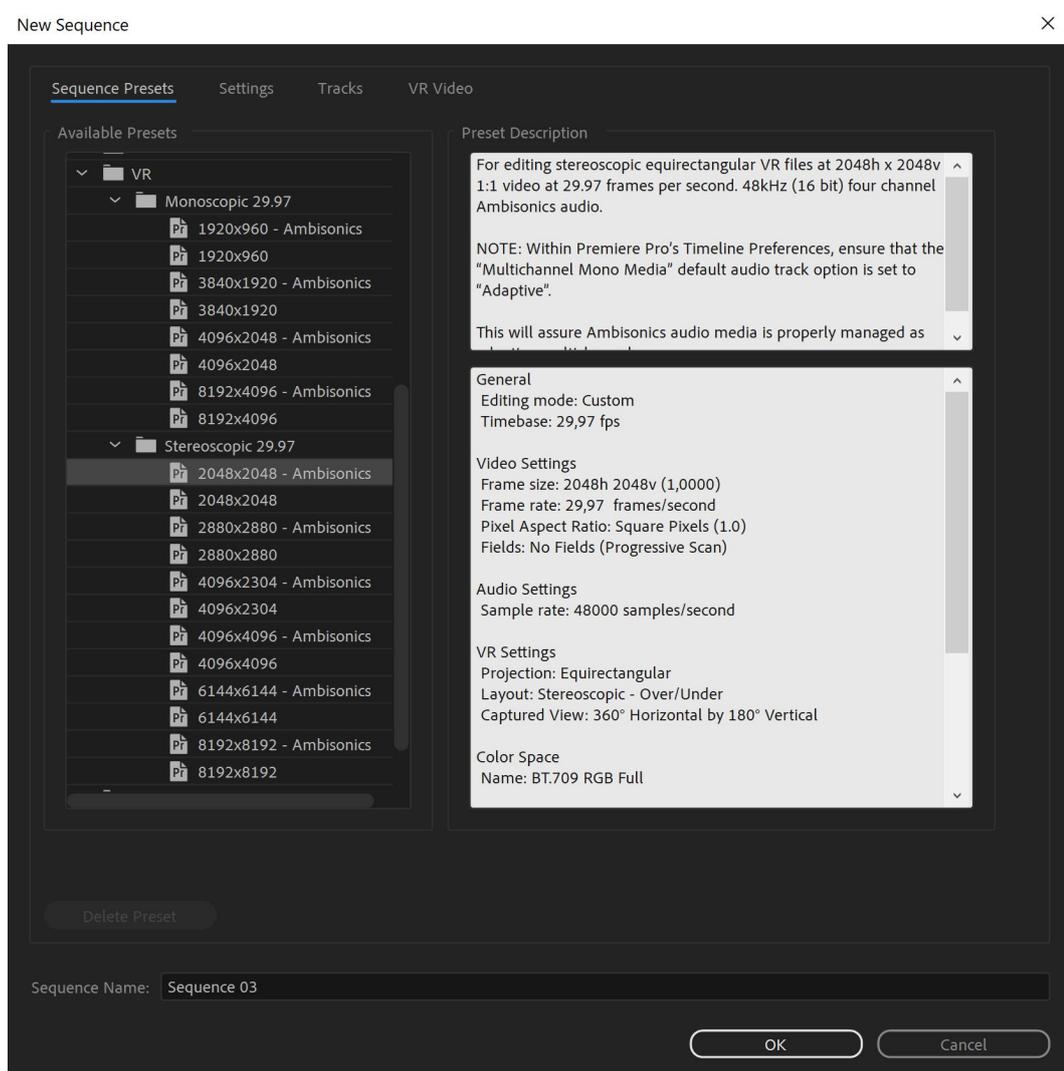


Figura 3.10: Preset di Premiere per la creazione di una timeline

Nel monitor "Program", il software permette, attraverso un pulsante, di switchare dalla proiezione equirettangolare del frame alla visione 360° e viceversa [Figura 3.11]. Questo tool è tornato molto utile nel momento in cui si è dovuto riorientare il nord di alcune clip, ma di questo si parlerà successivamente.

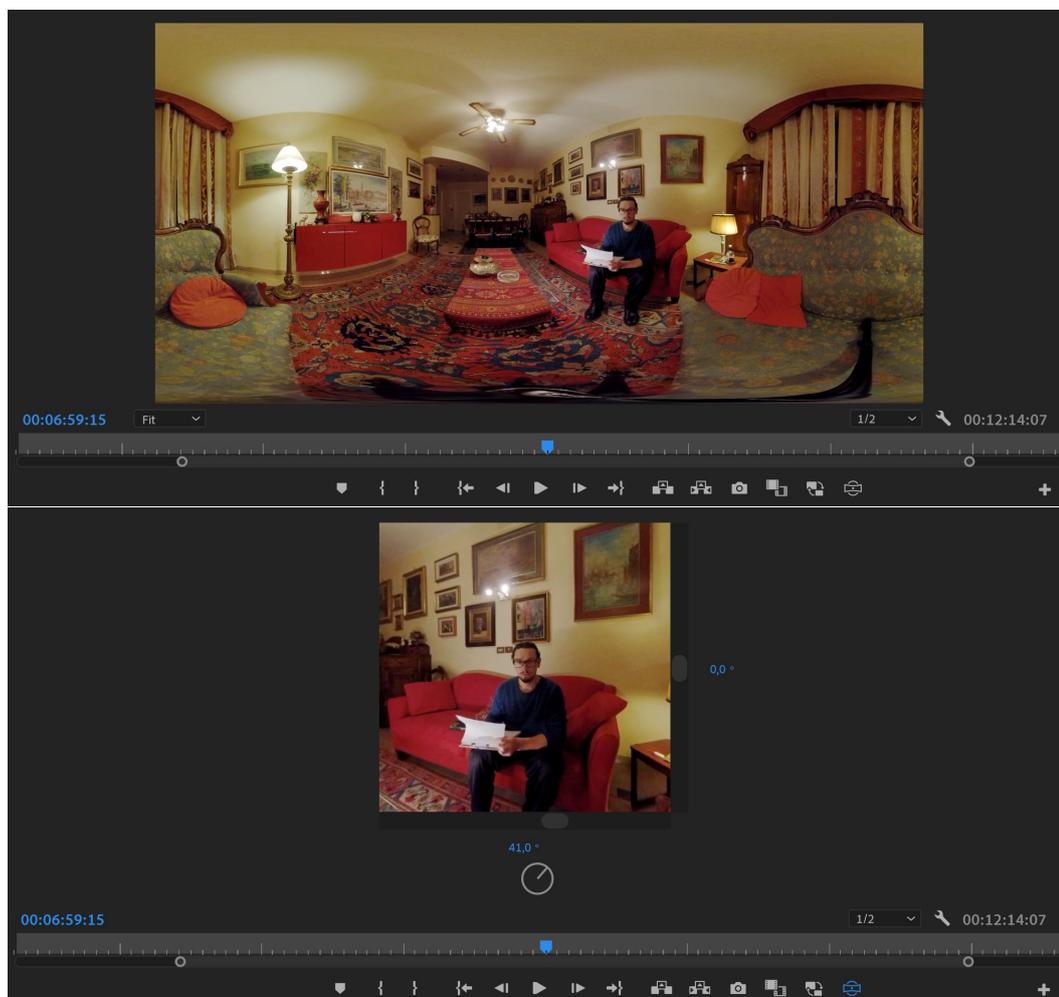


Figura 3.11: Toggle per attivare/disattivare l'anteprima VR

Nella sezione "Effects", Premiere contiene una serie di effetti ottimizzati per l'editing di video 360° [Figura 3.12]. Si vedrà nelle prossime sezioni come sono stati utilizzati alcuni di questi effetti.

In conclusione, anche nella sezione dedicata all'export vi sono dei parametri dedicati appositamente al VR [Figura 3.13].

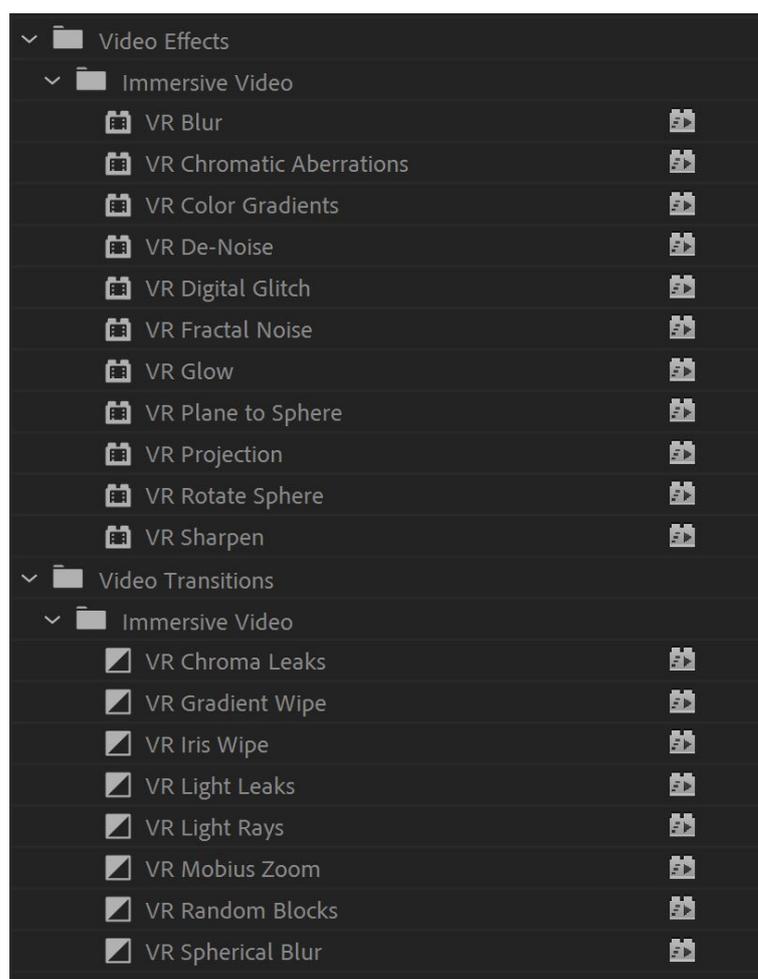


Figura 3.12: Effetti ottimizzati per il VR

3.7.2 Impostazione del progetto

Come già detto in precedenza, è fondamentale preparare l'ambiente di lavoro in modo preciso e ordinato per evitare eventuali rallentamenti.

Una volta importati in Premiere i file *stitchati* e il materiale audio, i passaggi sono stati i seguenti:

1. Per ogni sequenza è stata creata una timeline denominata nel seguente modo: "Scene-NumeroScena-Sync".
2. In ognuna delle timeline sono stati importati tutti i take *stitchati* della sequenza in questione e messi a sync con i file audio provenienti dallo Zoom H3-VR e

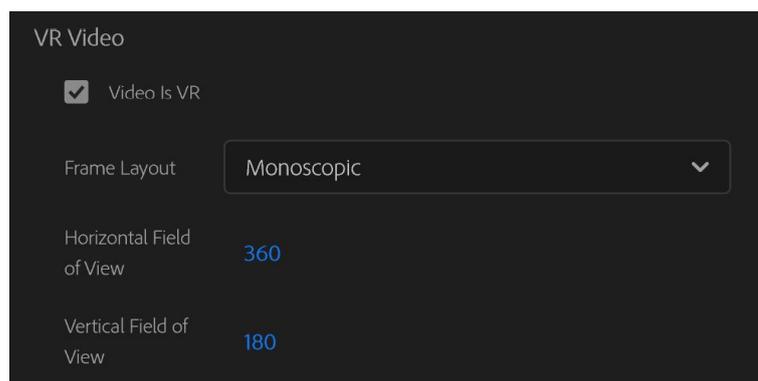


Figura 3.13: Impostazioni di export VR

dai Lavalier.

3. Completata la sincronizzazione audio, ogni timeline è stata duplicata e una delle copie è stata rinominata in "Scene-NumeroScena-Selection".
4. Nelle timeline di selezione venivano tagliati i momenti precedenti all'"azione" e successivi allo "stop", mantenendo quindi in sequenza soltanto le parti utili delle clip. Dopo una revisione venivano segnati, attraverso dei markers, i take migliori.
5. Terminati questi passaggi, è iniziato il montaggio video in una nuova timeline, chiamata "Obbedienza-DataDiModifica", nella quale venivano inseriti i take migliori syncati con l'audio dalle timelines di selezione. Per ogni giorno di lavorazione, la timeline è stata duplicata ed è stata cambiata la data nel nome.

Mantenere all'interno del progetto un "versioning" ordinato permette di avere la possibilità, nel caso in cui ce ne fosse bisogno, di tornare indietro e non effettuare più volte le stesse modifiche.

Questo passaggio è molto simile a ciò che già avviene nel cinema tradizionale. L'unica differenza la possiamo considerare "quantitativa": generalmente in un film immersivo il montatore si troverà di fronte a meno clip da ordinare e revisionare. D'altra parte ci si può imbattere in una quantità estremamente più elevata di tracce audio. Questo perché, per avere più possibilità creative nel momento della spazializzazione sonora, si può decidere di utilizzare un gran numero di microfoni.

Questo potrebbe portare a una maggiore difficoltà nella fase di sync audio-video ma, avendo usato unicamente uno Zoom H3-VR e dei Lavalier, non è il caso del nostro cortometraggio.

3.7.3 Titoli di testa

Il primo accorgimento che abbiamo adottato è stato quello di inserire dei titoli di testa relativi alla produzione, con l'obiettivo di rendere immediatamente chiara al pubblico la natura narrativa e finzionale del nostro film.

Pur sembrando una scelta scontata, in realtà questa nasce dall'analisi dei vari cortometraggi che abbiamo visionato durante il lavoro di ricerca. In tutti abbiamo trovato estremamente utile la presenza dei titoli di testa per dichiarare agli utenti fin da subito a cosa stessero assistendo.

Partendo dal presupposto che la VR e il 360° sono mezzi nuovi, abbiamo deciso di utilizzare questo stratagemma per trovare un punto di contatto tra il cinema tradizionale e il cinema immersivo, offrendo quindi allo spettatore un appiglio per orientarsi all'inizio della visione.

3.7.4 Cartelli iniziali e sequenza di apertura

Ai titoli di testa segue un breve montaggio alternato tra alcuni cartelli di esposizione e la sequenza 1 del cortometraggio.

I cartelli introduttivi, che compaiono a schermo attraverso dei *fade*, sono stati inseriti soprattutto per offrire agli utenti una descrizione generale dell'evento realmente accaduto a cui è ispirato il cortometraggio.

Lo spunto per la realizzazione di questi titoli ce l'ha offerto l'apertura del film *Il Divo* (2008, Paolo Sorrentino) che, attraverso dei cartelli, fornisce agli spettatori informazioni riguardanti i fatti storici a cui fa riferimento il film [Figura 3.15].

Il Divo ci ha anche dato un'idea sul modo in cui fare comparire i titoli: come visibile in Figura 3.15, abbiamo deciso di inserire in un frame diversi blocchi di testo. Questi blocchi, come nel film di Sorrentino, compaiono uno dopo l'altro, dall'alto al basso, molto lentamente.

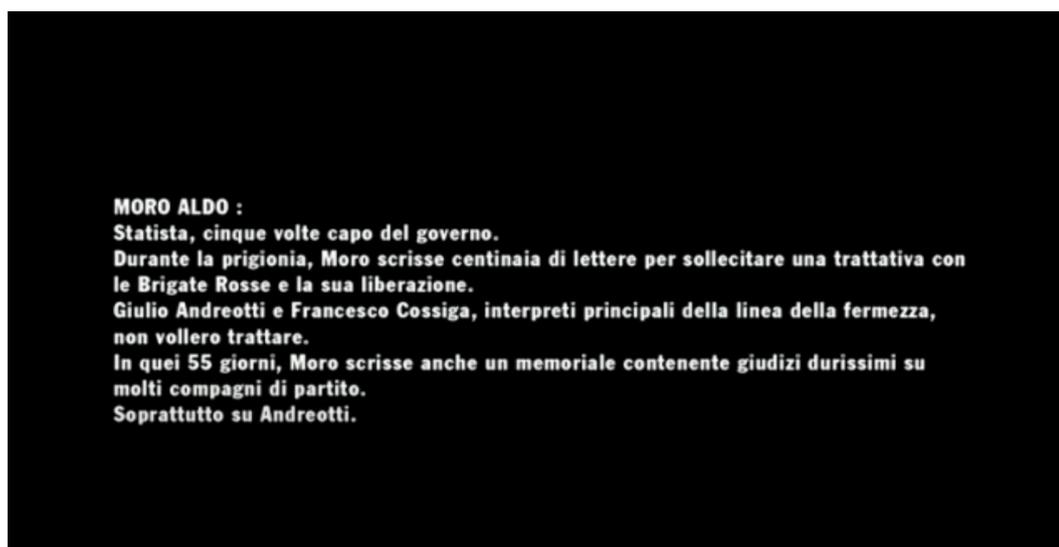


Figura 3.14: Cartello introduttivo tratto da *Il Divo*

Il primo cartello, che parla di Stanley Milgram, inizia dando informazioni generali sugli studi del sociologo, per poi citare il suo esperimento [Figura 3.16].

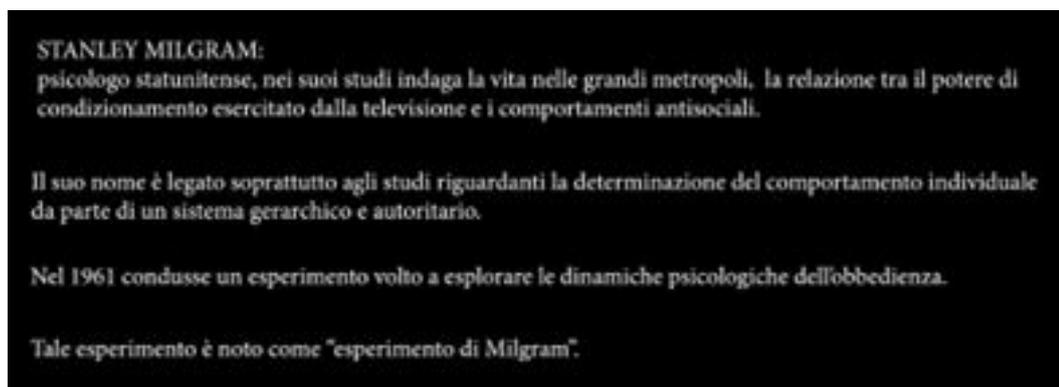


Figura 3.15: Cartello introduttivo di *Obbedienza*

Al primo cartello segue la sequenza 1 del cortometraggio [Figura 3.17], in cui vediamo, dal POV del poliziotto, il Docente rispondere ad alcune domande. Attraverso l'ultima battuta del personaggio ("stavo solo eseguendo degli ordini") ci colleghiamo al secondo cartello.

Quest'ultimo, che si concentra più specificamente sull'esperimento, parte da una breve descrizione generale per poi concludere citando i reali risultati del test

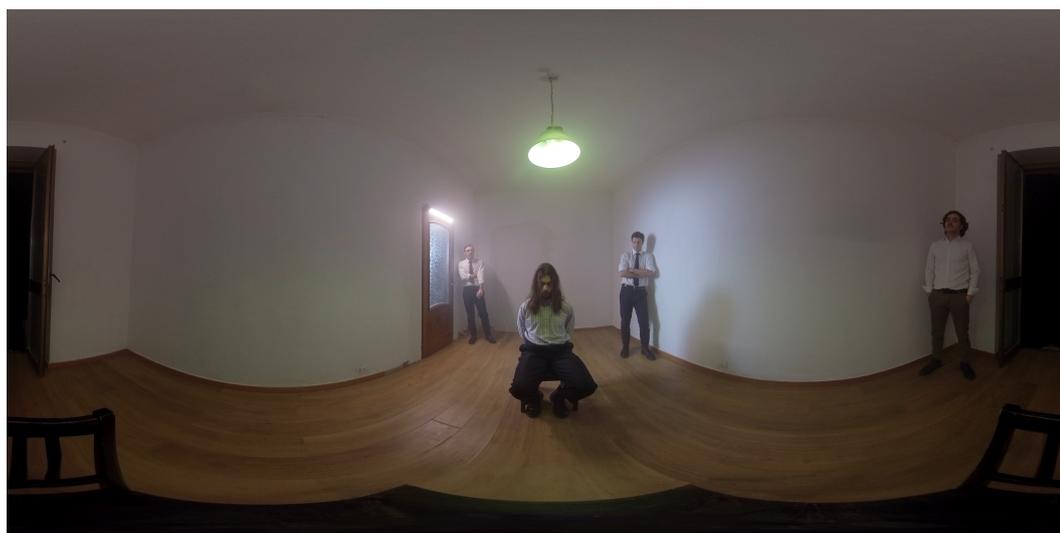


Figura 3.16: Frame tratto dalla prima sequenza di *Obbedienza*

[Figura 3.17].

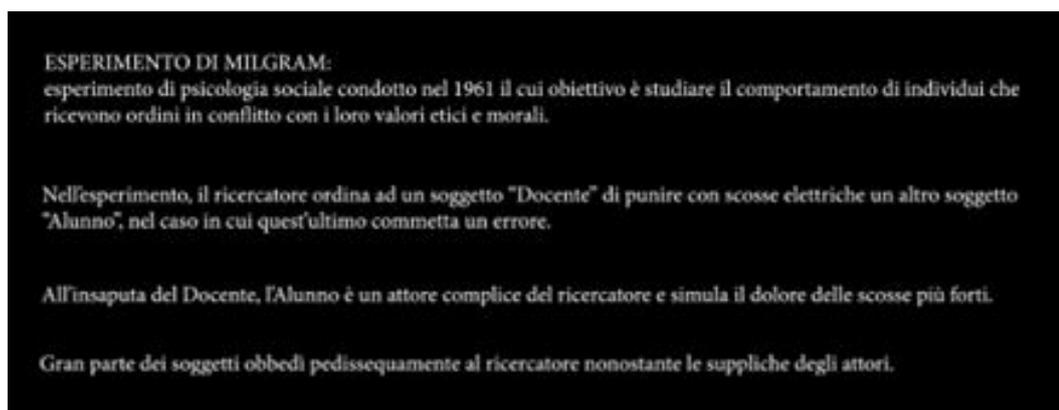


Figura 3.17: Secondo cartello introduttivo di *Obbedienza*

La preoccupazione iniziale riguardo l'uso di questi cartelli era di fornire all'utente troppe o troppe poche informazioni sulla storia raccontata nel cortometraggio. Se infatti da un lato temevamo che l'assenza di un segmento espositivo introduttivo potesse confondere lo spettatore, dall'altro vi era anche la paura di rivelare troppo, privando quindi i fruitori della sorpresa di scoprire alcuni dettagli dell'esperimento.

Abbiamo poi concluso che, siccome la narrazione è arricchita e resa più avvincente dalla non linearità degli eventi e siccome i fatti raccontati si distaccano in parte

dal reale andamento dell'esperimento, fosse necessario inserire i testi per fornire agli utenti una spiegazione molto generale dell'esperimento di Milgram.

Questo segmento introduttivo è stato pensato in tal modo non solo per dare ai fruitori tutte le informazioni di cui hanno bisogno per comprendere a pieno il cortometraggio, ma anche per creare tensione.

Il modo in cui sono stati costruiti i cartelli, che a ogni blocco di testo rivelano sempre meno informazioni ma sempre più significative, ha l'obiettivo di lasciare gli utenti con il dubbio che qualcosa, negli eventi narrati, sia andato diversamente da ciò che è davvero successo negli anni '60.

A questo contribuisce anche l'inserimento della sequenza 1, in cui le parole del Docente lasciano intendere che l'esperimento abbia portato a un risultato imprevisto.

Anche la musica composta da Lorenzo Dell'Anna, molto cupa e tetra, gioca un ruolo chiave nella costruzione della tensione all'inizio del cortometraggio.

3.7.5 Transizioni e Re-Orienting

Si viene ora a una questione fondamentale del montaggio: la scelta delle transizioni. Come analizzato nel capitolo 2, studi relativi all'editing immersivo hanno dimostrato che le dissolvenze incrociate e i *fade* a nero siano le tecniche migliori per effettuare un cambio scena. Questo perché nel cinema 360°, come regola generale, i cambi di ambiente devono essere "morbidi" e non disorientare l'utente.

Riprendendo nuovamente il discorso fatto nel secondo capitolo, il tema delle transizioni non può essere affrontato senza parlare anche di *Re-Orienting*. Con questo termine indichiamo la modifica effettuata in montaggio dell'orientamento del nord dell'inquadratura, ovvero che ciò che sta "davanti" all'utente.

Quando in un software di montaggio ci troviamo di fronte all'immagine equirettagolare, il nord corrisponde alla porzione centrale del frame. Questo cambiamento nella "lettura" del fotogramma dall'anteprima mostrata dal software è uno dei maggiori cambiamenti con cui si deve interfacciare un montatore passando dall'audiovisivo 2D a quello immersivo. È necessario infatti considerare un frame sferico come diviso in diverse porzioni di spazio [Figura 3.18]. Con Adobe Premiere Pro,

come già detto, si può parzialmente ovviare a questo problema e previsualizzare ciò che si vedrà indossando il visore utilizzando la modalità di anteprima "VR".



Figura 3.18: Proiezione equirettangolare di un frame sferico: il nord corrisponde alla porzione "FRONT" [35]

È bene precisare che il nord può essere imposto agli utenti solo alla prima inquadratura. Bisogna infatti considerare che, all'interno delle varie sequenze, il punto di interesse iniziale non è necessariamente orientato allo stesso modo del punto di interesse finale.

Per fare fronte a ciò, è fondamentale eseguire delle previsioni per posizionare i punti di interesse in modo da non confondere l'utente e rendere la visione più piacevole.

In Adobe Premiere Pro, per effettuare questa modifica, si applica l'effetto "VR Rotate Sphere" [Figura 3.19], che permette di riorientare il nord dell'inquadratura attraverso la manipolazione dei parametri Tilt, Pan e Roll.

Tenendo a mente i concetti teorizzati da Jessica Brillhart ed enunciati nel capitolo 2, andremo ora ad analizzare sequenza per sequenza le scelte fatte in termini di transizioni e definizione del nord dell'inquadratura.

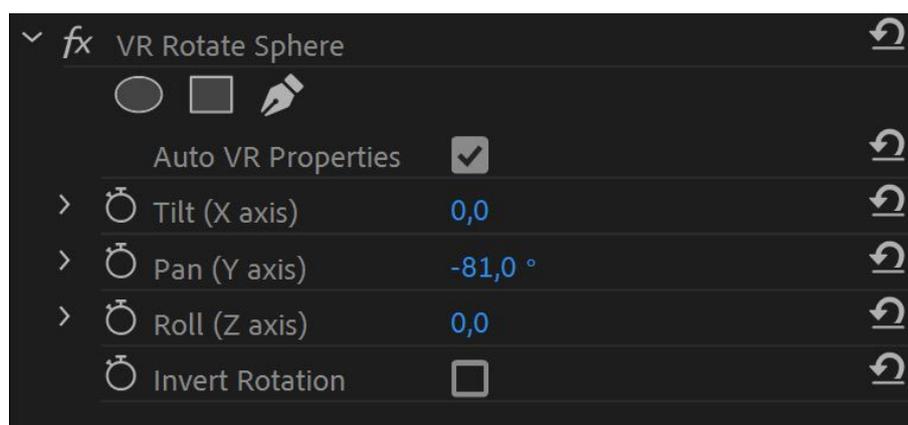


Figura 3.19: Effetto "VR Rotate Sphere"

Sequenza 1 e cartelli introduttivi

Come anticipato in precedenza, si può imporre all'utente il nord solamente nella prima inquadratura del cortometraggio.

Si è deciso nell'introduzione del corto di mantenere un orientamento costante per facilitare la fruizione dei primi minuti della storia e permettere all'utente di entrare nel flusso narrativo in modo molto morbido.

Il nord della sequenza 1 è stato infatti posizionato in corrispondenza del Docente che risponde alle domande del poliziotto e i cartelli sono stati inseriti in modo tale da trovarsi nella stessa porzione di spazio in cui è situato il POI della sequenza iniziale.

L'obiettivo era quello di offrire all'utente la possibilità di seguire i primi minuti della storia senza perdersi alcun dettaglio e dargli modo di, siccome la sequenza 1 ha molto margine sia in testa che in coda, esplorare l'ambiente virtuale per un tempo sufficiente.

Per "proiettare" i cartelli, che sono di loro natura immagini bidimensionali, sul frame sferico, si utilizza l'effetto di Premiere "VR Plane to Sphere" [Figura 3.20]. Essendo il video finale in formato stereoscopico, è stato poi utilizzato sui testi e sui cartelli l'effetto "VR Projection", ma se ne parlerà nel capitolo dedicato alla stereoscopia.

Il ritmo di questi primi minuti è quindi molto disteso e, attraverso l'uso dei *fade*, abbiamo cercato di far entrare lo spettatore molto delicatamente nella storia.

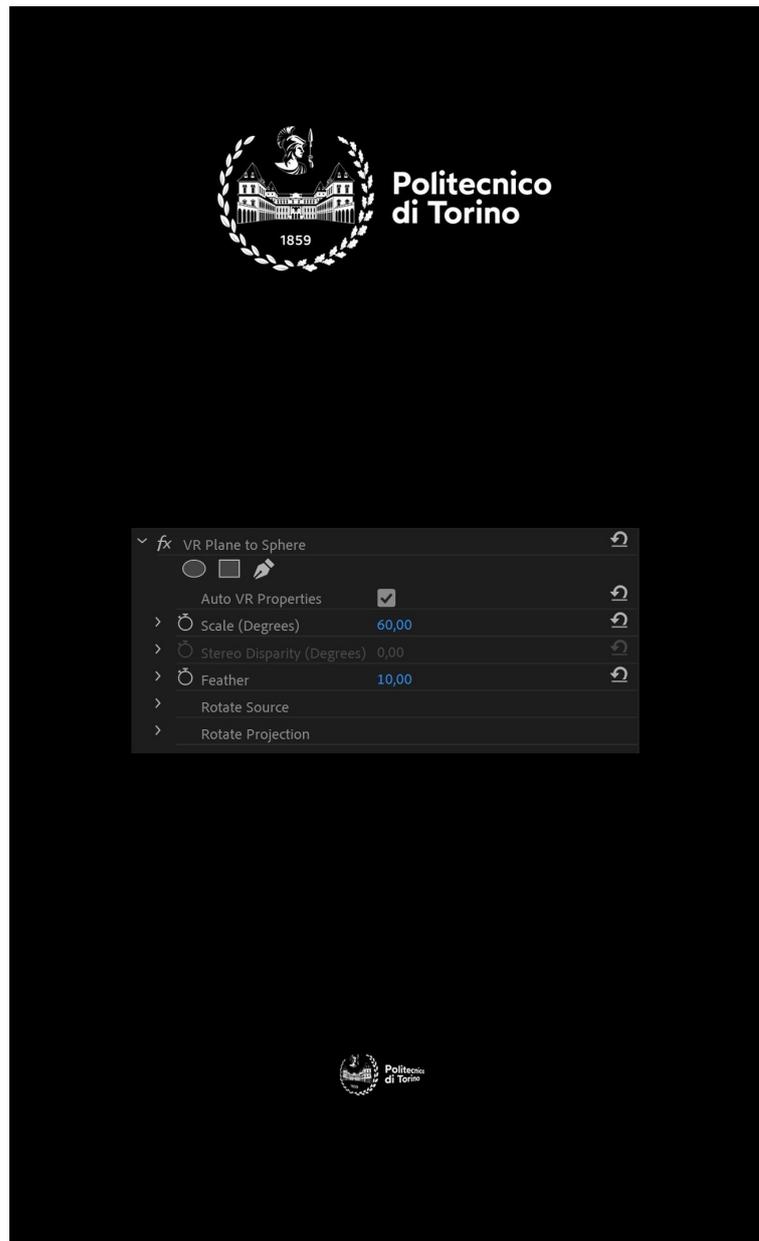


Figura 3.20: Esempio dell'effetto "VR Plane To Sphere" - Logo senza effetto (sopra) e logo con effetto (sotto)

Sequenza 2

La sequenza 2 porta con sé contemporaneamente un cambio di ambiente, un cambio di POV e un salto temporale nel passato.

Ci troviamo infatti nel laboratorio in cui ha inizio il test, che viviamo in questo segmento narrativo dal POV del Docente.

All'inizio della sequenza, nei primi secondi, troviamo un solo personaggio in scena, ovvero l'Alunno. La scelta ovvia è stata quella di orientare l'inquadratura in modo tale che il nord coincidesse con la porzione di spazio occupata dall'Alunno [Figura 3.21], andando così a *matchare* la posizione del POI precedente, ovvero il secondo cartello.



Figura 3.21: Frame iniziale della seconda sequenza

Il punto di interesse cambia durante la sequenza poiché entra in scena un secondo personaggio, ovvero lo Scienziato. Gli spostamenti di quest'ultimo porteranno l'utente a guardare soprattutto alla sua sinistra, dove si trova il banco dal quale lo Scienziato assisterà al test. Alla fine della sequenza, Alunno e Scienziato si troveranno in una porzione del frame molto simile a quella iniziale: l'Alunno non si è mosso e lo Scienziato si posiziona alla sua destra [Figura 3.22].

Si può quindi prevedere che lo sguardo dell'utente caschi, alla fine della sequenza, nella porzione di spazio intermedia tra i due personaggi. Questo ha influenzato il modo in cui è stato orientato il nord della sequenza 3, di cui parleremo tra poco.

Per questa sequenza è stato inoltre necessario un piccolo intervento di VFX grazie al quale è stata animata la posizione degli interruttori del generatore. Non essendo in scena il personaggio del Docente, per rendere visivamente l'attivazione



Figura 3.22: Frame finale della seconda sequenza

dei tasti abbiamo deciso di girare un'inquadratura vuota in cui venivano a turno cambiate le posizioni dei pulsanti. Successivamente, in corrispondenza dei momenti in cui veniva azionata una delle levette, sono state utilizzate delle maschere per sostituire gli interruttori spenti con gli interruttori accesi. Per rendere il tutto più realistico, durante il sound design, è stato poi aggiunto l'effetto sonoro che riproduce il rumore della scossa elettrica.

Analizzando invece le transizioni utilizzate, per marcare a livello visivo lo stacco temporale dalla sequenza precedente e dalla sequenza successiva, che come vedremo è un altro *flashback*, sono stati usati dei *fade* a nero molto lenti. L'utilizzo del nero ha la funzione di isolare a livello cronologico il momento dell'esperimento, che verrà ripreso successivamente nel cortometraggio.

Il ritmo di queste prime sequenze, come si può evincere, è molto lento. Il nostro obiettivo è stato quello di creare tensione in modo calmo e graduale, facendo progressivamente crescere nella mente dello spettatore la sensazione che qualcosa del test non sia andato nel modo previsto dallo Scienziato.

Sequenza 3

La sequenza 3 è nuovamente un *flashback* e comporta, così come la sequenza 2, un cambio di ambiente e di POV. Il clima di tensione viene parzialmente disteso da una conversazione tra lo Scenziato e il padre, dal cui punto di vista viviamo appunto la sequenza. Ci viene in questo momento mostrato il padre dare al figlio consigli e indicazioni sullo svolgimento del test.

La sequenza viene introdotta da un *fade* e abbiamo deciso di orientare il nord in modo tale che lo sguardo dell'utente sia inizialmente diretto verso la porzione di spazio in cui lo Scenziato fa il suo ingresso in scena [Figura 3.23].



Figura 3.23: Momento iniziale della terza sequenza

L'attenzione dello spettatore sarà poi portata verso il divano, sul quale si siede il personaggio [Figura 3.24], e infine nuovamente al punto in cui lo Scenziato esce dalla stanza e scompare dall'inquadratura [Figura 3.25].

In corrispondenza di questa uscita si è deciso di utilizzare un *cut* netto che andremo ad analizzare nella prossima sezione.

Sequenza 4

Come detto nel capitolo 3.3, la sequenza 4, cronologicamente parlando, segue direttamente la sequenza 3, sia a livello di fabula che di intreccio. È l'unica volta



Figura 3.24: Parte centrale della terza sequenza



Figura 3.25: Momento finale della terza sequenza

che questo succede all'interno di tutto il cortometraggio.

Proprio per questo motivo è stato scelto di utilizzare un *cut* semplice per legare le due sequenze. Inoltre l'utente, avendo già visto il laboratorio dell'esperimento, è sicuramente meno disorientato da un cambio netto di ambiente. Anche il POV è facilmente intuibile dai fruitori, siccome ci troviamo esattamente dall'altra parte del tavolo rispetto alla sequenza 2.

Abbiamo scelto di inserire un *cut* di questo tipo anche per sfruttare un interessante *match* delle azioni dello Scienziato tra la fine della sequenza 3, in cui scompare dall'inquadratura e l'inizio della sequenza 4, in cui invece entra in scena [Figura 3.26].



Figura 3.26: Momento iniziale della quarta sequenza

Lo sguardo dell'utente si sposta poi a sinistra per seguire i movimenti del personaggio, che si siede al tavolo per pagare l'attore/Alunno [Figura 3.27].

Infine lo Scienziato esce nuovamente dalla tenda nera attirando dunque l'attenzione dello spettatore verso lo stesso POI iniziale [3.28].

Sequenza 5

Nel momento in cui lo Scienziato esce dal laboratorio nella sequenza 4, la sequenza 5 viene anticipata dall'audio attraverso un crescendo musicale e un *j-cut*. Abbiamo adottato in questo caso un approccio molto sperimentale in quanto il *j-cut* è una tecnica di editing non ancora consolidata nella grammatica immersiva.

La scelta è dovuta alla nostra volontà di riportare lo spettatore alle battute finali della sequenza 2, che viene inizialmente ripresa nella sequenza 5 dal POV dello Scienziato.



Figura 3.27: Parte centrale della quarta sequenza



Figura 3.28: Momento finale della quarta sequenza

A livello visivo il *cut* è quindi molto netto e viene anticipato e addolcito unicamente dall'audio. Per quel che riguarda invece l'orientamento del nord, abbiamo previsto che l'utente, appena lo Scienziato esce dalla stanza nella sequenza 4, inizi a guardarsi un po' intorno, con una particolare attenzione al generatore e al tavolo.

Di conseguenza la sequenza 5 è orientata in modo tale che i due personaggi cadano nella stessa porzione di spazio del tavolo nella sequenza 4 [Figura 3.29].



Figura 3.29: Sequenza 5

L'inquadratura si chiude poi con la caduta del POV, di cui si parlerà nella prossima sottosezione.

Sequenza 5: caduta POV

L'evento che segna la conclusione della sequenza 5 è la caduta del POV dello Scienziato causata dal Docente. La resa visiva di questa azione ha richiesto una fase di studio precedente al set per capire come ottenere delle riprese funzionali a creare poi in post-produzione la sensazione di caduta.

Dopo alcune prove con il DP Mattia Meloni e l'aiuto-regia Brando Ramello, siamo giunti alla conclusione che il momento finale della sequenza 5 dovesse essere girato da più punti camera che sarebbero poi stati uniti in montaggio attraverso delle dissolvenze incrociate. Questo tipo di transizione, avendo la caratteristica di non interrompere mai il flusso visivo, è stato scelto per dare un senso di continuità al movimento di caduta.

L'aggressione del Docente ai danni dell'Alunno è stata quindi ripresa da 4 diversi punti macchina, posizionati in modo tale da riprodurre quasi esattamente la zona in cui si trova la testa dello Scienziato nei vari momenti della caduta [Figura 3.30].



Figura 3.30: Sequenza 5 - Successione di inquadrature per rendere la caduta del POV

Oltre ai *cross-dissolve* è stato aggiunto un effetto di *blur* per rendere a schermo la sensazione di stordimento vissuta dal personaggio.

Sequenze 6 e 7

Le sequenze 6 e 7 sono state inserite alla fine del cortometraggio attraverso un montaggio alternato e per questo verranno analizzate insieme.

Dopo alcuni secondi di schermo nero successivi alla caduta, lo spettatore viene portato nuovamente all'interrogatorio iniziale attraverso un *fade*. Questa volta viviamo le vicende dal POV del Docente e ci troviamo quindi davanti al poliziotto.

L'inquadratura è orientata in modo tale che quest'ultimo si trovi nella porzione di spazio in cui cadeva lo sguardo dell'utente al termine della sequenza 5 [Figure 3.31 e 3.32].



Figura 3.31: Sequenza 5 - Momento finale della caduta

Dopo che il poliziotto chiede al Docente se è d'accordo con la ricostruzione degli eventi, attraverso un *cut* netto, ci troviamo nella sequenza 6 in cui, dal POV del Docente da piccolo, vediamo quest'ultimo venire sgridato dal padre.

L'inquadratura, *matchando* la posizione finale del poliziotto [Figura 3.33], è orientata in modo tale che inizialmente l'utente sia girato verso un bambino che guarda in camera [Figura 3.34], dopodiché il movimento di una bambina che corre alla sua destra porta l'attenzione dello spettatore verso il padre del Docente [Figura 3.35].

Quest'ultimo, alla fine dell'inquadratura, si siede su una panchina guardando in camera [Figura 3.36].

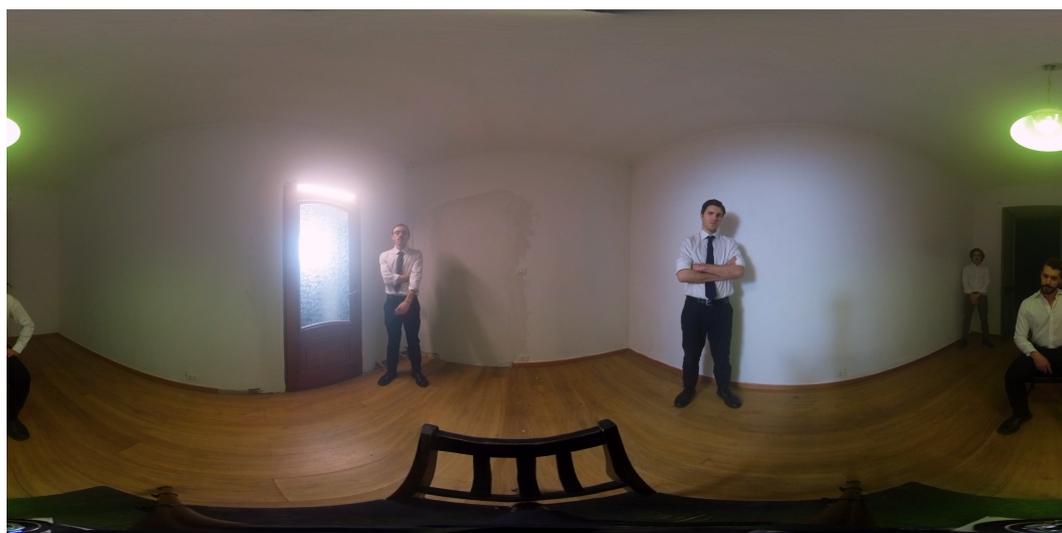


Figura 3.32: Momento iniziale della prima parte della sequenza 7

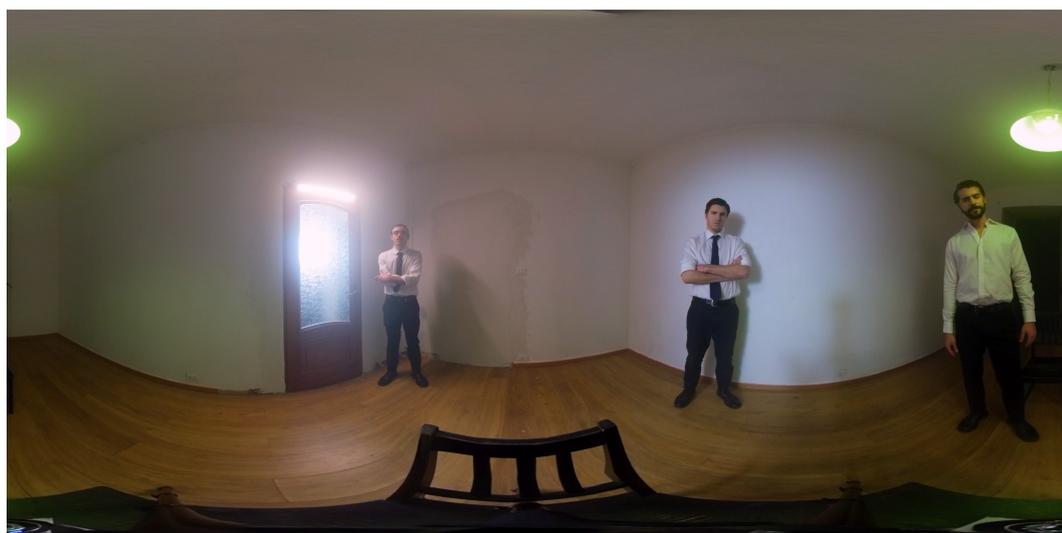


Figura 3.33: Momento finale della prima parte della sequenza 7

Con un altro *cut* netto torniamo all'interrogatorio e quindi al momento conclusivo della sequenza 7 che segna la fine del cortometraggio.

L'inquadratura è orientata in modo tale che il padre del Docente al termine della sequenza 6 e il poliziotto all'inizio della sequenza 7 occupino la stessa porzione del frame [Figura 3.37].

Ci siamo voluti in questo caso distaccare dalla sceneggiatura, inserendo il



Figura 3.34: Momento iniziale della sesta sequenza



Figura 3.35: Apparizione del padre nella sesta sequenza

flashback tra le uniche due battute presenti nella sequenza 7 perché, a nostro parere, poteva risultare poco chiaro il POV della sequenza 6. Siccome quest'ultima è vista dagli occhi del Docente bambino, abbiamo trovato molto corretto dal punto di vista grammaticale alternarla con la sequenza dell'interrogatorio, che l'utente ha già visto e in cui è invece chiarissimo il POV del Docente. Andando dunque a inserire la sequenza 6 in mezzo alla sequenza 7, per l'utente è molto più comprensibile che



Figura 3.36: Conclusione della sesta sequenza



Figura 3.37: Inizio della seconda parte della settima sequenza

il POV non cambi e resti sempre quello del Docente.

Abbiamo poi trovato molto giusto l'uso dei *cut* perché in questo momento l'utente non deve avere tempo per pensare a un cambio POV, ma si deve solamente rendere conto di uno stacco temporale.

3.8 *Fine Stitch*

Terminato il montaggio, si può procedere sostituendo le clip utilizzate con una versione in alta qualità del materiale. Questa fase è analoga a ciò che avviene nel cinema tradizionale quando, chiuso l'editing e annunciato il "Picture Lock", ovvero il momento in cui il montaggio è stato approvato, si passa da "offline" a "online". Con "offline" si intende il materiale a bassa risoluzione con cui è stato svolto il montaggio, mentre con "online" indichiamo le clip originali in alta qualità.

Nel cinema immersivo questo passaggio è però preceduto da una seconda fase di *stitching*, ovvero il *Fine Stitch*, in cui vengono prodotti frame sferici in alta risoluzione delle sole clip inserite nel montaggio finale.

Il software utilizzato in questo caso è **Mistika VR** [Figura 3.38], ottimale per questa fase in quanto include molti preset per lo *stitching* di diverse camere 360°, tra cui la Insta360 Pro.



Figura 3.38: Mistika VR

Mistika VR permette inoltre, sfruttando il file `pro.prj` citato precedentemente, un'ottimizzazione dello *stitching* delle clip prodotte [Figura 3.39]. Cliccando su "Use Insta360 Pro Calibrate", il software andrà a cercare nella cartella delle clip il file `pro.prj`, nel quale la camera memorizza i dati per la cucitura e registra le possibili lievi variazioni da una lente all'altra [36]. Il file può anche essere trascinato direttamente all'interno dell'interfaccia.

Mistika VR, attraverso i comandi "Improve Offsets" e "Improve Angles", ci offre poi la possibilità di migliorare l'allineamento verticale e angolare dello *stitch* [Figura 3.40]. In linea generale "Improve Offsets" si può utilizzare più volte fino a quando

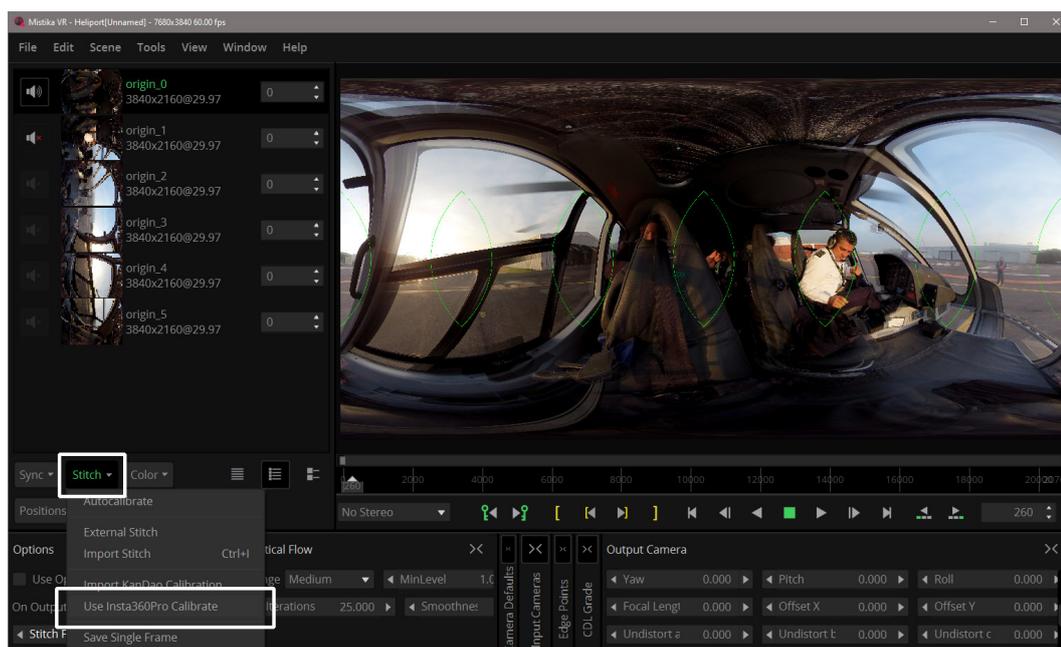


Figura 3.39: Interfaccia di Mistika VR. Nel riquadro il tool di calibrazione "Use Insta360Pro Calibrate" integrato nel software [36].

non si notano più miglioramenti dall'anteprima, mentre per "Improve Angles" basta una sola passata [36].



Figura 3.40: "Improve Offsets" e "Improve Angles" [36].

Un altro strumento molto potente che Mistika VR mette a disposizione è "Optical Flow". Attivandolo, si possono correggere i disallineamenti dei pixel tra una lente e l'altra. È consigliato utilizzarlo quando l'immagine presenta degli artefatti di "ghosting" come visibile in Figura 3.41. "Optical Flow", per quanto sia un tool molto efficace, non può essere considerato come la soluzione a tutti i problemi. In certi casi, ad esempio quando si hanno movimenti di linee verticali molto ingombranti da una lente all'altra, è bene affidarsi agli "Edge Point" [36]. Questi permettono di risolvere alcune difficoltà di *stitching* quando le clip su cui stiamo lavorando presentano delle imperfezioni che non si riescono a correggere con gli altri strumenti.

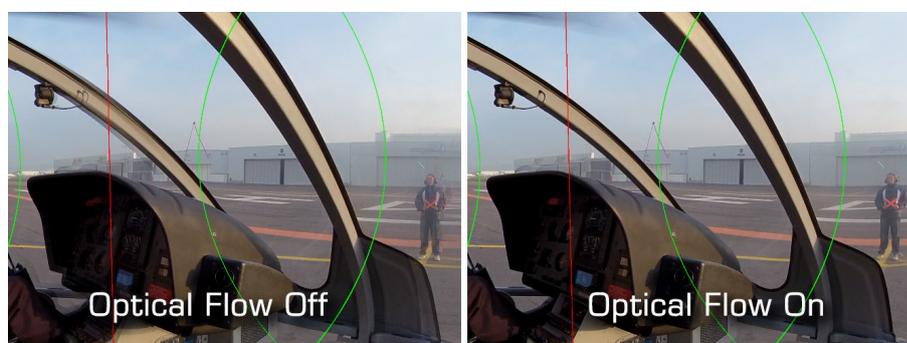


Figura 3.41: Effetto di "Optical Flow" [36].

Come vedremo nella sezione successiva, non tutte le features sopra indicate sono state utilizzate durante il *Fine Stitch*, mentre si sono rivelati fondamentali due strumenti inseriti in uno degli ultimi aggiornamenti del software.

Il primo è "Autocalibrate", tool che permette, come è facile intuire dal nome, una calibrazione automatica della stereoscopia, che ci consente di evitare una fase molto lunga di aggiustamenti manuali.

Il secondo è **Mistika VR Connect**, software scaricabile su visore che, collegato a Mistika VR, ci offre la possibilità di monitorare in tempo reale i risultati delle modifiche effettuate direttamente sull'headset a nostra disposizione.

3.9 Stereoscopia

Un occhio di riguardo nella fase di *Fine Stitch* l'ha avuto, come già detto, la calibrazione della stereoscopia. Curare adeguatamente questo aspetto consente di offrire agli utenti quell'illusione di tridimensionalità in grado di portarli a un livello di immersione molto superiore.

Ritenendo questo aspetto estremamente importante per la riuscita di un film a 360° e in generale di un qualsiasi prodotto immersivo, è doveroso approfondirlo dedicandogli alcuni paragrafi.

3.9.1 Le basi: i nostri occhi

Per comprendere a pieno la stereoscopia è necessaria una piccola spiegazione del funzionamento dei nostri occhi.

Quando ci concentriamo su un oggetto, gli occhi, grazie all'azione dei muscoli estrinseci, convergono verso di esso [Figura 3.42] e tutto il resto ci apparirà sdoppiato. Questo fenomeno è chiamato **convergenza**. Più distante sarà l'oggetto osservato e più rilassante sarà la visione, mentre, al contrario, se l'oggetto osservato è molto vicino, la visione sarà più fastidiosa in quanto i muscoli saranno maggiormente contratti.

Oltre alla convergenza, vi è un altro fenomeno che riguarda i nostri occhi, detto **accomodazione**. Quest'ultimo si riferisce al momento in cui il cristallino si curva per permetterci di mettere a fuoco qualcosa. Nonostante l'accomodazione e la convergenza siano naturalmente interconnessi, hanno percorsi neurologici diversi e sono attivati da sistemi muscolari separati.

Lo sdoppiamento di cui abbiamo parlato in relazione alla convergenza, produce la disparità retinica, che a sua volta crea il senso di profondità tipico della stereopsi.

Il cinema stereoscopico riproduce proprio la disparità retinica e infatti, quando si guarda un film di questo tipo, nel momento in cui togliamo gli occhiali 3D noteremo due immagini diverse parzialmente sovrapposte. La distanza sull'asse orizzontale tra le due immagini proiettate è chiamata **parallasse**. Quest'ultima produce la disparità e la disparità produce la stereopsi [37].

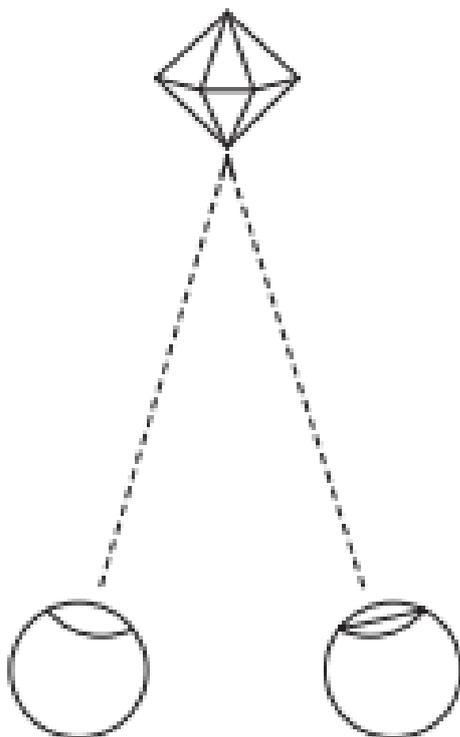


Figura 3.42: Convergenza [37]

La principale funzione della stereopsi è quella di permettere di percepire il proprio corpo nello spazio. Questo fenomeno è definito **propriocezione** ed è attivato da alcuni recettori, detti cinestetici [38]. Da questa nozione è facile capire quanto sia importante la stereoscopia nel cinema immersivo per consentire all'utente di sentirsi presente all'interno del mondo virtuale.

3.9.2 Nel cinema tradizionale

La fotografia stereoscopica nel cinema tradizionale, rispetto a quella planare, ha due controlli creativi aggiuntivi: l'impostazione della distanza tra gli obiettivi e il controllo di ciò che appare sul piano dello schermo, il cosiddetto "piano zero" [37].

Per quel che riguarda l'impostazione della distanza tra le camere, che viene definita **distanza interassiale**, la migliore resa possibile per la stereoscopia si

ottiene con una distanza interassiale inferiore alla distanza tra gli occhi, che è chiamata **distanza interpupillare**. Quando si valuta la precisione della stereoscopia in un film in 3D, una regola approssimativa da seguire è che meno sdoppiate o sfocate sono le immagini senza occhiali, più comode da vedere saranno indossandoli. Ovviamente questo concetto non va portato all'estremo poiché si finirebbe con il realizzare un normalissimo film 2D [37].

Il secondo controllo è l'impostazione di ciò che comparirà sul "piano zero" dello schermo. Quest'ultimo si indica in tal modo poiché corrisponde a un valore di parallasse nullo. È bene a questo punto precisare che ciò che al pubblico apparirà come "all'interno" dello schermo, quindi più lontano, avrà un valore di parallasse positivo, mentre tutto ciò che sembrerà essere "fuori" dallo schermo, quindi più vicino, avrà una parallasse negativa. Che sia positivo o negativo, un valore troppo elevato di parallasse potrebbe portare a una rottura dell'accomodazione e della convergenza, che a sua volta renderebbe la visione del film poco piacevole per lo spettatore. Si parla appunto di **depth range** per indicare un certo intervallo di profondità, e quindi di valori della parallasse, all'interno del quale è bene rimanere per non creare disagio nello spettatore durante la visione [37].

Un modo per controllare ciò che compare a parallasse zero è la rotazione delle camere o "toe-in" [Figura 3.43]. Quest'ultimo non è però il metodo migliore a nostra disposizione poiché potrebbe creare una distorsione asimmetrica trapezoidale [Figura 3.44]. Quest'ultima produce una parallasse verticale molto fastidiosa per gli spettatori.

Un modo più sicuro che abbiamo per controllare ciò che sarà sul piano zero dello schermo è la traslazione orizzontale dell'immagine, ovvero lo spostamento su un immaginario asse x di una camera rispetto all'altra [Figura 3.45]. Fare questo permette di evitare la distorsione geometrica prodotta dal toe-in, anche se, ad oggi, si possono correggere in post-produzione eventuali problemi di questo tipo.

L'avvento del digitale ha sicuramente facilitato la realizzazione di film in 3D. Già durante la pre-produzione, attraverso la CG, è possibile per il regista previsualizzare in 3D le inquadrature che ha in mente per il film e capire con largo anticipo come utilizzare la stereoscopia nei vari momenti della narrazione. Altri due vantaggi portati dal digitale sono la possibilità di rivedere direttamente sul set le clip

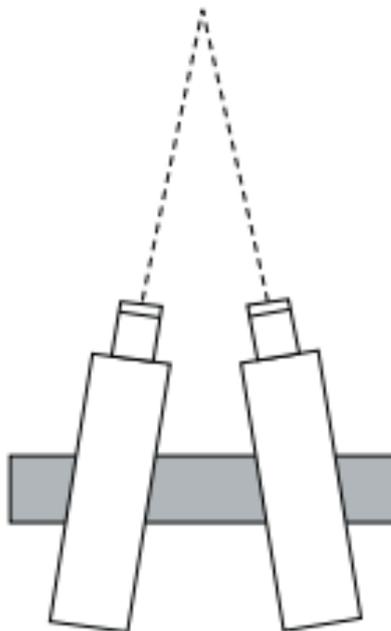


Figura 3.43: Toe-in [37]

stereoscopiche appena girate e, come già accennato, la correzione in fase di post-produzione di alcuni errori che possono capitare durante le riprese.

Come è facile intuire, quando si lavora a un film stereoscopico, esistono diverse criticità a cui dover fare fronte. Gli errori più gravi che possono portare lo spettatore a provare fastidio durante la fruizione sono un'eccessiva differenza tra ciò che vede l'occhio destro rispetto a ciò che vede l'occhio sinistro oppure un disallineamento verticale. Inoltre, qualsiasi differenza cromatica tra una camera e l'altra deve essere corretta in fase di post-produzione. Per quel che riguarda invece incongruenze tra le impostazioni delle due camere (frame-rate, otturatore, messa a fuoco, zoom, diaframma...), queste rischiano di compromettere completamente una clip e di renderla inutilizzabile [37].

Tutti questi potenziali problemi hanno portato l'evoluzione della cinematografia stereoscopica a diventare un processo molto lento e laborioso, in cui l'attenzione a non commettere errori ha preso il sopravvento rispetto all'utilizzo creativo del 3D.

È anche per questo motivo che, dopo l'uscita di *Avatar* (2009, James Cameron),

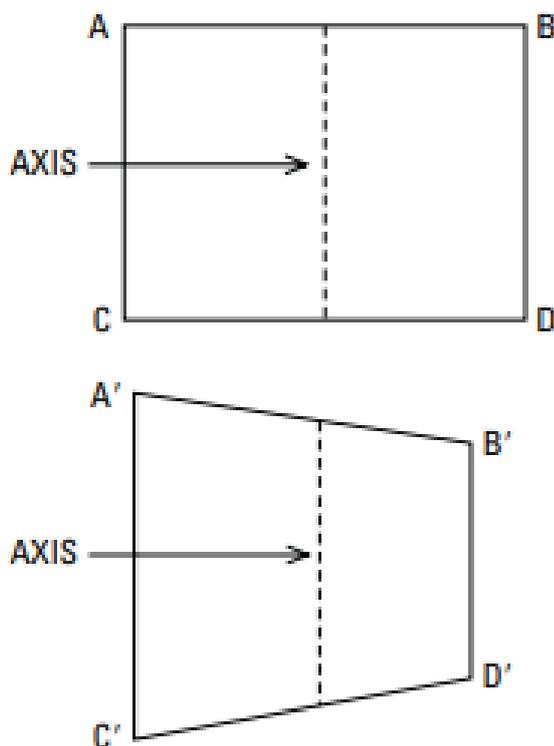


Figura 3.44: Distorsione trapezoidale [37]

che aveva dato nuova linfa al mercato dei film in 3D, la produzione di film stereoscopici ha subito una brusca frenata: i costi eccessivi, le aspettative elevatissime e puntualmente deluse del pubblico e tutte le difficoltà produttive che questa tecnologia porta con sé hanno inevitabilmente condotto a una "morte" del 3D nel cinema tradizionale.

3.9.3 Nel cinema immersivo: il nostro caso

Se nel cinema tradizionale il 3D non ha riscosso il successo che ci si aspettava, nel cinema immersivo la situazione è all'esatto opposto. La stereoscopia permette infatti ai prodotti audiovisivi a 360° di compiere un vero e proprio salto di qualità dal punto di vista dell'immersione dell'utente, rendendo possibile al mezzo di esprimere al massimo il proprio potenziale. I contenuti 360° (e in generale i contenuti VR) con la stereoscopia riescono a riprodurre molto più fedelmente il modo in cui

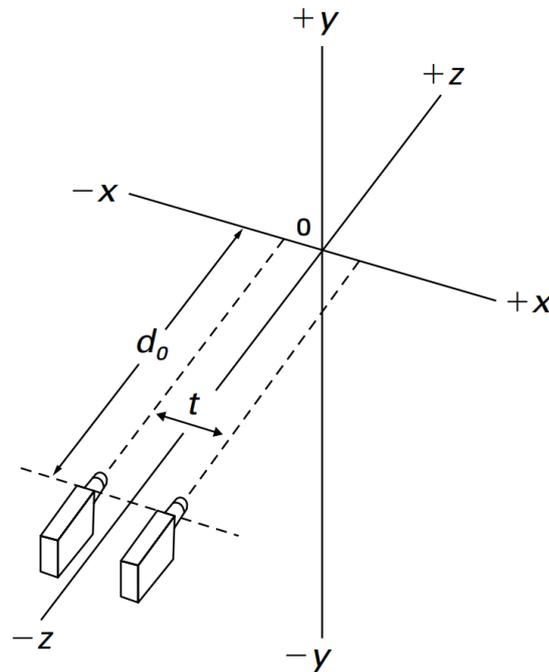


Figura 3.45: Traslazione orizzontale [37]

percepriamo il mondo reale e conseguentemente rendono l'esperienza dell'utente molto più realistica e immersiva. Al contrario, i contenuti monoscopici, saranno sempre limitati dal punto di vista dell'immersione e lo spettatore avrà la continua sensazione di stare assistendo a un semplice video che viene riprodotto su uno schermo un po' più grande del solito.

È però bene puntualizzare che, a livello di elaborazione, la realizzazione di contenuti 360° stereoscopici può diventare molto lunga e laboriosa. Inoltre, molti dei problemi che abbiamo citato precedentemente in riferimento al cinema tradizionale, esistono anche nel cinema immersivo. Alla luce di queste osservazioni, possiamo affermare che la calibrazione della stereoscopia in un audiovisivo immersivo, nonostante porti un enorme valore aggiunto al prodotto finale, è un processo che necessita di molte cure e attenzioni. Volendo fare un esempio, ogni minima incongruenza di *stitching* tra ciò che vede l'occhio destro rispetto a ciò che vede l'occhio sinistro può causare *motion sickness* e rovinare quindi l'esperienza dell'utente.

Il corto *Obbedienza*, come già accennato nelle sezioni iniziali di questo terzo capitolo, è stato girato con una Insta360 Pro a risoluzione 6K stereoscopico. Nel

corso della post-produzione mi sono potuto accorgere in prima persona di tutte le difficoltà che porta con sé la realizzazione di un prodotto stereoscopico. Grazie a Mistika VR, che con il suo nuovo tool "Autocalibrate" permette di ottenere un disallineamento orizzontale ottimizzato, c'è stato però un notevole risparmio di tempo e di energie. Questo strumento consente infatti, in base all'inquadratura, di riconoscere quali elementi della scena devono essere più o meno disallineati e la calibrazione viene poi svolta in automatico: gli oggetti più lontani dalla camera vengono resi praticamente monoscopici mentre quelli più vicini presentano una disparità orizzontale perfetta per creare la stereoscopia.

Utilizzando il software mi sono reso conto di quanto "Autocalibrate" abbia reso molto più rapido il passaggio della regolazione della stereoscopia. Una volta importate le clip in Mistika VR infatti i passaggi per calibrare la visione in 3D sono stati minimali. Come prima cosa è stato specificato il numero di camere che andavano a comporre il frame sferico e quale fosse il preset corretto per iniziare lo *stitching* [Figura 3.46].

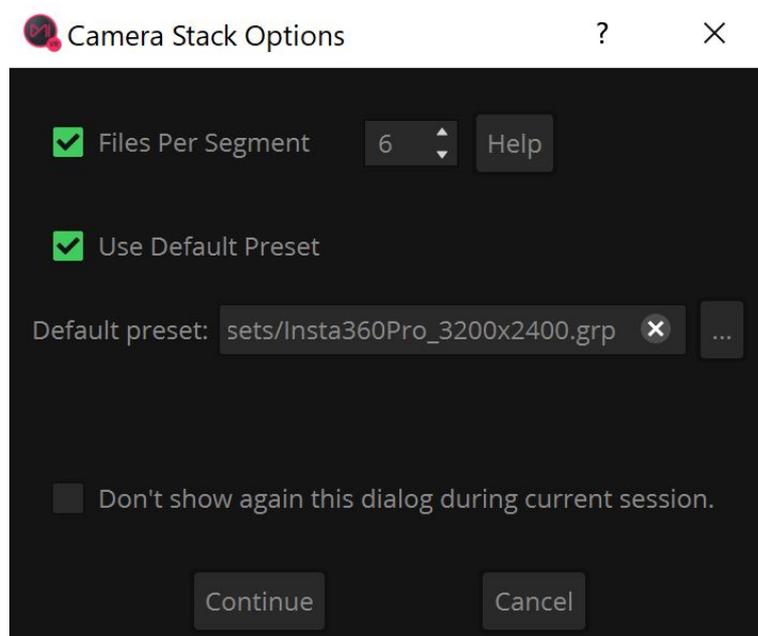


Figura 3.46: Impostazioni di Import dei file in Mistika VR

Dopodiché veniva importato il file pro.prj per migliorare la cucitura e applicato

l'Optical Flow per correggere eventuali artefatti dell'immagine. Il passaggio successivo è stato quello di modificare il parametro di "Stitch Feather", che controlla la sfumatura tra una camera e l'altra, per fare in modo che non si creassero ulteriori artefatti. Come ultimo step è stato attivato "Autocalibrate". La scelta è stata quella di utilizzare questo tool prendendo come "Reference Frame" il momento dell'inquadratura più complicato da gestire a livello di calibrazione 3D. Così facendo mi sono accorto di come i risultati migliorassero di molto.

È possibile valutare precisamente il disallineamento attraverso la modalità di visualizzazione "BW Anaglyph" [Figura 3.47], in cui la proiezione equirettangolare del frame è in bianco e nero, eccezione fatta per le zone di disparità, che vengono segnalate attraverso delle sagome rosse o azzurre.

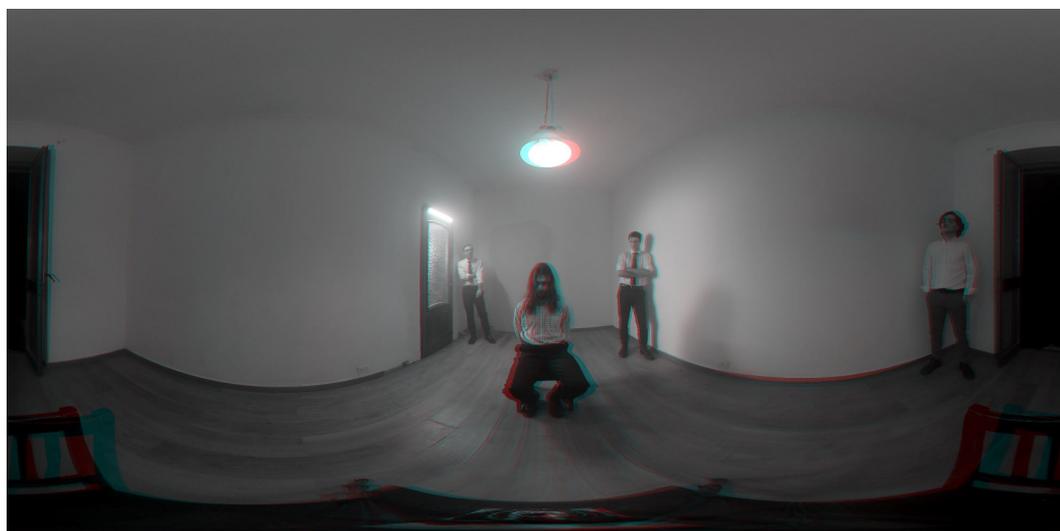


Figura 3.47: Anteprima di un frame in "BW Anaglyph"

Nel momento in cui alcuni artefatti risultavano molto ardui da correggere con i parametri sopracitati, sono stati utilizzati degli Edge Point. La necessità di usare gli Edge Point ha messo in evidenza alcuni accorgimenti che potevano essere adottati in fase di ripresa per facilitare la calibrazione della stereoscopia. Il posizionamento degli attori, ad esempio, ha portato in certi casi ad avere personaggi esattamente in corrispondenza della linea di sovrapposizione di due camere, e questo ha creato qualche difficoltà durante il *Fine Stitch*.

Terminata la calibrazione della stereoscopia in Mistika VR, le singole sequenze

sono state esportate una a una in Apple ProRes HQ alla risoluzione di 6400*6400 e importate in Adobe Premiere Pro per gli ultimi passaggi di post-produzione video. Tornati su Premiere è stato necessario creare una nuova timeline stereoscopica, passaggio reso però molto semplice dai preset che Premiere offre per l'editing di video 360°.

Inoltre, per rendere stereoscopici i cartelli e i loghi, è stato applicato l'effetto di Premiere "VR Projection", che ci permette di adattare gli elementi inseriti in sequenza alle specifiche tecniche della timeline.

Concludendo, nonostante sia questa una fase molto pesante dal punto di vista dell'elaborazione dei file, la stereoscopia ha permesso al cortometraggio di diventare un'esperienza immersiva nel vero senso della parola, in cui l'utente può sentirsi a tutti gli effetti presente nel mondo finzionale in cui è ambientata la narrazione.

3.10 VFX

Verranno ora esaminati gli interventi di VFX necessari per correggere alcune imperfezioni delle clip inserite nel montaggio finale. Questi sono stati svolti, per accorciare i tempi di elaborazione, su Adobe Photoshop. Sarebbe interessante in futuro svolgere questo passaggio su software come Mistika Boutique o DaVinci Resolve poiché entrambi hanno al loro interno funzionalità ottime per lavorare agli effetti visivi di un video immersivo. È stato scelto di utilizzare Photoshop poiché con i software appena citati si sarebbe resa necessaria un nuovo passaggio di export preliminare che, per questioni di potenza dell'hardware a disposizione, sarebbe stata eccessivamente dispendiosa. È infatti in questa fase che ho capito a pieno quanto la post-produzione 360° richieda tempi di elaborazione molto più lunghi rispetto al 2D.

Troviamo però anche delle analogie con il cinema tradizionale, poiché la motivazione che sta alla base di questi ritocchi è quella di nascondere alcuni escamotage adottati in fase di ripresa per migliorare la resa visiva del prodotto. Nel cinema immersivo, come è facile intuire, questo procedimento riguarda un'immagine molto più ampia e conseguentemente il lavoro del VFX Artist può essere molto più lungo. Questo perché, in fase di ripresa, diventa quasi impossibile nascondere alcuni oggetti

quali cavi o altri tipi di attrezzatura, e quindi già sul set è possibile prevedere un successivo aggiustamento tramite effetti visivi.

Il passaggio più caratteristico per quel che riguarda i VFX del cinema immersivo è senza dubbio la rimozione del treppiede. Quest'ultimo rimane infatti visibile per l'intera durata di una ripresa 360° ed è quindi compito del VFX Artist andare a correggere questo problema in post-produzione. Il cavalletto, come è successo nella sesta sequenza del cortometraggio, può anche generare delle ombre sul pavimento e bisogna tenere in considerazione anche questo aspetto durante la fase di VFX.

Un altro intervento importante di effetti visivi è stata la rimozione, nella seconda sequenza, del regista Nicolo' Canestrelli, che è rimasto nell'inquadratura per assistere più da vicino alle prestazioni attoriali. Facendo posizionare Canestrelli in una porzione del frame sferico in cui non vi sono movimenti da parte degli attori, il lavoro di aggiustamento tramite VFX è stato fortemente semplificato [Figura 3.48].

Una regola da adottare sul set è fare sempre in modo che, nelle porzioni di spazio in cui già si possono prevedere degli interventi di effetti visivi, non ci sia alcun movimento. Questo permette di non appesantire ulteriormente la fase di VFX, che, come abbiamo già detto, è per sua natura molto corposa dal punto di vista della complessità di elaborazione.

3.11 Color Grading

Il Color Grading è una fase della post-produzione video comune tra il cinema tradizionale e il cinema 360°. In linea generale, questo processo è molto simile a ciò che avviene nell'audiovisivo 2D, con alcune differenze che andremo ora a esaminare.

La prima considerazione da fare è che la maggior parte delle camere 360° registra in formati molto compressi e di conseguenza il colorist ha meno possibilità di giocare con i colori delle varie clip.

In secondo luogo, ogni correzione mirata a alterare una piccola porzione del frame, ad esempio le classiche maschere, non possono andare oltre i bordi del fotogramma equirettangolare o si creerà una "linea" come visibile in Figura 3.49.

È inoltre fondamentale ricordare che la resa cromatica della proiezione equirettangolare sarà molto diversa rispetto a ciò che vedremo al visore. È quindi buona



Figura 3.48: Sequenza 2: prima e dopo l'intervento dei VFX

pratica fare dei check continui del lavoro che stiamo facendo indossando l'headset che abbiamo a disposizione. In particolare serve prestare molta attenzione alle alte luci, che nell'immagine al visore potrebbero risultare eccessivamente luminose o, in certi casi, causare del *flickering* [39].

Un'altra cosa da considerare è il numero di inquadrature da colorare. Generalmente il colorist di un film immersivo si troverà di fronte a una mole di clip molto inferiore rispetto a un audiovisivo tradizionale e questo gli permette di risparmiare molto tempo durante il processo.



Figura 3.49: Effetto di una maschera che "sfora" il frame equirettangolare. [39]

Il color grading di questo cortometraggio si è quindi limitato a uniformare il look delle sequenze ambientate nello stesso spazio e apportare un lieve miglioramento all'aspetto complessivo delle inquadrature, senza stravolgerlo e correggendo alcuni piccoli problemi cromatici che le clip presentavano.

3.12 Export

Conclusi tutti i passaggi descritti fino ad ora, il cortometraggio è pronto per la fase di export finale. Per una fruizione ottimale su Meta Quest e Meta Quest 2, il video deve rispettare alcuni parametri di codifica.

È consigliata infatti una codifica in h.264 o h.265 in formato .mp4 e ad un bitrate massimo di 100 Mbps. A questi parametri vanno aggiunti una bit depth di 8-bit e un chroma subsampling 4:2:0 [40].

Il master video, che verrà successivamente unito al master audio, è stato esportato da Adobe Premiere Pro in h.265 alla risoluzione di 5760*5760 (il massimo supportato da Oculus Quest 2) e ad un bitrate di circa 90 Mbps.

L'export finale è stato poi eseguito con il software FB360 Encoder. Questo ci permette di unire il master video definitivo e la traccia audio spazializzata per codificare il file del cortometraggio nel formato preferito dai dispositivi su cui verrà riprodotto.

Capitolo 4

Conclusioni e possibili lavori futuri

Il lavoro di ricerca teorica e l'indagine pratica descritti in questo elaborato avevano l'obiettivo di delineare le differenze che intercorrono tra la post-produzione di un prodotto cinematografico tradizionale e quella di un audiovisivo immersivo a 360°.

La mia volontà è stata quella di comprendere come certi stilemi di editing, codificati da più di un secolo nella grammatica del cinema tradizionale, potessero trovare applicazione nella narrativa immersiva e di quali fossero le nuove convenzioni linguistiche introdotte dal 360°.

Ci tengo però a precisare che non vi è mai stato, durante questo lavoro di ricerca e sperimentazione, il desiderio di adattare il nuovo linguaggio immersivo alla grammatica del cinema tradizionale. Il nostro intento è stato quello di approcciarsi a questo studio tenendo bene a mente sin dal primo momento che il 360° è un mezzo di comunicazione nuovo e differente rispetto all'audiovisivo classico. Per questo motivo abbiamo deciso di realizzare un cortometraggio la cui struttura narrativa presentava, in relazione alla grammatica immersiva, delle criticità tali da stimolarci a trovare le soluzioni migliori per rendere lo sviluppo del racconto piacevole e avvincente.

Sperimentando le nuove tecniche di editing 360°, uno dei miei scopi è stato quello di comprendere a fondo il ruolo del montatore di un film immersivo e come quest'ultimo debba costruire la narrazione in modo tale da guidare gli utenti nel migliore dei modi. È stato fondamentale a tal proposito lo studio delle transizioni,

della frequenza dei tagli e, soprattutto, della definizione del nord dell'inquadratura su cui si basa la tecnica del *match-on-attention* teorizzata da Jessica Brillhart.

Mi sono potuto inoltre interfacciare con l'utilizzo di nuovi software, per esempio Mistika VR, e ho preso coscienza di come le fasi più tecniche della post-produzione video vivano grossi cambiamenti passando al cinema immersivo. Basti pensare alla necessità di *stitchare* le immagini prima di dedicarsi al montaggio e alla precisione necessaria per eseguire uno *stitch* stereoscopico.

La stereoscopia è per l'appunto un altro elemento che segna un'enorme differenza rispetto all'audiovisivo tradizionale. Questa nel cinema immersivo ci consente di aumentare notevolmente la sensazione di presenza dell'utente e di creare una maggiore connessione emotiva tra quest'ultimo e i fatti narrati.

Al di là del risultato finale, è stato fondamentale interfacciarmi con la gestione dell'intero workflow di post-produzione video di un cortometraggio immersivo. Ritengo questa esperienza estremamente formativa e, grazie a essa, ho potuto acquisire delle conoscenze che torneranno molto utili nel mio futuro lavorativo.

Non avendo inserito nel cortometraggio una componente interattiva, sarebbe interessante, per aumentare ulteriormente il senso di immersione e di presenza, dare all'utente la possibilità di interagire per cambiare la progressione degli eventi. Ad esempio, durante la seconda sequenza, l'accensione dei tasti del generatore potrebbe essere un'azione interattiva che va poi a influenzare il proseguimento della narrazione.

La stessa scelta di raccontare la storia attraverso continui cambi di POV permetterebbe, nell'ottica di realizzare una narrazione interattiva, di mettere l'utente di fronte alla scelta del punto di vista dal quale seguire una determinata sequenza, creando così un'esperienza diversa per ogni fruitore.

Mettendo invece momentaneamente da parte il discorso sull'interazione, una criticità che abbiamo trovato nel nostro cortometraggio è quella di non riuscire sempre a sfruttare tutti i 360° a disposizione, limitando le azioni a piccoli spicchi del frame. Uno spunto per successivi lavori di questo tipo è quello di creare una storia che permetta all'utente di esplorare tutto l'ambiente circostante non solo per pura curiosità ma anche per seguire la progressione degli eventi.

Nonostante negli ultimi anni ci sia stato un grande fermento nel mercato della VR, possiamo ancora considerare il cinema immersivo e la Cinematic Virtual

Reality come degli spazi da esplorare. La sempre maggiore accessibilità dei prodotti audiovisivi immersivi al pubblico e il crescente interesse verso questo ambito ci portano a sperare che le grandi produzioni continuino a investire sullo sviluppo di contenuti 360°. La sensazione è che questo linguaggio debba ancora trovare una sua forma definitiva e che, di conseguenza, possa continuare a evolversi per offrire al pubblico esperienze nuove e sempre più stimolanti.

Bibliografia

- [1] Gianluigi Perrone. *Realtà Virtuale*. Dino Audino, 2019 (cit. alle pp. ii, 4, 6, 7, 9, 13, 14, 18–20, 22, 25, 70, 71).
- [2] Alejandro Crespo Martinez. «Cinema VR: Come la Realtà Virtuale sta trasformando il Cinema». In: (2021). URL: <https://www.wikivirtualreality.com/it/cinema-vr-come-la-realta-virtuale-sta-trasformando-il-cinema> (cit. alle pp. ii, 7).
- [3] *Intervista ad Alejandro González Iñárritu*. URL: <https://youtu.be/glrA9DE8e2I> (cit. a p. ii).
- [4] Diego Cassani. *Manuale del Montaggio. Tecnica dell'editing nella comunicazione cinematografica e audiovisiva*. UTET Università, 2013 (cit. alle pp. 3, 23–25).
- [5] Walter Murch. *In un batter d'occhi. Una prospettiva sul montaggio cinematografico nell'era del digitale*. Lindau, 2018 (cit. alle pp. 4, 29).
- [6] Adriana Païno Ambrosio e Isabel Rodriguez Fidalgo. «Past, present and future of Virtual Reality. Analysis of its technological variables and definitions.» In: (2019). URL: https://www.researchgate.net/publication/344204848_Past_present_and_future_of_Virtual_Reality_Analysis_of_its_technological_variables_and_definitions (cit. alle pp. 5, 6).
- [7] Tomasz Mazuryk e Michael Gervautz. «Virtual Reality - History, Applications, Technology and Future». In: (1999). URL: https://www.researchgate.net/publication/2617390_Virtual_Reality_-_History_Applications_Technology_and_Future (cit. a p. 6).
- [8] Christina Bonnington. «You Can Now Watch and Upload 360-Degree Videos on YouTube». In: (2015). URL: <https://www.wired.com/2015/03/youtube-360-degree-video/> (cit. a p. 6).
- [9] Will Smith. «Stop Calling Google Cardboard's 360-Degree Videos 'VR'». In: (2015). URL: <https://www.wired.com/2015/11/360-video-isnt-virtual-reality/> (cit. a p. 6).

- [10] «Differenze tra VR e video a 360 gradi: facciamo chiarezza». In: (2020). URL: <https://www.anotherreality.io/differenze-tra-vr-e-video-a-360-gradi-facciamo-chiarezza/?lang=it> (cit. alle pp. 7, 9).
- [11] Lingwei Tong, Robert W. Lindeman e Holger Regenbrecht. «Viewer's Role and Viewer Interaction in Cinematic Virtual Reality». In: (2021). URL: <https://www.mdpi.com/2073-431X/10/5/66> (cit. alle pp. 10, 12).
- [12] URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Cinematic_virtual_reality (cit. a p. 10).
- [13] Alia Sheikh, Andy Brown, Zillah Watson e Michael Evans. «Directing attention in 360-degree video». In: (2016). URL: https://www.researchgate.net/publication/309149377_Directing_attention_in_360-degree_video (cit. alle pp. 12, 15).
- [14] Sylvia Rothe, Daniel Buschek e Heinrich Hußmann. «Guidance in Cinematic Virtual Reality-Taxonomy, Research Status and Challenges». In: (2019). URL: <https://www.mdpi.com/2414-4088/3/1/19> (cit. a p. 13).
- [15] URL: <https://youtu.be/3VszXdrCi6A> (cit. a p. 15).
- [16] Daniel Arteaga. «Introduction to Ambisonics». In: (2018). URL: https://www.researchgate.net/publication/280010078_Introduction_to_Ambisonics#pf4 (cit. a p. 16).
- [17] Michael A. Gerzon. «Periphony: With-height sound reproduction». In: *Journal of the audio engineering society* 21.1 (1973) (cit. a p. 16).
- [18] Simon Sherbourne et al. «Ambisonics and VR/360 Audio in Pro Tools | HD». In: (2017). URL: <http://www.avidblogs.com/ambisonics-vr360-audio-pro-tools-hd/> (cit. a p. 16).
- [19] Michael Ondaatje. *Il cinema e l'arte del montaggio. Conversazioni con Walter Murch*. Garzanti, 2019 (cit. alle pp. 17, 23).
- [20] Sylvia Rothe. «Spaceline: A Montage Concept for Cinematic VR». In: (). URL: <https://www.pismowidok.org/en/archive/33-new-visual-narratives/spaceline-a-montage-concept-for-cinematic-vr> (cit. alle pp. 18, 19, 29, 31, 42, 43).
- [21] URL: <https://www.labiennale.org/it/cinema/2022/venice-immersive-0> (cit. alle pp. 19, 31).
- [22] Clea Von Chamier-White. «Somatic Montage for Immersive Cinema». In: (2021) (cit. a p. 27).
- [23] Jessica Brillhart. «In the Blink of a Mind — Attention». In: (2016). URL: <https://medium.com/the-language-of-vr/in-the-blink-of-a-mind-attention-1fdff60fa045> (cit. alle pp. 30, 32, 33).

- [24] Jessica Brillhart. «In the Blink of a Mind — Prologue». In: (2016). URL: <https://medium.com/the-language-of-vr/in-the-blink-of-a-mind-prologue-7864c0474a29> (cit. a p. 30).
- [25] Carlos Maranes, Diego Gutierrez e Ana Serrano. «Exploring the impact of 360° movie cuts in users' attention». In: (). URL: https://graphics.unizar.es/papers/Maranes_IEEEVR2020_VR-cine.pdf (cit. a p. 31).
- [26] Michael Godde, Frank Gabler, Dirk Siegmund e Andreas Braun. «Cinematic Narration in VR - Rethinking Film Conventions for 360 Degrees». In: (2018). URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-91584-5_15 (cit. alle pp. 31, 38).
- [27] Jessica Brillhart. «In the Blink of a Mind — Engagement». In: (2016). URL: <https://medium.com/the-language-of-vr/in-the-blink-of-a-mind-engagement-part-1-eda16ee3c0d8> (cit. alle pp. 32, 34–36).
- [28] Malte Husung e Eike Langbehn. «Of Portals and Orbs: An Evaluation of Scene Transition Techniques for Virtual Reality». In: (2019). URL: https://www.edit.fis.uni-hamburg.de/ws/files/12484141/MUC_Portals_Paper.pdf (cit. alle pp. 35, 38, 41).
- [29] URL: <https://www.labiennale.org/it/cinema/2019/venice-virtual-reality/vr-free> (cit. a p. 37).
- [30] Alexandra Zheleva, Jolien De Letter, Wouter Durnez e Sven Rousseaux. «Can You Make the Cut? Exploring the Effect of Frequency of Cuts in Virtual Reality Storytelling». In: (2021). URL: https://www.researchgate.net/publication/351337401_Can_You_Make_the_Cut_Exploring_the_Effect_of_Frequency_of_Cuts_in_Virtual_Reality_Storytelling (cit. a p. 38).
- [31] Sylvia Rothe e Heinrich Hussmann. «Spaceline: A Concept for Interaction in Cinematic Virtual Reality». In: (2019). URL: https://www.researchgate.net/publication/337189113_Spaceline_A_Concept_for_Interaction_in_Cinematic_Virtual_Reality (cit. alle pp. 42, 44).
- [32] URL: https://it.wikipedia.org/wiki/Stanley_Milgram (cit. a p. 49).
- [33] URL: https://it.wikipedia.org/wiki/Esperimento_di_Milgram (cit. alle pp. 49, 50).
- [34] URL: <https://creator.oculus.com/skills-principles/professional-post-production-workflow-for-immersive-media/> (cit. a p. 67).
- [35] URL: <https://creator.oculus.com/getting-started/immersive-%20media-glossary/> (cit. a p. 84).
- [36] URL: <https://creator.oculus.com/create-build/stitching-with-mistika-vr/> (cit. alle pp. 99–101).

- [37] Jeffrey A. Okun e Susan Zwerman. «The VES Handbook of Visual Effects: Industry Standard VFX Practices and Procedures». In: (2010) (cit. alle pp. 102–107).
- [38] Fabrizio Boi. «Il Cinema Stereoscopico: un’analisi prestazionale della cinepresa di V. Casiraghi (Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione)». In: (2019). URL: <https://webthesis.biblio.polito.it/10864/1/tesi.pdf> (cit. a p. 103).
- [39] URL: <https://creator.oculus.com/skills-principles/color-grading-immersive-media/> (cit. alle pp. 112, 113).
- [40] URL: <https://creator.oculus.com/getting-started/media-production-specifications-for-delivery-to-meta-quest-2-headsets/> (cit. a p. 114).

Ringraziamenti

Grazie di cuore alla professoressa Tatiana Mazali, colonna portante e insostituibile del nostro corso di laurea, che ha reso possibile la realizzazione di questo progetto e che si è munita di un'enorme quantità di pazienza per seguire l'avanzamento dei lavori.

Un ringraziamento altrettanto sentito va a Mattia Meloni, che ha supervisionato dall'inizio alla fine la produzione del cortometraggio e con cui ho avuto il piacere di lavorare anche al di fuori del progetto di tesi.

Grazie a Sara Tamburro, fantastica regista e montatrice che mi ha accolto come tirocinante insegnandomi tantissimo e che mi sta sostenendo nel muovere i miei primi passi nel mondo del lavoro. Lavorare con te è stato come aprire una busta scintillante piena di shortcuts e perle di saggezza sul montaggio.

Grazie a Nicolò, collega, amico, fratello, brorder. Condividere con te questa e altre avventure è stato un onore. Spero che tutto questo sia solo l'inizio. Non disuniamoci.

Grazie a mamma e papà per avermi sostenuto in tutti questi anni e avermi permesso di vivere una serena carriera da universitario. Spero di riuscire a ripagare lo sforzo per ogni sacrificio fatto.

Grazie a mio fratello, per cui spero di essere un esempio da seguire. O da non seguire.

Grazie alla zia Daniela, ai miei zii e ai miei cugini.

Grazie ai miei nonni che purtroppo non possono essere presenti in questa giornata.

Grazie ai miei amici. Imperiesi, torinesi, di qualsiasi parte del mondo.

Grazie a Eugenia e Brando, sempre al mio fianco e posto sicuro in cui trovare comprensione e tante risate.

Grazie alle Bimbe, anche se questa laurea non basterà a farmi vincere il titolo di uomo del mese.

Grazie a quei pazzi di Vertigo Lab, in particolar modo a coloro che ci hanno aiutato per la realizzazione del corto.

Grazie a chi ha creduto in me coinvolgendomi in progetti incredibili.

Grazie a tutti i compagni di corso che hanno reso più leggera ogni singola ora passata in aula.

Grazie ai colleghi di Sky Nord.

Grazie a tutti coloro che, anche per un singolo istante, mi hanno accompagnato in questo percorso.

Con il cuore colmo di gratitudine verso tutto ciò che di buono avete fatto per me in questi anni, chiudo definitivamente questo capitolo della mia vita.

LORENZO RENNA
21/04/2023