

Laurea Magistrale in
Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione



**Politecnico
di Torino**

**LA CULTURA DELL'ACCESSIBILE:
SOFTWARE, AUTORIALITÀ E RIDEFINIZIONE DEI PROCESSI CREATIVI
NELL'ANIMAZIONE CONTEMPORANEA**

Relatrice
Cristina Colet

Correlatore
Matteo Ruffinengo

Candidata
Anastasia Vittoria Sarro

A.A 2025/2026

Politecnico di Torino
Tesi magistrale

A Cindy,

è con te che questo ciclo giunge a compimento.

*Una delle mie vite si è spenta,
mentre un'altra attende di essere vissuta.*

È qui che ti saluto.

INDICE

1. INTRODUZIONE ~~~~~ 2

- 1.1 CONTESTO GENERALE DELLA RICERCA
- 1.2 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO E OBIETTIVI DELLA TESI
- 1.3 METODOLOGIA DELLA RICERCA
- 1.4 STRUTTURA DELLA TESI

2. L’EVOLUZIONE DEL LINGUAGGIO ANIMATO ~~~~~ 5

- 2.1 GENESI DELL’ILLUSIONE
 - 2.1.1 DALLA PERSISTENZA RETINICA ALLA SINTESI CORTICALE
 - 2.1.2 I LIMITI DELLA PERCEZIONE
 - 2.1.3 DAI "GIOCATTOLI FILOSOFICI" ALL'INTRATTENIMENTO DI MASSA
 - 2.1.4 L’AVVENTO DEL CINEMATOGRAFO E L’INDUSTRIALIZZAZIONE
- 2.2 ANIMAZIONE 2D
 - 2.2.1 LA CAMERA MULTIPIANO
 - 2.2.2 LA PIPELINE DI PRODUZIONE
 - 2.2.3 L’ECONOMIA DEL MOVIMENTO: FPS E "SHOOTING ON TWOS"
 - 2.2.4 TASSONOMIA DELLE TECNICHE 2D
- 2.3 I 12 PRINCIPI
 - 2.3.1 SQUASH AND STRETCH
 - 2.3.2 ANTICIPATION
 - 2.3.3 STAGING
 - 2.3.4 STRAIGHT AHEAD AND POSE TO POSE
 - 2.3.5 FOLLOW THROUGH AND OVERLAPPING ACTION
 - 2.3.6 SLOW IN AND SLOW OUT
 - 2.3.7 ARC
 - 2.3.8 SECONDARY ACTION
 - 2.3.9 TIMING
 - 2.3.10 EXAGGERATION
 - 2.3.11 SOLID DRAWING
 - 2.3.12 APPEAL
- 2.4 TRANSIZIONE AL DIGITALE: ANIMAZIONE 3D
 - 2.4.1 L'ONTOLOGIA DELLA MESH: VERTICI, SPIGOLI E POLIGONI
 - 2.4.2 RIGGING E SKINNING
 - 2.4.3 LA PIPELINE PRODUTTIVA
 - 2.4.4 IL CEL-SHADING
- 2.5 IBRIDAZIONE E “RIMEDIAZIONE”: ANIMAZIONE 2.5D
 - 2.5.1 TECNICHE DI SIMULAZIONE DELLA PROFONDITÀ
 - 2.5.2 WORKFLOW E STRUMENTI: AFTER EFFECTS VS BLENDER
 - 2.5.3 ESTETICA NON-FOTOREALISTICA (NPR) E CEL SHADING
 - 2.5.4 L’IBRIDAZIONE CONTEMPORANEA: DA SPIDER-VERSE A KLAUS

3. IL PARADOSSO DELLA DEMOCRATIZZAZIONE ~~~~~ 23

- 3.1 LA GERARCHIA NON SCOMPARE, CAMBIA FORMA
- 3.2 L’EPISTEMOLOGIA DEL NETWORK
 - 3.2.1 DAL LIBRO ALL’IPERTESTO: IL MEDIUM COME FORMA DEL SAPERE
 - 3.2.2 WE DON’T FILTER OUT, WE ONLY FILTER FORWARD
 - 3.2.3 LA LINKED DIFFERENCE E LA FENOMENOLOGIA DEL DISACCORDO

- 3.3 DAL MODELLO INDUSTRIALE ALLA PRODUZIONE DIFFUSA
 - 3.3.1 LA COMPLESSITÀ TECNICA DEI PRIMI SISTEMI PER LA CGI
 - 3.3.2 LA MEDIAZIONE DELL’INTERFACCIA E L’OPACIZZAZIONE DELLA TECNICA
 - 3.3.3 AI E TRASFORMAZIONE DELL’AUTORIALITÀ
- 3.4 LA GERARCHIA ALGORITMICA: L'ASIMMETRIA DELLA VISIBILITÀ
 - 3.4.1 L'AUTORITÀ DELLA FOLLA
 - 3.4.2 ANATOMIA DELLA GERARCHIA ALGORITMICA
 - 3.4.3 UN'ORIZZONTALITÀ APPARENTE
- 3.5 ACCESSIBILITÀ: SOFTWARE PROPRIETARIO VS OPEN SOURCE
- 3.6 APPRENDIMENTO INFORMALE E "CONOSCENZA ATOMIZZATA"
 - 3.6.1 LA NUOVA STRATIFICAZIONE DELLE COMPETENZE
 - 3.6.2 MEDIAZIONE ALGORITMICA E OPACITÀ DEL PROCESSO CREATIVO
- 3.7 DON’T CUT ME OFF: LABORATORIO DI VERIFICA DELLE DINAMICHE SOCIOTECNICHE

4. CONCEPT STAGE & STATE OF THE ART ~~~~~ 37

- 4.1 CONCEPT STAGE
- 4.2 STATE OF THE ART
 - 4.2.1 LA CRISI DEL FOTOREALISMO COME PARADIGMA DOMINANTE
 - 4.2.2 PIPELINE IBRIDE E PROCEDURALITÀ
 - 4.2.3 MIXED MEDIA E CONVERGENZA DEI LINGUAGGI
 - 4.2.4 LA NARRAZIONE DEL CORPO E DEL SACRIFICIO

5. PRE-PRODUZIONE ~~~~~ 49

- 5.1 STESURA
 - 5.1.1 SOGGETTO
 - 5.1.2 TRATTAMENTO
 - 5.1.3 SCENEGGIATURA
- 5.2 CONCEPT ART
 - 5.2.1 RACCOLTA REFERENCE E MOODBOARDS
 - 5.2.2 VISUAL DEVELOPMENT
 - 5.2.3 L’ESTETICA DELLA SORVEGLIANZA
 - 5.2.4 DESIGN DEI PERSONAGGI
 - 5.2.5 ARCHITETTURA DEL CONTROLLO
- 5.3 PREVIZ
 - 5.3.1 RUBAMATIC
 - 5.3.2 ANIMATIC

6. PRODUZIONE ~~~~~ 69

- 6.1 MODEL SHEET E CHARACTER DESIGN
- 6.2 MODELLAZIONE 3D
 - 6.2.1 ALBERI ANTROPOMORFI
 - 6.2.2 CITTADINI
- 6.3 HAIR CURVES E HAIR FLOW
 - 6.3.1 NUOVO SISTEMA HAIR CURVES
 - 6.3.2 HAIRFLOW
- 6.4 TEXTURING E MATERIALI
 - 6.4.1 TELEVISIONI
 - 6.4.2 ALBERI ANTROPOMORFI
 - 6.4.3 CITTADINI

- 6.5 RIGGING
 - 6.5.1 RIGIFY
 - 6.5.2 RIG FACCIALE E SHAPE KEYS
- 6.6 GEOMETRY NODES E ANIMAZIONI PROCEDURALI
 - 6.6.1 NEBBIA
 - 6.6.2 BOSCHETTO
- 6.7 ANIMAZIONE
 - 6.7.1 WALK CYCLE (TEST DI ANIMAZIONE)
 - 6.7.2 SISTEMA DI RIGGING E CONTROLLO
 - 6.7.3 APPROCCIO ALL’ANIMAZIONE

7. CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI ~~~~~ 107

8. BIBLIOGRAFIA ~~~~~ 113



INTRODUZIONE

1.1 Contesto generale della ricerca

Negli ultimi decenni, l'evoluzione delle tecnologie digitali ha profondamente trasformato le modalità di produzione, distribuzione e fruizione dei contenuti audiovisivi. Processi che in passato richiedevano strutture complesse, competenze altamente specializzate e ingenti risorse economiche risultano oggi accessibili a una platea sempre più ampia di autori grazie alla diffusione di software avanzati, hardware a basso costo e reti di apprendimento distribuite attraverso il web.

All'interno di questo scenario, il software ha progressivamente assunto un ruolo che trascende la sua funzione strumentale. Come evidenziato da Lev Manovich¹, esso costituisce oggi uno degli elementi fondamentali attraverso cui la cultura contemporanea viene prodotta, organizzata e mediata. In quanto ambiente operativo e insieme sistema di regole, il software non si limita a facilitare la realizzazione delle immagini, ma contribuisce a definire le condizioni entro cui esse vengono concepite e prodotte. Tale trasformazione ha interessato in maniera significativa il settore dell'animazione. La convergenza tra differenti linguaggi visivi, la crescente diffusione di *workflow ibridi* e l'introduzione di strumenti procedurali e automatizzati hanno ridefinito i tradizionali modelli produttivi, rendendo sempre più sfumati i confini tra discipline, tecniche e ruoli professionali. Parallelamente, la diffusione di sistemi di Intelligenza Artificiale generativa ha ulteriormente ampliato le possibilità operative, ponendo nuove questioni riguardo al rapporto tra autore, strumento e processo creativo.

¹ Lev Manovich, *Software Takes Command*, New York, Bloomsbury Academic, 2013

1.2 Motivazioni del progetto e obiettivi della tesi

La presente ricerca nasce dall'interesse di comprendere come le trasformazioni tecnologiche contemporanee stiano modificando il concetto di autorialità all'interno della produzione audiovisiva digitale e, in particolare, nel campo dell'animazione. Sebbene la crescente accessibilità degli strumenti abbia contribuito a una significativa democratizzazione della produzione, essa non ha necessariamente eliminato le forme di selezione e specializzazione che caratterizzano il settore. Al contrario, accanto alla riduzione di alcune barriere economiche e infrastrutturali, emergono nuove competenze legate alla capacità di comprendere, integrare e governare sistemi tecnici sempre più complessi.

L'obiettivo principale della tesi consiste pertanto nell'analizzare il rapporto tra tecnologia e autorialità nell'animazione contemporanea. La ricerca non intende stabilire una gerarchia tra differenti metodologie operative né individuare soluzioni universalmente preferibili, ma riflettere sul valore della consapevolezza dei processi produttivi come elemento centrale della pratica autoriale contemporanea. Parallelamente, il lavoro si propone di indagare il potenziale espressivo dell'ibridazione tra differenti tecniche di animazione, osservando come la combinazione di linguaggi visivi possa contribuire alla costruzione del significato oltre che all'estetica dell'opera.

1.3 Metodologia della ricerca

La ricerca adotta una metodologia articolata in due momenti complementari: una fase teorico-critica e una fase progettuale.

La prima consiste nell'analisi della letteratura relativa alla *Software Theory*, ai processi di digitalizzazione dei media e alle trasformazioni dei modelli produttivi nell'ambito dell'animazione contemporanea. Particolare attenzione viene dedicata al concetto di software come *metamedium*, alle implicazioni culturali della democratizzazione tecnologica e alle conseguenze introdotte dall'automazione e dai sistemi di Intelligenza Artificiale generativa.

La seconda fase si sviluppa attraverso il caso studio *Don't Cut Me Off*, un cortometraggio animato originale concepito come occasione di sperimentazione pratica delle questioni affrontate nella parte teorica. La realizzazione del progetto richiede l'impiego di una pipeline produttiva ibrida che integra grafica vettoriale, animazione tridimensionale e animazione tradizionale, consentendo di osservare concretamente le dinamiche di interazione tra differenti linguaggi e strumenti di produzione. All'interno del progetto sono stati inoltre sviluppati sistemi procedurali per la gestione di specifici elementi della scena come occasione per riflettere sul rapporto tra controllo, automazione e consapevolezza dei processi all'interno della pratica creativa.

1.4 Struttura della tesi

La tesi si articola in:

- sezione introduttiva (capitolo 1);
- macrosezione teorico-critica (capitoli 2 e 3);
- macrosezione progettuale (capitoli da 4 a 6);
- sezione conclusiva (capitolo 7).



L'EVOLUZIONE DEL LINGUAGGIO ANIMATO

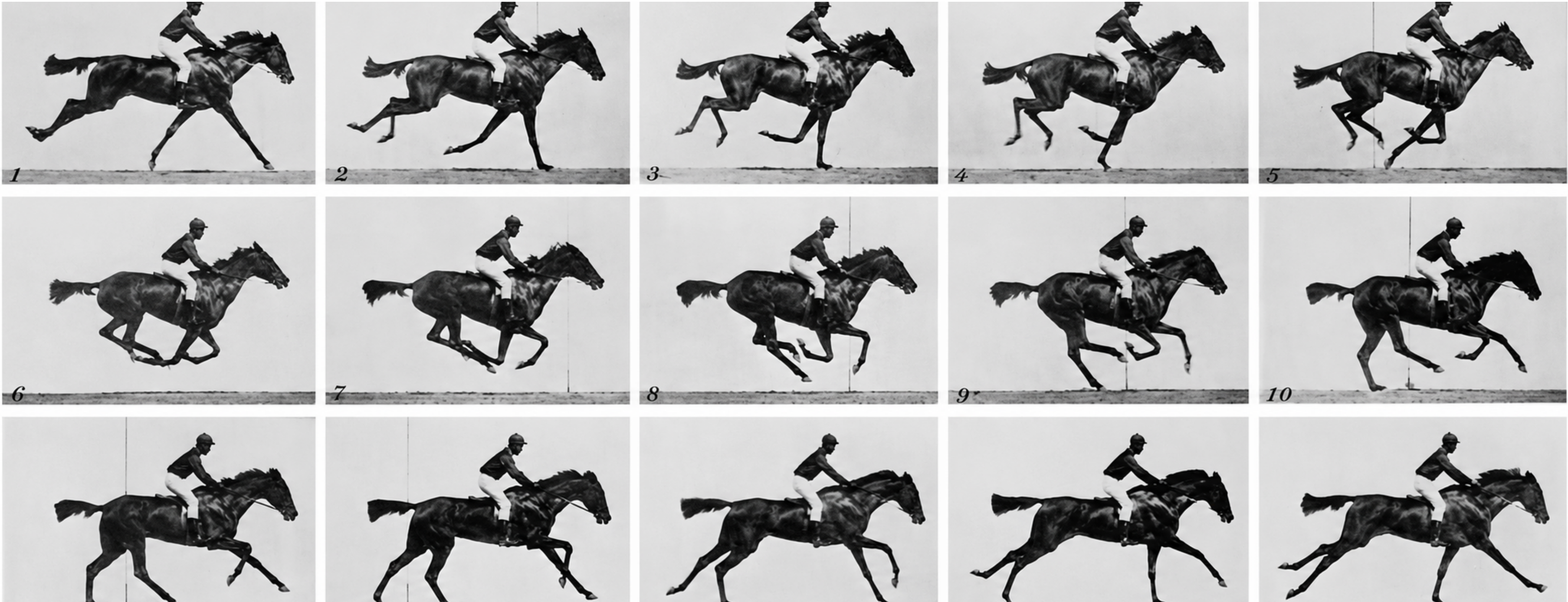
2.1 Genesi dell'illusione

L'ontologia dell'animazione risiede in un paradosso percettivo: la creazione di un movimento continuo a partire dall'immobilità assoluta. Per il fruitore profano, l'animazione è spesso intesa come il *disegno che si muove*; da un punto di vista ingegneristico e fenomenologico, essa è invece la manipolazione del tempo attraverso il campionamento dello spazio.

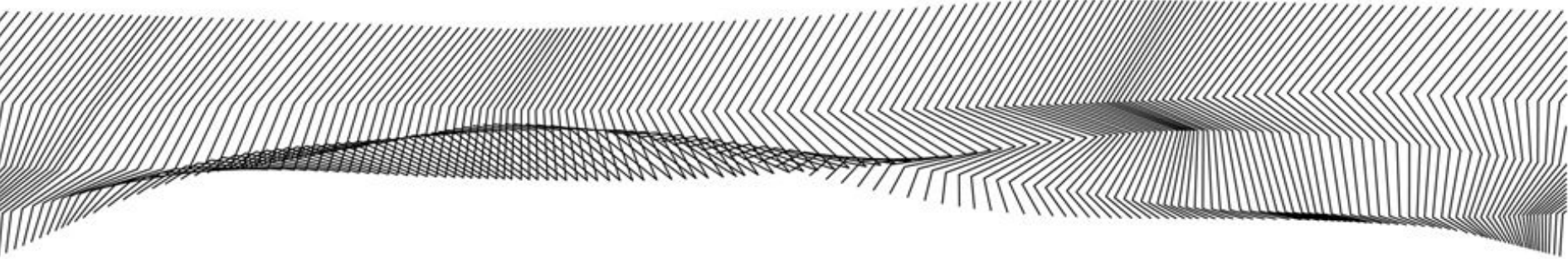
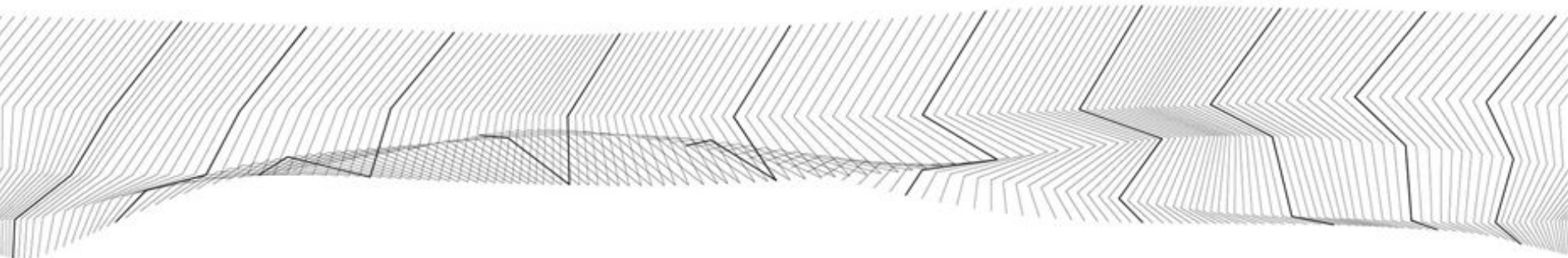
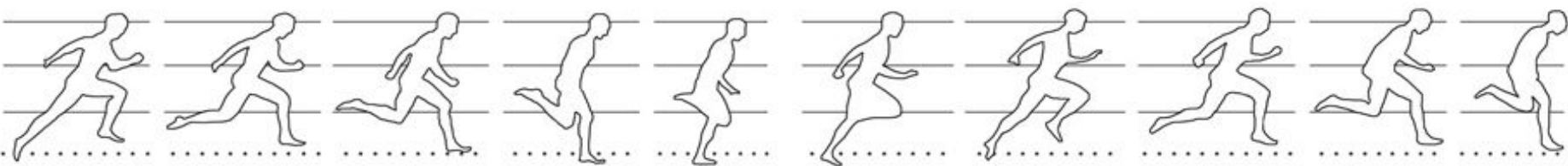
2.1.1 Dalla persistenza retinica alla sintesi corticale

Storicamente, la capacità umana di percepire il movimento nei media audiovisivi è stata attribuita alla *persistenza della visione*, una teoria del XIX secolo secondo cui l'occhio tratterrebbe un'immagine (la cosiddetta *positive afterimage*) per un tempo sufficiente a sovrapporla alla successiva. Joseph Plateau nella sua *Dissertation sur quelques propriétés des impressions produites par la lumière sur l'organe de la vue*, riteneva che la retina dell'occhio umano avesse la capacità di trattenere l'immagine per qualche frazione di secondo anche dopo che l'immagine stessa non era più visibile¹. Questo effetto visivo è coinvolto anche nella cosiddetta *illusione della ruota del carro*, ovvero l'illusione di vedere fermo o rotante in senso inverso un oggetto che gira veloce. Tuttavia, la ricerca contemporanea e le moderne neuroscienze hanno confutato questa visione meccanicistica: la fusione delle immagini non avviene nel recettore (l'occhio), ma in complesse aree corticali del cervello².

1 Joseph PLATEAU, *Dissertation sur quelques propriétés des impressions produites par la lumière sur l'organe de la vue*, Liège, 1829.
2 David BORDWELL, Kristin Thompson, *Film Art: An Introduction*, New York, McGraw-Hill.



Siamo di fronte a ciò che Max Wertheimer, fondatore della psicologia della Gestalt, con il saggio *Experimentelle Studien ueber das Sehen der Bewegung* definisce *fenomeno Phi* e *movimento Beta*³: il cervello non si limita a sovrapporre diapositive, ma colma le lacune tra stati discreti, operando una sintesi creativa. Sociologicamente, questo segna l’inizio di un’era in cui la realtà non è più solo ciò che si vede, ma ciò che la mente ricostruisce attraverso la mediazione tecnologica. Se i recettori oculari, ovvero i coni e i bastoncelli, possono essere paragonati ai sensori CMOS delle moderne macchine fotografiche per la loro funzione di trasduzione luminosa, il cervello agisce come un processore che interpreta la frequenza di campionamento.



The Running Man based on the photography of Eadward Muybridge (1830-1904)

3 Max WERTHEIMER, *Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung*, in *Zeitschrift für Psychologie*, vol. 61, n. 1, Aprile 1912, pp. 161-265.

2.1.2 I limiti della percezione

Affinché l’illusione di fluidità abbia luogo, è necessario superare una soglia critica definita *frequenza di fusione del flicker*⁴ (*flicker fusion threshold*). Al di sotto di una frequenza di 10-12 fotogrammi al secondo (fps), l’occhio umano percepisce la discontinuità, che si manifesta attraverso un fenomeno di disturbo noto come *flickering*. Nel cinema, lo standard di 24 fps è stato adottato come compromesso ideale tra economia della pellicola e fluidità percepita come naturale. Se un oggetto si muove troppo velocemente rispetto alla frequenza di visualizzazione e l’immagine è troppo nitida, l’occhio percepirà scatti sgradevoli (*strobing*⁵). Qui interviene la tecnica del *motion blur*, ovvero l’integrazione intenzionale di sfocatura da movimento che simula il tempo di esposizione dell’occhio umano.

2.1.3 Dai “giocattoli filosofici” all’intrattenimento di massa

L’evoluzione dell’animazione non è stata un percorso lineare, ma una spinta collettiva alimentata da quella che potremmo definire una *fame di vita* delle immagini. Nel corso dell’Ottocento, videro la luce strumenti quali:

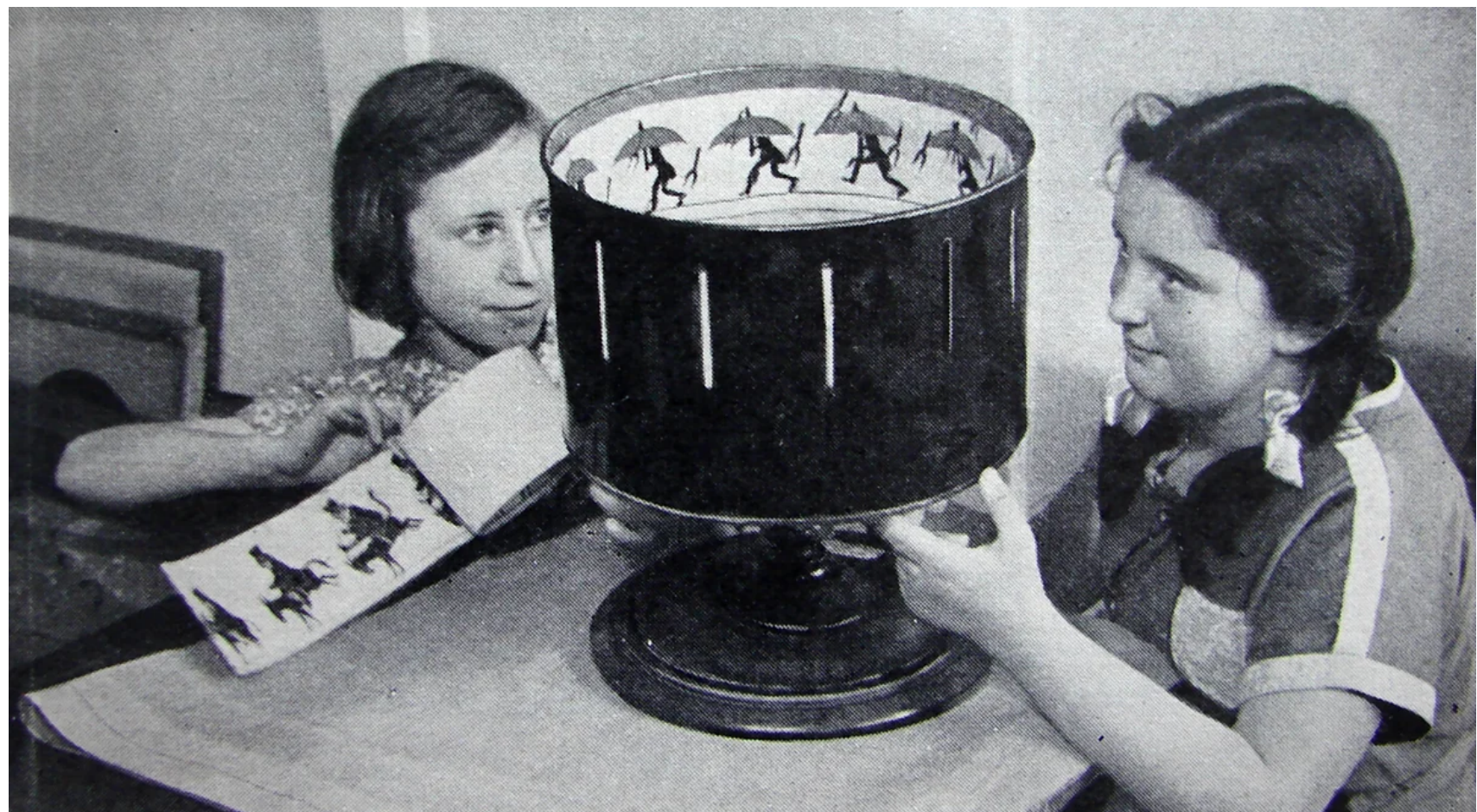
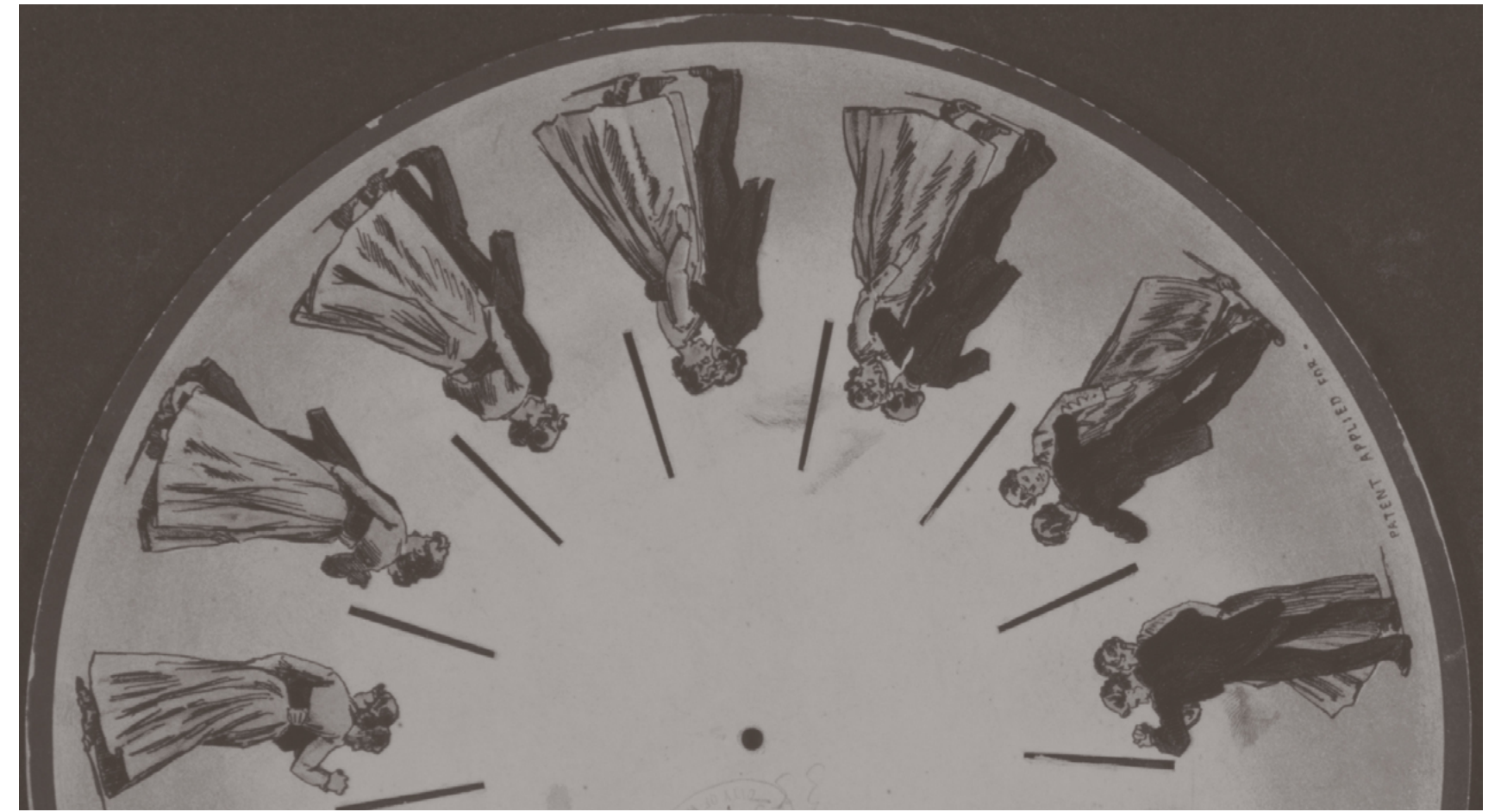
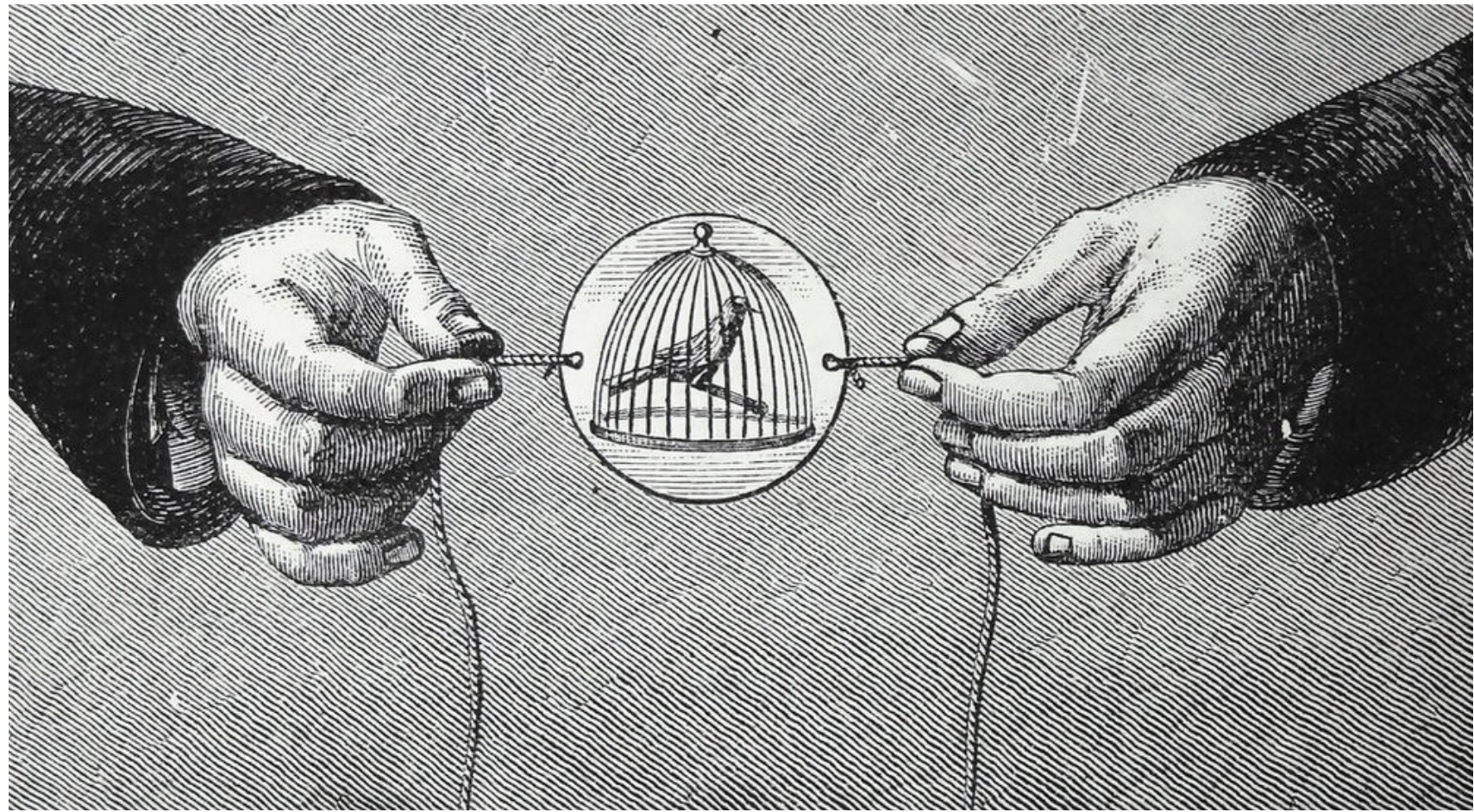
- Il **Taumatropio**: un disco rotante che fondeva due figure distinte (es. un uccello e una gabbia), dimostrando l’alterazione percettiva data dalla velocità.
- Lo **Zootropio** (o *ruota della vita*) e il **Fenachistoscopio**: dispositivi cilindrici o circolari dotati di fessure che, agendo come un otturatore meccanico, permettevano di osservare sequenze cicliche di disegni.

Questi strumenti, inizialmente confinati nei salotti dell’alta borghesia come curiosità scientifiche o *giocattoli filosofici*, segnarono una transizione sociologica cruciale: l’immagine smise di essere un oggetto unico e sacro per diventare un prodotto tecnico riproducibile e fruibile. È interessante notare come l’innovazione tecnologica sia costantemente trainata da due forze apparentemente opposte: l’intrattenimento popolare (la necessità del *panem et circenses* digitale) e la ricerca militare e scientifica.

2.1.4 L’avvento del cinematografo e l’industrializzazione

Il passaggio decisivo avvenne alla fine del XIX secolo. Se Thomas Edison, con il suo *Kinetoscopio* (1891), immaginava una fruizione individuale e privata dell’immagine in movimento (il cinema come *buco della serratura*), i fratelli Lumière, con il *Cinematografo* (1895), spostarono l’esperienza nella sfera collettiva. In questo solco nasce l’animazione tradizionale. Il primo esempio significativo, *Fantasmagorie* (Émile Cohl, 1908), gettò le basi della pipeline produttiva, infatti ogni singolo istante di movimento richiedeva un disegno manuale su carta, poi trasferito su pellicola. L’introduzione dei fogli di acetato trasparente (*cels*) rappresentò la prima grande ottimizzazione ingegneristica del processo. Separando i personaggi in movimento dallo sfondo fisso (*background*), si ridusse drasticamente il carico di lavoro manuale. Questa innovazione introdusse il concetto di stratificazione (*layering*) e permise esperimenti complessi come la camera multipiano di Disney. Quest’ultima, attraverso l’uso di diversi livelli di vetro posti a distanze variabili dall’obiettivo, simulava l’effetto di parallasse, donando profondità tridimensionale a un medium intrinsecamente piatto. Dopo aver compreso come la mente umana costruisce il movimento, nel prossimo paragrafo (2.2) analizzeremo come la mano dell’artista ha imparato a disciplinare questa illusione attraverso una prassi che segue regole precise.

4 DURAI, C. VIJAY REENA; Hathibelagal, Amithavikram R.; Rodriguez-Carmona, Marisa; Barbur, John L.; Bharadwaj, Shrikant R. (2023-01-24). “Effect of monocular sensitivity on binocular summation of luminance-modulated flicker”
5 RAVENSCRAFT, Eric (2017-06-03). “Why Some Scenes In Your Favorite Action Movies Look Jerky”. How-To Geek, consultato il 5 maggio 2026



2.2 Animazione 2D

L'animazione bidimensionale (2D) rappresenta la prima forma di *scrittura del movimento*. L'animazione 2D segna il passaggio dall'opera d'arte come pezzo unico (il quadro, l'illustrazione) all'opera d'arte prodotta attraverso processi industriali e collaborativi, prefigurando la logica dei moderni software di produzione.

2.2.1 La Camera Multipiano

Un momento di rottura fondamentale nella storia del cinema d'animazione è l'invenzione della Camera Multipiano (*Multiplane Camera*)⁶, introdotta da Walt Disney nel 1937 per la realizzazione di *Biancaneve e i sette nani*.

Dal punto di vista tecnico, si tratta di una struttura verticale imponente che permetteva di posizionare diversi fogli di acetato (livelli) a distanze variabili dall'obiettivo. Mentre la cinepresa si muoveva verso il basso, i diversi livelli venivano spostati a velocità differenziate, simulando l'effetto di parallasse tipico della visione umana. In particolare, gli oggetti vicini sembrano muoversi più velocemente di quelli lontani. Essa non è solo uno strumento ottico, ma il precursore concettuale del compositing digitale e degli spazi 3D, ovvero l'idea che un'immagine complessa sia il risultato della stratificazione di elementi indipendenti coordinati nello spazio e nel tempo.

2.2.2 La pipeline di produzione

La produzione di un'opera in 2D segue una pipeline rigorosa che trasforma un'intuizione astratta in un prodotto finito.

- **Pre-produzione:** Tutto inizia con lo *script* e lo *storyboard*, dove l'idea viene frammentata in unità visive. Un elemento cruciale in questa fase è l'*Animatic*: una versione grezza del film composta dai disegni dello *storyboard* montati in sequenza con una colonna sonora preliminare (*scratch track*). L'*animatic* è fondamentale per fissare il *timing* e il ritmo narrativo prima di investire risorse nel disegno definitivo.
- **Design e Layout:** In questa fase si definisce l'identità visiva del progetto. Mentre i *Character Designers* studiano l'anatomia e le espressioni dei personaggi, i *Layout Artists* stabiliscono la composizione finale dell'inquadratura, definendo dove si muoveranno i personaggi rispetto agli sfondi (*backgrounds*).
- **Produzione** (animazione): Qui avviene la distinzione gerarchica



tra il *Key Animator* (che disegna le pose principali, o *key frames*) e l'*Assistant Animator* (o *Inbetweener*), incaricato di disegnare i fotogrammi intermedi necessari per fluidificare il movimento. Questo processo, definito *tweening*, è oggi uno dei compiti principali che l'artista delega al software (interpolazione).

- **Post-produzione:** Comprende le fasi di *Inking & Painting* (inchiostrostrazione e colorazione) e il montaggio finale. Storicamente fatto manualmente su fogli di acetato, questa fase è stata la prima a essere completamente digitalizzata.

2.2.3 L'economia del movimento: FPS e *Shooting on Twos*

Uno dei concetti più interessanti dell'animazione 2D riguarda l'ottimizzazione delle risorse in relazione alla soglia percettiva umana. Sebbene lo standard cinematografico sia di 24 fotogrammi al secondo (fps), disegnare 24 immagini distinte per ogni secondo di film è un compito oneroso.

Per questo motivo, si utilizza spesso la tecnica dello *Shooting on Twos*⁷ (animazione a due a due):

- Un singolo disegno viene mantenuto per due fotogrammi consecutivi.
- Il risultato è una frequenza effettiva di 12 disegni al secondo. Questa frequenza è sufficiente a ingannare il cervello e fornire una sensazione di fluidità per la maggior parte dei movimenti.

2.2.4 Tassonomia delle tecniche 2D

L'animazione 2D non è un monolite, ma un ecosistema di tecniche diverse che influenzano il significato dell'opera:

1. **Animazione Tradizionale** (*Cel Animation*): Il classico disegno a mano fotogramma per fotogramma.
2. **Rotoscoping:** l'animazione viene "ricalcata" sopra riprese reali di attori e ambienti.
3. **Cutout Animation:** L'uso di elementi ritagliati (carta, stoffa o oggi vettori digitali). È la base di molta animazione contemporanea per il web e la TV, dove la modularità degli elementi permette una produzione rapidissima.
4. **Motion Graphics:** L'evoluzione astratta del 2D, dove il focus non è sul personaggio ma sulla comunicazione visiva e il design in movimento.

Lavorando in uno spazio piatto, l'artista deve fare affidamento su una *grammatica dell'illusione* per suggerire spazialità e vita. Questa grammatica è stata codificata nei cosiddetti 12 principi, che analizzeremo nel prossimo paragrafo come le leggi fondamentali della fisica in un universo disegnato.

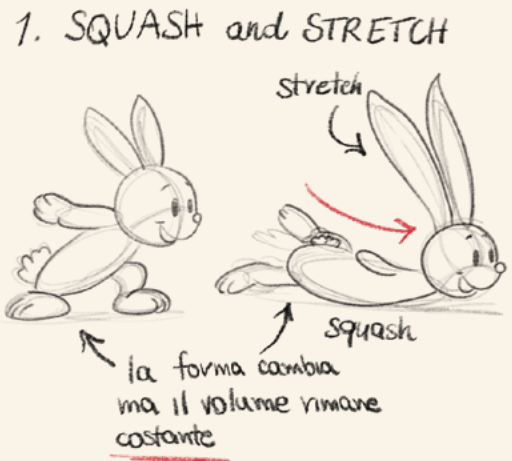
⁶ OHIO Rick (Feb 16, 2010), *Walt Disney's MultiPlane Camera* (Filmed Feb. 13, 1957), retrieved 2019-09-17 – via YouTube

⁷ LAYBOURNE, Kit (1998). *The Animation Book: A Complete Guide to Animated Filmmaking—From Flip-Books to Sound Cartoons to 3-D Animation*. New York: Three Rivers Press. ISBN 051-788602-2.

Se l'animazione è, come precedentemente accennato, la manipolazione del tempo e dello spazio, la sua efficacia non dipende dalla precisione matematica della riproduzione, ma dalla capacità di generare empatia. Nel 1981, Ollie Johnston e Frank Thomas, veterani dei Walt Disney Studios, pubblicarono *The Illusion of Life*⁸, testo in cui codificarono dodici principi fondamentali che fungono, ancora oggi, da *codice sorgente* per ogni animatore. Questi principi sono una vera e propria ontologia del movimento applicata. Essi rappresentano il tentativo di tradurre le leggi della fisica (massa, inerzia, gravità) in un linguaggio visivo capace di trascendere il realismo. L'adozione di questi principi segna la nascita di un'estetica globale, un esperanto visivo che permette a personaggi inanimati di comunicare stati d'animo universali.

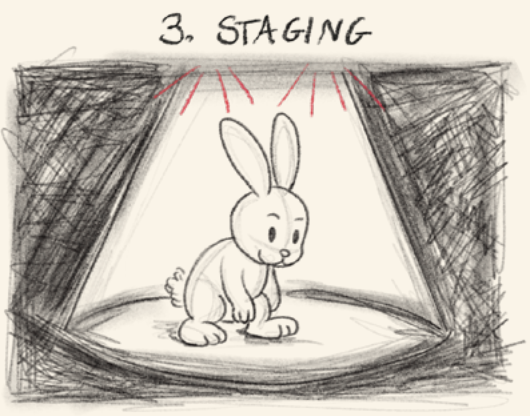
2.3.1 SQUASH and stretch (schiacciamento e allungamento)

considerato il principio più importante, definisce la rigidità di un oggetto attraverso la sua deformazione. esso simula la conservazione del volume durante il movimento: se un corpo si schiaccia in altezza, deve espandersi in larghezza. L'esempio classico è quello di una palla che rimbalza, la quale si comprime al contatto con il suolo e si allunga mentre torna in aria. questo principio permette di comunicare il peso e la flessibilità del soggetto.



2.3.3 staging (messa in scena)

derivante dalla tradizione teatrale, lo staging è la capacità di dirigere l'occhio del pubblico verso l'elemento focale, eliminando ambiguità. si tratta della capacità visiva attraverso l'uso di luci, ombre o linee cinetiche, agendo come una guida semantica all'interno della scena.



2. ANTICIPATION



2.3.2 Anticipation (Anticipazione)

ogni azione significativa è preceduta da un movimento opposto che prepara lo spettatore. un personaggio che deve saltare verso l'alto si piegherà prima verso il basso. dal punto di vista della comunicazione, l'anticipazione è uno strumento di gestione dell'attenzione: essa elimina l'elemento di disturbo della sorpresa improvvisa, permettendo al cervello di processare l'azione principale con maggiore chiarezza.

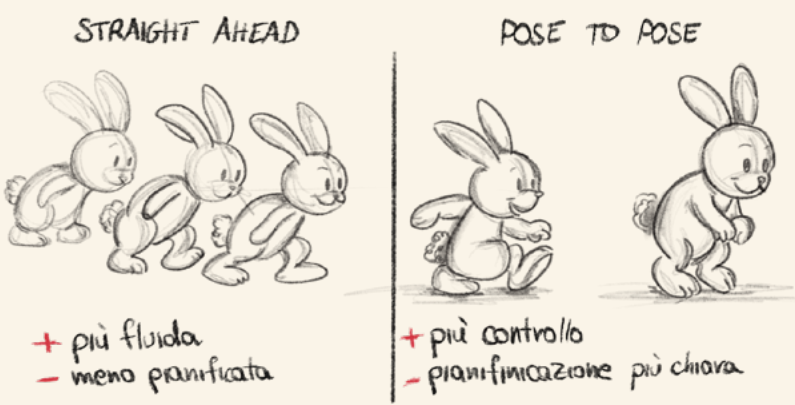
2.3.4 straight ahead action and pose to pose

questi rappresentano i due approcci metodologici dell'animazione:

- straight ahead: l'animatore disegna ogni fotogramma in sequenza, favorendo la fluidità e l'intuizione creativa (ideale per fumo o fuoco), con il rischio, tuttavia, che le proporzioni di un eventuale personaggio cambino in corso d'opera.
- pose to pose: si definiscono prima le "pose chiave" (key frames) e poi gli intervalli, ovvero il resto dei fotogrammi, una mansione svolta spesso dagli interpolatori.

di solito si utilizza un misto dei due approcci, in modo da ottenere il risultato migliore.

4. STRAIGHT AHEAD ACTION and POSE TO POSE



2.3.5 follow through and overlapping action (azione di seguito e sovrapposta)

Legato strettamente alla legge d'inerzia di Newton, stabilisce che diverse parti di un corpo si muovono a velocità differenti e non si fermano simultaneamente. se un personaggio corre e si ferma di colpo, i suoi capelli o i suoi vestiti continueranno a muoversi per alcuni fotogrammi. l'overlapping action, invece, serve a rappresentare come diverse parti del corpo vadano a ritmi diversi.

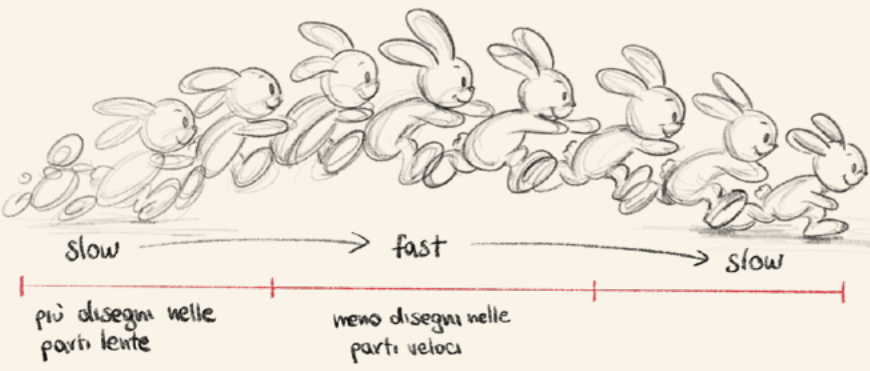
5. FOLLOW THROUGH and OVERLAPPING ACTION



2.3.6 slow in and slow out (rallentamento in entrata e in uscita)

in natura, nessun corpo raggiunge istantaneamente la velocità massima. il software digitale traduce questo concetto nelle curve di interpolazione (easing). un numero maggiore di fotogrammi all'inizio e alla fine di un'azione suggerisce accelerazione e decelerazione. senza questo principio, il movimento apparirebbe meccanico e privo di vita.

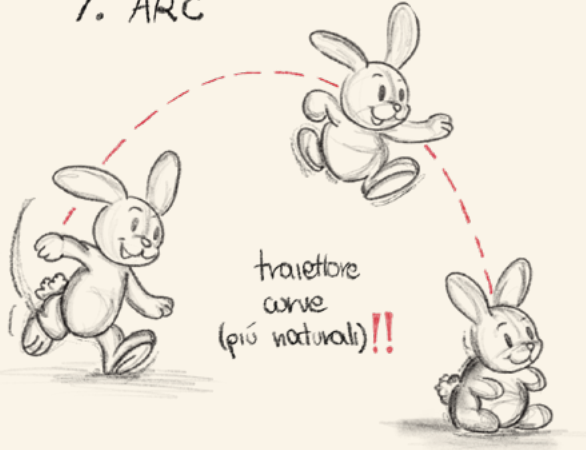
6. SLOW IN and SLOW OUT



2.3.7 Arcs (Archi)

La maggior parte dei movimenti naturali segue traiettorie circolari o paraboliche, non lineari. il movimento rettilineo è tipico delle macchine; l'arco è tipico degli elementi organici.

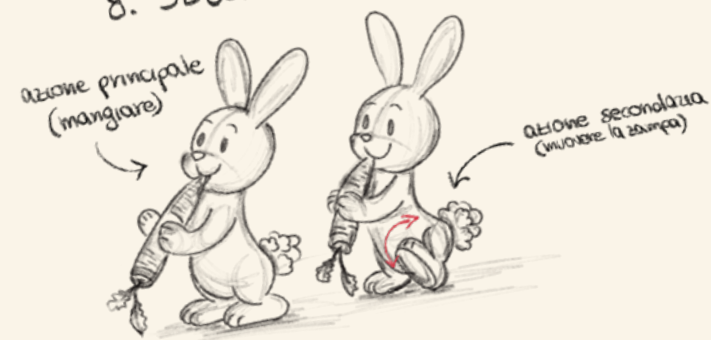
7. ARC



"It's kind of fun to do the impossible."

8 Frank THOMAS, Ollie JOHNSTON, *The Illusion of Life: Disney Animation*, New York, Disney Editions, 1981.

8. SECONDARY ACTION



2.3.8 secondary action (azione secondaria)

è un'azione che supporta quella principale, arricchendola senza distrarre

10. EXAGGERATION



2.3.10 exaggaration (esagerazione)

L'animazione non deve essere una replica pedissequa della realtà, ma una sua amplificazione. L'esagerazione permette di rendere visibili stati emotivi o forze fisiche che altrimenti passerebbero inosservati. questo principio può essere messo in relazione con il concetto di iperrealità: l'artificio tecnico che diventa più vero del vero per colpire la percezione del pubblico.

12. APPEAL



cio' che rende il nostro personaggio vivo e riconoscibile.

2.3.12 Appeal (carisma / Attrattività)

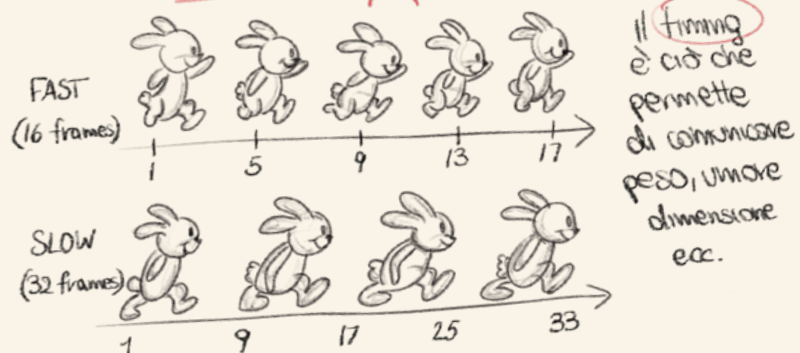
L'ultimo principio riguarda la qualità estetica e comunicativa del soggetto. un design dotato di appeal non deve necessariamente essere bello, ma deve essere interessante e coerente. è la capacità di un'immagine di stabilire un legame diretto con lo spettatore, trasformando un insieme di pixel o linee in un personaggio dotato di identità.

2.3.9 timing (sincronizzazione)

il timing riguarda la quantità di fotogrammi assegnati a un'azione. si tratta del parametro che definisce la massa e il peso percepiti: un oggetto che cade in tre fotogrammi sembrerà pesante (es. un sasso), mentre lo stesso oggetto in quindici fotogrammi sembrerà leggero (es. una piuma).

9. TIMING

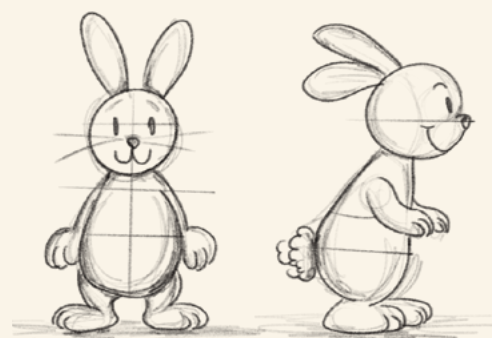
stessa azione - timing diverso



2.3.11 solid drawing (disegno solido)

Nonostante il supporto sia bidimensionale, l'animatore deve pensare in termini di volume, peso e spazio tridimensionale, in quanto i soggetti animati vivono in un mondo tridimensionale.

11. SOLID DRAWING



2.3.13 La transizione al Motion Design

Nel contesto contemporaneo, questi dodici pilastri sono stati *remediati*⁹ (Bolter & Grusin, 1999) in 10 principi per il *motion design*. In questo nuovo ambito, i concetti di *Squash & Stretch* o *Anticipation* vengono applicati a elementi astratti (testi, icone, grafiche vettoriali), trasformando la comunicazione di dati in un'esperienza visiva dinamica e coinvolgente.

Procediamo con il paragrafo 2.4 Transizione al digitale: Animazione 3D, dove analizzeremo come questa grammatica artigianale sia stata tradotta in codice binario e coordinate cartesiane.

2.4 Transizione al digitale: Animazione 3D

Il passaggio dall’animazione tradizionale alla CGI (*Computer Generated Imagery*) non rappresenta un semplice progresso tecnologico, ma un vero e proprio mutamento di paradigma epistemologico. Se nel 2D l’animatore lavora sulla superficie (il foglio), nel 3D l’artista opera all’interno di un’architettura matematica. Come suggerito da Lev Manovich, il computer non si limita a simulare i media precedenti, ma li trasforma in dati manipolabili¹⁰. L’animazione 3D è, in ultima analisi, la simulazione di un mondo fisico all’interno di uno spazio euclideo virtuale.

2.4.1 L’ontologia della *mesh*: vertici, spigoli e poligoni

Al centro dell’animazione 3D non vi è il tratto, ma la *mesh* (maglia). Un oggetto tridimensionale digitale è un’astrazione geometrica composta da tre elementi fondamentali:

- **Vertici (Vertices):** Punti definiti da coordinate nello spazio (x, y, z).
- **Spigoli (Edges):** Linee che connettono due vertici.
- **Facce (Polygons/Faces):** Superfici chiuse delimitate dagli spigoli.

Modellare in 3D significa definire la topologia di un oggetto. Sociologicamente, questo sposta la figura dell’animatore da “disegnatore” a “scultore digitale”. L’oggetto esiste indipendentemente dal punto di vista della camera; ha una sua sostanza ontologica che permane anche quando non è inquadrato, a differenza del disegno 2D che esiste solo in funzione della sua proiezione sul piano.

2.4.2 Rigging e Skinning

Una delle innovazioni più profonde della computer grafica è la separazione tra l’aspetto esteriore di un modello e la sua struttura di controllo. Questo processo è noto come *rigging*. L’animatore crea uno scheletro virtuale (armature) composto da ossa (bones) e articolazioni (joints). Attraverso lo *skinning*, la mesh esterna viene “legata” a questo scheletro in modo che, muovendo un osso, la “pelle” digitale si deformi coerentemente.

2.4.3 La pipeline produttiva

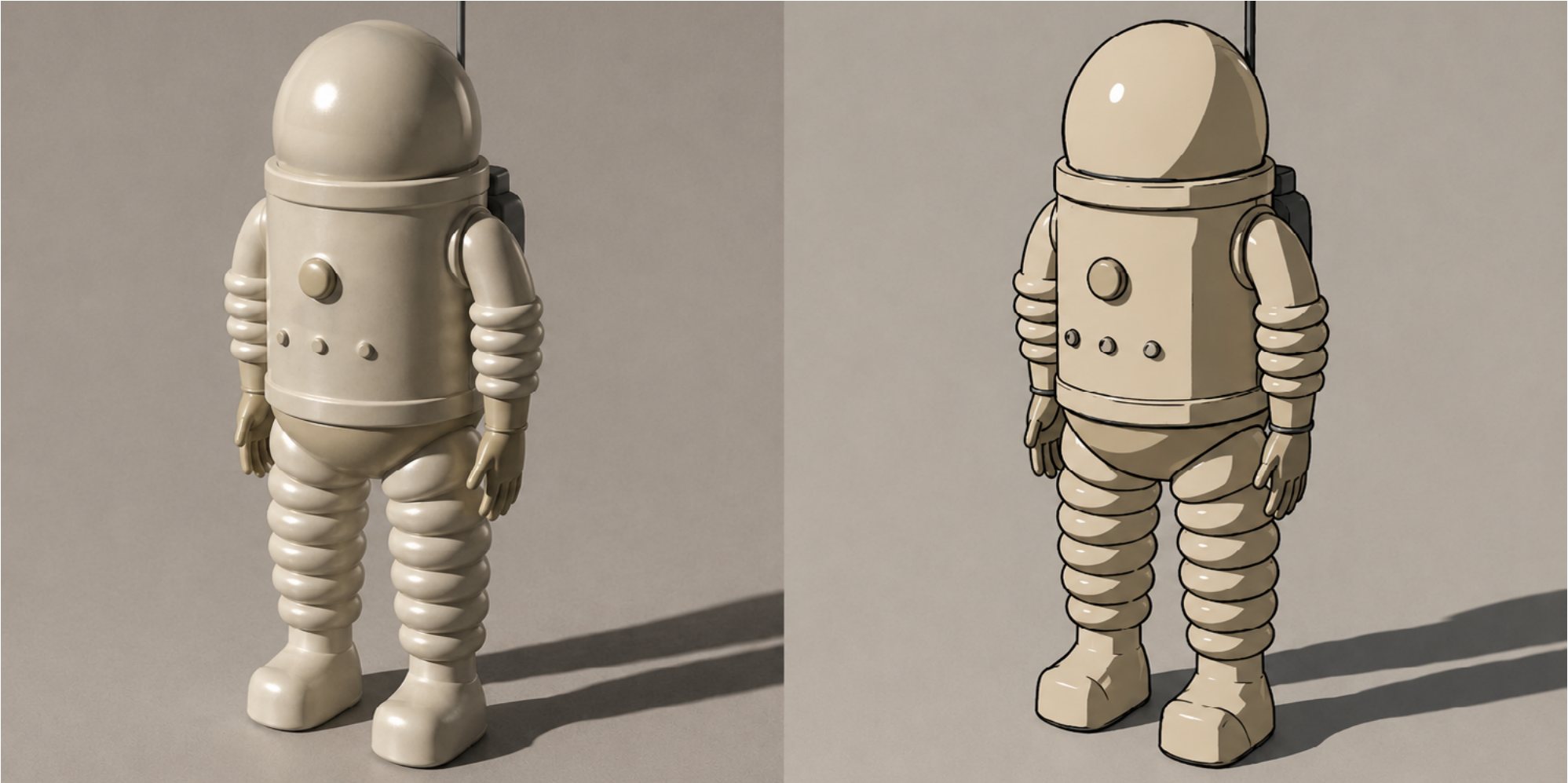
La produzione 3D è un processo lineare altamente specializzato, che possiamo riassumere in quattro fasi:

1. **Modellazione e Texturing:** Creazione della geometria e applicazione di “mappe” (immagini 2D) per definire colore, rugosità e riflessi delle superfici.
2. **Layout e Animazione:** Definizione della posizione degli oggetti nella scena e creazione del movimento tramite *keyframes* o *motion capture* (registrazione di movimenti reali).
3. **Lighting e Camera Setting:** Simulazione della luce ambientale e posizionamento dei punti di vista. Qui vengono usati algoritmi per calcolare come la luce rimbalza sugli oggetti.
4. **Rendering:** Il processo computazionale in cui il software calcola ogni singolo pixel dell’immagine finale basandosi sulle informazioni geometriche, fisiche e luminose.

2.4.4 Il Cel-Shading

Nonostante la spinta verso il fotorealismo, l’animazione 3D ha sviluppato tecniche per “negare” la propria natura matematica a favore di un’estetica pittorica. Il *Cel-Shading* (o *Toon Shading*) è una tecnica di rendering non-fotorealistico che appiattisce le sfumature e aggiunge contorni netti per far apparire il 3D come un disegno fatto a mano.

Questa tecnica è il preludio fondamentale all’ibridazione che analizzeremo nel prossimo paragrafo. Essa dimostra che la tecnologia non serve solo a replicare la realtà, ma può essere utilizzata per “rimediare” l’estetica dell’animazione tradizionale.



¹⁰ Lev MANOVICH, *The Language of New Media*, Cambridge (MA), MIT Press, 2001.

2.5 Ibridazione e “rimediazione”: Animazione 2.5D

L’animazione 2.5D, definita tecnicamente *pseudo-3D*, è una tecnica di rappresentazione che genera l’illusione della tridimensionalità all’interno di un ambiente bidimensionale¹¹. Essa non si basa sulla costruzione di volumi solidi reali, ma sulla manipolazione di asset piatti (vettoriali o raster) coordinati lungo un asse di profondità, cioè sulla manipolazione di piani bidimensionali all’interno di un sistema di coordinate cartesiane tridimensionali (x, y, z). Da un punto di vista teorico, il 2.5D rappresenta una forma di *rimediazione* (Bolter & Grusin, 1999), in cui linguaggi visivi propri dell’illustrazione, dell’animazione tradizionale e della grafica planare vengono rielaborati attraverso logiche spaziali derivate dal cinema live-action e dalla computer grafica; tale processo implica una rinegoziazione dei codici rappresentativi tra media differenti.

2.5.1 Tecniche di simulazione della profondità

L’efficacia del 2.5D si fonda su tre pilastri della percezione visiva e della logica del software:

1. **Stratificazione e Posizionamento sull’Asse Z:** A differenza dell’animazione 2D tradizionale, il software permette di disporre elementi su diversi livelli lungo un asse di profondità virtuale. Questo meccanismo, che è l’evoluzione digitale diretta della *camera multipiano* di Disney¹² (par. 2.2.1), consente di organizzare l’immagine in piani distinti e coerenti. Tale struttura contribuisce a generare una percezione di spazio tridimensionale a partire da elementi intrinsecamente bidimensionali.
2. **Parallax Scrolling (Parallasse):** Il parallax scrolling sfrutta un principio percettivo per cui elementi posti a distanze differenti rispetto all’osservatore sembrano muoversi a velocità diverse durante il movimento relativo¹³. In una carrellata laterale, il software calcola spostamenti maggiori per i livelli vicini alla telecamera e minimi per quelli lontani, suggerendo una gerarchia di profondità e uno spazio virtuale più credibile.
3. **Ottica Virtuale e Illuminazione:** L’impiego di tecniche come la gestione delle ombre portate (*drop shadows*) consente di ancorare gli *sprite* al piano di gioco, rafforzando la percezione della loro posizione relativa nello spazio. Allo stesso tempo, sistemi di camera virtuale e soluzioni di rendering più avanzate introducono progressivamente effetti di profondità più sofisticati, come la sfocatura selettiva (*depth of field*), che isola il soggetto rispetto allo sfondo e rafforza l’illusione di tridimensionalità.



2.5.2 Workflow e strumenti: After Effects vs Blender

Esistono diversi approcci alla costruzione di pipeline ibride riconducibili alla logica del 2.5D, inteso come sistema di simulazione della profondità attraverso la combinazione di elementi bidimensionali e spazialità tridimensionale. È possibile distinguere, in questa prospettiva, almeno tre declinazioni principali del fenomeno.

La prima è quella storica dei videogiochi pseudo-3D, in cui la profondità viene costruita attraverso *sprite*, *scaling* prospettico e parallasse, in assenza di una reale geometria tridimensionale.

Un secondo approccio, di tipo *layer-based* e tipico di software come *After Effects*, si fonda sulla scomposizione dell’immagine in livelli indipendenti disposti nello spazio tridimensionale virtuale. Tale metodo, spesso associato alla cosiddetta *cutout animation* o *teatro di carta*, è particolarmente efficace in contesti di *motion design* e infografica, dove la separazione dei piani rafforza la leggibilità e la struttura comunicativa dell’immagine.

La pipeline operativa, per questo approccio, segue un flusso di lavoro interconnesso:

- **Asset Preparation:** Gli elementi grafici vengono generati in software vettoriali (es. *Adobe Illustrator*) o raster (es. *Photoshop*). In questa fase è fondamentale la scomposizione dell’immagine in elementi separati, al fine di consentire la successiva indipendenza dei movimenti e la gestione dei livelli all’interno del software di compositing.
- **Spatial Compositing** (es. *After Effects*): Gli asset vengono importati in un ambiente di compositing dove viene attivata la proprietà di *livello 3D*. Questo permette di traslare gli oggetti lungo l’asse z (profondità), creando una gerarchia spaziale. Come descritto nei manuali tecnici di riferimento (*Adobe*, 2025), l’integrazione di una telecamera virtuale permette di simulare fenomeni ottici reali, quali la profondità di campo (*Depth of Field*) e l’occlusione ambientale,.
- **Automazione e Logica Procedurale:** Per gestire sistemi complessi composti

da numerosi livelli, la pipeline si avvale di strumenti di automazione come espressioni, *scripting* e relazioni di *parenting*. Tali meccanismi consentono di legare parametricamente il comportamento di un elemento a quello di altri, o a dati esterni di *tracking*, facilitando la gestione di movimenti complessi e coerenti all’interno della scena.

Un terzo approccio si colloca invece nell’ambito delle pipeline ibride 2D/3D contemporanee, come nel caso della *Grease Pencil* in *Blender*. In questo sistema, i tracciati bidimensionali vengono posizionati all’interno di uno spazio tridimensionale e possono interagire con camera, illuminazione e trasformazioni spaziali. Pur mantenendo una natura grafica bidimensionale, essi acquisiscono una flessibilità spaziale che consente una maggiore integrazione con ambienti 3D e tecniche di rendering avanzate.

11 “What is 2.5D Animation? Examples & How To Use It”, Creamy Animation, Larry MUTENDA, April 22, 2024, consultato il 6 maggio 2026

12 Paul, WYATT (August 2007). “The Art of Parallax Scrolling” (PDF)

13 Mark J. P. WOLF, *The Video Game Explosion: A History from PONG to PlayStation and Beyond*, Greenwood Press, Westport (CT), 2008.

2.5.3 Estetica Non-Fotorealistica (NPR) e Cel Shading

Un importante ambito di sviluppo delle estetiche 2.5D contemporanee è rappresentato dalle tecniche di *Non-Photorealistic Rendering* (NPR), che mirano a superare l'imitazione fotorealistica della computer grafica a favore di stili visivi più espressivi e sintetici. All'interno di questo contesto si colloca il *cel shading* (o *toon shading*), una tecnica di rendering che riduce la continuità delle gradazioni luminose a un numero limitato di livelli tonali discreti, generalmente corrispondenti a luci, mezzi toni e ombre. Questo approccio consente di ottenere un aspetto grafico che richiama l'estetica del disegno animato e del fumetto, caratterizzato da superfici uniformi e contorni netti. Il *cel shading*, dunque, contribuisce a rafforzare la coerenza visiva tra elementi tridimensionali e asset bidimensionali, riducendo lo scarto percettivo tra tecniche di animazione apparentemente eterogenee.



Key art ufficiale di Spider-Man: Across the Spider-Verse (2023). © Sony Pictures Animation.



2.5.4 L'Ibridazione Contemporanea: Da Spider-Verse a Klaus

Negli ultimi anni, l'industria ha superato il dualismo 2D/3D a favore di un'estetica ibrida dai confini volutamente sfumati.

- **Spider-Man: Into the Spider-Verse (2018):** Questo film ha segnato un punto di svolta. La produzione ha combinato modelli 3D con tecniche di disegno manuale (linee di contorno *ink-like*) e texture tipiche della stampa tipografica (puntini *Ben-Day*). Un elemento tecnico cruciale è stato il ritorno allo *Shooting on Twos* (par. 2.2.3) all'interno di un ambiente 3D e l'uso di un frame rate variabile, creando un ritmo visivo che rompe la fluidità "troppo perfetta" del digitale per recuperare la materità dell'animazione tradizionale¹⁴.
- **Klaus (2019):** Rappresenta l'evoluzione opposta, ov-

vero un'animazione 2D disegnata a mano che utilizza un software di illuminazione volumetrica proprietario per dare ai personaggi una tridimensionalità percepita senza l'uso di modelli CGI. Qui il 2.5D diventa uno strumento di post-produzione che *rimedia* la luce reale su un supporto piatto¹⁵.

- **Arcane (2021):** La serie fonde modelli 3D complessi con sfondi e texture dipinti a mano in 2D. Il risultato è un'estetica pittorica che mantiene la libertà di movimento della cinepresa 3D pur conservando l'anima del segno artistico¹⁶.

In conclusione, il 2.5D non è tecnica unitaria, bensì un insieme eterogeneo di strategie rappresentative che simulano la profondità di sistemi originariamente bidimensionali. Si è visto come l'illusione del movimento sia passata dalla dimensione percettiva legata alla fisiologia della visione, alla codificazione dei dodici principi dell'animazione, fino all'introduzione di sistemi tridimensionali computazionali e alle successive forme ibride contemporanee. Nel prossimo capitolo, approfondiremo come queste tecnologie stiano progressivamente trasformando il volto della produzione e il concetto stesso di autorialità, attraverso i processi di democratizzazione degli strumenti, ridefinizione delle gerarchie delle competenze e l'emergere di forme di creazione generativa delle immagini.

14 Ramin ZAHED, *Spider-Man: Into the Spider-Verse – The Art of the Movie*, New York, Titan Books, 2018.

15 Tim RIDLEN, "Realism and the Politics of Truth in Netflix's 'Klaus'", *animationstudies* 2.0, 1 giugno 2020, <https://blog.animationstudies.org/realism-and-the-politics-of-truth-in-netflixs-klaus/>, consultato il 9 maggio 2026.

16 *The Art of Arcane*, Riot Games / Fortiche Production, 2022.

IL PARADOSSO DELLA DEMOCRATIZZAZIONE

L'artigianato multimediale contemporaneo, inteso come l'insieme delle pratiche che sottendono al cinema, all'animazione e alla creazione di contenuti digitali, sta attraversando una trasformazione strutturale. Gli strumenti per la creazione di questi contenuti, un tempo esclusivo appannaggio di contesti industriali ad alto budget, sono oggi accessibili ad una platea di creatori indipendenti sempre più vasta. Il presente capitolo intende indagare non tanto una sostituzione del vecchio modello, quanto una progressiva ibridazione tra modelli di produzione industriale ed ecosistemi di produzione diffusa, esaminando come la crescente accessibilità a strumenti avanzati (software di produzione, piattaforme di distribuzione, risorse formative online) e la circolazione reticolare del sapere abbiano riconfigurato il rapporto tra consumer e producer nell'industria creativa e la ridefinizione del concetto di autorialità.

3.1 La gerarchia non scompare, cambia forma

La tesi centrale di questa analisi è che la democratizzazione tecnologica, pur garantendo un accesso esteso ai mezzi di produzione e alle conoscenze necessarie per il loro utilizzo, non elimini le gerarchie, ma ne produca una riconfigurazione complessa e stratificata: l'accesso ai mezzi di produzione e alle risorse formative si è indubbiamente ampliato; esso non è tuttavia universale, rimanendo condizionato da fattori economici, temporali e culturali che continuano a operare come dispositivi di selezione implicita; d'altra parte, il venir meno di barriere d'ingresso rigidamente istituzionali ha spostato il baricentro della distinzione verso una dimensione cognitiva, in cui emer-

ge come criterio discriminante la capacità di orientarsi in un ecosistema informativo sovrabbondante, di selezionare criticamente le fonti e di integrare competenze eterogenee in modo flessibile e adattivo. A ciò si aggiunge un ulteriore livello, quello della gerarchia algoritmica, ovvero un ordinamento deciso automaticamente da un sistema (un algoritmo) che stabilisce cosa far vedere e cosa nascondere. Si tratta di logiche di visibilità e circolazione proprie delle piattaforme digitali, che introducono forme di gerarchizzazione algoritmica basate su metriche di *engagement* e raccomandazione.

3.2 L'epistemologia del network

Per comprendere la portata della democratizzazione digitale, è necessario analizzare il mutamento ontologico della conoscenza stessa. In *Too Big to Know* (2012), David Weinberger muove dall'assunto che la conoscenza, intesa come archetipo, sia troppo vasta per essere concepita nella sua totalità da un singolo individuo¹. Storicamente, la società ha risposto a questa limitazione attraverso la specializzazione, ovvero l'esperto diventava il custode di un frammento di sapere, condividendo con la collettività solo i risultati finali di una ricerca faticosa e isolata.

3.2.1 Dal libro all'ipertesto: il medium come forma del sapere

Riprendendo il celebre monito di Marshall McLuhan, secondo cui il *medium è il messaggio*², Weinberger osserva che la nostra idea di conoscenza è il riflesso dei mezzi di comunicazione che la veicolano³. Il libro, come medium fisico, impone una conoscenza discontinua e lineare: un volume fornisce un frammento limitato di sapere e l'appro-

fondimento (ad esempio attraverso le note a piè di pagina) richiede un processo fisico complesso di reperimento di altre fonti. L'avvento di Internet ha trasformato la conoscenza in un sistema di *hyperlinks*. Il sapere non è più un percorso guidato dall'autore *da A a Z*, dove tutto ciò che è scartato scompare, ma un'entità *scattered* (diffusa). Il network permette all'utente di personalizzare il proprio percorso, recuperando quegli approfondimenti che l'autorità del libro avrebbe inevitabilmente omo.

3.2.2 We Don't Filter Out, We Only Filter Forward

In questo scenario, emerge il problema del cosiddetto *information overload*. Nel mondo analogico, i filtri erano fisici ed escludenti: un editore eliminava il materiale considerato non adeguato, impedendone la pubblicazione, dunque il *consumer* non avrebbe avuto possibilità alcuna di accedere a tale materiale scartato. Nel network, la strategia è quella dell'inclusione totale. Come nota Weinberger, sul web *non si filtra per eliminare (filter out), ma si filtra per avanzare (filter forward)*. Blog o fonti meno attendibili non vengono cancellati, ma semplicemente resi poco reperibili, rimanendo comunque parte del database globale. Questo genera una conoscenza intrinsecamente disordinata (*messy*), dove il significato non scala più

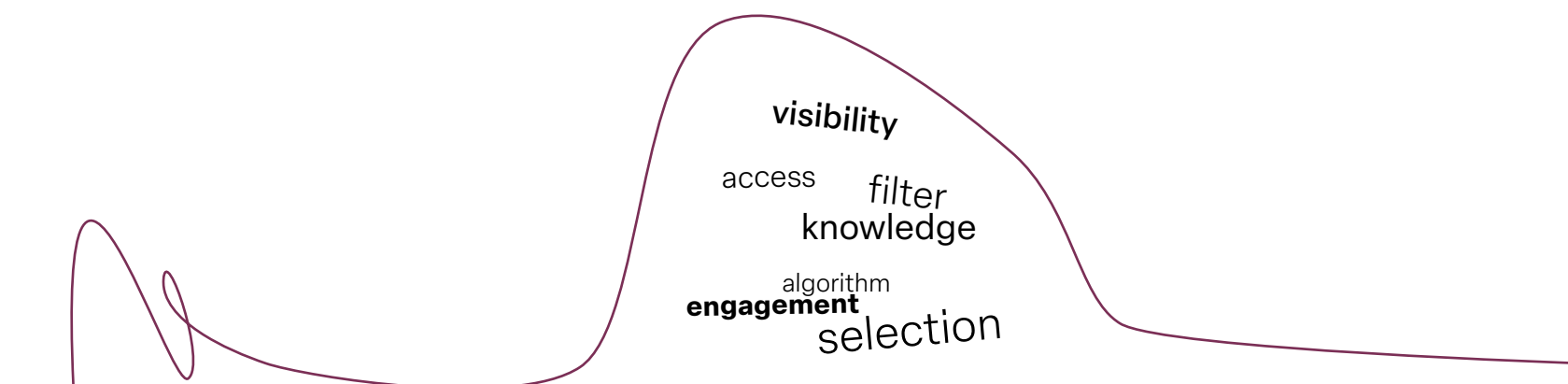
attraverso classificazioni univoche (come la tassonomia fisica di una biblioteca), ma attraverso sistemi fluidi e soggettivi, simili a *playlist digitali*.

3.2.3 La Linked Difference e la fenomenologia del disaccordo

Una delle caratteristiche più dirompenti del sapere reticolare è la *linked difference*: la possibilità di trovare, all'interno della stessa pagina, collegamenti che attestano la validità di tesi opposte. Il network non appiana il disaccordo, ma lo rende visibile e connesso, abbandonando per sempre la retorica per la quale esiste una vera verità.

Filosoficamente, la conoscenza reticolare (*networked knowledge*) potrebbe non essere "più vera" in termini assoluti, ma è certamente "più vera" rispetto alla condizione umana e alla fenomenologia della conoscenza. In altre parole, ciò che ci accomuna nell'era digitale non è il consenso su una verità univoca, ma la condivisione di un mondo complesso su cui è possibile, e anzi normale, essere in disaccordo. La vera conoscenza risiede dunque nel web stesso, nel modo in cui le persone leggono, commentano e rielaborano le informazioni, costruendo una fonte di sapere *open source* che è, per definizione, *overwhelming, unsettled e unresolved*⁴.

4 WEINBERGER, *op. cit*





RENDER
EVERYTHING
YOU
EVER
SAW

3.3 Dal modello industriale alla produzione diffusa

Il paradigma classico dell'animazione si è consolidato per decenni attorno al modello del *Grande Studio* (Disney, Pixar), una struttura centralizzata dove la conoscenza era una gerarchia piramidale organizzata in compartimenti stagni. In questo contesto, pochi esperti erano i *contenitori* di un sapere specializzato e ineffabile; per accedervi, l'individuo doveva necessariamente attraversare percorsi istituzionalizzati e lineari.

L'avvento di Internet ha scardinato questa verticalità. Come suggerisce Lev Manovich, siamo passati da un'era di media discreti a un'era di *softwarizzazione della cultura*¹, in cui il computer domestico è diventato il nuovo studio cinematografico. Tuttavia, questa decentralizzazione non è solo tecnica, ma epistemologica. Kevin Kelly definisce la tecnologia come un mezzo evolutivo², un *cheat code*, cioè un meccanismo che ci permette di accelerare l'evoluzione stessa, trovando *hacks* che ci consentano di continuare a giocare nell' *infinite game* della vita e della creazione. In questo scenario, il sapere diventa scalabile e discontinuo. Non è più necessario seguire l'unica strada tracciata dagli esperti; l'utente può "saltare" direttamente alla soluzione di un problema specifico tramite *query digitali* e ricerca di materiale formativo online. Come teorizzato da Yochai Benkler³, la produzione del valore informativo nella società contemporanea si fonda su modelli di cooperazione distribuita, in cui individui e comunità partecipano attivamente alla generazione di conoscenza all'interno di reti digitali interconnesse. Questo modello di produzio-

1 MANOVICH, *op. cit.*
2 Kevin KELLY, *What Technology Wants*, New York, Viking, 2010.
3 Yochai BENKLER, *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom*, New Haven, Yale University Press, 2006.

INTERFACE

ne sociale trasforma l'animatore in un *prosumer*⁴: un attore che è contemporaneamente consumatore di tecnologia e produttore di contenuti complessi, attingendo a un sapere condiviso che prima era riservato a cerchie ristrette.

3.3.1 La complessità tecnica dei primi sistemi per la CGI

Alla fine degli anni '80, la diffusione di sistemi come *RenderMan* e dell'architettura *REYES* (*Render Everything You Ever Saw*) contribuì a consolidare un paradigma produttivo in cui la computer grafica avanzata richiedeva competenze fortemente specialistiche, collocate a metà tra ricerca scientifica, ingegneria e pratica artistica. Il rendering non consisteva semplicemente nell'utilizzo di strumenti visuali intuitivi, ma implicava la gestione di modelli matematici dedicati alla simulazione della luce, della superficie e della visibilità nello spazio tridimensionale. Tecniche come il *campionamento Monte Carlo* o le distribuzioni *Poisson disk* venivano impiegate per affrontare problemi percettivi quali *aliasing*, *flickering* e rumore visivo, nel tentativo di ottimizzare il rapporto tra costo computazionale e qualità dell'immagine. In questo contesto, il potere creativo risultava strettamente legato alla padronanza della logica algoritmica sottostante, infatti la possibilità di tradurre un'intenzione estetica in un comportamento computazionale dipendeva dalla comprensione dei sistemi di *shading*, illuminazione e *rendering*, competenze accessibili solo a una parte ristretta degli operatori. Le pipeline produttive dell'epoca assumevano così una struttura fortemente gerarchica, non soltanto per ragioni economiche e infrastrutturali, ma anche per la concentrazione di conoscenze tecniche altamente specializzate.

4 Alvin TOFFLER, *The Third Wave*, New York, Bantam Books, 1980.

3.3.2 La mediazione dell’interfaccia e l’opacizzazione della tecnica

L’espansione della computer grafica al di fuori dei grandi studi è stata resa possibile soprattutto dalla progressiva mediazione dell’interfaccia. Il passaggio da workflow fortemente tecnici a software dotati di ambienti visuali integrati, come *Blender*, ha abbassato significativamente la barriera d’ingresso, consentendo a una platea sempre più ampia di accedere alla produzione audiovisiva digitale. Parallelamente, l’evoluzione dell’hardware ha reso disponibili capacità computazionali che, negli anni ’90, avrebbero richiesto infrastrutture industriali dedicate. Oggi un laptop *consumer* relativamente economico può eseguire operazioni di *rendering* e simulazione che sarebbero state impensabili pochi decenni fa, ulteriormente supportato dall’utilizzo di sistemi di *cloud computing* per i processi computazionalmente più onerosi. Tuttavia, questa accessibilità crescente non coincide con una semplificazione reale dei processi, quanto piuttosto con una loro progressiva opacizzazione. L’utente contemporaneo opera attraverso metafore visuali, come *gizmos*, nodi, *slider*, interfacce modulari, le quali permettono di utilizzare strumenti estremamente sofisticati senza necessariamente comprenderne i principi computazionali.

La tecnica non scompare: viene astratta, mediata e incorporata nell’interfaccia.

Inoltre, la democratizzazione coincide anche con un processo di *black boxing*, in cui le possibilità d’uso aumentano mentre la logica interna dei sistemi diventa sempre meno trasparente. Ciò non implica necessariamente una perdita

totale di comprensione o una contrapposizione netta tra utenti “consapevoli” e utenti “passivi”. Piuttosto, la comprensione tecnica tende a redistribuirsi lungo livelli differenti di profondità operativa. Un software come *Blender* può essere utilizzato efficacemente anche da utenti inesperti, ma la piena padronanza delle sue potenzialità richiede spesso competenze trasversali che includono *scripting*, gestione procedurale, illuminazione, simulazione fisica, *texturing* e comprensione delle pipeline digitali. Sistemi come *Geometry Nodes* o l’integrazione di linguaggi di programmazione come *Python* reintroducono, infatti, livelli di complessità tecnica che, pur essendo formalmente accessibili a livello di interfaccia, tendono a selezionare gli utenti in base alla loro capacità di integrare linguaggi artistici, computazionali e logici all’interno di workflow complessi.

La gerarchia non scompare: si riconfigura attorno alla gestione della complessità.

Nel decennio 2010-2020, la diffusione delle piattaforme di apprendimento online e delle comunità digitali ha ulteriormente accelerato questo processo. Tutorial, forum e risorse condivise hanno contribuito a ridurre il monopolio delle conoscenze specialistiche detenute dai grandi studi. Si consolida così la figura del *prosumer*⁵, termine coniato da Alvin Toffler per indicare un soggetto

⁵ TOFFLER, op. cit

che integra produzione e consumo di contenuti, e che può essere reinterpretato alla luce del modello di produzione sociale del sapere descritto da Yochai Benkler⁶: un soggetto capace di produrre, apprendere e distribuire contenuti da contesti produttivi indipendenti. Tuttavia, anche in questo scenario apparentemente orizzontale emergono nuove forme di selezione implicita. L’abbondanza di informazioni non elimina automaticamente la difficoltà di costruire competenze strutturate; al contrario, la sovrabbondanza informativa rende centrale la capacità di filtrare, integrare e contestualizzare conoscenze frammentarie provenienti da fonti eterogenee (par. 3.2.2).

Se l’accesso agli strumenti tende ad ampliarsi, la loro padronanza rimane distribuita in modo diseguale. La distinzione non passa più esclusivamente attraverso il possesso dei mezzi di produzione, ma attraverso la capacità di integrare linguaggi differenti, artistici, computazionali, logico-matematici, ecc, all’interno di workflow complessi. Dunque, il rischio consiste nella dipendenza passiva da soluzioni preconfigurate, che può limitare la comprensione strutturale dei processi creativi e ridurre l’autonomia progettuale dell’utente.

⁶ BENKLER, op. cit

3.3.3 AI e trasformazione dell’autorialità

L’integrazione di sistemi di Intelligenza Artificiale generativa rappresenta un’ulteriore radicalizzazione di questo processo di mediazione tecnica. L’utilizzo di assistenti virtuali associati a pipeline di *Blender* (come ad esempio l’integrazione di *Claude AI* per *Blender*) consente oggi anche a utenti privi di competenze avanzate di ottenere risultati che, fino a pochi anni fa, avrebbero richiesto conoscenze specialistiche di *scripting*, proceduralità o gestione delle pipeline digitali. Operazioni come la scrittura di codice *Python*, la costruzione di *asset*, sistemi nodali o l’automazione di workflow complessi possono essere delegate a modelli neurali capaci di tradurre istruzioni linguistiche in procedure operative già funzionanti. In questo senso, l’Intelligenza Artificiale sembra comprimere drasticamente la distanza tra utente inesperto e risultato professionale, permettendo a sogget-

ti formalmente “analfabeti” sul piano tecnico di produrre output sofisticati senza una comprensione strutturale dei processi che li generano. Tuttavia, questa apparente eliminazione della barriera specialistica non coincide necessariamente con una reale democratizzazione della competenza. Se nel paradigma precedente la difficoltà consisteva nell’accesso agli strumenti o nella comprensione diretta delle logiche computazionali, il rischio contemporaneo è che il processo venga progressivamente estraniato dall’autore e delegato a reti neurali opache, trasformando l’attività creativa in una pratica sempre più orientata alla selezione, iterazione, rielaborazione e validazione dei risultati prodotti dalla macchina.

Ciò non implica necessariamente la scomparsa dell’autorialità, ma una sua profonda ridefinizione. La competenza tende infatti a spostarsi dal controllo esplicito del processo tecnico alla capacità di dirigere sistemi automatizzati, formulare istruzioni efficaci, interpretare risultati e integrare output generati artificialmente all’interno di una visione progettuale coerente. Dunque, la democratizzazione tecnologica raggiunge una forma paradossale: l’accesso al risultato appare sempre più universale, mentre la comprensione dei meccanismi che lo producono rischia di diventare progressivamente più opaca e distante dall’utente stesso.

3.4 La Gerarchia Algoritmica: l'asimmetria della visibilità

In questo nuovo panorama, emerge un livello di stratificazione inedito: l'ordinamento deciso dagli algoritmi delle piattaforme digitali (YouTube, TikTok, Instagram). Su queste piattaforme milioni di persone possono pubblicare contenuti, ma solo alcuni di questi vengono mostrati a molti utenti e a deciderlo è un algoritmo. Gli algoritmi tendono a premiare contenuti che attraggono l'attenzione, generano interazioni (like, commenti, condivisioni) e sono già in crescita. È una gerarchia perché

tutti possono pubblicare, ma non tutti vengono visti allo stesso modo. Qui si manifesta il nucleo del paradosso:

l'accesso è democratico, ma la visibilità non lo è.

Come sottolineato da Jaron Lanier, il software non è un ambiente neutro, ma un sistema progettato che incorpora specifiche scelte culturali e tecniche in grado di influenzare il comportamento degli utenti. Le piattaforme digitali non si limitano a fungere da *contenitori di contenuti*, ma operano attraverso architetture che determinano forme di visibilità e accessibilità delle informazioni, orientando l'esperienza dell'utente all'interno

di logiche prestabilite⁷ e metriche di *engagement*. Attraverso meccanismi di diffusione e stabilizzazione, come il cosiddetto *technology lock-in*⁸, si verifica un naturalizzarsi di logiche operative che orientano e vincolano le forme espressive possibili.

⁷ Jaron LANIER, *You Are Not a Gadget*, New York, Knopf, 2010; Jaron LANIER, *Ten Arguments for Deleting Your Social Media Accounts Right Now*, New York, Henry Holt, 2018.

⁸ Facebook may 'lock in' its internet dominance", *The Independent*, 27 gennaio 2010, <https://www.independent.co.uk/...>, consultato il 15 maggio 2026.

3.4.1 L'autorità della folla

La partecipazione diffusa viene spesso confusa con la *saggezza della folla* (*The Wisdom of Crowds*)⁹. Tuttavia, quando i sistemi digitali prioritizzano metriche di *engagement* (like, valutazioni, commenti), muovono dall'assunto che la massa produca una conoscenza o un valore superiore alla singolarità. Secondo la critica di Lanier¹⁰, quando la folla viene elevata a personaggio autorevole, la voce individuale subisce una svalutazione a causa dell'anonimato delle idee, ovvero le intuizioni originali vengono assorbite dal flusso collettivo.

⁹ James SUROWIECKI, *The Wisdom of Crowds*, New York, Anchor Books, 2004.

¹⁰ Jaron LANIER, *Ten Arguments for Deleting Your Social Media Accounts Right Now*, New York, Henry Holt, 2018.

Inoltre si verifica un'assenza di responsabilità, infatti senza una paternità autoriale forte, il network diventa un aggregatore privo di significato etico e infine si verifica anche del conformismo creativo, cioè la creatività individuale svanisce se l'obiettivo primario diventa il consenso della massa piuttosto che la singolarità del gesto artistico.

3.4.2 Anatomia della gerarchia algoritmica

L'algoritmo agisce come un gatekeeper invisibile che premia i contenuti capaci di trattenere l'attenzione e generare interazioni rapide. Ne deriva una scala di visibilità che presenta caratteristiche strutturali ben definite:

1. **Imprevedibilità:** Non è possibile prevedere con certezza quali variabili decreteranno il successo di un'opera.
2. **Instabilità:** I parametri di valutazione cambiano continuamente, rendendo il lavoro dell'autore precario.
3. **Opacità:** Le regole del gioco non sono mai pienamente dichiarate, creando un sistema in cui la partecipazione è formalmente aperta ma strutturalmente diseguale.

Si consideri il confronto tra due animatori:

- Il primo esprime un'altissima competenza tecnica e un linguaggio autoriale unico, ma produce contenuti che richiedono tempi di visione prolungati.
- Il secondo possiede competenze inferiori ma realizza contenuti *algoritmicamente efficaci* (ritmo serrato, aderenza ai trend, formati brevi).

In questo ecosistema, il secondo animatore otterrà una risonanza maggiore, non per merito artistico, ma per affinità elettiva con l'architettura della piattaforma. La visibilità, dunque, non premia necessariamente la qualità o l'innovazione, ma la capacità di adattamento alle logiche della macchina.

3.4.3 Un'orizzontalità apparente

Il campo dell'animazione contemporanea appare dunque come una superficie orizzontale, ma nasconde una stratificazione profonda. Le tradizionali disuguaglianze economiche non sono scomparse; si sono intrecciate con nuove forme di esclusione cognitiva e mediale. L'accesso allo strumento è solo una condizione necessaria: la reale partecipazione ai processi culturali richiede oggi la capacità di resistere alla standardizzazione e di rivendicare la propria singolarità individuale contro l'egemonia della folla algoritmica.



3.5
Accessibilità:
Software proprietario vs Open Source

Se la conoscenza digitale si configura come un network aperto e distribuito, anche gli strumenti utilizzati per produrla e manipolarla assumono inevitabilmente una dimensione politica. L'accessibilità tecnologica non dipende infatti soltanto dal costo economico del software, ma anche dal grado di controllo, modificabilità e trasparenza che l'utente può esercitare sul mezzo tecnico. In molti ecosistemi proprietari, come quelli sviluppati da *Adobe Creative Cloud*, l'utente opera all'interno di ambienti di lavoro altamente integrati e ottimizzati per interoperabilità, stabilità produttiva e standardizzazione dei processi industriali. Tale modello tende a privilegiare l'efficienza operativa attraverso interfacce fortemente mediate, nelle quali gran parte della complessità computazionale rimane invisibile o non modificabile direttamente dall'utente. Parallelamente, la diffusione di software open source come *Blender* ha introdotto modalità differenti di relazione con lo strumento digitale. L'accesso al codice sorgente, la possibilità di sviluppare estensioni personalizzate e la modificabilità dell'architettura del software rendono il mezzo maggiormente malleabile e teoricamente più aperto a forme di riappropriazione tecnica, in linea con la prospettiva della *Razionalizzazione Democratica* elaborata da Andrew Feenberg, secondo cui le tecnologie non sono neutrali ma possono essere reinterpretate e riconfigurate attraverso pratiche d'uso non previste dai loro progettisti¹¹. Ciò non implica necessariamente una superiorità estetica o una maggiore libertà creativa automatica, ma modifica la relazione tra utente e tecnologia, permettendo livelli differenti di intervento sulla struttura stessa dello strumento. Tuttavia, questa maggiore flessibilità richiede spesso investimenti cognitivi e temporali significativamente più elevati, reintroducendo forme di selezione fondate non tanto sull'accesso economico quanto sulla disponibilità di competenze tecniche e capacità di apprendimento.

¹¹ Andrew FEENBERG, *Critical Theory of Technology*, New York, Oxford University Press, 1991.

3.6 Apprendimento informale e “conoscenza atomizzata”

Il sapere tecnico oggi non è più custodito da *gatekeepers* industriali, ma è distribuito in un *Knowledge Commons* (YouTube, Blender Community, Discord), cioè un ecosistema di conoscenza condivisa. Questo processo realizza la *Cultura Partecipativa* definita da Henry Jenkins, nella quale gli utenti non si limitano a consumare contenuti, ma contribuiscono attivamente alla loro circolazione e rielaborazione¹². Tuttavia, sorge qui una criticità sociologica: l'apprendimento informale tende a essere *atomizzato*. È facile trovare un tutorial per compiti standardizzati (es. la *retology* o il *rigging di base*), ma esiste un livello di specializzazione che la rete non è riuscita a scardinare. Quando il problema si sposta dalla “copia” di una procedura alla progettazione di un sistema, come la creazione di un sistemi procedurali complessi tramite strumenti come *Geometry Nodes* in *Blender*, l'utente si scontra con la necessità di competenze trasversali che integrano logica, programmazione e pensiero computazionale. Riprendendo il concetto di *capitale culturale* di Pierre Bourdieu¹³, è possibile osservare come le disuguaglianze non si collochino più esclusivamente nell'accesso alle risorse informative, ma nella capacità di trasformare tali risorse in competenze strutturate e operative. Dunque, possiamo affermare che l'accesso all'informazione non garantisce la padronanza della stessa. Chi possiede le basi del pensiero computazionale naviga il mare dei tutorial con successo; chi ne è privo rimane un utilizzatore superficiale, capace di replicare, ma non di innovare.

¹² Henry JENKINS, *Convergence Culture: Where Old and New Media Collide*, New York, New York University Press, 2006.
¹³ Pierre BOURDIEU, *The Forms of Capital*, in J. Richardson (a cura di), *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education*, New York, Greenwood, 1986.

3.6.1 La nuova stratificazione delle competenze

Il nucleo della teoria qui proposta è che la democratizzazione tecnologica tenda a spostare parte della barriera d'ingresso dal semplice accesso al mezzo alla capacità di comprendere e gestire logiche operative sempre più astratte. L'introduzione di sistemi di programmazione visuale e workflow nodali, diffusi in ambienti come *Blender* o *Houdini*, ha progressivamente trasformato il rapporto tra artista e strumento, favorendo pratiche basate non soltanto sulla manipolazione diretta dell'immagine, ma sulla costruzione di relazioni procedurali e sistemi generativi. In questo contesto emergono differenti livelli di interazione con il software. Da un lato, numerosi utenti operano attraverso workflow guidati, asset preconfigurati e tutorial condivisi online, utilizzando il software come ambiente operativo funzionale alla produzione di risultati standard. Dall'altro, figure come i *technical artists* sviluppano competenze trasversali che includono *scripting*, proceduralità e progettazione di strumenti personalizzati, intervenendo direttamente sulla struttura operativa dei sistemi digitali. La distinzione tra questi livelli non implica necessariamente una gerarchia qualitativa della creatività, ma evidenzia differenti gradi di controllo, astrazione e autonomia tecnica. L'integrazione crescente di sistemi di Intelligenza Artificiale generativa rende questa trasformazione ancora più evidente. Strumenti capaci di automatizzare *scripting*, modellazione (*Meshy*) o generazione di asset riducono ulteriormente la necessità di una comprensione diretta dei processi computazionali, spostando parte dell'attività creativa verso pratiche di selezione, orchestrazione e iterazione dei risultati prodotti automaticamente.



Grafica promozionale del servizio
Image-to-3D di Meshy

3.6.2 Mediazione algoritmica e opacità del processo creativo

In un contesto sempre più caratterizzato dall’automazione dei processi creativi attraverso sistemi di Intelligenza Artificiale generativa, la capacità di progettare manualmente strutture procedurali assume un ruolo centrale nella comprensione critica dello strumento digitale. Saper *pensare in nodi* non significa semplicemente utilizzare una specifica funzione del software, ma comprendere le relazioni logiche, parametriche e causali che determinano la costruzione dell’immagine. Se i sistemi automatizzati contemporanei tendono infatti a comprimere la distanza tra input e risultato, delegando gran parte dell’elaborazione a reti neurali opache, la progettazione procedurale mantiene esplicito il rapporto tra scelta dell’autore e comportamento del sistema. In questo senso, l’alfabetizzazione algoritmica non coincide necessariamente con una forma superiore di creatività, ma con un diverso grado di consapevolezza operativa nei confronti dei processi tecnici che mediano la produzione dell’immagine digitale. Il rischio, in assenza di tale comprensione, non è tanto l’impossibilità di produrre risultati sofisticati, quanto una crescente dipendenza da logiche estetiche e operative preconfigurate da strumenti sviluppati da altri soggetti.

Tale trasformazione risulta particolarmente rilevante se si considera che il software digitale non costituisce un mezzo neutrale, ma incorpora specifiche logiche operative e modelli impliciti di produzione dell’immagine. Nei workflow tradizionali il software si configurava prevalentemente come una “cassetta degli attrezzi”, all’interno della quale l’autore selezionava e combinava strumenti differenti mantenendo un rapporto relativamente esplicito con il processo tecnico. I sistemi generativi contemporanei, al contrario, tendono sempre più spesso a restituire direttamente output complessi a partire da input minimi, come prompt testuali, immagini guida o istruzioni semplificate, spostando una parte significativa dell’elaborazione all’interno di strutture computazionali opache e difficilmente osservabili dall’utente. Di conseguenza, ciò che avviene tra richiesta e risultato finale tende a configurarsi come un livello crescente di astrazione tecnica, nel quale le logiche operative del mezzo influenzano in modo sempre più diretto le caratteristiche estetiche dell’output prodotto.

A questa dinamica si aggiunge inoltre il ruolo delle piattaforme digitali e delle cosiddette gerarchie algoritmiche. I contenuti prodotti, come si è già analizzato in precedenza (par. 3.4), non circolano infatti in uno spazio neutrale, ma all’interno di ecosistemi regolati da sistemi di raccomandazione, metriche di *engagement* e logiche di visibilità che tendono a privilegiare forme estetiche compatibili con gli standard performativi della piattaforma stessa. In questo senso, la standardizzazione non deriva esclusivamente dagli strumenti di produzione, ma anche dagli ambienti algoritmici nei quali tali contenuti vengono distribuiti e valorizzati.

La democratizzazione dell’accesso alla produzione rischia così di convivere con nuove forme di condizionamento invisibile, nelle quali la libertà apparente di creazione si intreccia con meccanismi tecnici che orientano implicitamente linguaggi, estetiche e modalità di circolazione dell’immagine digitale.

3.7 *Don’t Cut Me Off*: Laboratorio di verifica delle dinamiche sociotecniche

Nel caso studio *Don’t Cut Me Off*, analizzato nei capitoli successivi, dalla costruzione del concept fino alla realizzazione dell’ambiente virtuale, questo modello operativo emerge in modo particolarmente evidente, rendendo il progetto un esempio significativo delle dinamiche sociotecniche descritte nel presente capitolo. La produzione si sviluppa infatti sfruttando in maniera estensiva gli strumenti resi disponibili dalla democratizzazione tecnologica contemporanea: l’accesso a hardware consumer dotati di elevate capacità computazionali, la disponibilità di tutorial e risorse formative distribuite attraverso piattaforme online come YouTube, la consultazione di forum e community specializzate, nonché l’integrazione di competenze personali di programmazione e proceduralità all’interno di workflow basati su *Geometry Nodes* e *scripting*.

Tuttavia, il processo produttivo non si limita alla semplice replica passiva di pipeline preesistenti. Le soluzioni reperite online vengono progressivamente reinterpretate, adattate e ricombinate in funzione delle esigenze specifiche del progetto, trasformando il sapere collettivo distribuito in uno strumento di specializzazione tecnica orientato alla risoluzione di problemi concreti emersi durante la produzione. In questo senso, il caso studio risulta particolarmente rilevante perché mostra come la democratizzazione tecnologica non consista soltanto nell’accesso agli strumenti, ma nella possibilità di costruire forme ibride di apprendimento e produzione, in cui conoscenze condivise, sperimentazione personale e adattamento procedurale convergono all’interno di una pratica creativa autonoma.

#4

CONCEPT STAGE & STATE OF THE ART

Le trasformazioni tecnologiche analizzate nel capitolo precedente non modificano soltanto le modalità di accesso agli strumenti digitali, ma intervengono direttamente nei processi attraverso cui un'opera audiovisiva viene concepita, progettata e realizzata. La diffusione di software accessibili, comunità online, sistemi procedurali e piattaforme di apprendimento distribuito ha infatti ridefinito il rapporto tra autore, tecnica e produzione, rendendo il processo creativo sempre più intrecciato a dinamiche di mediazione tecnologica, ibridazione dei linguaggi e circolazione collettiva del sapere.

In questo contesto, il *Concept Stage* rappresenta il punto di convergenza tra riflessione teorica, possibilità computazionali e costruzione dell'identità estetica dell'opera. È in questa fase che le tematiche centrali del progetto vengono progressivamente tradotte in scelte visive, metodologiche e linguistiche, definendo il modo in cui il *medium* stesso partecipa alla costruzione del significato.

Parallelamente, l'analisi dello *State of the Art* mostra come l'ibridazione tra animazione 2D e 3D, proceduralità, simulazione fisica, *rendering* non fotorealistico e workflow generativi non costituisca più un'eccezione sperimentale, ma una componente strutturale del linguaggio audiovisivo contemporaneo.

La costruzione progettuale del cortometraggio *Don't Cut Me Off* nasce dall'intersezione tra apprendimento autonomo, sperimentazione tecnica e riappropriazione critica di metodologie reperite attraverso comunità digitali, tutorial, documentazione *open source* e pratiche condivise online. Dunque, il progetto rappresenta un caso studio emblematico delle modalità attraverso cui la democratizzazione tecnologica contemporanea influisce concretamente sulla nascita, sull'evoluzione e sulla formalizzazione di una pratica creativa indipendente.



4.1 Concept Stage

Il progetto *Don't Cut Me Off* nasce dall'esigenza di esplorare, attraverso il *medium* dell'animazione, il legame tra identità, corpo e condizionamento sociale. Se l'animazione è, per definizione, l'atto di *dare anima*, in questo cortometraggio essa diventa lo strumento per rappresentare la frammentazione dell'anima stessa. L'idea centrale del cortometraggio ruota attorno a una società in cui i legami affettivi non possono esistere senza una forma di tributo fisico. Ogni scelta sentimentale come innamorarsi, separarsi, costruire un nuovo rapporto, comporta infatti la perdita irreversibile di una parte del proprio corpo, trasformando il vissuto emotivo in una mutilazione concreta e visibile. Il corpo diventa così la superficie sulla quale si inscrivono le conseguenze delle relazioni umane: ogni legame lascia una sottrazione, una frattura permanente che modifica progressivamente l'identità del soggetto. La dimensione simbolica di questa dinamica richiama la concezione kierkegaardiana della scelta come rinuncia inevitabile¹. Ogni atto d'amore implica infatti l'abbandono di possibilità alternative e, di conseguenza, la perdita di versioni potenziali di sé stessi. Il sacrificio corporeo rappresentato nel cortometraggio traduce tale conflitto esistenziale in una forma visiva radicale, rendendo esplicita la tensione tra desiderio individuale, costruzione identitaria e pressione sociale.

Per veicolare questo messaggio, è stato scelto di non utilizzare un'unica tecnica, ma di sfruttare l'ibridazione stilistica come dispositivo narrativo:

- Il **2D Vettoriale** (Infografica): Rappresenta la norma. È lo stile freddo, bidimensionale e pulito con cui la società espone le proprie regole e i propri divieti.
- Il **3D in Toon Shading**: Rappresenta la prassi. È lo spazio dell'azione, dove i personaggi vivono e subiscono le conseguenze fisiche delle loro scelte.
- L'**Animazione Frame-by-Frame**: Rappresenta il mito. È la tecnica più ancestrale, utilizzata per narrare le origini della società, evocando una dimensione onirica e viscerale.

In *Don't Cut Me Off*, la pipeline ibrida non è quindi un vezzo tecnico, ma la struttura portante del racconto: il passaggio tra le tecniche segna il passaggio tra diversi livelli di realtà e di costrizione sociale.

1 Søren KIERKEGAARD, *Aut-Aut*, trad. it., Milano, Mondadori. 2013 (ed. orig. 1843)

4.2 State of the Art

Per collocare il progetto nel panorama contemporaneo, è necessario analizzare come altri autori abbiano affrontato la sfida dell'ibridazione e della rottura degli schemi tradizionali della CGI.

4.2.1 La crisi del fotorealismo come paradigma dominante

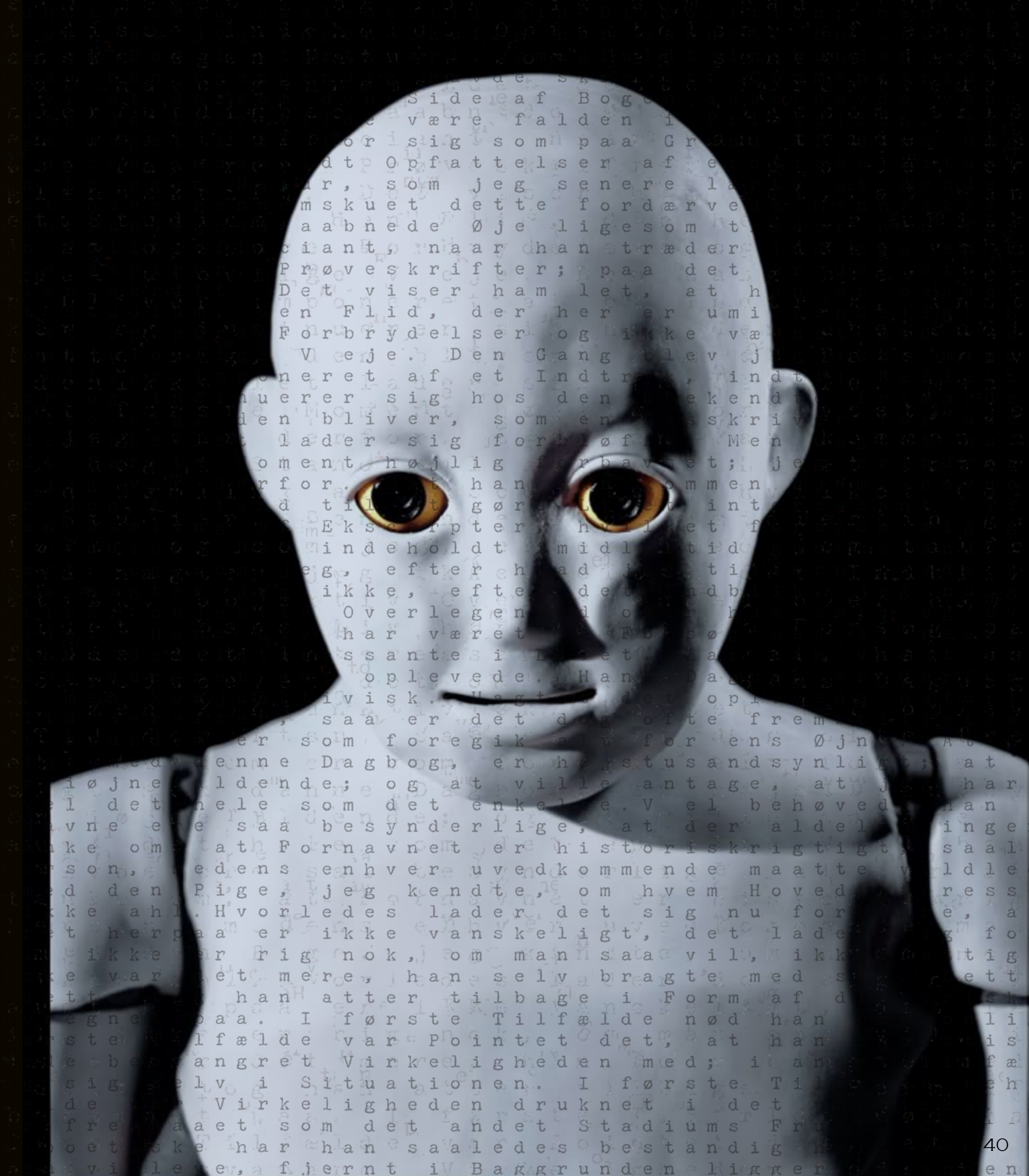
Per gran parte dello sviluppo della computer grafica contemporanea, il fotorealismo ha rappresentato uno degli obiettivi principali dell'industria dell'animazione digitale.

L'avanzamento delle capacità computazionali, dei sistemi di rendering fisicamente accurati e delle simulazioni procedurali ha progressivamente consolidato l'idea secondo cui l'evoluzione tecnica della CGI dovesse coincidere con migliori approssimazioni dell'immagine reale. Tuttavia, negli ultimi anni, questo paradigma sta cambiando. Dal punto di vista percettivo, il raggiungimento di una rappresentazione quasi realistica del volto umano ha evidenziato i limiti espressivi della CGI fotorealistica attraverso il fenomeno noto come *Uncanny Valley*. Personaggi digitali estremamente vicini all'aspetto umano, ma non perfettamente credibili nei movimenti o nelle microespressioni, tendono infatti a generare nello spettatore una sensazione di estraneità percettiva.

Parallelamente, numerose produzioni contemporanee hanno dimostrato come linguaggi fortemente stilizzati possano risultare emotivamente più efficaci proprio grazie alla loro distanza dalla rappresentazione realistica².

Opere come *Spider-Man: Into the Spider-Verse*, *Arcane* o *The Amazing World of Gumball* mostrano come la contaminazione tra tecniche differenti (rendering 3D, texture disegnate a mano, animazione 2D, compositing non fotorealistico e manipolazione del frame rate) possa essere una scelta estetica consapevole, capace di enfatizzare il tono emotivo, il ritmo narrativo e la costruzione simbolica dell'immagine.

2 "Stop Chasing Photorealism: Why Stylization Is The Future Of Animation", SIIT Blog, <https://siit.co/blog/stop-chasing-photorealism-why-stylization-is-the-future-of-animation/11159>. consultato il 18 maggio 2026.



Udønn
the bold
are
chore
written.



Il primissimo concept art del personaggio standard di Don't Cut Me Off



Fotogramma tratto da *Puss in Boots: The Last Wish* (2022). © DreamWorks Animation.

4.2.2 Pipeline ibride e proceduralità

L'evoluzione contemporanea dell'animazione digitale non riguarda esclusivamente il piano estetico dell'immagine, ma coinvolge in maniera sempre più profonda le strutture produttive e metodologiche attraverso cui l'immagine stessa viene costruita. Per gran parte della storia dell'industria dell'animazione computerizzata, la pipeline produttiva ha seguito un modello fortemente lineare e gerarchico: *storyboard*, *layout*, modellazione, animazione, *lighting*, *rendering* e *compositing*. Questi ultimi costituivano fasi separate, affidate a dipartimenti altamente specializzati all'interno di grandi strutture industriali. Tale organizzazione, ereditata in parte dalla logica fordista della produzione cinematografica, garantiva efficienza e standardizzazione, ma limitava fortemente la flessibilità linguistica e la possibilità di contaminazione tra tecniche differenti.

Negli ultimi anni, questo modello ha iniziato a frammentarsi sotto la spinta congiunta della democratizzazione tecnologica, della diffusione di software accessibili e dell'emergere di workflow modulari e decentralizzati. La pipeline contemporanea tende infatti a configurarsi sempre meno come una struttura rigidamente sequenziale e sempre più come un ecosistema fluido, nel quale differenti strumenti, media e metodologie possono coesistere e contaminarsi reciprocamente. Dunque, l'ibridazione tecnica non rappresenta soltanto una scelta stilistica, ma una trasformazione strutturale del modo stesso in cui l'animazione viene progettata e prodotta, oltre che una delle principali conseguenze dei processi democratizzazione tecnologica discussi nel capitolo 3.

Produzioni come il già citato *Spider-Man: Into the Spider-Verse* hanno evidenziato in maniera paradigmatica questa transizione. Una simile direzione estetica è rintracciabile anche in *Puss in Boots: The Last Wish*, che integra *frame rate* ridotti, *smear frames*, deformazioni stilizzate e tecniche mutate dall'animazione tradizionale all'interno di un ambiente CGI. Infine, una trasformazione analoga emerge anche in produzioni seriali come *Arcane*, nella quale l'integrazione tra modellazione 3D, texture pittoriche e interventi manuali di compositing produce un'estetica sospesa tra illustrazione e simulazione fisica.

Parallelamente, piattaforme come *Netflix* hanno contribuito a ridefinire la struttura stessa della produzione. A differenza del modello classico centralizzato degli *studios hollywoodiani*, molte produzioni contemporanee vengono svi-

luppate attraverso workflow distribuiti, nei quali team collocati in paesi differenti collaborano simultaneamente sulla stessa opera. Progetti come *Klaus*, sviluppato combinando animazione 2D tradizionale e nuovi sistemi di illuminazione digitale, oppure la collaborazione tra *Riot Games* e *Fortiche Production* per la realizzazione di *Arcane*, dimostrano come la produzione animata contemporanea possa svilupparsi attraverso pipeline non lineari, decentralizzate e fortemente collaborative. Questo modello *global-first* permette di lavorare con artisti distribuiti in differenti contesti geografici, riducendo i costi infrastrutturali e favorendo una maggiore flessibilità creativa.

Allo stesso tempo, la crescente disponibilità di software *open source* e motori *realtime* ha reso possibile anche a piccoli team indipendenti o a singoli autori la costruzione di pipeline avanzate un tempo riservate alle grandi produzioni industriali. Software come *Blender*, sistemi di compositing come *Adobe After Effects* e motori *realtime* come *Unreal Engine* consentono oggi di combinare modellazione 3D, animazione 2D, live action, proceduralità e simulazione all'interno dello stesso workflow produttivo.

La cosiddetta *hybrid animation*, ovvero la tecnica che consiste nell'integrazione di differenti linguaggi audiovisivi all'interno di uno stesso spazio visivo coerente, nasce precisamente da questa possibilità di contaminazione tecnica, dove l'immagine tende a configurarsi sempre meno come il prodotto di una tecnica unitaria e sempre più come il risultato di una stratificazione di media. Film come *Who Framed Roger Rabbit* o *Space Jam* avevano già sperimentato forme di contaminazione tra animazione e live action, ma le pipeline contemporanee ampliano enormemente queste possibilità grazie alla maggiore compatibilità tra software, alla diffusione di workflow digitali modulari e all'accessibilità degli strumenti di *compositing*³.

3 Christy HEYOB, "How New Animation Pipelines Are Reshaping Storytelling—And What Comes Next", Christy Heyob | *Building Worlds, Stories & Creative Teams*, 13 febbraio 2025, <https://blog.christyheyob.com/2025/02/13/breaking-the-mold-how-new-animation-pipelines-are-changing-how-stories-are-made/>, consultato il 20 maggio 2026.

All'interno di questo contesto, l'ibridazione tecnica adottata in *Don't Cut Me Off* rappresenta una conseguenza diretta del paradigma produttivo contemporaneo. Il progetto nasce infatti attraverso una pipeline composita, costruita mediante l'integrazione di modellazione tridimensionale, proceduralità nodale, tecniche di compositing, studio autonomo di workflow online e sperimentazione iterativa. La contaminazione tra differenti linguaggi visivi diventa così il riflesso concreto di un ecosistema produttivo decentralizzato, nel quale il sapere tecnico viene continuamente acquisito, rielaborato e adattato alle esigenze specifiche dell'autore.

4.2.3 Mixed Media e convergenza dei linguaggi

L'impiego dell'animazione ibrida ha progressivamente oltrepassato il solo ambito cinematografico per affermarsi come linguaggio trasversale della comunicazione digitale contemporanea. In questo senso, il computer non agisce più soltanto come strumento di produzione, ma come *metamedium* capace di assorbire e ricombinare linguaggi visivi differenti in un unico ambiente computazionale, secondo una logica che richiama le riflessioni di Manovich sulla modularità e sulla traducibilità dei nuovi media.

Ogni tecnica porta con sé un differente statuto percettivo: l'animazione 2D tende a enfatizzare l'espressività e l'astrazione simbolica; la CGI tridimensionale introduce profondità spaziale e coerenza fisica; il live-action mantiene un ancoraggio realistico; la *stop-motion* richiama invece una dimensione materica e tattile spesso associata all'artigianalità. L'efficacia dell'ibridazione risiede dunque nella possibilità di attribuire a ciascun linguaggio una funzione narrativa specifica all'interno della costruzione audiovisiva.

L'animazione ibrida è particolarmente potente anche nel contesto del *social media marketing*, dove l'*engagement* è fondamentale, infatti questa tecnica risponde a una precisa esigenza cognitiva, ovvero catturare rapidamente l'attenzione e condensare informazioni complesse in strutture audiovisive sintetiche e ad alta leggibilità. Integrando vari stili si può creare un'esperienza di scorrimento (*scrolling*) che cattura gli spettatori. Ad esempio, piattaforme come *Instagram* e *TikTok* prosperano grazie a contenuti visivamente stimolanti in grado di catturare soglie di atten-

zione fugaci. *Dropbox*, ad esempio, ha utilizzato l'animazione ibrida nella campagna *What is Dropbox, anyway?*⁴, realizzata da Buck per spiegare in modo semplice il funzionamento del servizio. Mentre *Slack* l'ha impiegata per i suoi video promozionali⁵, adottando uno stile visivo che integra interfacce del prodotto e *motion graphics* con l'obiettivo di rendere più immediata la comunicazione delle funzionalità del software. Nel caso dei Gorillaz, invece, l'ibridazione è sempre stata un elemento strutturale della loro narrativa transmediale, in progetti recenti come *The Mountain*, *The Moon Cave and the Sad God* (realizzato con lo studio *The Line*) questa tecnica si evolve in una rigorosa ricerca della tattilità. Per allontanarsi dall'estetica "fredda" del digitale e omaggiare l'animazione classica degli anni '50 e '60, il team ha sviluppato un complesso workflow che sovrappone analogico e digitale.

L'ibridazione qui si esprime nell'unione di background dipinti fisicamente ad acquerello e poi rifiniti in *Photoshop*, animazioni 2D digitali trattate per emulare il processo fisico di xerografia su rodovetro, veri *prop* fisici (come libri rilegati a mano mossi da visibili fili di nylon) ed effetti visivi reali realizzati sul set (come fumo ripreso nell'acqua per simulare cascate o loghi in acrilico retroilluminati).

Dal punto di vista tecnico, questa convergenza è resa possibile dalla diffusione di software interoperabili e accessibili anche al di fuori delle grandi strutture industriali.

Strumenti come *Blender*, *Adobe After Effects*, *Nuke*, *Toon Boom Harmony*, *Unreal Engine* o software di camera tracking come *Mocha Pro* permettono oggi anche a piccoli team o singoli autori di costruire pipeline ibride un tempo accessibili esclusivamente ai grandi studi⁶.



Fotogramma tratto dal cortometraggio animato *The Mountain, The Moon Cave and The Sad God* (2026). © Gorillaz.

4 "What is Dropbox, anyway?", Preston Hershorn, 2015, <https://blog.dropbox.com/topics/our-community/what-is-dropbox?>, consultato il 19 maggio 2026.
5 "Where Work Happens ", 2019, <https://vimeo.com/322285090?>, consultato il 19 maggio 2026.
6 "How to Master Mixed Media Techniques: Blend 2D and 3D Animations with Live Action", FilmLocal, 2025, <https://filmlocal.com/filmmaking/how-to-master-mixed-media-techniques-blend-2d-and-3d-animations-with-live-action-2025/>, consultato il 20 maggio 2026.

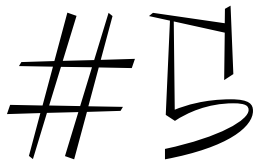


4.2.4 La narrazione del corpo e del sacrificio

Oltre ai riferimenti tecnici, il concept attinge a visioni cinematografiche e letterarie, infatti sul piano narrativo e semantico, *Don't Cut Me Off* si colloca in continuità con una tradizione cinematografica che problematizza la costruzione sociale dell'identità e la sua subordinazione a sistemi normativi che eccedono la volontà individuale. In particolare, *The Lobster* di Yorgos Lanthimos costituisce un riferimento centrale per la modalità con cui l'opera mette in scena la regolamentazione dei legami affettivi come dispositivo coercitivo. L'individuo non è mai pienamente proprietario delle proprie scelte sentimentali, anzi è indirizzato a prendere delle scelte che sono prescritte dalla società stessa e da come essa è regolamentata. Dunque, la soggettività è già sempre mediata da una struttura che ne condiziona le traiettorie, riducendo l'autonomia a un'illusione.

Una seconda linea di riferimento è rappresentata da *Black Mirror*, in particolare dall'episodio *Black Mirror: White Bear*, che approfondisce la dimensione della punizione ritualizzata e della reiterazione dell'esperienza come strumento di controllo. Qui il soggetto non solo è privato della propria *agency*, ma viene inserito in un ciclo esperienziale che ne riscrive continuamente il senso, trasformando la percezione stessa della realtà in un dispositivo manipolabile.

Questo meccanismo risulta coerente con la logica di *Don't Cut Me Off*, in cui il sistema non si limita a controllare le scelte o l'esperienza mentale, ma interviene direttamente sul corpo, rendendo visibile la frattura tra esperienza vissuta e sistema che la governa, in quanto la conseguenza delle scelte dei personaggi è direttamente visibile sui loro corpi.



PRE-PRODUZIONE

5.1 Stesura

5.1.1 Soggetto

La scrittura del soggetto di *Don’t Cut Me Off* non nasce inizialmente come progetto di animazione, ma come tentativo di formalizzare narrativamente una condizione emotiva e personale legata al tema della perdita identitaria nelle relazioni affettive. Prima ancora della definizione di personaggi, ambientazioni o struttura drammaturgica, il nucleo dell’opera si è sviluppato attorno a una singola immagine concettuale.

L’idea che ogni relazione comporti la perdita di una parte del corpo nasce dall’influenza esercitata dalla filosofia esistenzialista di Søren Kierkegaard, in particolare dalla sua concezione della scelta come rinuncia inevitabile alle possibilità alternative dell’esistenza. In *Either/Or (Aut-Aut)*¹, Kierkegaard interpreta infatti la scelta non come semplice selezione tra opzioni equivalenti, ma come atto costitutivo dell’identità individuale: scegliere significa inevitabilmente sacrificare tutte le versioni parallele del sé che avrebbero potuto esistere attraverso decisioni differenti. All’interno di *Don’t Cut Me Off*, questa riflessione filosofica viene reinterpretata in chiave relazionale. La fine di un rapporto viene concepita come una forma di lutto verso quella specifica versione di sé che esisteva soltanto all’interno di quella relazione. La perdita fisica delle parti del corpo diventa quindi la concretizzazione materiale di una trasformazione identitaria normalmente invisibile, permettendo alla dimensione simbolica di manifestarsi direttamente nello spazio narrativo.

Il processo di stesura del soggetto si è quindi sviluppato in maniera inversa rispetto a molte strutture tradizionali di *screenwriting*. Invece di partire da un mondo narrativo già definito o da una progressione lineare degli eventi, è stata costruita una società capace di rendere coerente e sistemica la metafora originaria. Da qui nasce l’idea di un contesto distopico in cui il sacrificio corporeo associato all’amore costituisce una pratica normalizzata e regolamentata socialmente, introducendo una gerarchia tra coloro che amministrano tali regole e coloro che invece le subiscono. Questa modalità di sviluppo si avvicina ad alcuni approcci teorici legati alla scrittura audiovisiva contemporanea, in cui il *concept* precede la struttura narrativa tradizionale. Robert McKee sottolinea come il soggetto non debba limitarsi a raccontare eventi, ma debba costruire una *controlling idea*, cioè un principio concettuale capace di organizzare l’intero universo narrativo². In *Don’t Cut Me Off*, la metafora del sacrificio identitario ha costituito questo nucleo generativo attorno al quale sono stati successivamente definiti conflitto, personaggi e struttura sociale.

Allo stesso tempo, pur richiamando parzialmente alcuni meccanismi tipici del *viaggio dell’eroe* teorizzato da Joseph Campbell³ e successivamente adattato alla scrittura cinematografica da Christopher Vogler⁴, il progetto si discosta da una costruzione classica centrata sull’eroe individuale. La protagonista non attraversa infatti un percorso lineare di trasformazione positiva, ma si muove all’interno di un sistema sociale già strutturato che limita continuamente la possibilità di autodeterminazione. L’interesse della scrittura non era quindi rivolto alla costruzione di una progressione eroica tradizionale, quanto piuttosto alla rappresentazione di una condizione collettiva e sistemica, più vicina alle logiche proprie della narrazione distopica.

5.1.2 Trattamento

La fase di stesura del trattamento coincide con il momento in cui *Don’t Cut Me Off* viene concepito definitivamente come cortometraggio d’animazione. Se nel soggetto il progetto esisteva ancora principalmente come metafora narrativa e concettuale, durante il trattamento iniziano a definirsi parallelamente sia la struttura audiovisiva dell’opera sia il suo linguaggio estetico. La scrittura procede, quindi, attraverso un processo simultaneo in cui organizzazione narrativa e scelta stilistica si influenzano reciprocamente.

Dal punto di vista metodologico, la costruzione del trattamento prende come riferimento la divisione tripartita dell’opera teatrale classica.

Il primo atto assume una funzione prevalentemente espositiva e introduttiva. In questa sezione il cortometraggio introduce le regole della società in cui si svolge la vicenda: il funzionamento del sacrificio corporeo, la struttura gerarchica che lo regola e le giustificazioni ideologiche che ne sostengono l’esistenza. Questa parte viene costruita attraverso una voce narrante e una messa in scena fortemente influenzata dal linguaggio delle infografiche animate. In particolare, un riferimento significativo è rappresentato dai video prodotti da Kurzgesagt⁵, sia per la sintesi tra divulgazione e stilizzazione visiva, sia per l’utilizzo di una voce narrante che adopera un linguaggio neutrale. L’impiego di grafiche schematiche, simboli astratti e colori permette infatti di presentare la violenza sistemica della società narrata con il tono impersonale e didascalico tipico della comunicazione istituzionale contemporanea.

Il secondo atto introduce invece una dimensione narrativa più tradizionale. Dopo aver descritto teoricamente il funzionamento della società, il trattamento mette in scena le sue conseguenze concrete attraverso personaggi, ambientazioni e interazioni tra di loro. In questa fase vengono presentati i personaggi e le figure deputate all’applicazione delle regole sociali, i cosiddetti “giudici”, già anticipati nel primo atto e ora osservati nella loro operatività pratica. La funzione di questa sezione è quella dimostrativa: il mondo esposto astrattamente nella prima parte viene verificato attraverso la sua manifestazione materiale e relazionale.

L’ultimo atto si concentra sulla costruzione del mito che sostiene emotivamente l’intera società rappresentata. Se il sistema sociale impone infatti il sacrificio corporeo come conseguenza inevitabile dell’amore, permane comunque negli individui di tale società la convinzione che possa esistere un’eccezione: l’idea di poter amare liberamente. Questa credenza assume nel trattamento la forma di una mitologia sociale necessaria alla sopravvivenza ideologica del sistema stesso.

Il cortometraggio si conclude quindi con l’immagine di un deserto composto da resti mutilati degli individui che hanno amato molto: corpi frammentati assimilati visivamente a granelli di sabbia, trasformati in traccia collettiva di una sofferenza sistemica reiterata nel tempo.

Dal punto di vista della scrittura, questa organizzazione in tre momenti distinti risponde anche a una necessità di gestione della densità concettuale del progetto. Il trattamento, infatti, alterna continuamente registri differenti (divulgativo, narrativo e mitologico) nel tentativo di articolare la metafora iniziale su più livelli di lettura.

5.1.3 Sceneggiatura

Durante la stesura della sceneggiatura si sono definite in modo puntuale tutte le azioni, i movimenti e i dettagli di ciascun momento della storia. A differenza di una sceneggiatura tradizionale, questo progetto non prevede dialoghi, ma si fonda esclusivamente su descrizioni visive estremamente precise di ciò che accade in scena.

Per questo motivo, la scrittura è stata condotta in parallelo con una costante rappresentazione immaginifica del risultato finale, quasi come se la sceneggiatura fosse già una prima forma di storyboard mentale. Ogni azione è stata pensata in funzione della sua immediata leggibilità per lo spettatore, così da garantire che il significato narrativo potesse emergere unicamente attraverso l’immagine, il gesto e la composizione visiva delle scene.

1 KIERKEGAARD, *op. cit*
2 Robert MCKEE, *Story: Substance, Structure, Style, and the Principles of Screenwriting*, New York, ReganBooks, 1997.
3 Joseph CAMPBELL, *The Hero with a Thousand Faces*, Princeton, Princeton University Press, 1949.
4 Christopher VOGLER, *The Writer’s Journey: Mythic Structure for Writers*, Studio City, Michael Wiese Productions, 1992.

5 Kurzgesagt, produzione di video animati divulgativi, <https://kurzgesagt.org>, consultato il 25 maggio 2026.

5.2.1 Raccolta reference e moodboard

Utilizzando la piattaforma *Pinterest* sono state create diverse bacheche contenenti *artwork* realizzati da numerosi artisti, successivamente suddivise in base alla loro funzione all'interno del progetto. L'organizzazione delle *reference* è avvenuta principalmente per scene, così da costruire un archivio visivo specifico per ciascun momento del cortometraggio.

Ad esempio, è stata realizzata una bacheca dedicata alla prima scena del secondo atto, contenente *reference* relative alla strada principale dell'ambiente virtuale: le televisioni disseminate nello spazio urbano, il furgoncino dei gelati, i negozi, la saracinesca, gli alberi con gli occhi, il lampione dotato di telecamere e tutti gli altri elementi scenografici dell'ambiente. Lo stesso procedimento è stato poi replicato per ogni scena successiva, costruendo un sistema di *reference* estremamente dettagliato.

Parallelamente, è stata sviluppata una sezione dedicata ai personaggi, utile per definirne estetica, silhouette e peculiarità visive. In questa fase si è scelto di progettare personaggi volutamente molto simili tra loro, così da rafforzare la dimensione collettiva e massificata della società rappresentata: individui sottoposti allo stesso sistema, destinati allo stesso trattamento e privati di una reale individualità. Nonostante questa uniformità di base, sono state introdotte piccole differenze estetiche e morfologiche per rendere ciascun personaggio distinguibile dagli altri. Eccezion fatta per i giudici, che hanno un'estetica differente dagli altri personaggi, la quale sottolinea un differente ruolo gerarchico e istituzionale. Infine, è stata creata una *moodboard* specifica per la sezione del "gioco", ovvero il momento in cui il cortometraggio entra temporaneamente in una dimensione visiva ispirata ai *platform 2D*.





5.2.2 Visual Development

Il processo di concept art di *Don't Cut Me Off* si è concentrato principalmente sulla costruzione dello stile visivo del mondo in cui i personaggi vivono. A partire dalle *reference* raccolte durante la fase di ricerca visiva, sono stati definiti gli elementi fondamentali del linguaggio grafico del cortometraggio. L'obiettivo era sviluppare un universo immediatamente riconoscibile, in grado di comunicare visivamente alcuni concetti centrali della narrazione: il controllo sociale, la standardizzazione degli individui e la progressiva perdita dell'identità personale.

5.2.3 L'estetica della sorveglianza

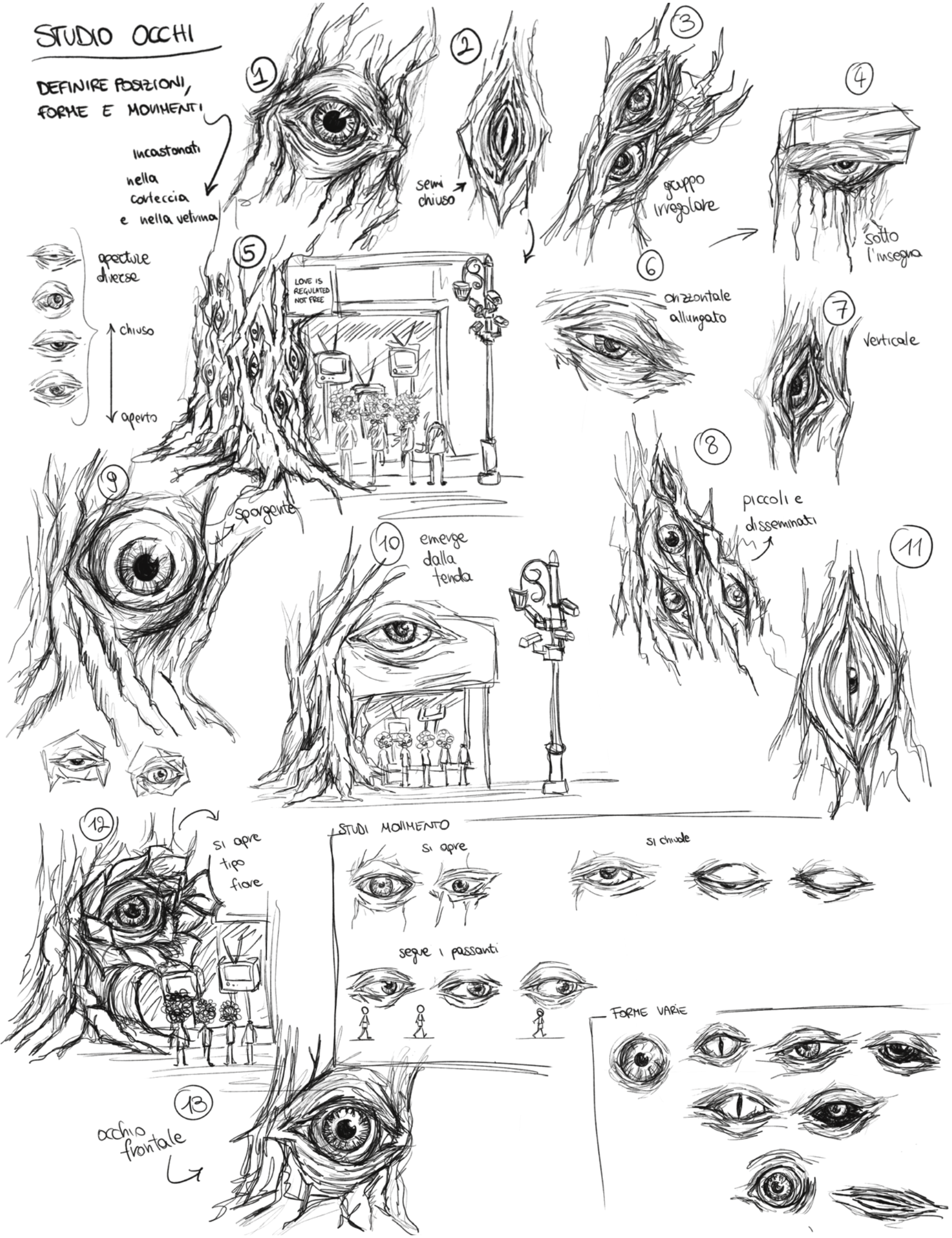
Uno degli elementi visivi più ricorrenti all'interno del cortometraggio è l'occhio, utilizzato come metafora della sorveglianza costante esercitata dai giudici sulla popolazione. L'occhio diventa progressivamente un simbolo iconico dell'intero sistema sociale rappresentato. La sua presenza viene introdotta fin dalla sequenza iniziale, in cui un grande occhio assume inizialmente l'aspetto di un globo in rotazione. Attraverso una serie di trasformazioni e *morphing*, la pupilla emerge progressivamente fino a lasciare spazio al titolo del cortometraggio, disposto come un sistema di anelli orbitanti attorno all'occhio stesso. Nel corso dell'opera questo elemento continua a manifestarsi sotto forme differenti. Nella sezione 3D del cortometraggio compare incastonato negli alberi, integrato nelle insegne luminose degli edifici, nelle telecamere di sorveglianza e persino negli schermi televisivi esposti nelle vetrine. La reiterazione di questo simbolo contribuisce a costruire la sensazione di una presenza onnipresente e ineludibile, suggerendo che ogni spazio della città sia sottoposto allo sguardo dell'autorità.

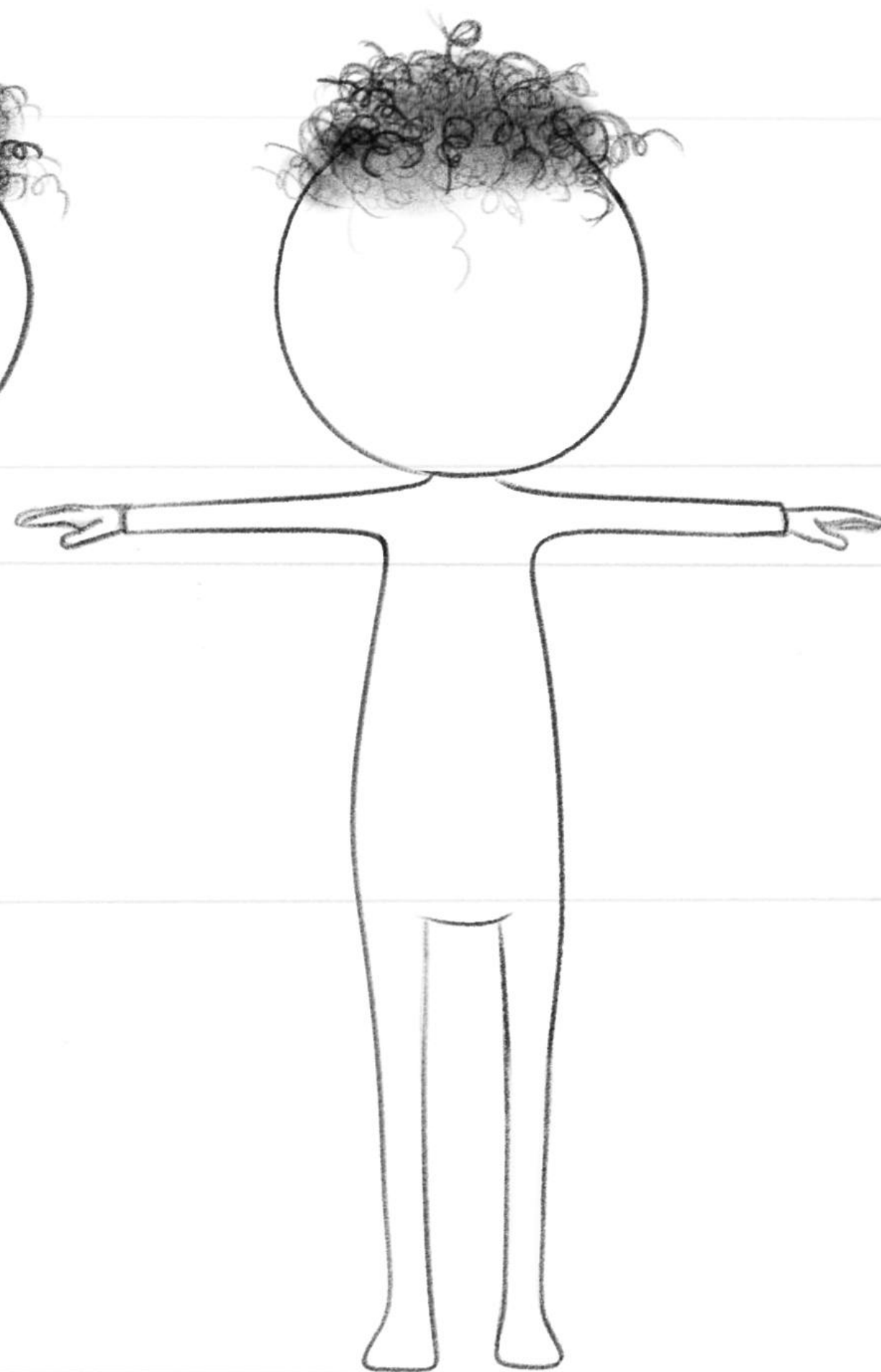
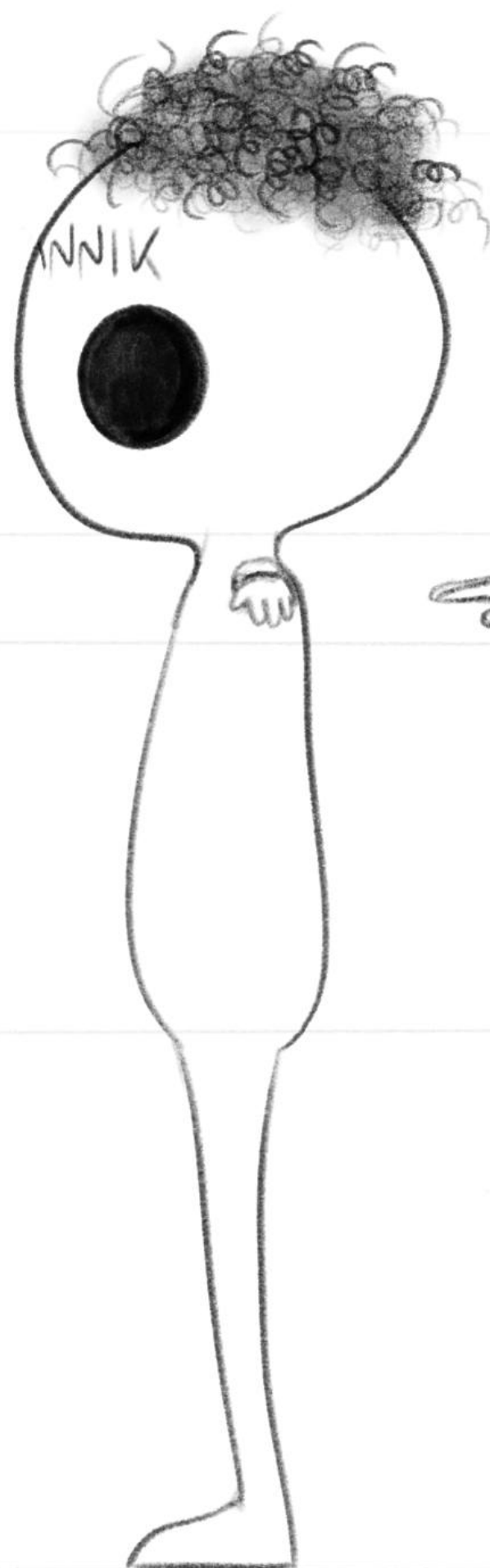
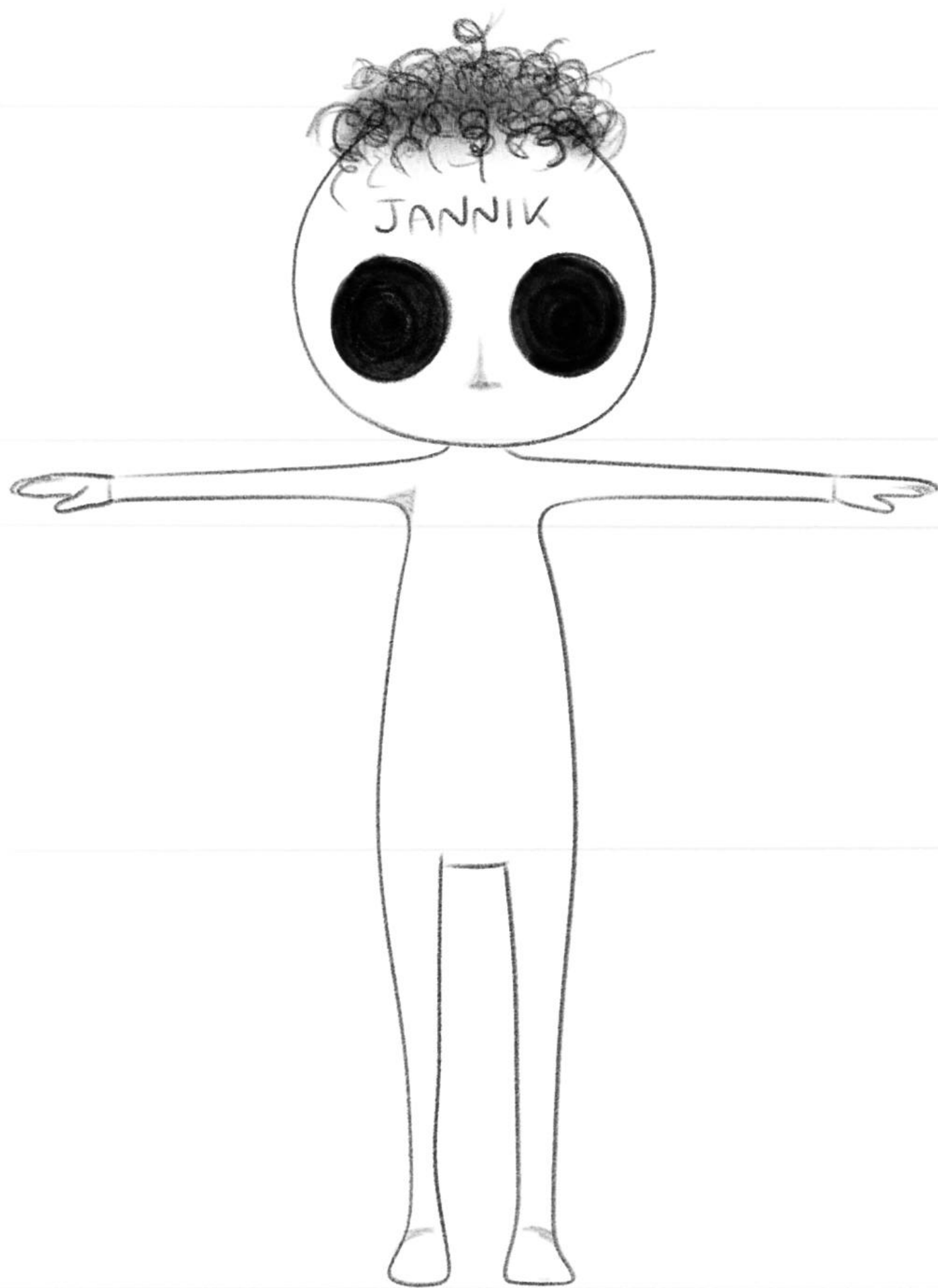
5.2.4 Design dei personaggi

Per quanto riguarda il design dei personaggi, è stata adottata una scelta radicale: tutti gli individui appartenenti rispettivamente alla categoria dei cittadini e dei giudici condividono il medesimo aspetto e non presentano alcuna distinzione di genere. Questa uniformità nasce dalla volontà di rappresentare l'amore come un'esperienza universale, indipendente da genere, orientamento sessuale, condizione sociale o altre categorie identitarie. Attraverso la semplificazione dei personaggi, il sentimento amoroso viene ricondotto a una dimensione archetipica e condivisa. Anche il volto è stato progettato secondo questa logica. I cittadini sono privi di bocca, una scelta che intende sottolineare la loro impossibilità di esprimere consenso, dissenso o autodeterminazione. Le loro vite sono regolate da decisioni esterne e da dati che stabiliscono la natura dei loro sentimenti; la comunicazione personale risulta quindi completamente esclusa dal sistema. Il taglio di capelli rappresenta uno degli elementi più iconici del design. La scelta di un mullet lungo contribuisce a definire un'estetica riconoscibile senza introdurre marcatori di genere espliciti. L'unica vera differenza tra i vari individui è costituita dalle parti del corpo mancanti, che variano in funzione del numero di relazioni concluse e delle sconfitte subite nel gioco. I giudici seguono invece una logica progettuale differente. Il loro corpo è quasi completamente nascosto da lunghe tuniche che ne annullano la fisicità e impediscono di comprenderne l'aspetto. L'unico elemento chiaramente riconoscibile è la testa d'uccello. Questa scelta richiama l'immagine del rapace: un animale associato alla caccia, all'osservazione dall'alto e alla freddezza predatoria. I giudici non vengono rappresentati come individui dotati di una propria interiorità, ma come esecutori impersonali dell'ordine sociale, figure che applicano le regole senza metterle in discussione.

5.2.5 Architettura del controllo

La progettazione della città è stata concepita come uno spazio relativamente semplice nelle forme e nella struttura generale, ma costellato da numerosi dettagli e elementi simbolici capaci di arricchire l'esperienza dello spettatore. Dal punto di vista estetico, una delle principali fonti di ispirazione è rappresentata dagli universi visivi di Tim Burton, caratterizzati da architetture deformate, linee curve, spirali e atmosfere sospese tra il fiabesco e il perturbante. La città è quindi costruita come uno spazio apparentemente familiare ma costantemente attraversato da elementi stranianti: insegne animate, schermi, occhi disseminati nell'ambiente, oggetti antropomorfi e dettagli nascosti che invitano lo spettatore a esplorare l'inquadratura. L'intenzione era quella di creare un mondo visivamente affascinante che, osservato più attentamente, rivela gradualmente la natura oppressiva delle regole che lo governano.







5.3 Previz

5.3.1 Rubamatic

Il *rubamatic* rappresenta una forma preliminare di previsualizzazione audiovisiva costruita attraverso l'assemblaggio di materiali preesistenti provenienti da opere differenti. A differenza dell'*animatic* tradizionale, che prevede la realizzazione originale delle inquadrature, il *rubamatic* utilizza *reference* già esistenti come base temporanea per definire ritmo, struttura, movimenti di camera, transizioni e scansione narrativa del prodotto finale. Si tratta quindi di uno strumento particolarmente utile nelle prime fasi di progettazione, soprattutto quando il progetto presenta un'elevata complessità visiva o una forte componente trasformativa.

Nel caso di *Don't Cut Me Off*, il *rubamatic* è stato utilizzato esclusivamente per il primo atto del cortometraggio, ovvero la sezione realizzata in *motion graphics* vettoriale. Questa scelta deriva dalla natura stessa della sequenza: una parte fortemente astratta e dinamica, costruita attraverso continue metamorfosi visive, transizioni fluide e grafici animati che sintetizzano le regole della società narrata. Disegnare sin da subito ogni singolo frame avrebbe comportato un investimento di tempo eccessivo in una fase ancora esplorativa del progetto. Per questo motivo, si è scelto di lavorare inizialmente tramite *reference* audiovisive già esistenti, così da poter sperimentare rapidamente ritmo, linguaggio e organizzazione visiva delle informazioni.

La costruzione del *rubamatic* è avvenuta attraverso una lunga fase di raccolta e catalogazione di *reference* provenienti principalmente da piattaforme come YouTube e Vimeo. Per facilitare il processo di consultazione continua, è stata creata una *playlist* dedicata contenente videoclip, cortometraggi animati e sequenze *motion graphics* ritenute coerenti con il linguaggio ricercato. Tra le *reference* maggiormente utilizzate figurano diversi video del canale Kurzgesagt, i lavori sperimentali di Felix Colgrave, le animazioni di Duncan Hatch, il cortometraggio *Affairs of the Art* e numerosi contenuti prodotti per *Adult Swim*.

Una volta selezionate le inquadrature considerate più pertinenti, queste sono state montate all'interno di *DaVinci Resolve* in modo da costruire una sorta di *montaggio Frankenstein*, utile a simulare il comportamento del prodotto finale pur utilizzando materiali eterogenei. Successivamente è stato aggiunto un *voice over* temporaneo, in cui il testo corrispondeva già alla versione definitiva della narrazione, mentre la voce è stata generata artificialmente tramite sintesi vocale, con il solo scopo di definire *timing*, ritmo e durata delle singole sequenze.

Infine, sempre all'interno della *timeline* di montaggio, sono state inserite annotazioni dettagliate direttamente sulle clip. Queste note descrivevano ciò che sarebbe dovuto apparire nell'inquadratura finale, indicando quali elementi della *reference* sarebbero stati sostituiti, modificati o reinterpretati nel progetto definitivo. Dunque, il *rubamatic* ha assunto la funzione di documento operativo estremamente dettagliato, capace di descrivere in anticipo il comportamento visivo di ogni singolo momento del cortometraggio.

5.3.2 Animatic

L'*animatic* rappresenta una fase avanzata della previsualizzazione audiovisiva, nella quale *storyboard* e dimensione temporale vengono integrati per simulare il comportamento effettivo del prodotto finale. A differenza del *rubamatic*, costruito attraverso materiali preesistenti, l'*animatic* prevede la realizzazione originale delle inquadrature e introduce elementi fondamentali come ritmo, durata, movimenti di camera, scansione del montaggio e primi accenni di recitazione visiva. Si tratta quindi di uno strumento essenziale nella pipeline di animazione, poiché consente di verificare la chiarezza narrativa e la funzionalità delle scene prima dell'inizio della produzione vera e propria.

Nel caso di *Don't Cut Me Off*, l'*animatic* è stato utilizzato per il secondo e il terzo atto del cortometraggio, ovvero per la sezione tridimensionale e per quella finale in animazione tradizionale. In queste parti del progetto era infatti necessario definire con precisione non soltanto il ritmo delle sequenze, ma anche l'estetica degli ambienti, il design preliminare dei personaggi, i movimenti di camera e l'organizzazione spaziale delle scene. Tutti elementi che sarebbero successivamente diventati la base operativa per la modellazione, il *texturing*, il *lighting* e l'animazione all'interno della pipeline 3D.

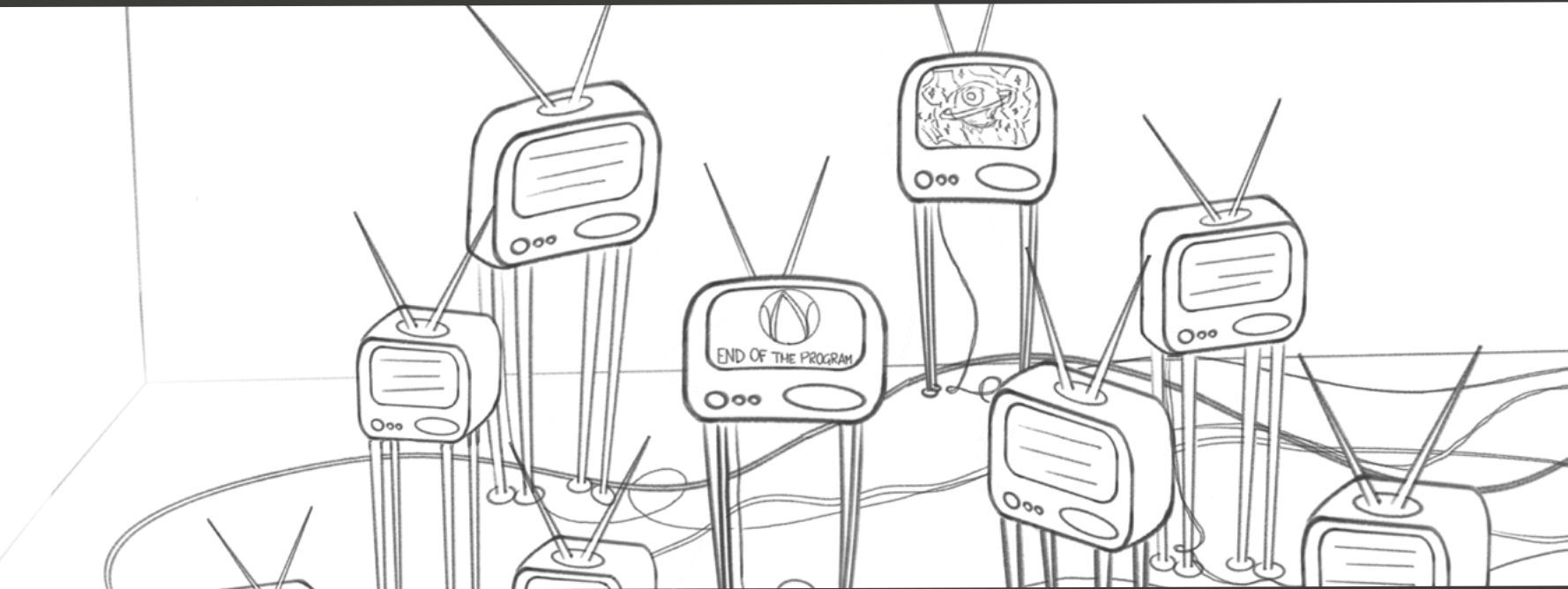
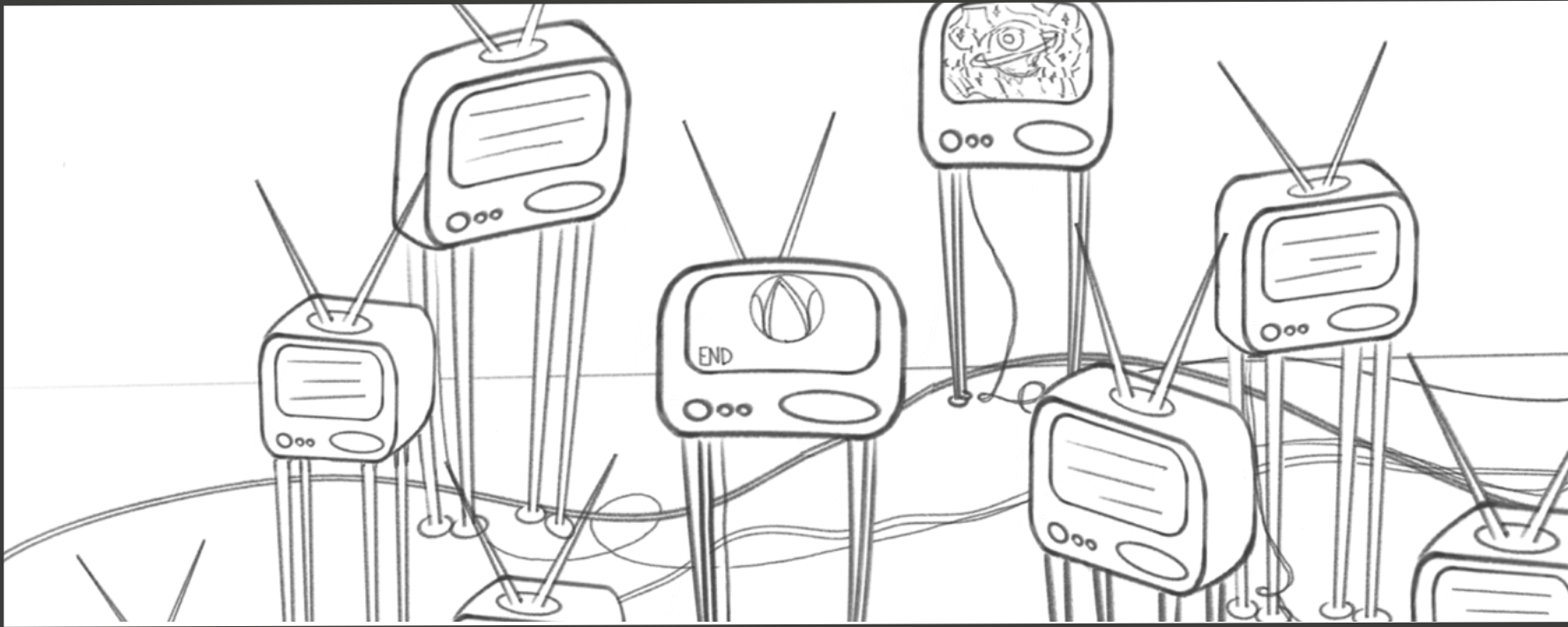
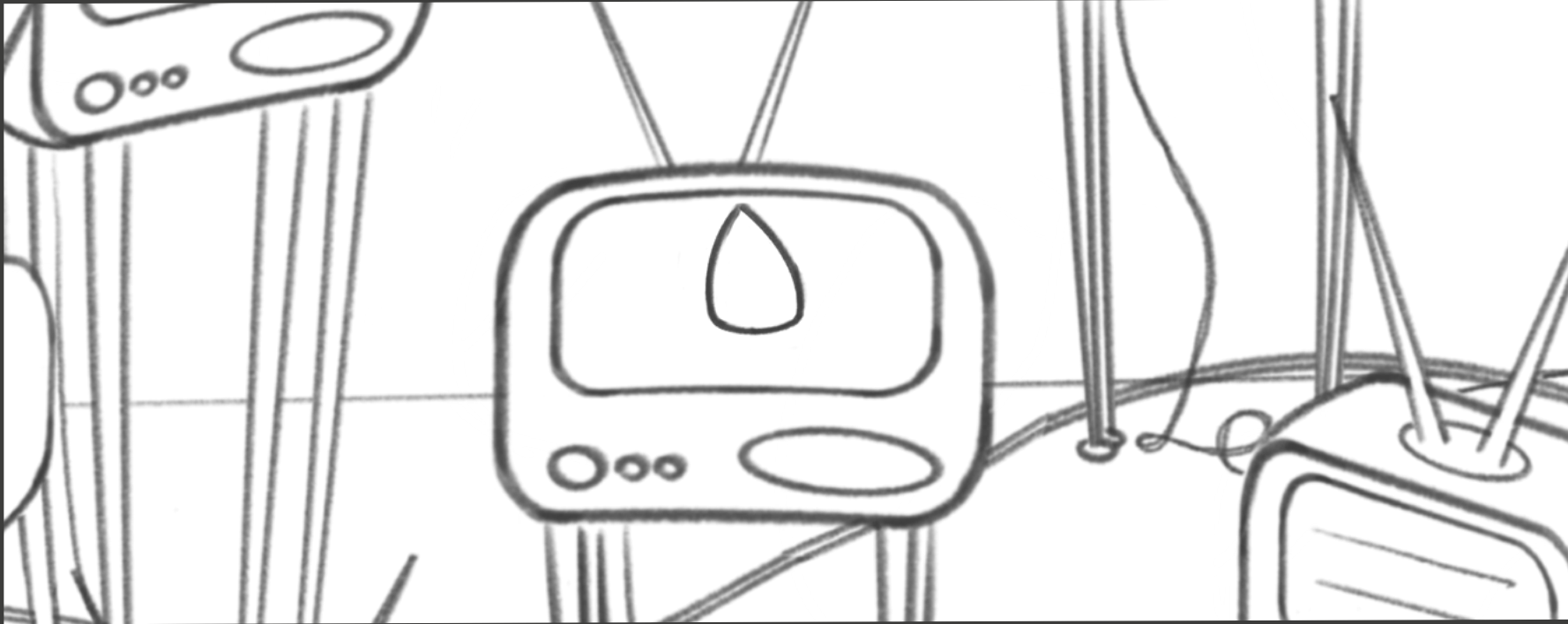
Il primo passaggio è stato effettuare lo spoglio della sceneggiatura e la stesura di una *shotlist* preliminare contenente numero di scena, numero di inquadratura, tipologia dello shot (primo piano, figura media, piano totale, dettaglio, ecc.) e principali movimenti di personaggi, oggetti e camera. Questo processo ha permesso di organizzare preventivamente la grammatica visiva del cortometraggio.

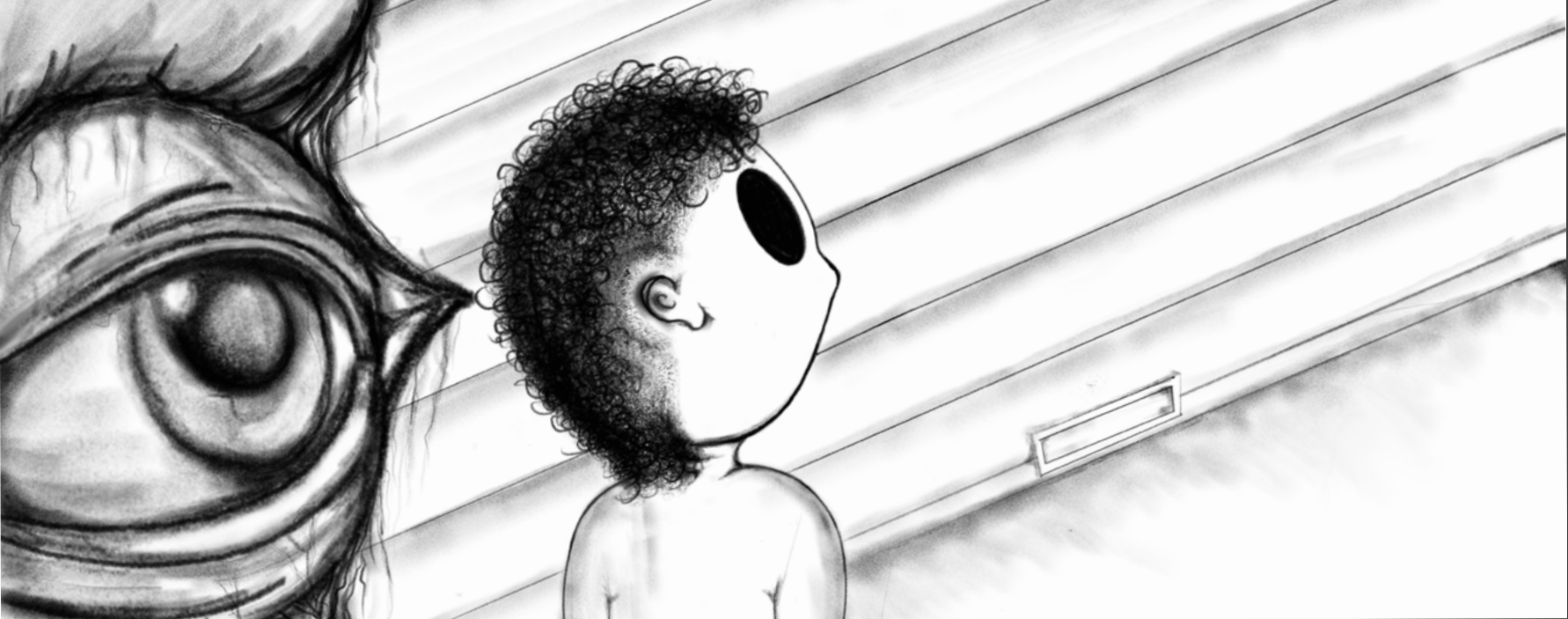
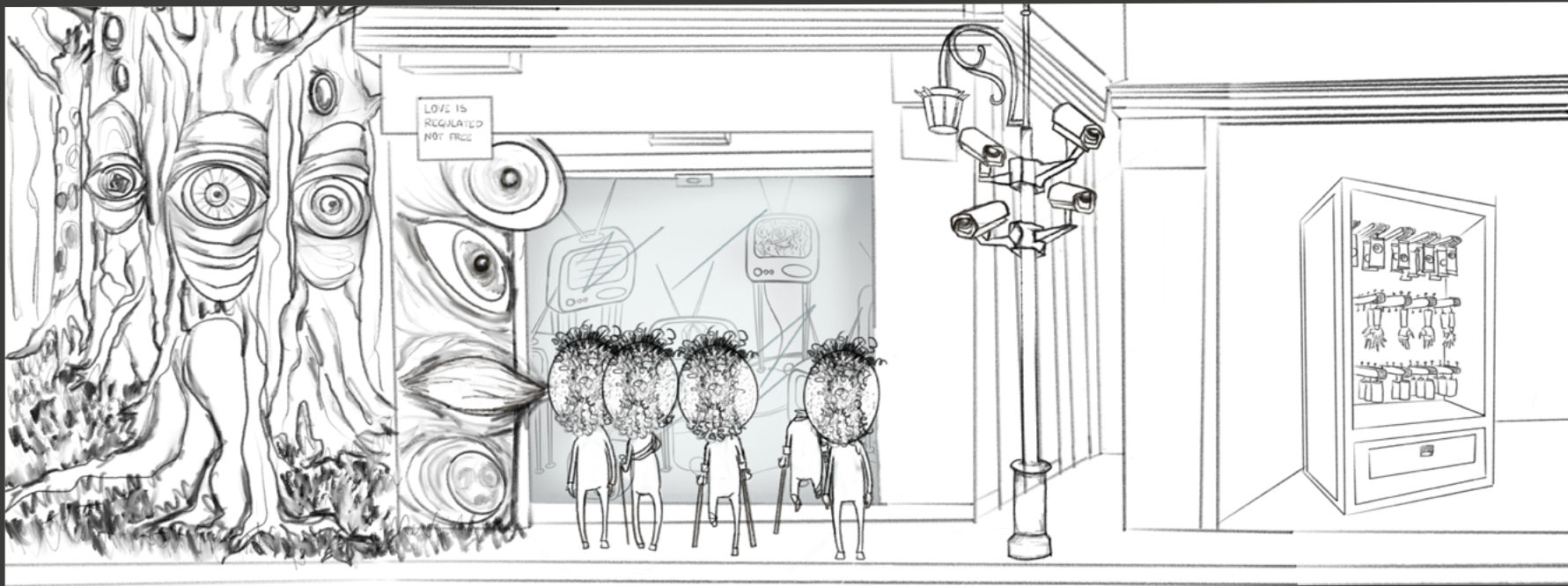
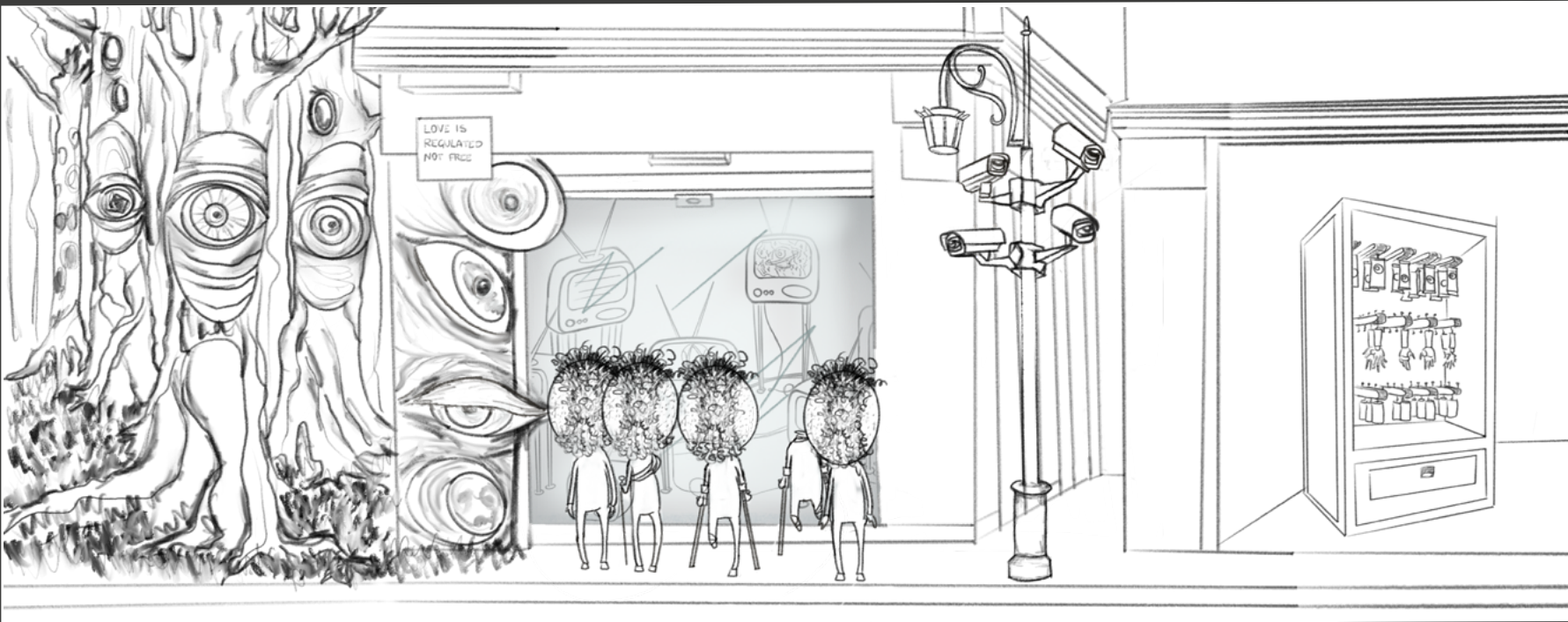
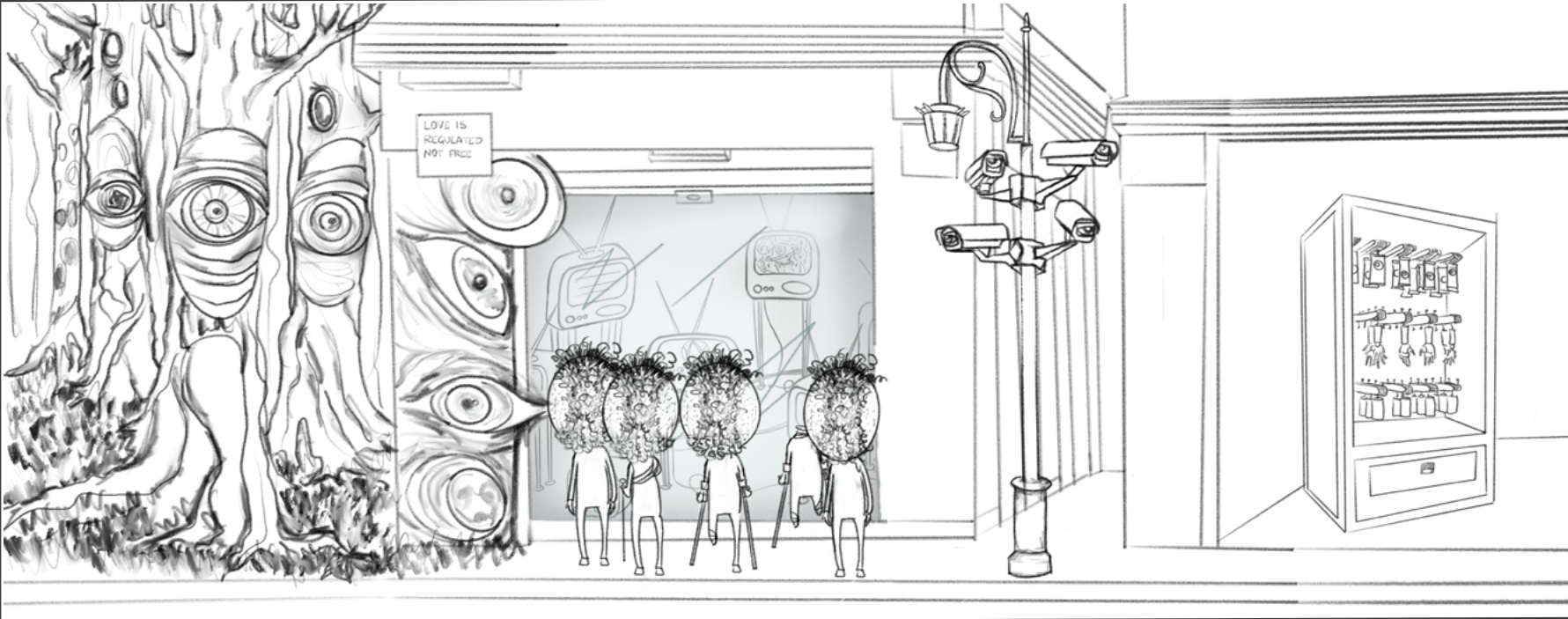
A differenza dello *storyboard* statico, l'*animatic* introduce la dimensione del tempo. La successione delle immagini permette infatti di valutare il ritmo narrativo, la velocità delle azioni, la durata delle inquadrature e la leggibilità complessiva delle scene. In questa fase il progetto comincia concretamente a prendere vita, poiché vengono definiti non soltanto gli eventi narrativi, ma anche il modo in cui i personaggi si muovono, occupano lo spazio e interagiscono tra loro e con l'ambiente circostante. L'*animatic* è stato realizzato tramite *Procreate*, adottando un approccio vicino all'animazione tradizionale *frame-by-frame*. Per ogni inquadratura è stato inizialmente disegnato un frame base, successivamente modificato attraverso la creazione di ulteriori disegni intermedi necessari a suggerire movimento e dinamica della scena. Ogni shot è stato poi esportato come sequenza PNG e successivamente montato all'interno di *DaVinci Resolve*. L'importanza dell'*animatic* all'interno della pipeline produttiva risiede soprattutto nella sua funzione organizzativa. Infatti, da questo documento è possibile ricavare un primo inventario degli asset necessari alla produzione definitiva: personaggi, props, ambienti, materiali e movimenti di camera. Dunque, l'*animatic* ha rappresentato la base preparatoria per la fase successiva di produzione all'interno di *Blender*, permettendo di affrontare modellazione e animazione con una struttura visiva già consolidata.

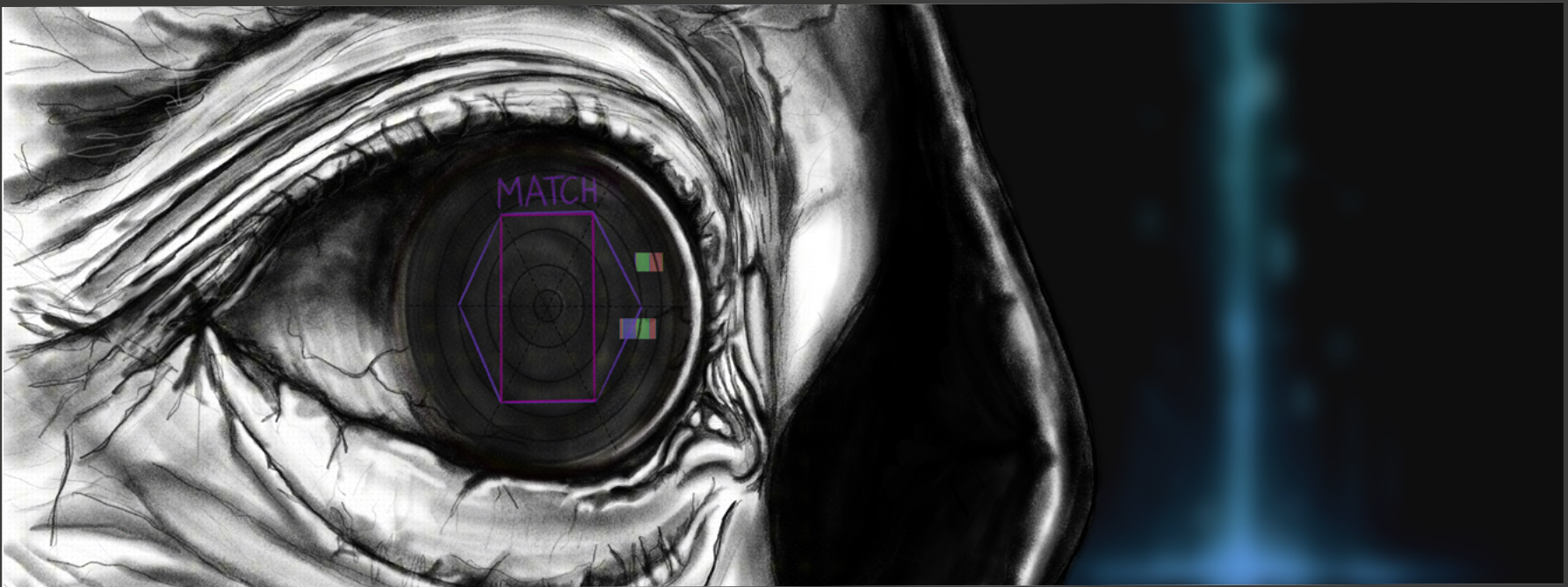
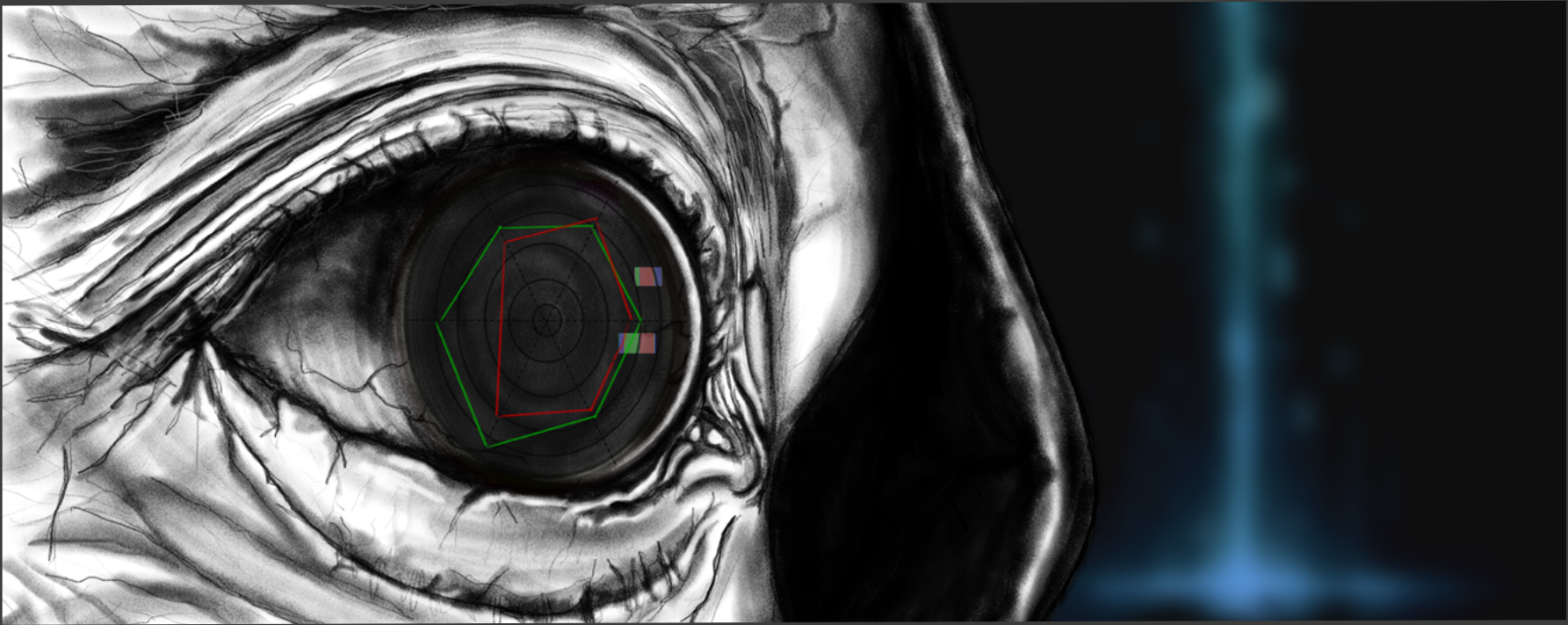
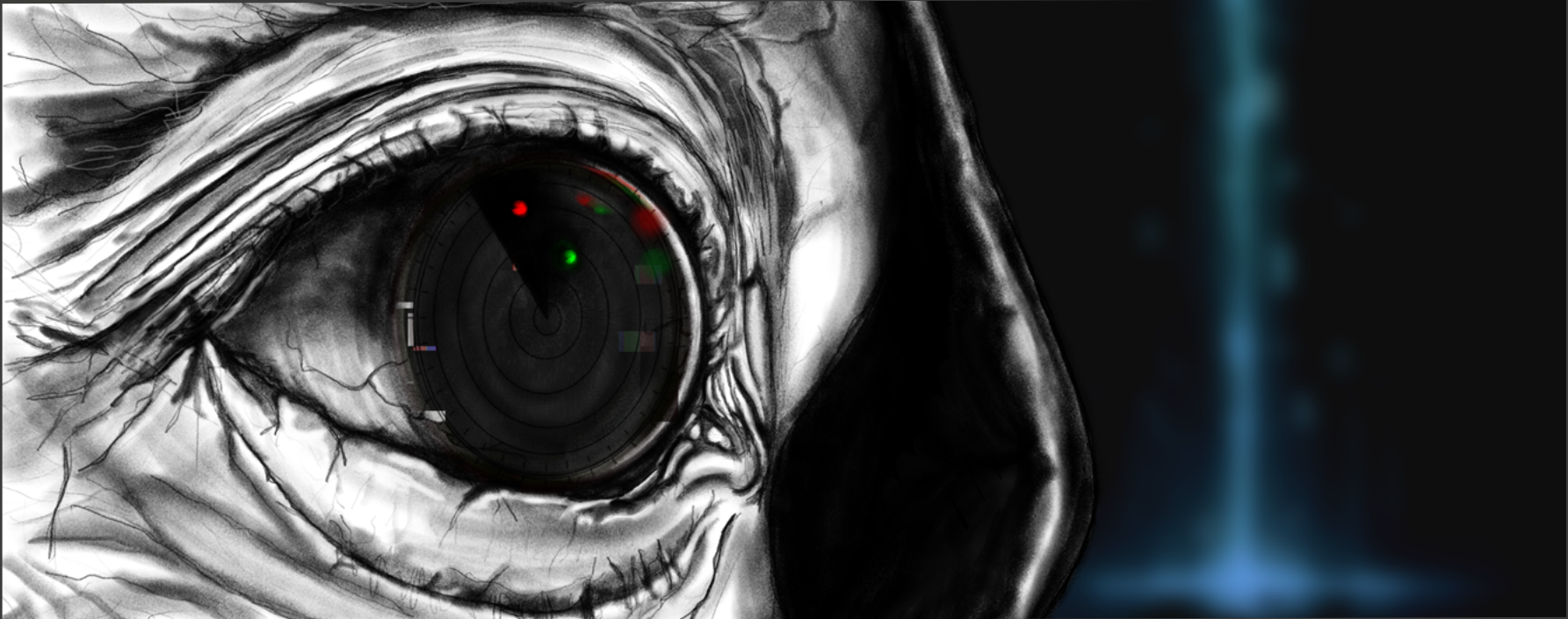
SCENE: 1

SHOT: 1

SIZE: LS

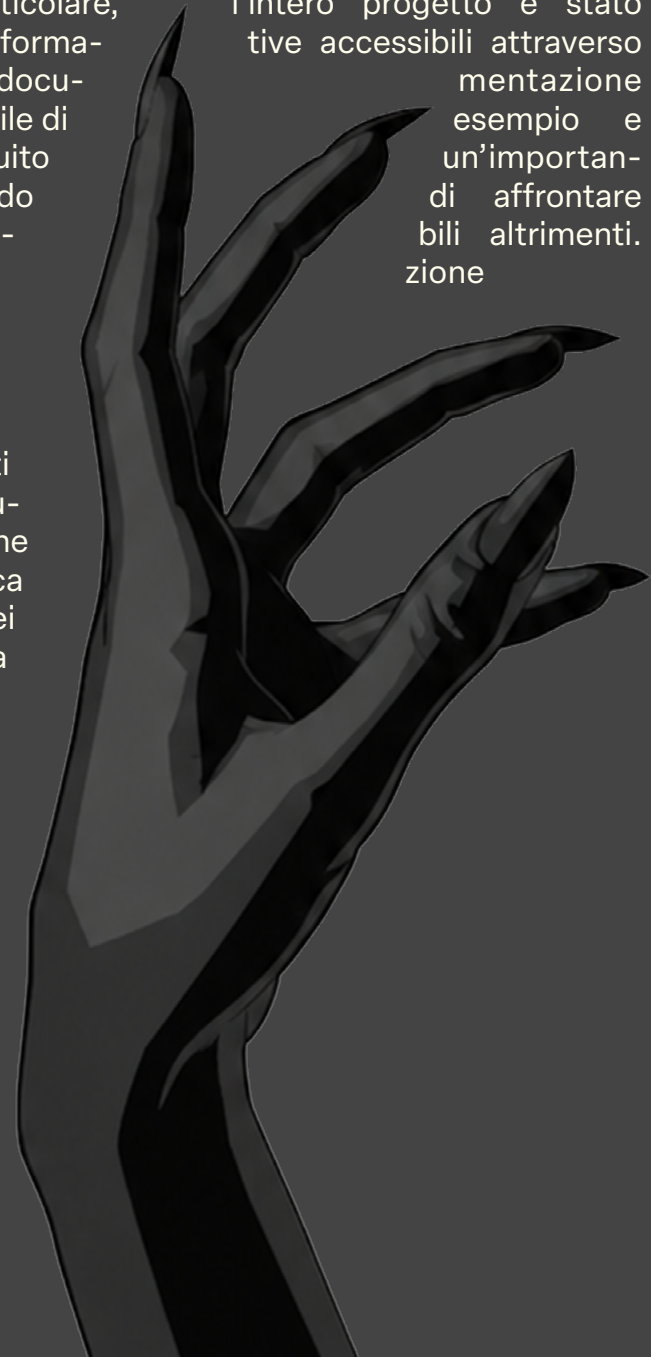






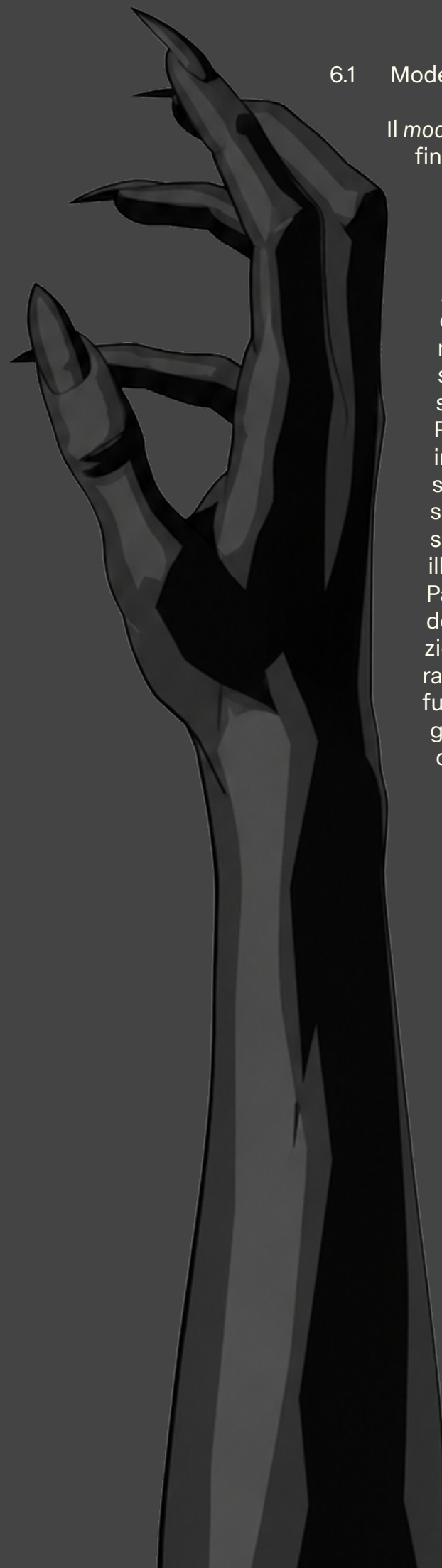
PRODUZIONE

In questo capitolo verrà analizzato il processo di produzione della sezione tridimensionale di *Don't Cut Me Off*, realizzata principalmente attraverso *Blender* per la modellazione, il *texturing*, lo *shading*, l'animazione e il *rendering*, affiancato da *Substance 3D Painter* per la creazione delle texture e *Adobe Photoshop* per la realizzazione di materiali e mappe di supporto. La fase produttiva rappresenta il punto di convergenza delle riflessioni teoriche sviluppate nei capitoli precedenti. In particolare, possibile grazie alla disponibilità di strumenti, conoscenze e risorse formative accessibili attraverso piattaforme online come *YouTube*, *Blender Community*, *SuperHive* e la documentazione tecnica dei software utilizzati. Tutorial avanzati, forum specializzati, file di esempio e *add-on* distribuiti dagli stessi membri della *community* hanno costituito un'importante estensione delle competenze pregresse dell'autrice, consentendo di affrontare problematiche tecniche che sarebbero risultate difficilmente accessibili altrimenti. Questo aspetto si collega direttamente al tema della democratizzazione della tecnologia affrontato nei capitoli precedenti, in quanto si riducono significativamente le barriere economiche e formative necessarie per accedere a strumenti e metodologie un tempo riservati a grandi studi di produzione. Parallelamente, la realizzazione del cortometraggio ha richiesto l'integrazione di competenze provenienti da ambiti differenti. Le conoscenze di linguaggio audiovisivo, scrittura narrativa e programmazione sono confluite all'interno della pipeline produttiva, influenzando le scelte estetiche e la progettazione tecnica delle scene. Un esempio significativo è rappresentato dall'utilizzo dei *Geometry Nodes* di *Blender*, sistema procedurale basato su una logica nodale che richiede un approccio affine alla programmazione visuale e che ha permesso di automatizzare la distribuzione e la gestione di diversi elementi ambientali. Infine, la produzione ha confermato la possibilità di costruire una pipeline ibrida capace di integrare software proprietari e open source all'interno di un unico flusso di lavoro. Asset grafici realizzati con strumenti della suite *Adobe* sono stati importati e rielaborati in *Blender*, mentre texture e materiali prodotti in *Substance Painter* sono stati reintegrati nel software di modellazione senza particolari criticità. Questa interoperabilità ha permesso di adottare, per ogni fase della produzione, lo strumento più adatto alle specifiche esigenze progettuali, dimostrando come la contaminazione tra ecosistemi software differenti costituisca oggi una pratica consolidata e accessibile anche all'interno di produzioni indipendenti.

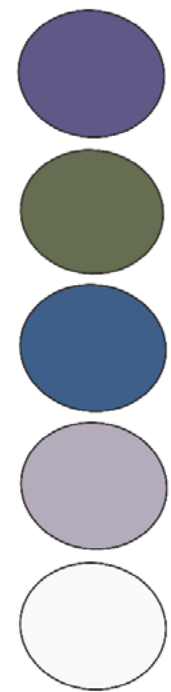
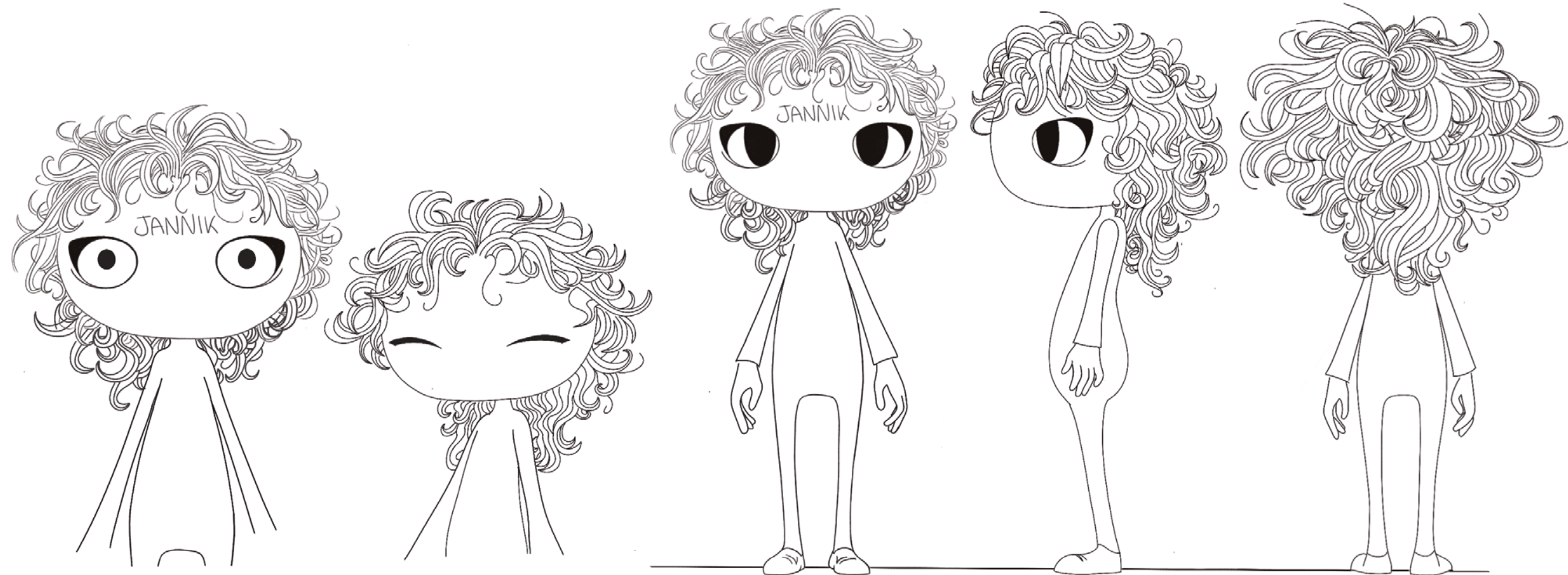
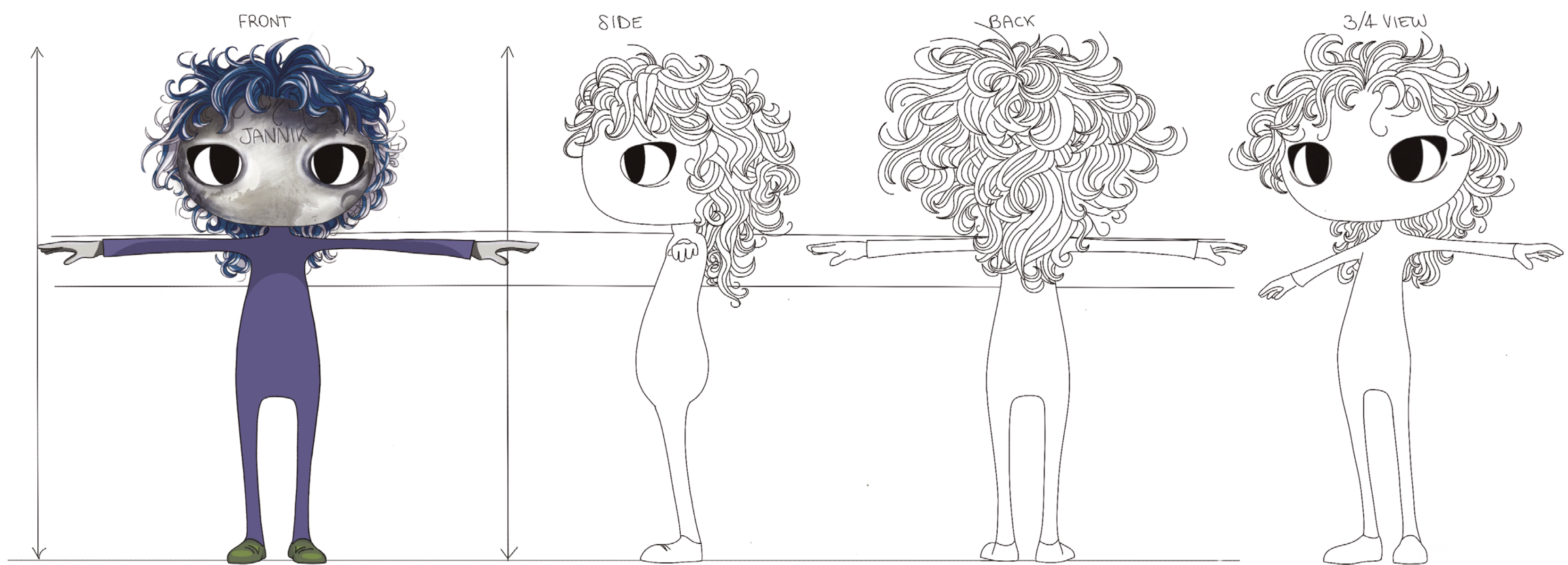


6.1 Model Sheet e Character Design

Il *model sheet* costituisce il documento di riferimento attraverso cui viene definito l'aspetto definitivo di un personaggio prima dell'inizio della produzione. Nell'animazione tradizionale il suo scopo principale è garantire la coerenza formale tra le diverse inquadrature e tra i vari animatori coinvolti nel progetto; nel caso della computer grafica tridimensionale, invece, il *model sheet* viene usato come riferimento per le fasi di modellazione. A differenza della *concept art*, orientata all'esplorazione di possibilità estetiche e narrative, il *model sheet* rappresenta una fase di consolidamento progettuale. In esso vengono definite con precisione proporzioni, silhouette, dettagli anatomici, elementi del vestiario e caratteristiche distintive dei personaggi. Poiché i personaggi di *Don't Cut Me Off* erano destinati a essere realizzati in computer grafica tridimensionale, i *model sheet* sono stati sviluppati secondo gli standard comunemente adottati nella pipeline 3D. Ogni personaggio è stato rappresentato in *T-pose*, configurazione che facilita le successive operazioni di modellazione, *rigging* e *skinning*, oltre a essere illustrato nelle principali viste ortogonali: frontale, laterale e posteriore. Particolare attenzione è stata dedicata alla progettazione delle variazioni dei cittadini. Sebbene il design di base sia condiviso dall'intera popolazione, sono state realizzate diverse versioni alternative del modello per rappresentare le differenti mutilazioni che caratterizzano gli individui in funzione della loro storia personale. Tali variazioni sono state pianificate già in fase di *model sheet* per evitare modifiche strutturali durante la produzione e consentire una gestione più efficiente degli asset.



#6

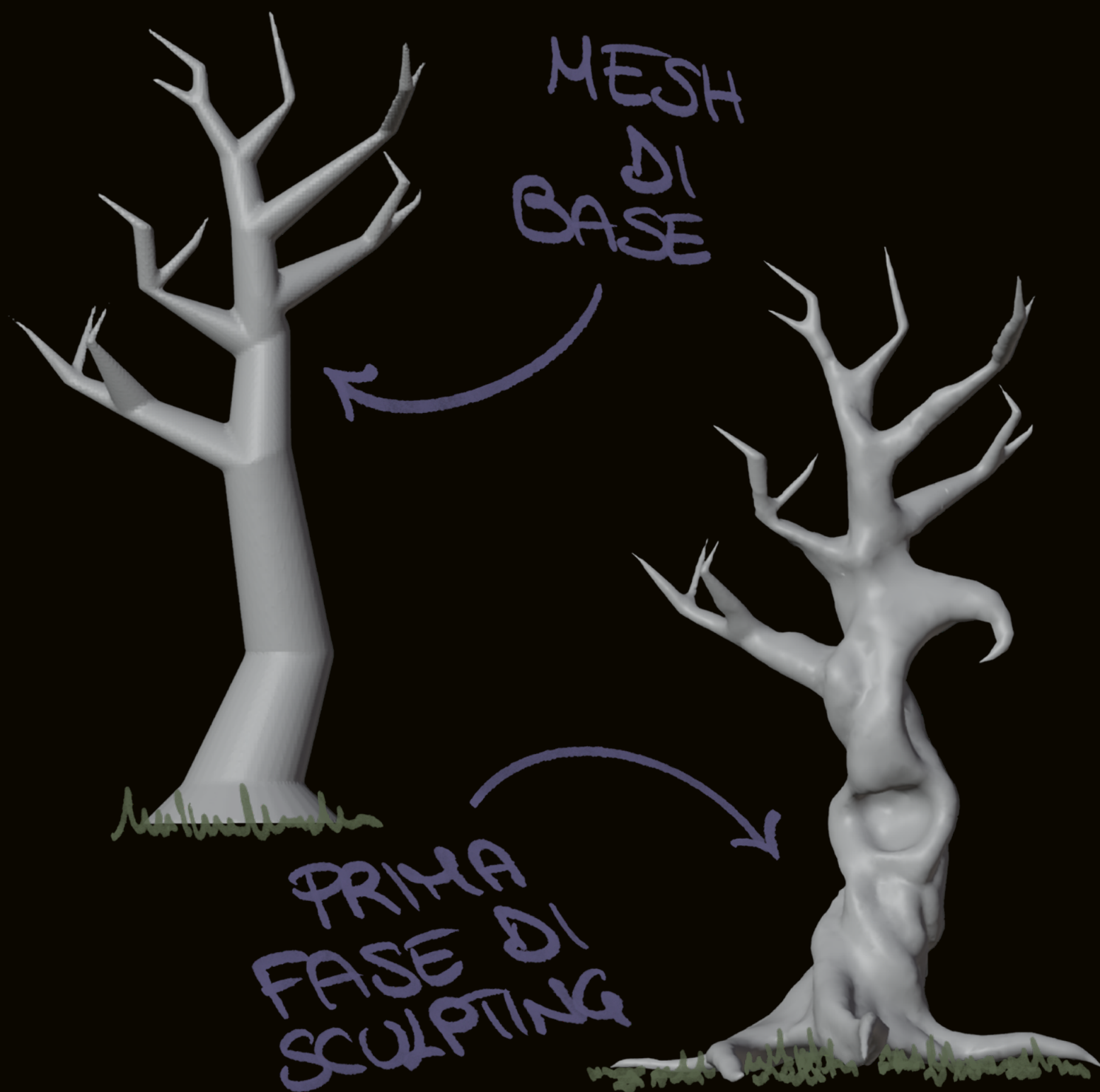


6.2 Modellazione 3D

La fase di modellazione tridimensionale è stata sviluppata interamente all'interno di *Blender 4.5* e ha riguardato sia la realizzazione dei personaggi sia quella degli elementi ambientali. Particolare attenzione è stata dedicata agli asset maggiormente caratterizzanti dal punto di vista simbolico e narrativo, come gli alberi antropomorfi e i cittadini mutilati, la cui progettazione verrà descritta dettagliatamente nei sottoparagrafi a seguire.

6.2.1 Alberi antropomorfi

Gli alberi antropomorfi rappresentano uno degli elementi iconografici più caratterizzanti di *Don't Cut Me Off*. La loro caratterizzazione contribuisce alla costruzione del tema della sorveglianza, il quale è emblematico all'interno della narrazione.



La modellazione è iniziata a partire da primitive geometriche semplici. Un cilindro è stato progressivamente estruso per definire il tronco principale e le sue irregolarità strutturali. Attraverso l'estrusione di specifici *edge loop* sono stati successivamente generati i rami, ottenendo una prima versione a bassa complessità geometrica che definisse soltanto le proporzioni generali dell'oggetto. Una volta raggiunta una forma soddisfacente, alla *mesh* è stato applicato il modificatore *Remesh*, utilizzato per rigenerare automaticamente la topologia e distribuire in maniera più uniforme la geometria sulla superficie. Questa operazione ha consentito di predisporre il modello alla successiva fase di *sculpting*. La lavorazione è quindi proseguita all'interno della modalità *Sculpt Mode*, ambiente di *Blender* dedicato alla modellazione organica ad alta densità poligonale. In questa fase è stata attivata la funzione *Dynamic Topology (Dyntopo)*, che permette di modificare dinamicamente la risoluzione della *mesh* durante la scultura, aumentando il numero di poligoni soltanto nelle aree interessate dalle pennellate dell'utente. Attraverso l'utilizzo combinato di differenti *brush* sono stati definiti i dettagli superficiali del tronco. Lo *Smooth Brush* è stato utilizzato per ammorbidire le zone di giunzione tra le diverse estrusioni; il *Draw Brush* ha permesso di creare le nervature che percorrono irregolarmente il tronco conferendogli un aspetto contorto e organico; mediante lo *Snake Hook Brush* sono state modellate le radici alla base dell'albero, mentre il *Crease Brush* è stato impiegato per accentuare le incisioni e le scanalature della corteccia. Nella fase finale dello *sculpting* sono state inoltre ricavate specifiche cavità destinate ad accogliere degli occhi antropomorfi, tramite il *Draw Sharp Brush*. Terminata la modellazione ad alta definizione, il modello è stato sottoposto a un processo di *retopology manuale*, finalizzato alla costruzione di una nuova *mesh* a bassa complessità geometrica ma con una distribuzione ordinata dei poligoni. Questa operazione si è resa necessaria per ottimizzare il modello e per prepararlo correttamente alle successive fasi di *UV unwrapping* e *texturing*. Dunque, alla fine della fase di modellazione si sono ottenuti due versioni dello stesso albero, una *high poly* e una *low poly*.



La modellazione dei cittadini ha rappresentato il primo confronto dell'autrice con la realizzazione di personaggi organici destinati all'animazione tridimensionale. Per questo motivo, il workflow adottato è stato sviluppato facendo riferimento alla documentazione tecnica e alle esercitazioni messe a disposizione dalla *community di Blender*.

La costruzione del personaggio base, denominato *Jannik*, è iniziata da un semplice cubo. Fin dalle prime fasi sono stati applicati i modificatori *Mirror* e *Subdivision Surface*. Il primo ha consentito di lavorare soltanto su metà del modello, garantendo la perfetta simmetria delle modifiche, mentre il secondo ha permesso di visualizzare immediatamente una versione smussata e più organica della geometria.

La *mesh* è stata successivamente adattata alle *reference* prodotte durante la fase di *model sheet*, utilizzate come immagini guida all'interno dello spazio tridimensionale. Una volta definita la struttura generale della testa e del corpo, il modello è stato ulteriormente raffinato attraverso sessioni di *sculpting* dedicate alla definizione dei volumi principali. Le cavità oculari sono state realizzate con il supporto dell'*addon LoopTools*, incluso nativamente in Blender, che permette di regolarizzare la disposizione dei vertici e ottenere aperture dalla forma perfettamente ellittica o circolare.

Per la modellazione delle mani si è scelto di procedere manualmente a partire da un cubo separato inserito direttamente all'interno della *mesh* del personaggio in *Edit Mode*. Attraverso una serie di suddivisioni ed estrusioni sono state generate le dita, successivamente rifinite mediante *sculpting* e collegate all'avambraccio tramite l'operatore *Bridge Edge Loops*, che consente di creare continuità topologica tra due anelli di vertici distinti. Particolare attenzione è stata dedicata alla topologia delle articolazioni. In corrispondenza di gomiti e ginocchia sono stati inseriti *edge loop* di supporto destinati a preservare la qualità delle deformazioni durante il *rigging* e l'animazione, evitando schiacciamenti eccessivi della geometria.

Anche il vestiario è stato ottenuto direttamente dalla geometria del corpo. Duplicando e separando alcune porzioni della *mesh* originale è stato possibile creare indumenti perfettamente aderenti alle proporzioni del personaggio, successivamente modificati e scolpiti in maniera indipendente.

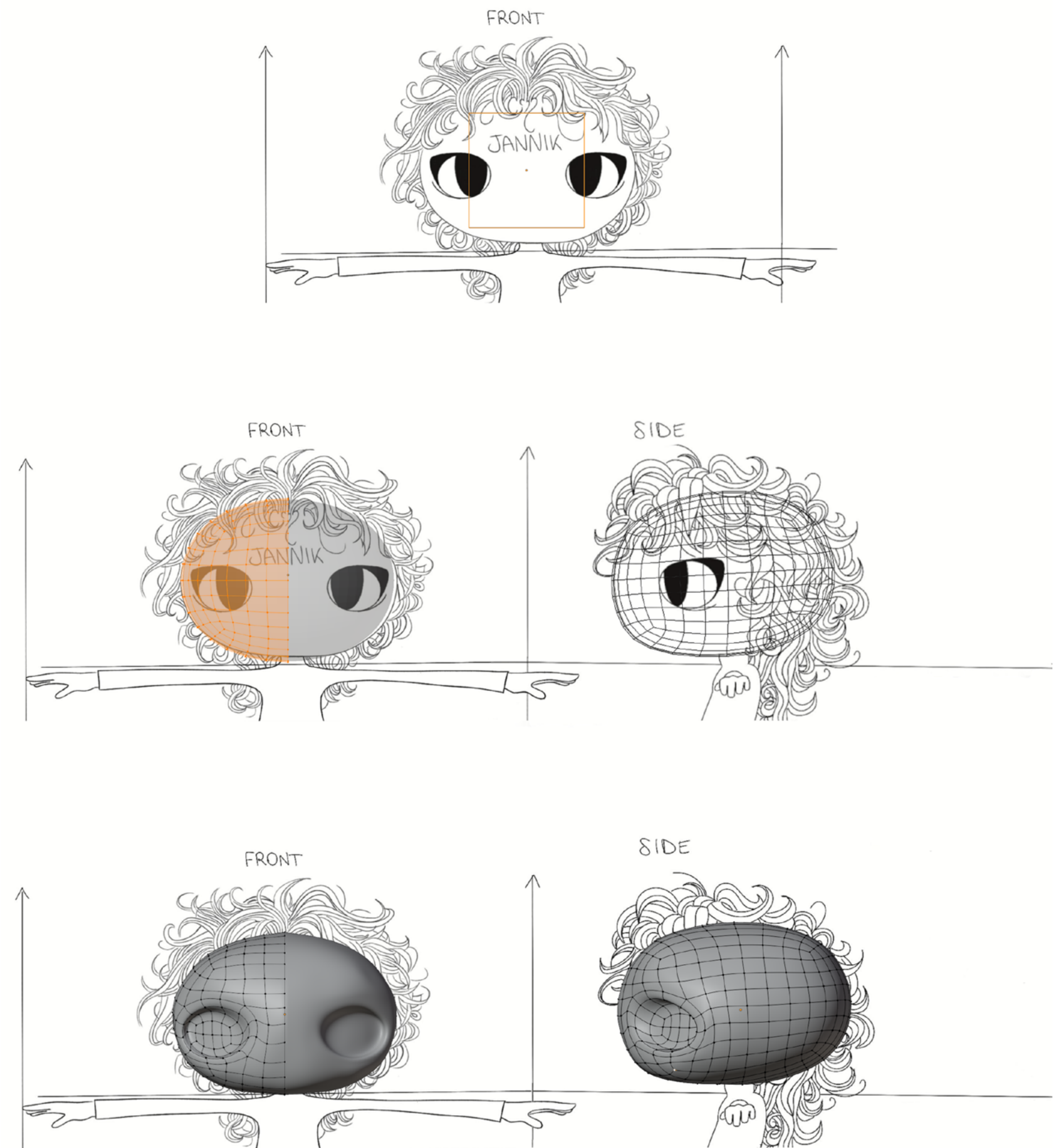
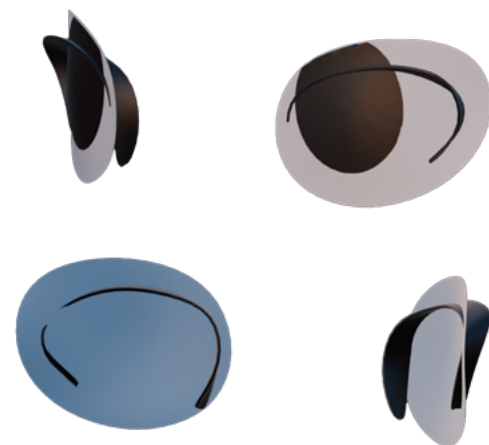
Gli occhi sono stati modellati come oggetti separati. Le superfici della sclera sono state ottenute estraendo e separando le facce interne delle cavità oculari, mentre l'iride è stata realizzata mediante una sem-

plice geometria bidimensionale sottoposta a modificatore *Shrinkwrap*. Tale soluzione permette alla pupilla di aderire costantemente alla superficie dell'occhio e di seguirne automaticamente la curvatura durante gli spostamenti.

Anche le ciglia sono state generate direttamente dalla topologia delle cavità oculari. Dopo aver separato gli *edge loop* perimetrali degli occhi, la geometria è stata estrusa e successivamente ispessita attraverso il modificatore *Solidify*.

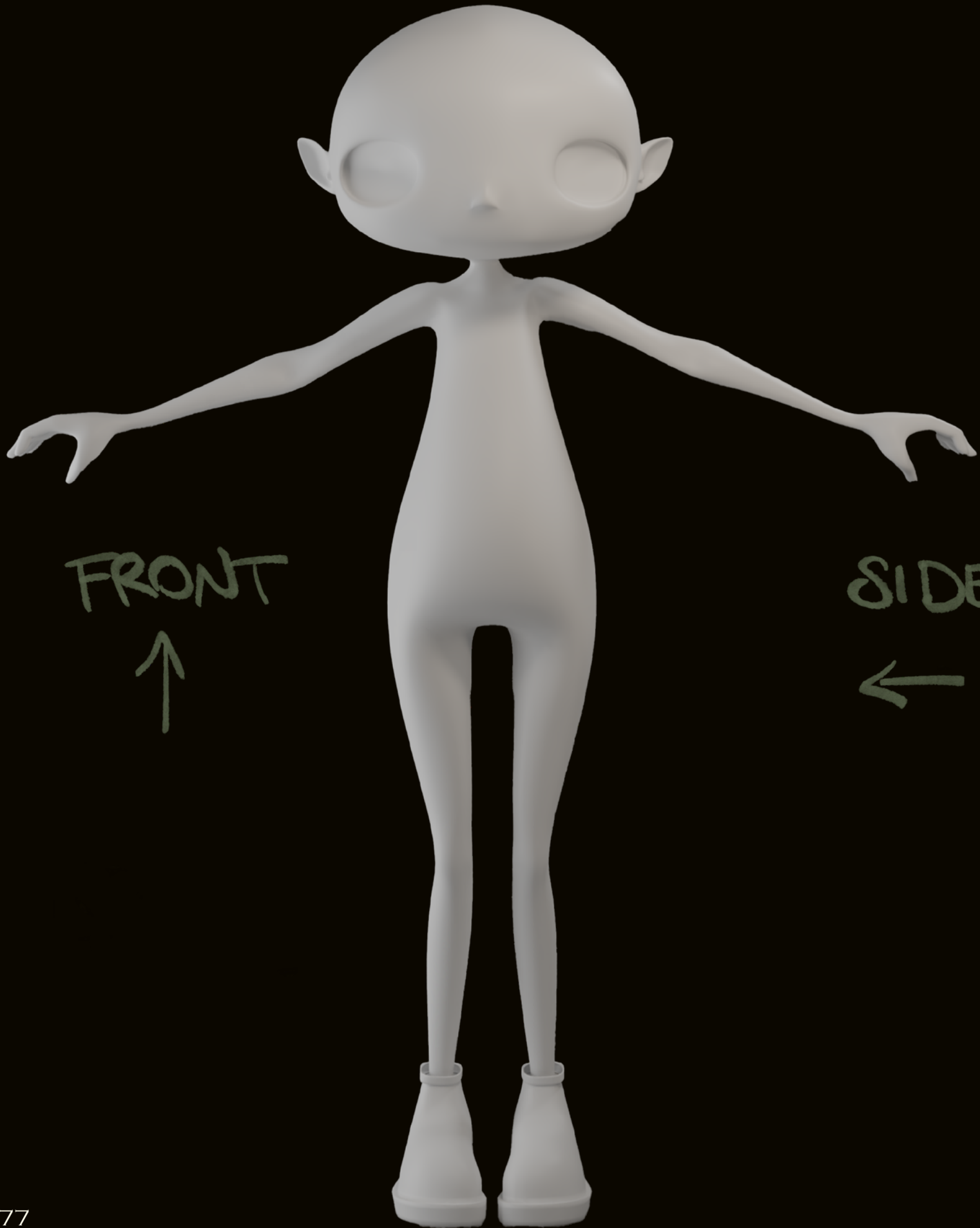
Durante l'intero processo è stata mantenuta particolare attenzione alla corretta gestione delle trasformazioni. Prima di procedere alle successive fasi di *rigging* e *parenting*, tutte le scale degli oggetti sono state applicate e normalizzate. Questa operazione costituisce una buona pratica fondamentale nei workflow di produzione tridimensionale, poiché evita anomalie nel comportamento dei modificatori e garantisce una corretta interpretazione delle trasformazioni da parte dello scheletro per l'animazione.

Una volta completato il personaggio base, sono state sviluppate le diverse varianti presenti nel cortometraggio. Seguendo il principio progettuale definito durante la fase di concept art, tutti i cittadini condividono la medesima struttura anatomica e differiscono esclusivamente per le parti del corpo mancanti. Da *Jannik* sono quindi state derivate versioni alternative come *Jane*, priva dell'occhio sinistro, *Janet*, caratterizzata dall'assenza dell'avambraccio sinistro, dell'orecchio destro e della capigliatura, *Joseph*, amputato della gamba destra e dotato di stampelle, e infine *Jules*, il cui capo è stato sostituito da un televisore.



BASE CHARACTER

3D TURNAROUND (T-POSE)



FRONT
↑



SIDE
←



BACK
↓

6.3 Hair Curves e Hair Flow

6.3.1 Nuovo Sistema Hair Curves

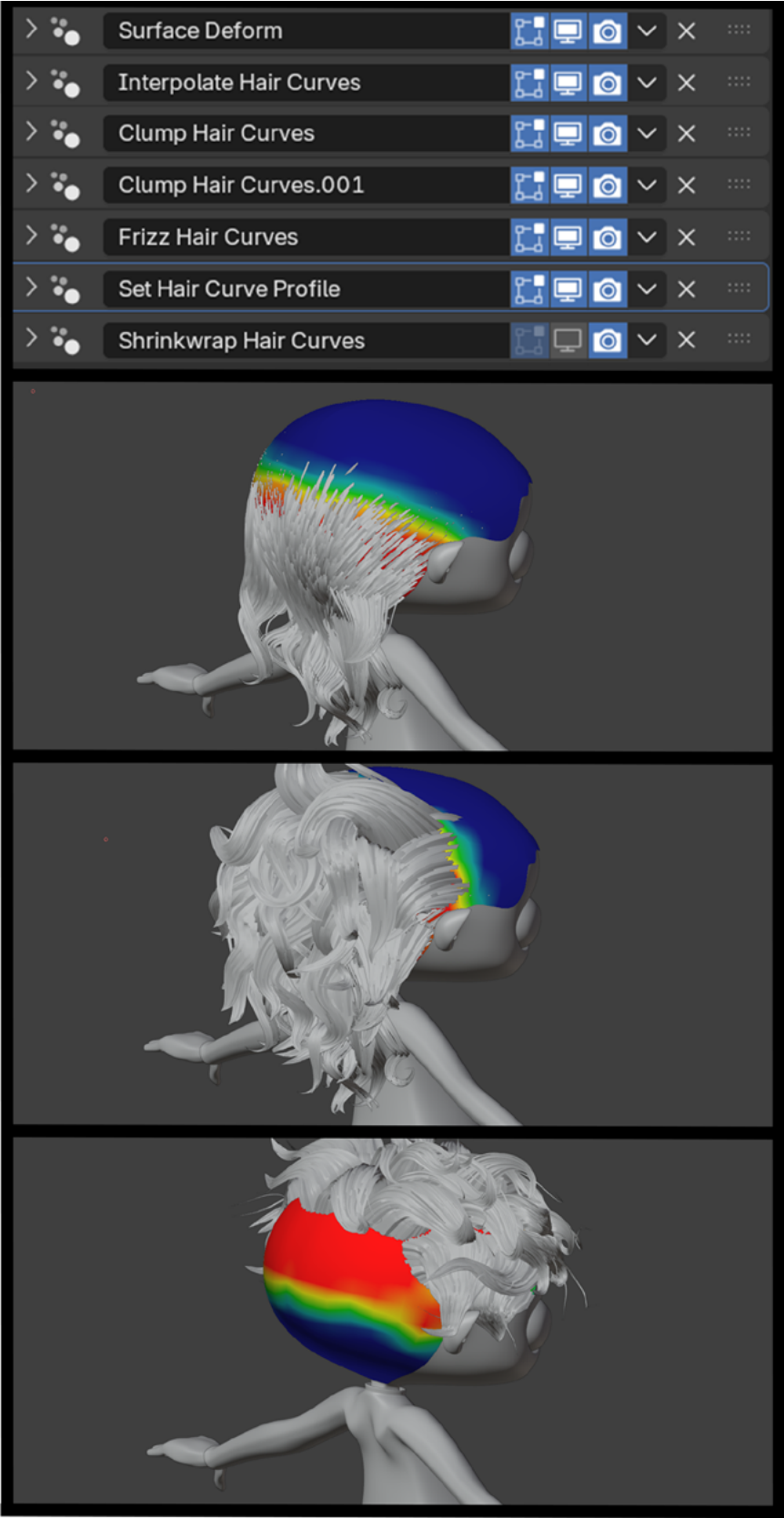
Per la realizzazione delle acconciature dei personaggi si è scelto di utilizzare il nuovo sistema *Hair Curves* di *Blender*¹, introdotto a partire dalla versione 3.3 e successivamente ampliato nelle versioni successive del software. Tale sistema rappresenta l’evoluzione del precedente approccio basato sui *Particle Hair Systems*, sostituendo la generazione dei capelli tramite particelle con un sistema fondato su vere e proprie curve modificabili e integrate all’interno della pipeline dei *Geometry Nodes*.

La differenza principale rispetto al sistema storico consiste nel fatto che i capelli non vengono più gestiti come una particolare configurazione del sistema particellare, ma come oggetti autonomi di tipo *Curves*. Questo approccio offre un maggiore controllo durante il *grooming*, una migliore integrazione con i modificatori procedurali e la possibilità di sfruttare l’intero ecosistema dei *Geometry Nodes* per la creazione di acconciature non distruttive e facilmente modificabili. Il sistema *Hair Curves* permette infatti di combinare due approcci complementari: da un lato la modellazione artistica diretta attraverso strumenti di *sculpting*, dall’altro la generazione procedurale tramite nodi. Attraverso gli strumenti presenti nella modalità *Curves Sculpt*, come *Comb*, *Smooth* e *Snake Hook*, è possibile definire manualmente la direzione e la forma generale delle ciocche principali. Successivamente, i *Geometry Nodes* possono essere utilizzati per generare migliaia di capelli aggiuntivi, mantenendo tuttavia il controllo fornito dalle guide create manualmente.

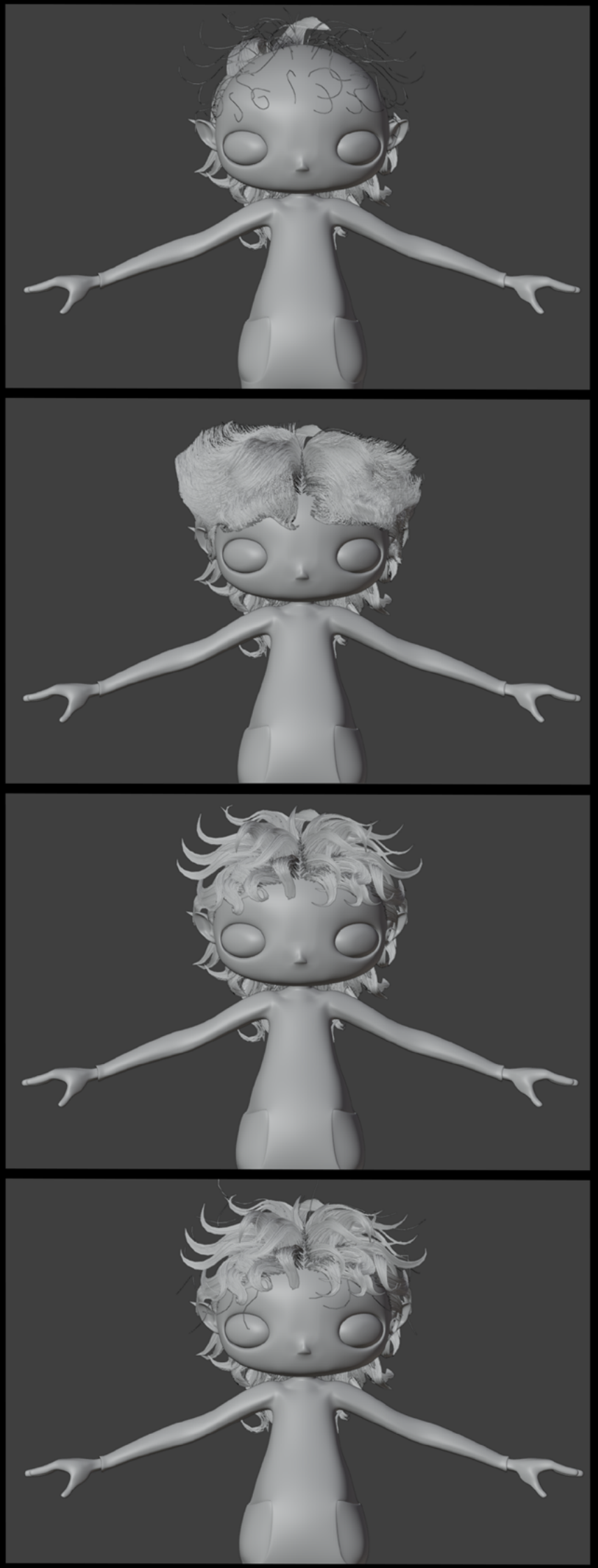
In *Don’t Cut Me Off* i capelli rivestono un ruolo particolarmente importante all’interno del *character design*. Come discusso nel paragrafo 6.1, l’acconciatura costituisce uno degli elementi fondamentali per un’estetica volutamente androgina e neutrale. Il mullet lungo condiviso da tutti i cittadini permette infatti di evitare caratterizzazioni di genere troppo marcate, mantenendo il focus sul ruolo simbolico e universale che i personaggi assumono all’interno della narrazione. La costruzione dell’acconciatura è iniziata dalla definizione dello *scalp*, ovvero la superficie del cuoio capelluto dalla quale vengono generate le curve. Per controllare con precisione la distribuzione dei capelli sono stati creati tre distinti *vertex groups*: una zona inferiore corrispondente all’attaccatura del collo, una

zona intermedia e una zona superiore corrispondente alla parte alta dell’acconciatura. Attraverso il *Weight Paint* sono state definite le aree di influenza di ciascun gruppo, controllando così la distribuzione dei capelli e il modo in cui le diverse sezioni dell’acconciatura si fondono tra loro. Successivamente sono state modellate manualmente le *guide curves*, ovvero un numero limitato di ciocche principali incaricate di definire il volume generale e il flusso dei capelli. Le guide rappresentano il fondamento dell’intero sistema: anziché modellare migliaia di capelli individualmente, è possibile controllare soltanto un insieme ridotto di curve e delegare la generazione della massa finale ai *Geometry Nodes*. Lo *stack* procedurale utilizzato per la generazione dell’acconciatura è composto da diversi *Hair Node Groups* applicati in sequenza. Il primo nodo utilizzato è stato *Interpolate Hair Curves*, il cui scopo consiste nel generare nuove curve a partire dalle guide modellate manualmente. Questo nodo svolge una funzione analoga al sistema dei *child particles* presente nel vecchio *Particle System*, consentendo di aumentare notevolmente la densità apparente della capigliatura senza incrementare il numero di guide da controllare manualmente. Inoltre, è stata ridotta la distanza di influenza delle guide (*Guide Distance*) e aumentato il numero di guide utilizzate dall’interpolazione. Ciò ha permesso di ottenere una struttura meno uniforme e più ricca di variazioni locali.

Successivamente sono stati applicati due nodi consecutivi *Clump Hair Curves*. Sebbene possa apparire ridondante, l’utilizzo di due livelli distinti di clumping consente di operare su scale differenti. Il primo nodo è stato impiegato per creare le ciocche principali dell’acconciatura, raggruppando gruppi estesi di capelli attorno a centri comuni. Il secondo nodo, configurato con parametri più contenuti e una distanza d’influenza inferiore, è stato invece utilizzato per generare sottociocche interne e variazioni più irregolari. Questo doppio passaggio contribuisce a ridurre l’aspetto artificiale tipico delle distribuzioni troppo uniformi. Per aumentare ulteriormente la densità complessiva è stato poi utilizzato il nodo *Duplicate Hair Curves*. Tale scelta ha permesso di incrementare il numero di curve visibili senza dover aumentare eccessivamente i parametri di interpolazione iniziali, mantenendo quindi una maggiore efficienza computazionale e un controllo più preciso sulla struttura dell’acconciatura. Una volta definita la massa principale dei capelli è stato applicato il nodo *Frizz Hair Curves*, incaricato di introdurre piccole variazioni casua-



li nella direzione delle curve per simulare le imperfezioni presenti in una capigliatura reale. L’ultimo nodo della catena è *Set Hair Curve Profile*, che definisce il profilo geometrico dei singoli capelli, controllandone lo spessore lungo la curva. Attraverso questo nodo è possibile stabilire il diametro alla radice e alle punte. Uno dei principali vantaggi del sistema *Hair Curves* risiede proprio nella natura non distruttiva di questa pipeline. Ogni nodo può essere modificato in qualsiasi momento senza compromettere il lavoro svolto nelle fasi precedenti.



¹ Blender Foundation, Blender Manual – Hair Nodes, https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/geometry_nodes/hair/index.html, consultato il 5 giugno 2026

Per la simulazione dinamica dei capelli è stato infine utilizzato l’*add-on HairFlow*². A differenza del sistema *Hair Curves* nativo, che nelle versioni attuali di *Blender* non dispone ancora di un sistema fisico completo paragonabile alle storiche *Hair Dynamics*, *HairFlow* introduce un sistema di simulazione basato sui *Simulation Nodes*. L’*add-on* consente di applicare gravità, inerzia, vento, collisioni e altre forze direttamente alle curve che compongono l’acconciatura, mantenendo la compatibilità con i *Geometry Nodes* e con il *workflow* procedurale precedentemente descritto.

L’*add-on HairFlow*, invece di affidarsi agli strumenti di simulazione nativi, ricrea da zero il comportamento fisico di una ciocca di capelli componendo nodi matematici all’interno del *geometry nodes editor*. Questo rende il sistema completamente procedurale, difatti ogni sua parte è visibile, modificabile e trasparente.

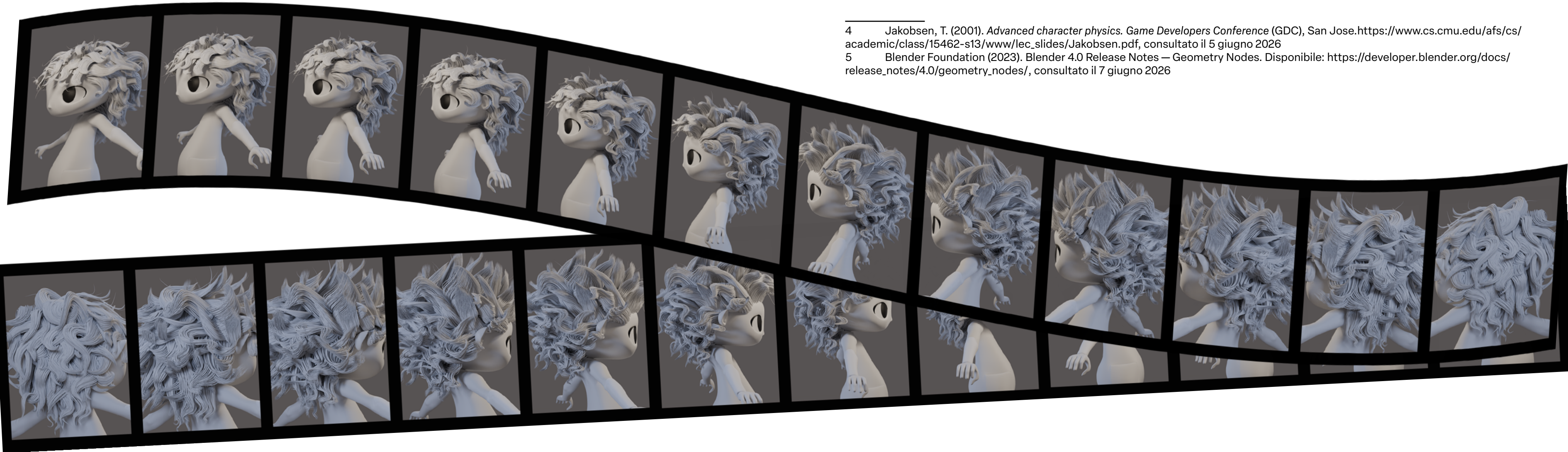
Dal punto di vista algoritmico, il sistema si inserisce nella famiglia dei metodi noti come *Position-Based Dynamics* (PBD). A differenza della simulazione fisica classica, in cui si calcolano le forze, da queste si ricavano le accelerazioni secondo la seconda legge di Newton, e infine si aggiornano velocità e posizioni, i metodi PBD lavorano direttamente sulle posizioni dei punti nello spazio, correggendole iterativamente per soddisfare un insieme di vincoli geometrici³. Questo approccio è storicamente preferito nelle applicazioni interattive e in tempo reale perché offre un buon compromesso tra stabilità numerica e costo computazionale. Le origini di questa famiglia di metodi

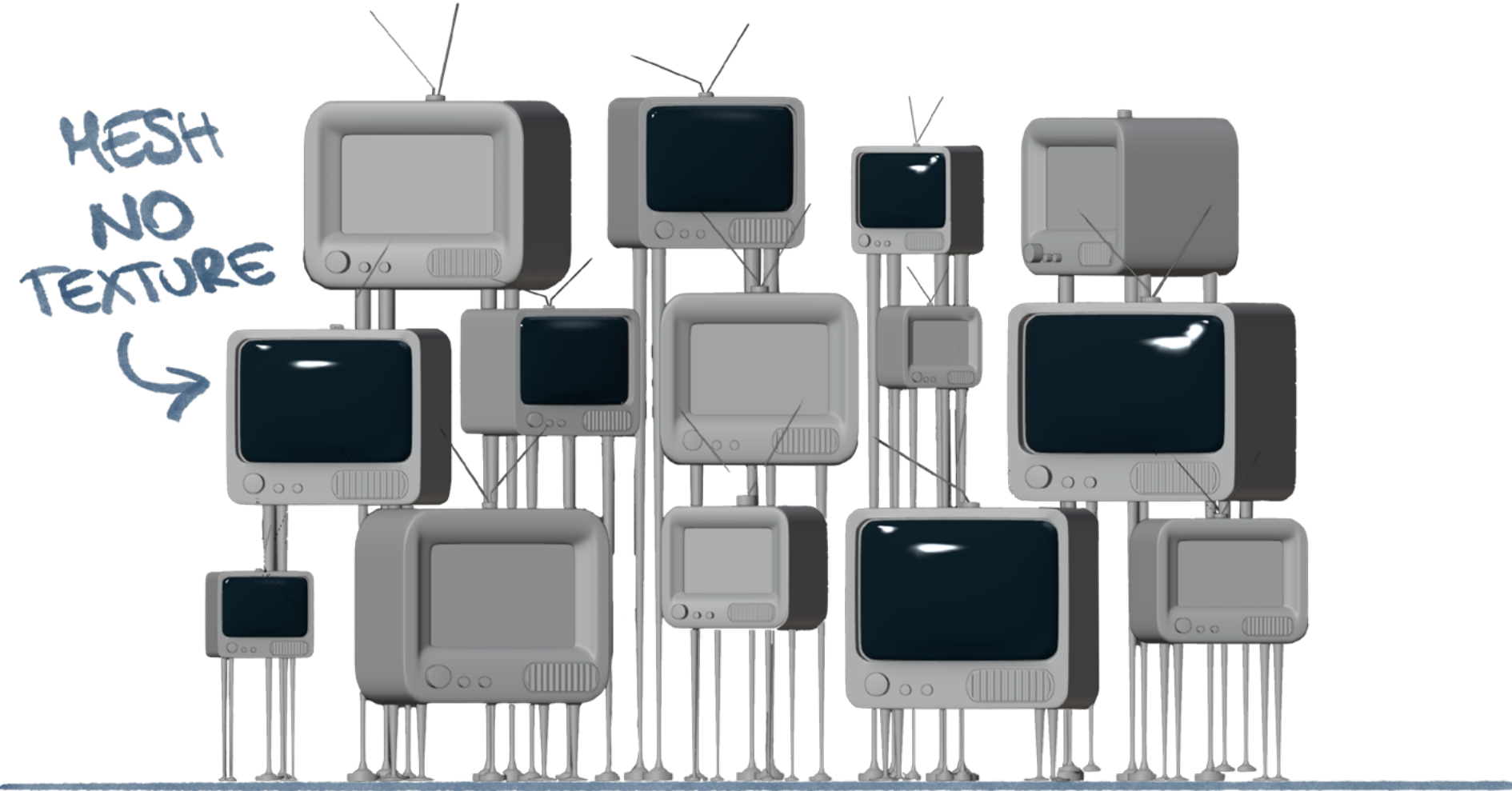
risalgono al lavoro di Jakobsen (2001)⁴, che introdusse l’*integrazione di Verlet* e il rilassamento iterativo dei vincoli nel contesto dei videogiochi, e furono poi formalizzate matematicamente da Müller.

In *HairFlow*, ogni frame il sistema legge la posizione attuale di ciascun punto di controllo della curva che rappresenta la ciocca, stima la velocità come differenza rispetto alla posizione del frame precedente, questo deriva dal principio dell’*integrazione di Verlet* nella sua forma posizionale, e somma i contributi delle forze esterne: gravità, vento e un campo di forza radiale attorno a oggetti definiti dall’utente. La gravità viene trasformata nel sistema di riferimento locale dell’*oggetto parent*, così da funzionare correttamente anche quando il personaggio è ruotato o in movimento nello spazio della scena. Il vento è modellato come un campo di rumore procedurale variabile nel tempo. Dopo l’aggiornamento delle posizioni per via delle forze, il sistema applica i vincoli a catena: ogni coppia di punti adiacenti lungo la ciocca viene riportata alla distanza originale tramite un processo di rilassamento iterativo, noto come *schema di Gauss-Seidel* applicato ai vincoli di distanza. È questo meccanismo che impedisce alla ciocca di stirarsi o collassare: la lunghezza fisica del capello viene preservata a ogni frame. Inoltre, alla radice la ciocca è più vincolata alla sua forma originale, mentre verso le punte ha più libertà di muoversi. Questa variazione è ottenuta mappando un valore scalare lungo il parametro *spline* della curva. Le collisioni vengono gestite con due passate successive: la prima rileva le intersezioni con gli oggetti e corregge le posizioni, la seconda consolida i vincoli di distanza che la correzione potrebbe aver momentaneamente violato. Infine, un termine di rumore spaziale aggiuntivo simula il crespo della fibra capillare, aggiungendo micro-irregolarità coerenti che conferiscono all’insieme un aspetto naturale. L’elemento architetturealmente più significativo del sistema è l’utilizzo del nodo *Repeat Zone*⁵, introdotto in *Blender 4.0*. Prima di questa versione, i *Geometry Nodes* erano un sistema funzionale e privo di strutture dati mutabili: ogni nodo trasformava i dati in ingresso senza poter mantenere lo stato tra un’iterazione e l’altra, rendendo di fatto impossibile implementare algoritmi che richiedono cicli con *feedback*, come il rilassamento dei vincoli a catena o il doppio passaggio per le collisioni.

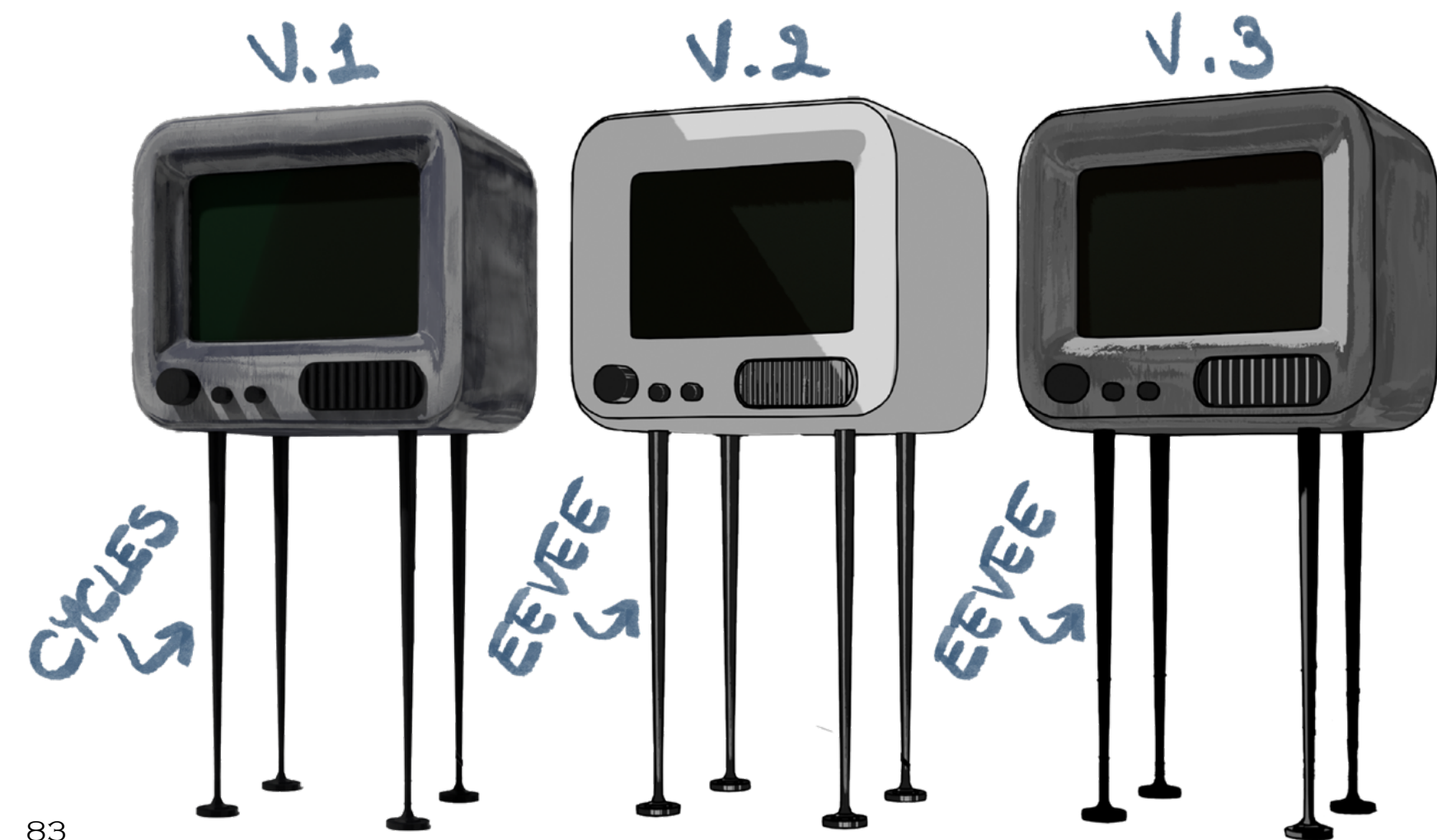
2 Superhive Market, *HairFlow*, add-on per Blender, <https://superhivemarket.com/products/hairflow>, consultato il 5 giugno 2026.
3 Müller, M., Heidelberger, B., Hennix, M., Ratcliff, J. (2007). Position based dynamics. *Journal of Visual Communication and Image Representation*, 18(2), 109–118.

4 Jakobsen, T. (2001). *Advanced character physics*. *Game Developers Conference (GDC)*, San Jose. https://www.cs.cmu.edu/afs/cs/academic/class/15462-s13/www/lec_slides/Jakobsen.pdf, consultato il 5 giugno 2026
5 Blender Foundation (2023). Blender 4.0 Release Notes — Geometry Nodes. Disponibile: https://developer.blender.org/docs/release_notes/4.0/geometry_nodes/, consultato il 7 giugno 2026





MESH WITH TEXTURE



6.4 Texturing e materiali

La definizione dei materiali e dello stile di *texturing* ha rappresentato una delle fasi più complesse dell'intero processo produttivo. La difficoltà non è derivata dall'implementazione tecnica del workflow, che si è sviluppato in modo relativamente lineare, bensì dall'elevato numero di possibilità estetiche offerte dagli strumenti di computer grafica. La disponibilità pressoché illimitata di materiali procedurali, texture dipinte, shader personalizzati e approcci di rendering differenti ha reso necessario individuare fin dalle prime fasi una direzione stilistica coerente con gli obiettivi del progetto. La scelta finale è stata guidata da due fattori principali: uno produttivo e uno stilistico.

Dal punto di vista produttivo, si è deciso di utilizzare *EEVEE* come motore di rendering principale. A differenza di *Cycles*, che impiega tecniche di *ray tracing* e *path tracing* per simulare il comportamento fisico della luce con un elevato grado di accuratezza, *EEVEE* utilizza una pipeline di rasterizzazione in tempo reale che approssima numerosi fenomeni luminosi attraverso algoritmi ottimizzati. Inoltre, *Cycles* è generalmente più adatto alla produzione fotorealistica, richiede tempi di rendering significativamente superiori e un maggiore impiego di risorse hardware. Considerando la quantità di asset presenti nel cortometraggio e la complessità del progetto, *EEVEE* si è rivelato la soluzione più sostenibile dal punto di vista computazionale.

La seconda motivazione riguarda invece la coerenza stilistica dell'opera. Come discusso nei capitoli precedenti, *Don't Cut Me Off* nasce come prodotto ibrido nel quale convivono grafica vettoriale, animazione 3D e animazione tradizionale. Per rendere fluido il passaggio tra queste differenti tecniche si è scelto di evitare un'estetica fotorealistica, che avrebbe accentuato la separazione visiva tra le varie sezioni del cortometraggio. L'obiettivo è stato invece quello di sviluppare uno stile riconducibile al *toon shading*, caratterizzato da campiture cromatiche semplificate e da una riduzione delle sfumature luminose, mantenendo tuttavia alcuni elementi di matericità derivati dal *texturing* manuale (stile handpainting) realizzato in *Substance 3D Painter*. Il risultato si colloca quindi in una zona intermedia tra grafica bidimensionale e tridimensionale, avvicinandosi a quelle soluzioni comunemente associate al linguaggio del 2.5D.

Per illustrare concretamente questo processo, verranno analizzati tre casi studio significativi all'interno del progetto: le televisioni, gli alberi antropomorfi e i personaggi civili.

6.4.1 Televisioni

Le televisioni costituiscono il primo asset sul quale è stato sperimentato il linguaggio visivo definitivo del cortometraggio. Trattandosi di un oggetto relativamente semplice dal punto di vista geometrico, esse hanno rappresentato un banco di prova ideale per valutare differenti approcci di *shading* prima di applicarli agli elementi più complessi della scena.

In una prima fase sono stati realizzati alcuni test orientati verso un'estetica maggiormente fotorealistica, come mostrato nella prima immagine (v.1). Dunque, il rendering è stato effettuato in *Cycles*, utilizzando materiali ottenuti tramite l'*add-on BlenderKit* e integrando texture procedurali basate su *Voronoi Noise* all'interno di uno shader *Principled BSDF*. L'illuminazione è stata costruita mediante sorgenti luminose ampie e diffuse, in grado di produrre ombre morbide caratterizzate dalla presenza di una zona di penombra e da transizioni graduali tra luce e ombra. Sebbene il risultato fosse tecnicamente convincente, esso si discostava dall'identità visiva definita nelle fasi di pre-produzione. Successivamente è stato sperimentato un approccio di *toon shading* estremamente essenziale (v.2). In questo caso il colore prodotto dal materiale è stato convertito tramite il nodo *Shader to RGB*, che permette di trasformare le informazioni di illuminazione in dati cromatici utilizzabili all'interno della rete di nodi. Il risultato è stato quindi fatto passare attraverso un nodo *ColorRamp* impostato con interpolazione *Constant*. Questa modalità elimina le transizioni graduali tra un valore e l'altro, sostituendole con cambi netti e discreti. Dunque, le aree illuminate e quelle in ombra non vengono più separate da una sfumatura progressiva, ma da una linea di demarcazione molto netta, caratteristica tipica del *cel shading* e dell'animazione tradizionale. È stato infine realizzato un terzo test (v.3) che cercava di combinare elementi dei due approcci precedenti, mantenendo alcune informazioni materiche del rendering realistico e semplificandone al contempo l'illuminazione. La scelta definitiva è ricaduta sulla seconda soluzione. Il *toon shading* è stato ulteriormente rafforzato attraverso l'utilizzo di *Grease Pencil* in modalità *Line Art*, che genera automaticamente contorni neri lungo i profili visibili della mesh e le principali linee di separazione geometriche. Tale accorgimento ha contribuito a rafforzare la leggibilità delle forme e a creare una continuità visiva con le sezioni realizzate in grafica vettoriale. Questo primo tentativo è stato molto importante in quanto il sistema di *shading* sviluppato per le televisioni è infatti diventato il riferimento stilistico per gran parte degli asset successivi.

6.4.2 Alberi antropomorfi

Per quanto riguarda gli alberi antropomorfi, il processo di *texturing* si è rivelato significativamente più articolato rispetto a quello adottato per le televisioni. Una volta completata la fase di *retopology* e ottenuta la relativa *UV map* del modello *low poly*, sono state esportate sia la versione *high poly* sia quella *low poly* in formato *FBX* per *Substance 3D Painter*. Il formato *FBX* rappresenta uno degli standard più diffusi per l'interscambio di asset tridimensionali tra software differenti, poiché consente di preservare correttamente geometrie, coordinate *UV*, gerarchie e altri dati necessari alle successive fasi della pipeline.

All'interno di *Substance Painter* è stata importata la versione *low poly* del modello e si è proceduto al *baking delle mesh maps*. Con il termine *baking* si indica il processo mediante il quale determinate informazioni geometriche vengono trasferite da una mesh ad alta risoluzione a una versione semplificata attraverso apposite texture. In questa fase è stata utilizzata l'opzione *High Definition Meshes*, che permette di indicare la versione *high poly* come riferimento. Ciò consente di proiettare sulla *mesh low poly* dettagli che altrimenti richiederebbero una geometria molto più complessa, come cavità, rilievi superficiali e variazioni di forma, mantenendo al tempo stesso contenuto il numero di poligoni presenti nella scena.

Una volta generate le *mesh maps*, si è proceduto alla pittura manuale delle texture mediante diversi strumenti di *painting* disponibili nel software. L'obiettivo era richiamare la pennellata tradizionale e la pittura ad olio. Per accentuare ulteriormente questo effetto è stato applicato un filtro di *stylization*, in grado di enfatizzare le variazioni cromatiche e la percezione della pennellata.

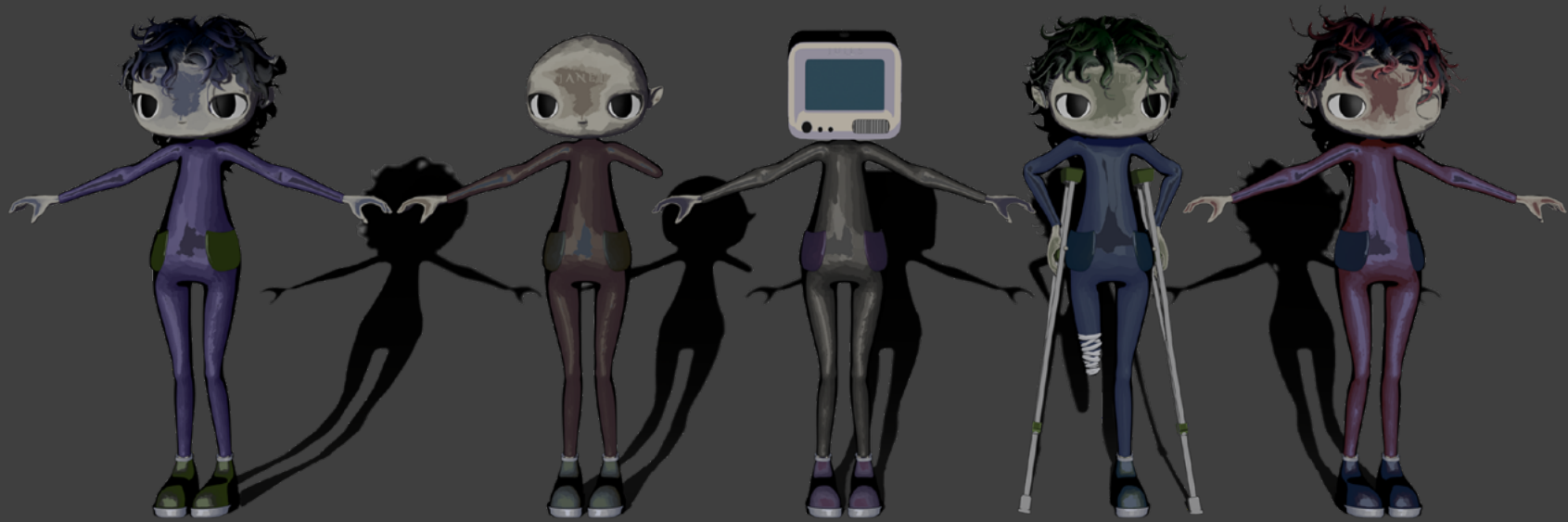
Terminata la fase di *texturing* in *Substance*, è stato creato un template personalizzato per l'esportazione verso *Blender*. Sebbene non tutte le mappe siano state effettivamente utilizzate per gli alberi, il preset prevedeva l'esportazione delle texture di *Albedo*, *Ambient Occlusion* (AO), *Metallic*, *Normal* ed *Emission*, così da poter essere riutilizzato anche per asset successivi. Questo passaggio evidenzia come la comunicazione tra software proprietari e software *open source* sia oggi particolarmente fluida: *Blender* e *Substance Painter* condividono infatti gli stessi standard industriali per *UV mapping*, texture *PBR* e formati di interscambio, consentendo di integrare senza particolari difficoltà strumenti appartenenti a ecosistemi differenti all'interno della medesima pipeline produttiva.

Una volta reimportate le texture in *Blender*, si è scelto di adottare un approccio ibrido che combinasse le texture ottenute in *Substance Painter* con il *toon shading*. Le texture sono state collegate a uno *shader Principled BSDF* e successivamente convertite tramite il nodo *Shader to RGB*. L'output colore ottenuto è stato quindi utilizzato in due rami differenti. Nel primo caso è stato collegato a un nodo *ColorRamp* configurato con cinque livelli cromatici distinti e interpolazione *Constant*, eliminando le sfumature graduali e sostituendole con passaggi tonali netti. Nel secondo caso il medesimo output è stato utilizzato come base per un nodo *Overlay*, che ha permesso di preservare parte delle variazioni cromatiche dipinte manualmente in *Substance Painter*.

Infine, il risultato è stato combinato attraverso un nodo *Mix* controllato da un effetto basato sul nodo *Layer Weight*. Utilizzando il valore ottenuto e filtrandolo tramite un nodo matematico *Less Than*, è stato possibile generare un contorno procedurale dipendente dall'angolo di osservazione della camera. Questo effetto, combinato con un colore nero puro, ha contribuito a enfatizzare ulteriormente il profilo degli alberi tramite una linea nera irregolare.

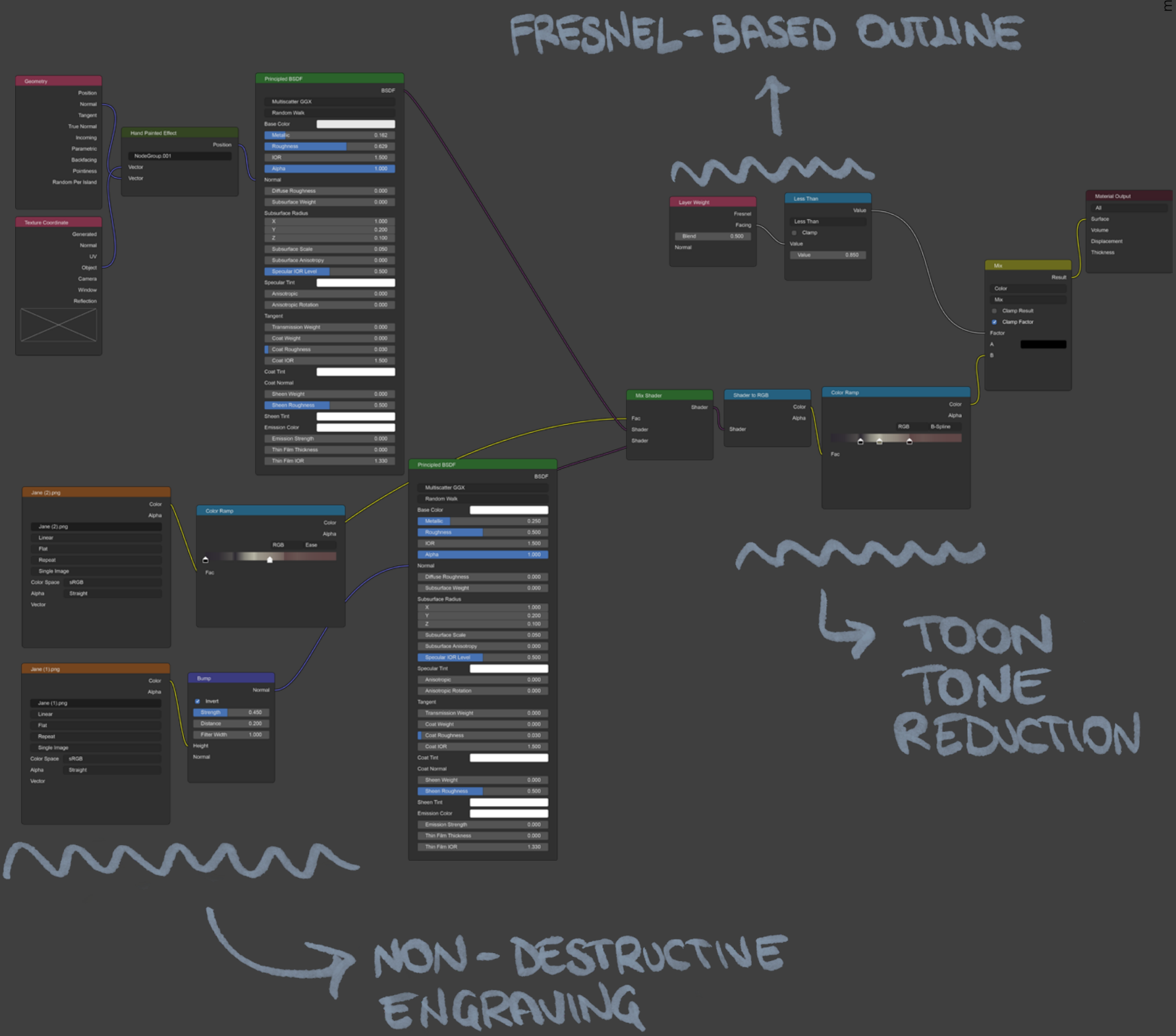


Per quanto riguarda i personaggi, si è scelto di sviluppare l'intero sistema di materiali direttamente all'interno di *Blender*, senza ricorrere a software esterni di *texturing*. L'obiettivo era ottenere una superficie che richiamasse contemporaneamente la pittura tradizionale e il disegno a matita colorata, mantenendo però la flessibilità garantita dagli shader procedurali. Per raggiungere questo risultato è stato realizzato un gruppo di nodi personalizzato denominato *Hand Painted Effect*. Il sistema prende come input le normali della geometria e le coordinate *Object* provenienti dal nodo *Texture Coordinate*. Queste ultime vengono elaborate attraverso una *Noise Texture*, utilizzata per introdurre variazioni controllate nella distribuzione del pattern sulla superficie del modello. Il risultato viene successivamente modificato tramite una serie di operazioni matematiche di sottrazione, scala e somma vettoriale, per poi essere combinato con le normali originali della *mesh*. L'obiettivo di questo passaggio è alterare il modo in cui la superficie reagisce alla luce, simulando le irregolarità tipiche di una texture dipinta a mano. Il vettore ottenuto viene quindi utilizzato come input di una *Voronoi Texture*, che genera una distribuzione irregolare capace di frammentare la superficie in zone cromatiche differenti. Tale struttura contribuisce a rompere l'uniformità dello shading digitale, producendo un effetto più organico. L'output viene poi collegato alle normali di uno shader *Principled BSDF*. Analogamente a quanto fatto per gli alberi, il risultato dello *shading* viene convertito tramite *Shader to RGB* e successivamente elaborato con un *ColorRamp*, in modo da ridurre il numero di tonalità visibili e ottenere una resa più vicina al linguaggio del



toon shading. Anche in questo caso è stato aggiunto un effetto basato sul nodo *Layer Weight* per enfatizzare i contorni visibili e aumentare la leggibilità delle forme. Il gruppo di nodi così realizzato è stato successivamente adattato e riutilizzato per diversi elementi del personaggio, tra cui il corpo, gli abiti, le scarpe e parte dei capelli, garantendo uniformità stilistica tra tutti i materiali. Un'ulteriore caratteristica distintiva dei personaggi è rappresentata dal nome inciso sulla fronte di ciascun individuo. Per ragioni sia produttive sia computazionali, si è scelto di evitare la modellazione diretta delle lettere sulla geometria del volto. L'effetto di incisione è stato invece ottenuto attraverso una combinazione di *texture* e mappe di *bump*. Le texture sono state generate a partire da immagini create esternamente, contenenti il nome del personaggio in differenti versioni. Una versione nitida è stata utilizzata come maschera di selezione, mentre una seconda versione sfocata è stata impiegata per generare il rilievo superficiale. All'interno di *Blender*, quest'ultima è stata collegata a un nodo *Bump*, che simula variazioni di profondità senza aumentare la complessità geometrica della *mesh*. Attraverso un sistema di mascheramento ottenuto con *ColorRamp* e *Mix Shader*, il testo è stato integrato nel materiale principale del volto, producendo l'illusione di un'incisione in bassorilievo. Questa soluzione ha consentito di ottenere un risultato visivamente efficace mantenendo invariato il numero di poligoni del modello e garantendo una maggiore flessibilità nella gestione delle diverse varianti dei personaggi.

PROCEDURAL NPR MATERIAL NODE GRAPH



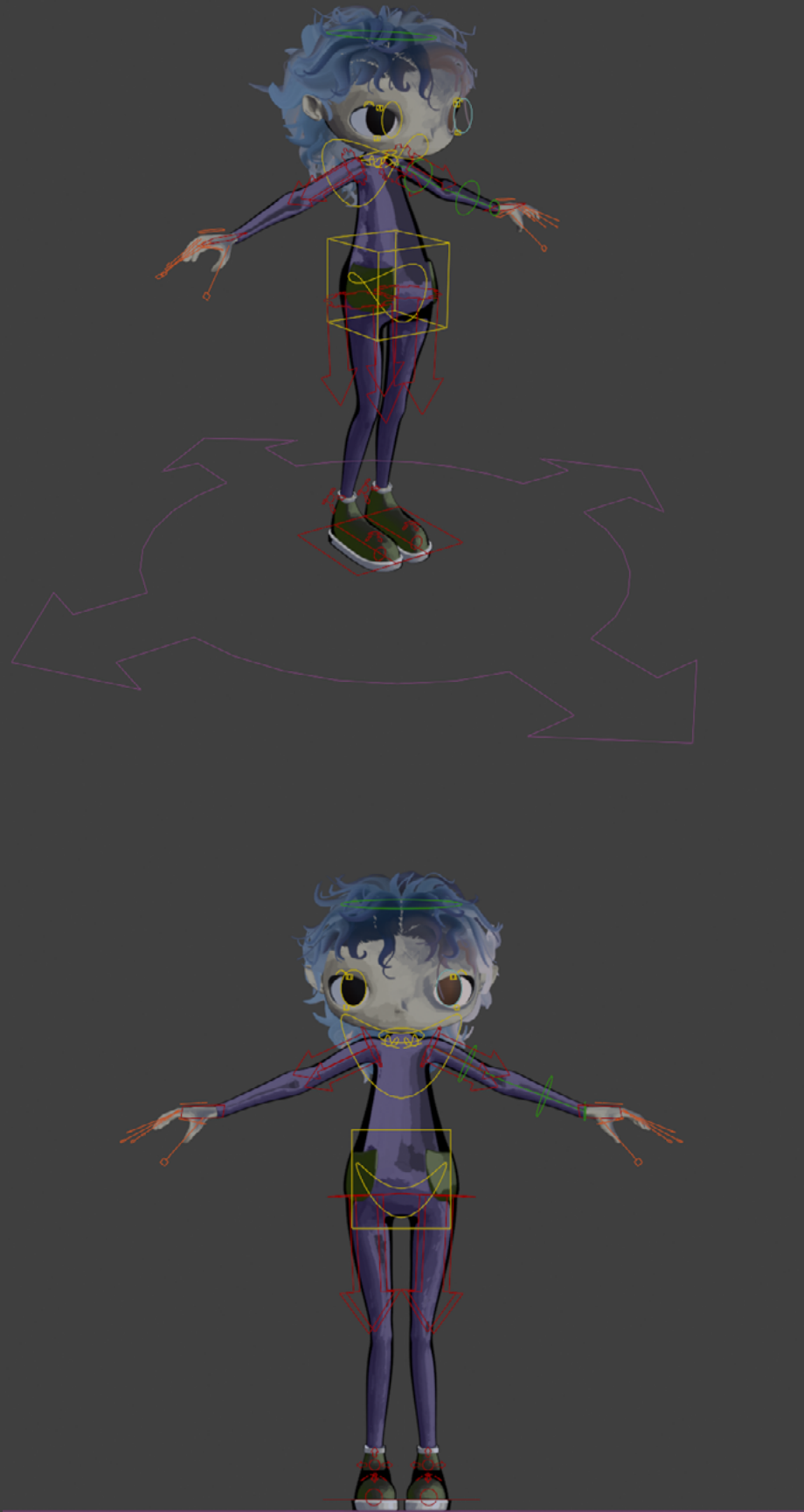
6.5.1 Rigify

Per il rigging dei personaggi è stato utilizzato *Rigify*, *add-on* integrato in *Blender* che consente di generare automaticamente armature complete per personaggi umanoidi a partire da una struttura scheletrica semplificata, detta *metarig*. Rispetto alla creazione manuale di un *rig*, *Rigify* permette di ottenere rapidamente un sistema di controllo avanzato dotato di controlli FK (*Forward Kinematics*), IK (*Inverse Kinematics*) e numerosi strumenti per la posa e l'animazione del personaggio.

Il workflow adottato prevede innanzitutto l'inserimento di un *metarig* standard e il successivo adattamento manuale delle ossa alla morfologia del modello. Prima di questa operazione è fondamentale applicare trasformazioni di scala e rotazione tramite il comando *Apply Rotation & Scale*. Tale passaggio garantisce che l'armatura venga generata in uno spazio di coordinate coerente con quello della *mesh*, evitando problemi durante il *parenting*, il calcolo dei pesi e l'animazione.

Nel caso specifico dei personaggi di *Don't Cut Me Off*, la sezione facciale del *metarig* è stata eliminata. Il volto dei cittadini presenta infatti un numero molto limitato di espressioni e non richiedeva un sistema facciale complesso. Si è quindi scelto di mantenere unicamente l'osso principale della testa e di realizzare successivamente un sistema facciale personalizzato basato su *Shape Keys* e *Drivers*.

Una volta adattato il *metarig* alle proporzioni del personaggio, *Blender* genera automaticamente il *rig* definitivo tramite il comando *Generate Rig*. Il risultato è una nuova armatura composta da numerose ossa di controllo ottimizzate per l'animazione. Successivamente la *mesh* viene collegata all'armatura mediante il comando *Parent → With Automatic Weights*. In questa fase *Blender* calcola automaticamente l'influenza di ciascun osso sui vertici del modello tramite algoritmi di *weight assignment*. Sebbene il risultato sia generalmente soddisfacente, è comunque necessario verificare e correggere eventuali anomalie attraverso la modalità *Weight Paint*.



Un aspetto importante riguarda l'ordine dei modificatori. Il modificatore *Armature* deve essere posizionato sopra il modificatore *Subdivision Surface* nello *stack* dei modificatori. In questo modo la deformazione viene applicata sulla *mesh* a bassa densità e solo successivamente suddivisa. Invertendo l'ordine si rischiano deformazioni meno prevedibili e un aumento inutile del costo computazionale.

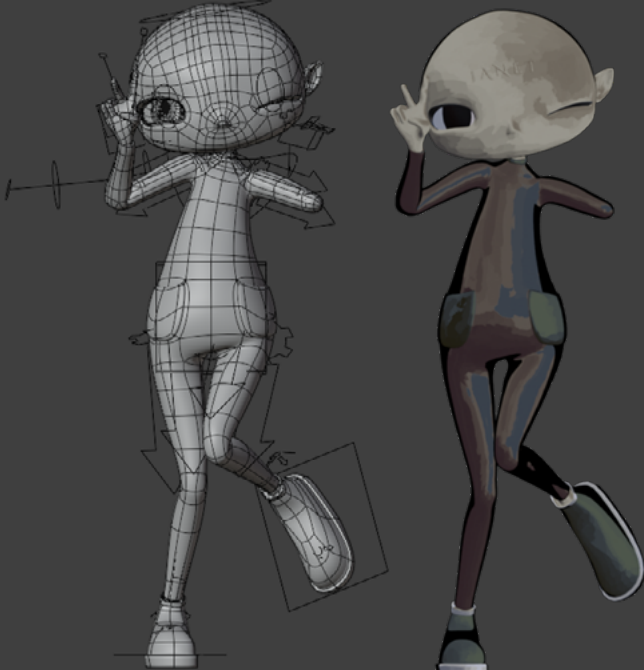
Durante questa fase è inoltre importante verificare che articolazioni come gomiti, ginocchia e dita presentino una leggera inclinazione nella direzione di flessione desiderata già nella posa neutra. I sistemi IK e molti algoritmi di risoluzione delle catene ossee utilizzano infatti tale informazione per determinare correttamente il verso di flessione delle articolazioni.

Poiché sclera, ciglia, iridi e capelli sono stati modellati come oggetti separati dalla *mesh* principale, è stato necessario collegarli all'armatura affinché seguissero correttamente i movimenti della testa. Nel



caso specifico si è utilizzato un semplice *Bone Parenting* (*Ctrl+P → Bone*), associando ciascun oggetto all'osso principale della testa. In questo modo tali elementi ereditano direttamente trasformazioni di posizione, rotazione e scala dell'osso di riferimento senza richiedere sistemi di deformazione più complessi.

Per quanto riguarda il vestiario, il procedimento è differente. Un semplice *parenting* all'armatura non sarebbe sufficiente, poiché il vestito deve deformarsi in modo coerente con il corpo del personaggio. Si è quindi utilizzato il comando *Parent → Armature Deform → Empty Groups*, che crea automaticamente tutti i gruppi di vertici necessari senza assegnare alcun peso. Successivamente, attraverso gli strumenti di trasferimento pesi di *Blender*, i valori di *vertex weight* del corpo sono stati copiati sul vestito. In questo modo entrambe le *mesh* rispondono all'armatura nello stesso modo, garantendo deformazioni coerenti durante l'animazione.



6.5.2 Rig facciale e Shape Keys

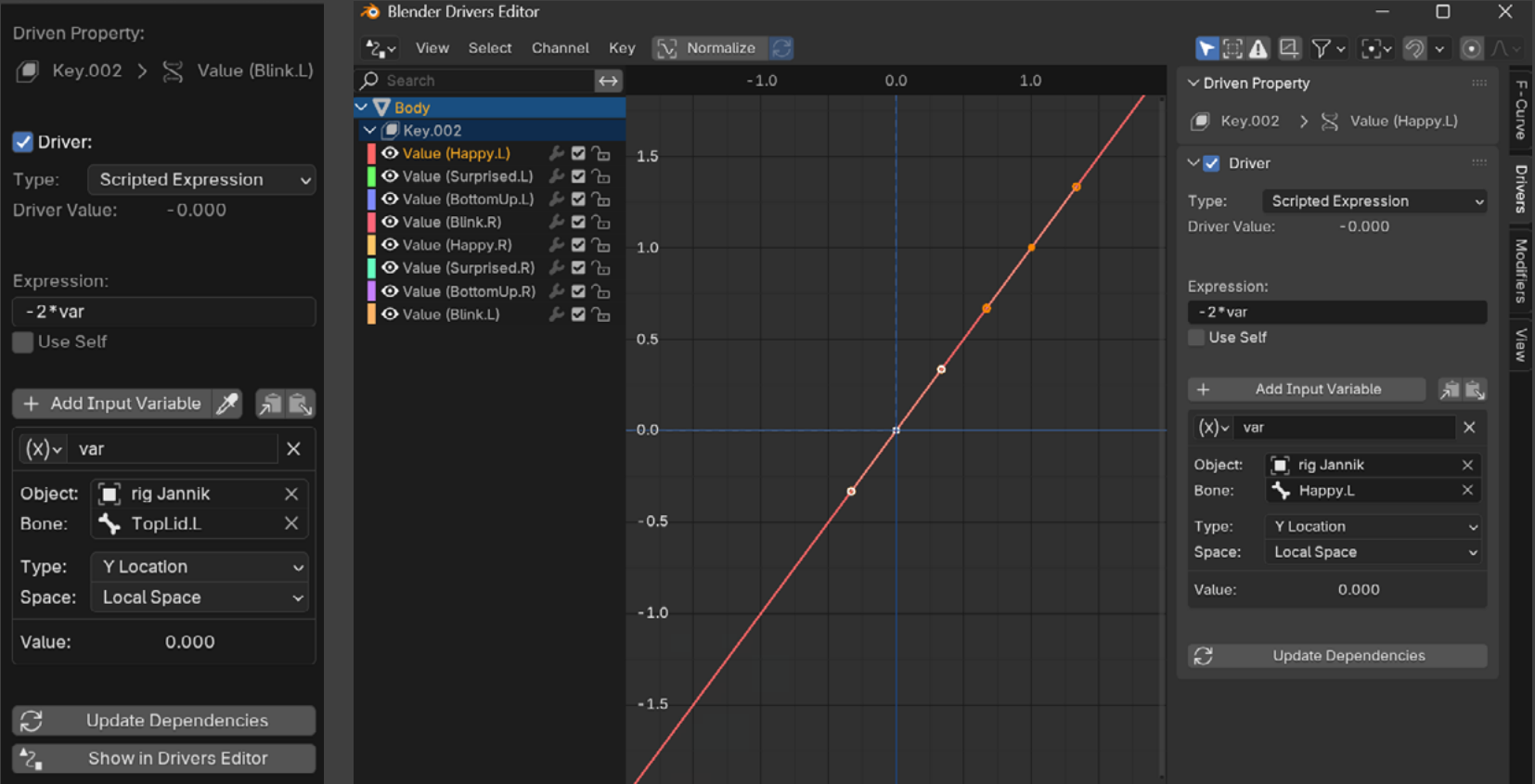
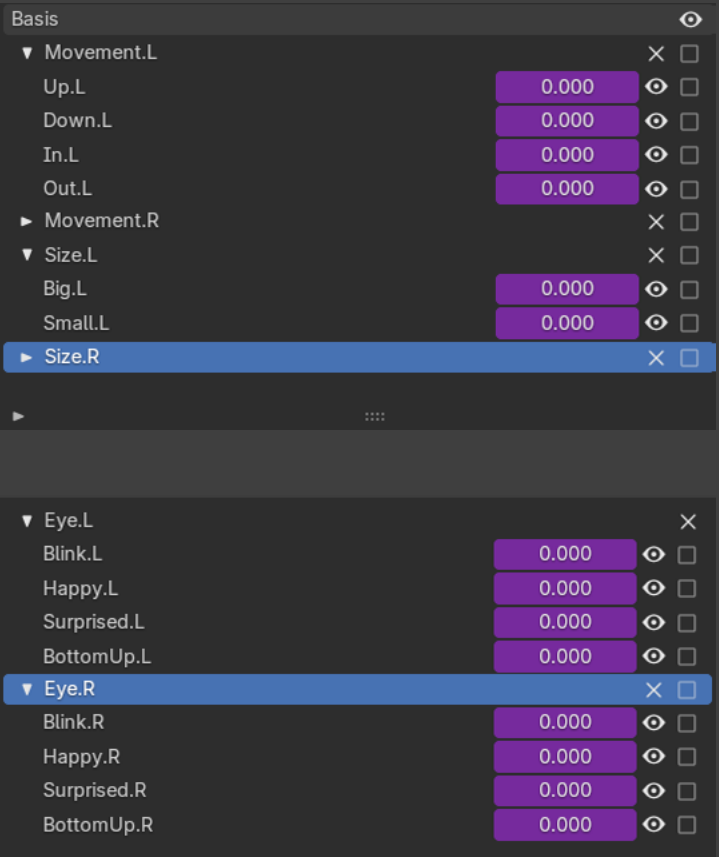
Per le espressioni facciali si è scelto di utilizzare un sistema basato su *Shape Keys*, soluzione particolarmente adatta a personaggi stilizzati e con un numero limitato di espressioni. Le *Shape Keys* rappresentano variazioni della posizione dei vertici rispetto a una forma base della *mesh*. *Blender* interpola automaticamente tra la forma originale e quella modificata, consentendo di ottenere deformazioni controllate senza intervenire direttamente sull'armatura. Per organizzare il sistema è stato utilizzato l'*add-on ShapeKeys+*, che permette di raggruppare più *Shape Keys* all'interno di cartelle logiche. Per le iridi, ad esempio, è stata creata la cartella *Movement.L*, contenente le diverse *Shape Keys* necessarie agli spostamenti dell'occhio nelle varie direzioni (*Up.L*, *Down.L*, *In.L*, *Out.L*). L'iride rimane costantemente aderente alla sclera grazie al modificatore *Shrinkwrap*, che ne proietta la geometria sulla superficie dell'occhio mantenendo il contatto durante ogni deformazione.

Per il volto sono state invece realizzate quattro espressioni principali:

- Blink
- Happy
- Surprised
- BottomUp



Anche le ciglia possiedono *Shape Keys* dedicate, create manualmente per seguire correttamente le deformazioni delle palpebre in ciascuna espressione. Una volta completate le *Shape Keys*, sono state aggiunte all'armatura nuove ossa di controllo dedicate al sistema facciale. Tali ossa sono state posizionate in prossimità degli occhi e imparentate all'osso della testa. Grazie alla corretta nomenclatura con suffisso *.L* *Blender* ha potuto generare automaticamente le controparti simmetriche tramite il comando *Symmetrize*. L'ultimo passaggio consiste nella creazione dei *Drivers*. Un *Driver* stabilisce una relazione tra una proprietà e un'altra, permettendo di controllare automaticamente un parametro attraverso il movimento di un oggetto o di un osso. Nel caso specifico, le trasformazioni delle ossa facciali controllano direttamente il valore delle relative *Shape Keys*. Ad esempio, il movimento verticale dell'osso associato all'iride modifica automaticamente l'intensità della *Shape Key* responsabile dello spostamento dell'occhio, ottenendo come risultato uno spostamento verso l'alto o verso il basso dell'iride. Questo approccio offre un vantaggio significativo rispetto all'utilizzo diretto degli slider delle *Shape Keys*, in quanto l'animatore può controllare le espressioni attraverso manipolatori presenti direttamente nel *rig*, ottenendo un workflow più intuitivo, veloce e coerente con il resto del sistema di animazione del personaggio.



L'utilizzo dei *Geometry Nodes* ha rappresentato una delle principali novità introdotte durante la realizzazione del cortometraggio. Prima dell'inizio del progetto l'autrice non aveva mai impiegato in maniera approfondita il sistema di programmazione visuale integrato in *Blender*. L'apprendimento di questo strumento è avvenuto parallelamente alla produzione attraverso la documentazione ufficiale, la *Blender Community* e numerosi tutorial reperiti online. La pregressa conoscenza di concetti di programmazione e logica algoritmica ha tuttavia facilitato la comprensione del funzionamento dei nodi. L'introduzione di *workflow* procedurali ha inoltre permesso di realizzare elementi complessi e riutilizzabili, riducendo il lavoro manuale e rendendo possibile la modifica non distruttiva di numerosi parametri anche nelle fasi avanzate della produzione. Nel cortometraggio i *Geometry Nodes* sono stati impiegati principalmente per la generazione del boschetto dove giacciono gli alberi antropomorfi e per la simulazione procedurale di alcuni effetti ambientali, come il movimento dell'erba sottoposta al vento o la nebbia.

6.6.1 Nebbia

Per la realizzazione della nebbia si è scelto di sviluppare un sistema completamente procedurale mediante *Geometry Nodes* e *Simulation Zone*. Come elemento di base è stata inizialmente modellata una singola nuvola, ottenuta a partire da una *UV Sphere* deformata tramite un modificatore *Displace* alimentato da una *texture Voronoi*, così da ottenere una forma irregolare e organica. Successivamente l'attenzione si è spostata sulla progettazione del sistema di generazione e animazione della nebbia attraverso i *Geometry Nodes*.

Il sistema inizia dal nodo *Object Info*, configurato in modalità *Relative*, che legge le proprietà di un piano utilizzato come superficie invisibile di emissione. Su questa superficie il nodo *Distribute Points on Faces*, impostato in modalità *Random*, genera una distribuzione casuale di punti. Questi punti costituiscono le posizioni potenziali di nascita degli elementi che compongono la nebbia.

La frequenza di emissione è controllata mediante una combinazione di nodi *Scene Time*, *Modulo*, *Equal* e *Switch*. Il nodo *Scene Time* fornisce il numero del frame corrente, mentre il nodo *Modulo* restituisce il

resto della divisione per 10. Quando tale valore è uguale a zero, il nodo *Equal* restituisce un valore *True* che attiva lo *Switch*. In questo modo nuovi punti vengono generati soltanto ogni dieci frame. Le istanze create nei frame precedenti non vengono tuttavia eliminate, poiché la loro esistenza viene conservata dalla *Simulation Zone*, che mantiene lo stato della simulazione tra un frame e il successivo. Il risultato è un flusso continuo di elementi che si accumulano gradualmente, evitando la comparsa simultanea di tutte le particelle al primo frame.

Il nucleo del sistema è costituito dalla *Simulation Zone*, introdotta nelle versioni recenti di *Blender* per consentire la creazione di simulazioni procedurali direttamente all'interno dei *Geometry Nodes*. A differenza di un normale albero di nodi, una *Simulation Zone* è in grado di memorizzare informazioni tra frame consecutivi, permettendo agli oggetti generati di evolvere nel tempo.

Per gestire il ciclo vitale di ciascun elemento della nebbia viene utilizzato un attributo personalizzato denominato *age*. Attraverso un nodo *Store Named Attribute* il valore viene inizializzato alla nascita e successivamente incrementato di un'unità ad ogni frame tramite un nodo *Add*. Ogni istanza possiede quindi un proprio contatore indipendente che registra il tempo trascorso dalla sua generazione. Il movimento è ottenuto combinando una deriva verticale costante con una componente casuale. Due nodi *Set Position* vengono utilizzati in sequenza: il primo definisce la posizione iniziale delle particelle, leggermente sopra il piano di emissione, mentre il secondo aggiunge ad ogni frame un piccolo spostamento positivo sull'asse Z, simulando il naturale innalzamento della nebbia. Parallelamente, un nodo *Random Value* genera per ogni elemento una direzione casuale sugli assi X e Y, successivamente scalata tramite un nodo *Scale*. Il risultato è una deriva lenta e differente per ogni istanza, che contribuisce a rompere la regolarità del movimento. La durata della vita degli elementi è controllata mediante un nodo *Delete Geometry*. Quando il valore dell'attributo *age* supera 150 frame, verificato tramite un nodo *Greater Than*, l'istanza viene automaticamente eliminata dalla simulazione. Questo impedisce

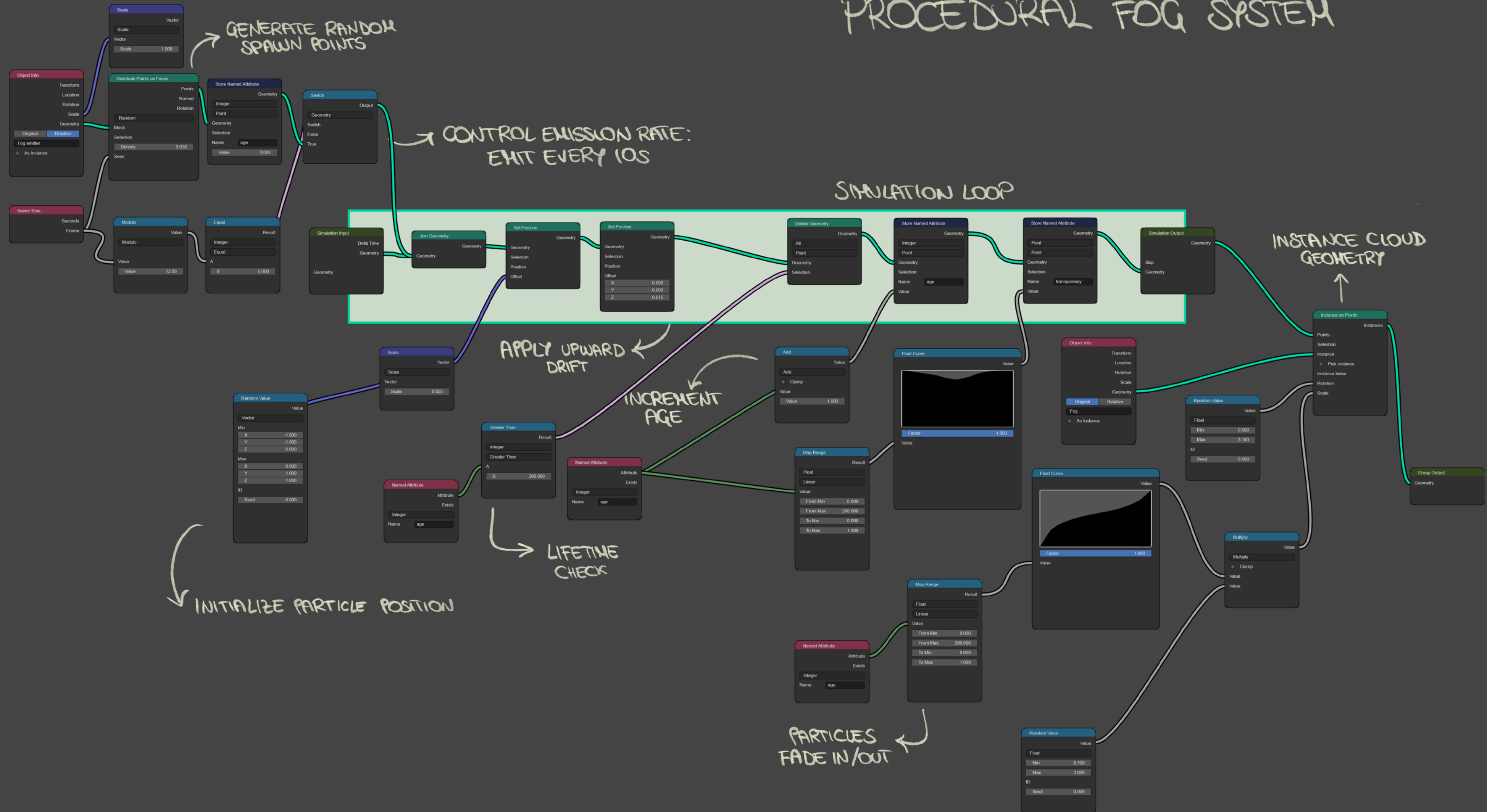
l'accumulo indefinito di geometria e mantiene costante il costo computazionale della scena. Anche la dimensione delle particelle è governata dall'attributo *age*. Il valore viene prima normalizzato attraverso un nodo *Map Range*, che converte l'intervallo 0–150 nell'intervallo 0.05–1.0, garantendo una dimensione minima già al momento della nascita. Successivamente una *Float Curve* permette di controllare con precisione il ritmo di crescita nel corso della vita dell'istanza. Il risultato viene infine moltiplicato per un valore casuale compreso tra 0.7 e 3.0, introducendo una variabilità dimensionale che evita l'uniformità tra gli elementi.

La trasparenza viene gestita attraverso una logica analoga. Un secondo attributo personalizzato, denominato *transparency*, viene calcolato a partire dall'età della particella. Dopo una normalizzazione tramite *Map Range*, una *Float Curve* definisce l'andamento dell'opacità lungo il ciclo vitale: gli elementi nascono completamente trasparenti, raggiungono la massima visibilità nella fase centrale della loro esistenza e ritornano gradualmente invisibili prima di essere eliminati. Il valore ottenuto viene salvato mediante un secondo *Store Named Attribute* e successivamente letto nel materiale attraverso un nodo *Attribute*, che controlla il contributo di uno shader *Transparent BSDF* nello *Shader Editor*.

L'ultimo passaggio consiste nell'istanziatura vera e propria della geometria. Attraverso un nodo *Instance on Points*, la nuvola precedentemente modellata viene distribuita su tutti i punti attivi della simulazione. La scala calcolata in funzione dell'età e dei valori casuali viene applicata direttamente alle istanze, producendo elementi di dimensioni differenti che contribuiscono alla naturalezza dell'effetto finale.

L'intero sistema è stato progettato in modo parametrico. Modificando valori quali la densità di emissione, l'intervallo temporale controllato dal nodo *Modulo*, la durata della vita delle particelle o la forma delle *Float Curve*, è possibile ottenere rapidamente risultati molto diversi senza alterare la struttura generale del grafo. Ciò rende il sistema facilmente riutilizzabile anche in progetti futuri che richiedono effetti atmosferici procedurali analoghi.

PROCEDURAL FOG SYSTEM



FileEditRenderWindowHelpLayoutModelingSculptingUV EditingTexture PaintShadingAnimationRenderingCompositingGeometry NodesScripting

ViewSelectAddObjectGlobalObjectModeViewSelectAddObjectGlobalOptions

SceneCollectionCollectionCameraEmptyFogGridFog emitterPlaneSpot

Render Engine: Eevee

Viewport: Samples: 16Temporal ReprojectionJittered Shadows

Render: Samples: 1024

Shadows: Rays: 1Steps: 6Volume Shadows: Steps: 24Resolution: 1.000

AdvancedClampingRaytracing: Method: Screen - TraceResolution: 1:1Screen TracingDenoisingFast GI ApproximationVolumes

ObjectPlanePlaneFog

Principled BSDF: Base Color: 0.000Metallic: 0.000Roughness: 0.500IOR: 1.500Alpha: 1.000

Shader to RGB: Color: Alpha: Shader

Color Ramp: Color: Alpha: Pos: 1.000

Emission: Color: Strength: 1.300

Transparent BSDF: Color: BSDF

Mix Shader: Fac: Shader: Shader

Material Output: All: SurfaceVolumeDisplacementThickness

Node Wrangler: Merge Selected NodesAdd Texture SetupAdd Principled SetupDetach OutputsSwap LinksAdd ReroutesLink Active to SelectedConnect to OutputClear LabelModify Labels

PlaybackKeyingViewMarker

-20020406080100120140160180200220240260280300320340360

Il boschetto è stato realizzato mediante una procedura di *object scattering* sviluppata interamente attraverso i *Geometry Nodes*. L'obiettivo era ottenere una vegetazione sufficientemente densa da risultare credibile all'interno della scena, mantenendo al contempo un numero contenuto di poligoni e un basso impatto computazionale.

Il processo è iniziato con la modellazione di un singolo ciuffo d'erba *low poly* costituito da pochi vertici. Successivamente è stato creato un piano destinato a fungere da superficie di distribuzione. Per controllare le aree in cui l'erba avrebbe dovuto crescere è stato utilizzato il sistema di *Color Attributes* introdotto nelle versioni più recenti di *Blender*. Attraverso il *Vertex Paint* è stata dipinta una maschera binaria che definisce le zone occupate dalla vegetazione e quelle destinate a rimanere libere, per i sentieri che attraversano il bosco.

La distribuzione dell'erba è stata realizzata mediante il nodo *Distribute Points on Faces*, seguito da *Instance on Points*, che genera automaticamente istanze del modello di erba sulla superficie. Le istanze vengono successivamente convertite in geometria reale all'interno del flusso procedurale tramite il nodo *Realize Instances*, consentendo ulteriori operazioni geometriche. Infine, il nodo *Join Geometry* reintegra il piano originale nella scena. La densità della vegetazione viene controllata attraverso il parametro *Density* del nodo *Distribute Points on Faces*. Valori elevati producono una maggiore copertura vegetale ma aumentano proporzionalmente il costo computazionale della scena.

Per evitare una distribuzione artificiale e ripetitiva sono stati introdotti elementi di casualità nella rotazione e nella scala delle istanze. L'orientamento corretto rispetto alla superficie viene garantito tramite il nodo *Align Euler to Vector*, collegato all'output delle normali generate dal nodo di distribuzione. Ulteriori nodi *Random Value* controllano invece variazioni casuali di rotazione e dimensione, producendo una maggiore varietà visiva.

La maschera dipinta precedentemente viene richiamata all'interno dell'albero procedurale tramite un nodo *Named Attribute*. Tale informazione viene utilizzata per controllare la scala delle istanze. Nelle aree nere della maschera il valore viene portato a zero, impedendo la generazione dell'erba e permettendo la creazione dei percorsi all'interno del bosco.

Un ulteriore problema riguardava lo *shading* del terreno. Poiché la superficie di partenza era un semplice piano, tutte le normali risultavano orientate nella stessa direzione, producendo un'illuminazione piatta e poco credibile. Per risolvere questo limite è stata creata una versione ad alta definizione del terreno tramite displacement generato da una mappa procedurale realizzata in *Photoshop* mediante il filtro *Clouds*. Successivamente, attraverso il modificatore *Data Transfer*, le normali della mesh dettagliata sono state trasferite alla superficie *low poly* utilizzata nella scena. Questa tecnica consente di simulare la complessità di una geometria ad alta risoluzione mantenendo un numero ridotto di poligoni.

Infine, il movimento dell'erba è stato realizzato direttamente all'interno dello stesso sistema procedurale. Il sistema si basa su due componenti distinte. La prima, denominata *Wind Wave*, genera un movimento lento e continuo che simula l'oscillazione generale dell'erba sotto l'azione del vento. La seconda, *Wind Noise*, introduce invece variazioni più rapide e irregolari, con l'obiettivo di evitare un comportamento eccessivamente uniforme della vegetazione. Entrambe le componenti utilizzano una *Noise Texture* animata tramite il nodo *Scene Time*, ma con parametri differenti di velocità (*WindWave Speed* e *WindNoise Speed*), scala e intensità.

Le due deformazioni vengono successivamente sommate e modulate attraverso il parametro globale *Wind Amplitude*, che consente di controllare l'intensità complessiva dell'effetto. Il risultato finale viene convertito in uno spostamento vettoriale tramite il nodo *Combine XYZ* e applicato alla posizione dei fili d'erba.

Questo approccio permette di ottenere un movimento credibile della vegetazione mantenendo il sistema completamente procedurale e facilmente modificabile. La separazione tra componente ondulatoria e componente rumorosa consente inoltre di controllare in maniera indipendente il comportamento macroscopico e microscopico del vento.

La fase di animazione rappresenta il momento in cui l’intera pipeline produttiva precedentemente costruita, ovvero modellazione, *rigging*, *texturing*, ecc, viene messa in relazione con la dimensione temporale del cortometraggio. L’animazione è stata sviluppata interamente in *Blender*, utilizzando i sistemi di armatura derivati da *Rigify* e il sistema di controlli facciali basato su *shape keys* e *drivers* descritti nei paragrafi precedenti (par. 6.5).

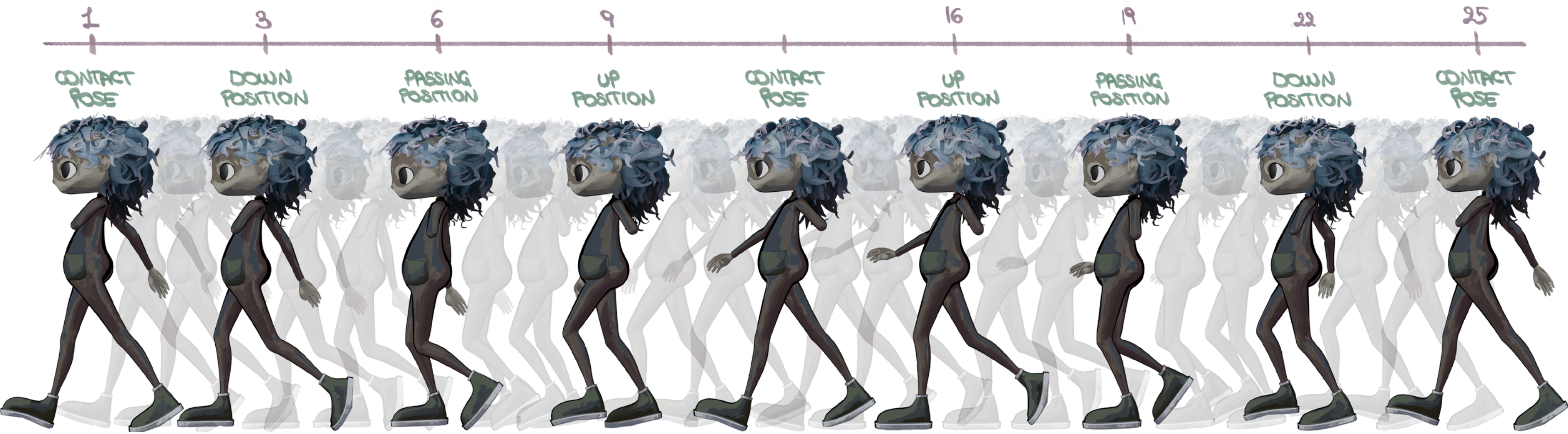
6.7.1 Walk cycle (test di animazione)

Per verificare il comportamento dinamico del personaggio principale è stato realizzato un ciclo di camminata preliminare, utilizzato come test di animazione e come strumento di analisi del *rig*. Il *walk cycle* è stato impostato su una durata standard di *24 frame*, con una struttura simmetrica che consente la ripetizione continua del movimento. Il ciclo non è ancora integrato nella versione definitiva del cortometraggio, ma costituisce un riferimento tecnico per la definizione della locomozione del personaggio.

La costruzione si basa sulla suddivisione classica delle pose fondamentali:

- *Contact pose*, che definiscono i momenti di contatto del piede con il suolo;
- *Down pose*, che descrive la fase di compressione del peso corporeo;
- *Passing pose*, che rappresenta il trasferimento dell’equilibrio;
- *Up pose*, che corrisponde alla fase di sollevamento del corpo.

La struttura simmetrica del ciclo consente, in fase di test, di ridurre il numero di *keyframe* necessari, concentrando la definizione del movimento su metà ciclo e verificandone la coerenza tramite ripetizione speculare. Questo test ha permesso di valutare la correttezza del *rig* in relazione alla deformazione articolare e il comportamento delle componenti secondarie del personaggio, inclusi capelli e accessori (stampelle). Ha inoltre fornito un primo riferimento per la calibrazione del *timing* generale delle animazioni successive e per la percezione del peso del personaggio nello spazio scenico.



6.7.2 Sistema di rigging e controllo

Nel sistema di animazione con *rig* vengono utilizzati due approcci complementari:

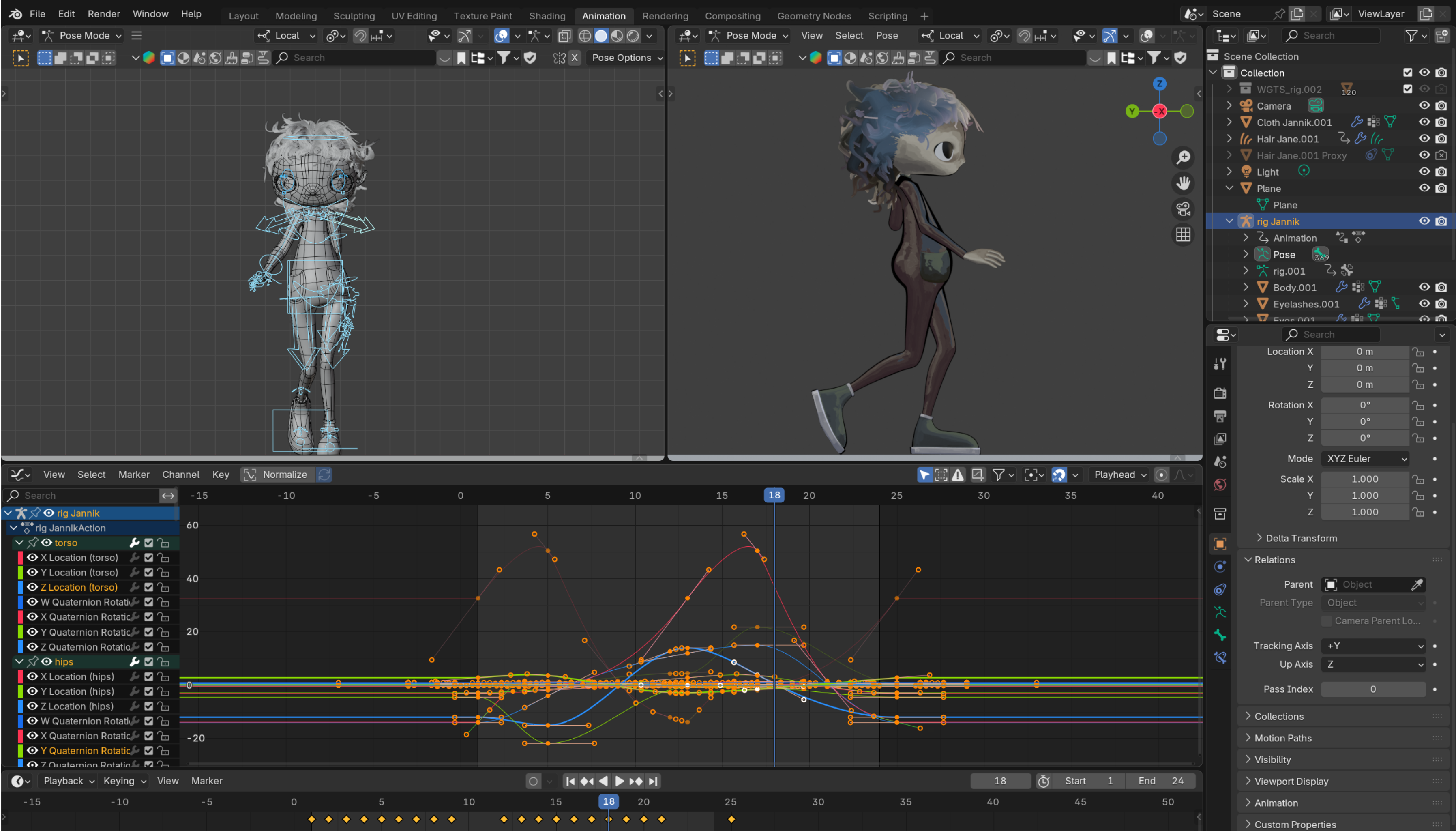
- **Forward Kinematics (FK):** il movimento viene definito partendo dalle articolazioni superiori della catena (ad esempio la spalla) e propagato lungo la gerarchia fino alle estremità. Questo approccio offre un controllo preciso della traiettoria articolare ed è particolarmente adatto per movimenti ampi e organici.
- **Inverse Kinematics (IK):** il movimento viene definito a partire dall’estremità della catena (ad esempio la mano o il piede), mentre il sistema calcola automaticamente la configurazione delle articolazioni intermedie necessarie a raggiungere la posizione desiderata. Questo approccio è particolarmente utile per interazioni con il suolo e contatti stabili.

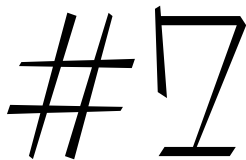
Il sistema di *rigging* combina un approccio ibrido tra *Forward Kinematics* (FK) e *Inverse Kinematics* (IK). L’IK viene utilizzato principalmente per la gestione dei contatti con il suolo e delle interazioni stabili (in particolare arti inferiori e appoggi), mentre l’FK è impiegato per il controllo delle catene cinematiche superiori e per garantire maggiore libertà espressiva nei movimenti organici del corpo.

6.7.3 Approccio all’animazione

Il processo di animazione segue principalmente un approccio *pose-to-pose*. Le pose fondamentali vengono definite tramite *keyframe* applicati ai controlli dell’armatura, mentre la continuità del movimento viene costruita attraverso l’inserimento progressivo di pose intermedie. La rifinitura avviene tramite il *Graph Editor* di *Blender*, nel quale vengono regolati interpolazione, *timing* e distribuzione del movimento, con l’obiettivo di ottenere una resa coerente sia dal punto di vista fisico sia espressivo.

La struttura del progetto è organizzata tramite file separati e collegamenti tramite *linking*, al fine di mantenere una pipeline modulare e scalabile. Le animazioni vengono gestite come *Action* indipendenti, riutilizzabili e adattabili in contesti differenti senza perdita di coerenza con il modello originale. Questo approccio consente una gestione efficiente di un numero elevato di asset e facilita la composizione finale delle scene all’interno del progetto.





CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

La presente ricerca è nata dall’esigenza di interrogare il rapporto tra tecnologia e autorialità in un contesto storico caratterizzato da una crescente accessibilità ai mezzi di produzione digitale. Se per lungo tempo la realizzazione di contenuti audiovisivi è rimasta appannaggio di realtà industriali dotate di risorse economiche, infrastrutturali e formative difficilmente accessibili, l’evoluzione del software, dell’hardware e della rete di distribuzione della conoscenza ha progressivamente modificato tale scenario, rendendo disponibili a una platea sempre più ampia strumenti che in passato appartenevano esclusivamente ai grandi studi di produzione. Sebbene le barriere economiche e istituzionali del modello industriale tradizionale si siano in parte ridotte, esse sono state affiancate da nuove forme di selezione fondate sulla capacità di comprendere, integrare e governare sistemi tecnici sempre più articolati.

La gerarchia non scompare ma cambia forma.

La disponibilità degli strumenti non coincide automaticamente con la capacità di utilizzarli in maniera consapevole, così come l’accesso all’informazione non garantisce di per sé la costruzione di competenze approfondite. Dunque, il software emerge non come un semplice mezzo operativo, bensì come una vera e propria infrastruttura culturale. La tecnologia non è quindi un mero strumento a uso dell’autore, ma contribuisce a definire le condizioni stesse entro cui l’atto creativo si svolge. Per questa ragione, comprenderne la natura assume un valore culturale.

Il caso studio *Don’t Cut Me Off* è stato sviluppato come occasione di verifica pratica delle questioni affrontate nella parte teorica della ricerca. Il progetto non pretende di fornire una dimostrazione definitiva delle ipotesi avanzate, ma ha permesso di osservare concretamente alcune delle dinamiche descritte. In particolare, la sperimentazione ha evidenziato come l’ibridazione tra differenti linguaggi e tecniche di animazione possa contribuire attivamente alla costruzione del significato, oltre che dell’estetica. Parallelamente, il progetto ha consentito di riflettere sul ruolo della proceduralità nei processi creativi contemporanei. L’analisi svolta non permette di affermare che i sistemi procedurali rappresentino una soluzione universalmente preferibile rispetto ad altri approcci, né che una maggiore complessità tecnica produca automaticamente risultati artistici superiori. Ciò che emerge è piuttosto il valore della proceduralità come strumento di esplicitazione dei processi. La costruzione di sistemi nodali rende infatti visibili le logiche che determinano il comportamento dell’immagine, favorendo un uso più consapevole degli strumenti. Tale considerazione diventa particolarmente rilevante alla luce della crescente diffusione di sistemi di Intelligenza Artificiale generativa.

Le tecnologie contemporanee consentono di ottenere risultati sempre più sofisticati attraverso interfacce che aumentano drasticamente la distanza tra input (prompt) e output (risultato finale). Se da un lato questa trasformazione rappresenta senza dubbio un’opportunità significativa in termini di accessibilità, tempi e ampliamento delle possibi-

lità creative, dall’altro solleva interrogativi riguardo al rapporto tra autore e processo produttivo. Delegando sempre più lo svolgimento delle operazioni a sistemi opachi, il rischio consiste nella progressiva perdita della comprensione dei meccanismi che contribuiscono a generare l’opera. Quindi l’interrogativo si sposta sulla forma che l’autorialità può assumere nell’epoca dei sistemi computazionali complessi. Se in passato il controllo creativo era spesso associato al possesso esclusivo di competenze e mezzi di produzione, oggi esso sembra manifestarsi sempre più nella capacità di selezionare, combinare e rielaborare elementi.

La democratizzazione tecnologica ha ampliato in modo significativo le possibilità di accesso alla produzione audiovisiva, ma ha anche reso evidente che la libertà creativa non dipende esclusivamente dalla disponibilità degli strumenti. Essa richiede la capacità di mantenere una posizione critica nei confronti delle logiche incorporate nei software, nelle piattaforme e nei sistemi automatizzati che mediano la pratica artistica contemporanea. Dunque, la consapevolezza dei processi assume, mai come prima, un valore centrale. Non si tratta di una condizione necessaria per la legittimità dell’atto creativo, ma di uno strumento attraverso cui l’autore può continuare a esercitare la propria intenzionalità in ecosistemi tecnici sempre più sofisticati.

In conclusione, la presente ricerca suggerisce che il futuro dell’autorialità non risieda nell’opposizione tra essere umano e macchina, né nel rifiuto dell’automazione, piuttosto nel comprendere come tali strumenti possano essere integrati all’interno di processi creativi, mantenendo riconoscibile il ruolo dell’autore come soggetto capace di attribuire significato, orientare le scelte progettuali e costruire visioni del mondo. In ultima analisi, la vera distinzione non sembra risiedere nella capacità di produrre immagini, ma nella capacità di comprendere le strutture che le rendono possibili e di utilizzarle consapevolmente per esprimere un’intenzione artistica autentica.

Per quanto concerne gli sviluppi futuri del progetto, si prevede innanzitutto il completamento e il perfezionamento della sezione 3D, per poi procedere alla produzione delle restanti sezioni del cortometraggio, rispettivamente dedicate all’animazione vettoriale 2D e all’animazione tradizionale. Fino all’attuale stato di avanzamento, la progettazione e la realizzazione di tutti gli asset, delle texture e degli elementi visivi sono stati realizzati esclusivamente dall’autrice. Tale scelta è derivata dalla volontà di ampliare e consolidare le competenze possedute all’inizio del progetto, utilizzando la produzione stessa come occasione di apprendimento e sperimentazione.

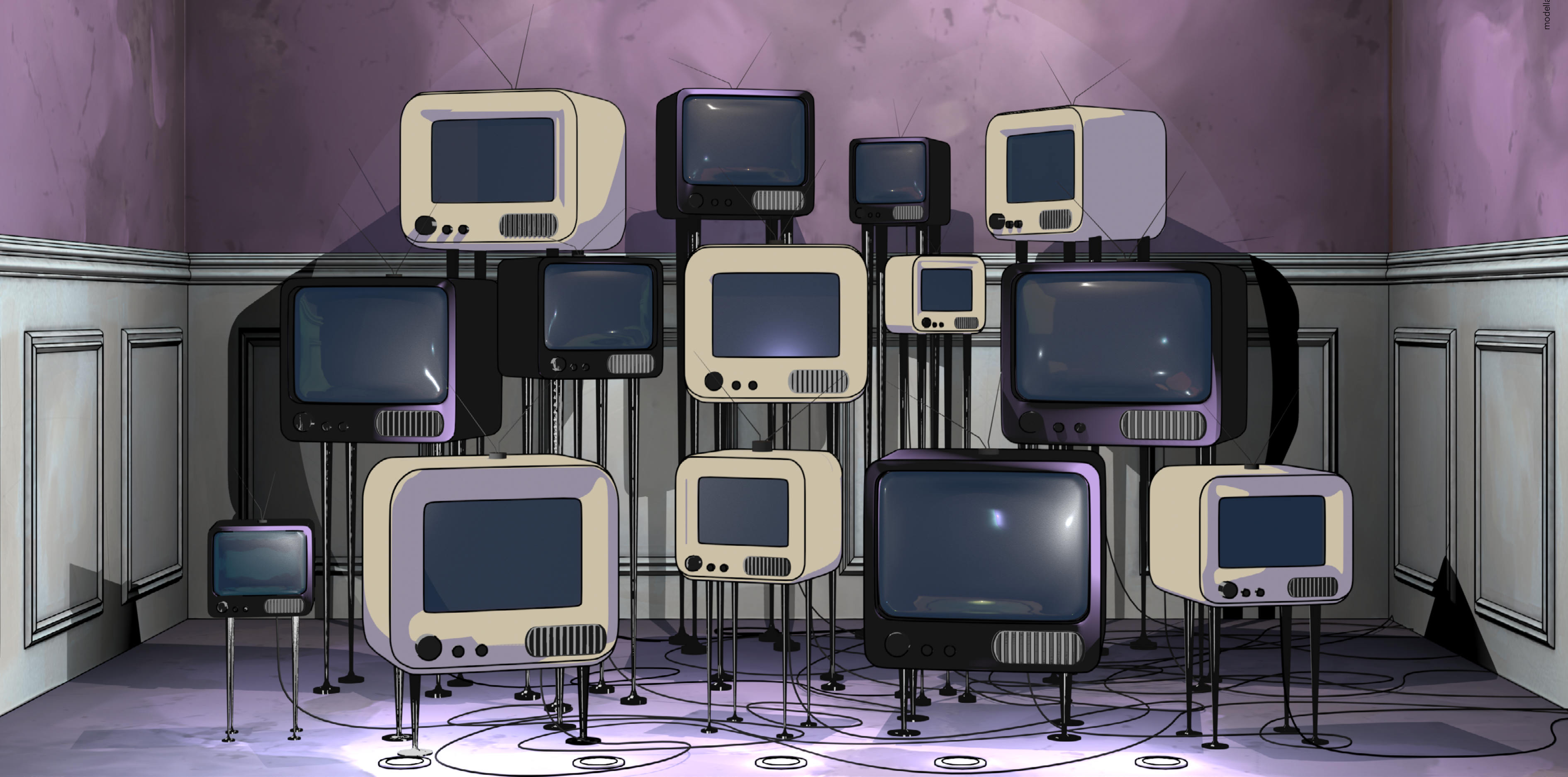
Nelle fasi successive, tuttavia, il lavoro proseguirà con il supporto di un team di collaboratori, all’interno del quale ciascun membro ricoprirà un ruolo specifico e sarà responsabile di singoli moduli della pipeline produttiva, quali *texturing*, animazione, *shading* e molto altro.

Parallelamente, è prevista la realizzazione di un *proof of concept* audiovisivo della durata di circa un minuto e mezzo, finalizzato alla partecipazione a bandi, programmi di sostegno e iniziative di finanziamento destinate allo sviluppo e alla conclusione del cortometraggio. Una volta conclusa la produzione, l’opera verrà distribuita all’interno del circuito festivaliero.

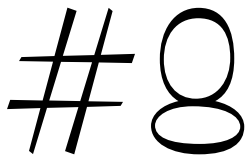
Infine, si prevede la creazione di canali social dedicati al progetto, attraverso i quali verranno condivisi aggiornamenti sullo stato di avanzamento della produzione, materiali preparatori e contenuti relativi alle scelte artistiche e tecniche adottate. Tale attività avrà lo scopo di documentare il processo di realizzazione del cortometraggio e di aumentarne la visibilità in vista della sua distribuzione.

LoveScreen Electronics

Unità Videoterminali n. 7







BIBLIOGRAFIA

- Lev MANOVICH, Software Takes Command, New York, Bloomsbury Academic, 2013
- Joseph PLATEAU, Dissertation sur quelques propriétés des impressions produites par la lumière sur l’organe de la vue, Liège, 1829.
- David BORDWELL, Kristin Thompson, Film Art: An Introduction, New York, McGraw-Hill.
- Max WERTHEIMER, Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, Berlin, 1912.
- DURAI, C. VIJAY REENA; Hathibelagal, Amithavikram R.; Rodriguez-Carmona, Marisa; Barbur, John L.; Bharadwaj, Shrikant R. (2023-01-24). “Effect of monocular sensitivity on binocular summation of luminance-modulated flicker”
- RAVENSCRAFT, Eric (2017-06-03). “Why Some Scenes In Your Favorite Action Movies Look Jerky”. How-To Geek, consultato il 5 maggio 2026
- OHIO Rick (Feb 16, 2010), Walt Disney’s MultiPlane Camera (Filmed Feb. 13, 1957), retrieved 2019-09-17 – via YouTube
- LAYBOURNE, Kit (1998). The Animation Book: A Complete Guide to Animated Filmmaking—From Flip-Books to Sound Cartoons to 3-D Animation. New York: Three Rivers Press. ISBN 051-788602-2.
- Frank THOMAS, Ollie JOHNSTON, The Illusion of Life: Disney Animation, New York, Disney Editions, 1981.
- Jean BAUDRILLARD, Simulacres et Simulation, Paris, Galilée, 1981.
- Jay DAVID BOLTER, Richard Grusin, Remediation: Understanding New Media, Cambridge, MIT Press, 1999.
- Lev MANOVICH, The Language of New Media, Cambridge (MA), MIT Press, 2001.
- “What is 2.5D Animation? Examples & How To Use It”, Creamy Animation, Larry MUTENDA, April 22, 2024, consultato il 6 maggio 2026
- Paul, WYATT (August 2007). “The Art of Parallax Scrolling” (PDF).
- Mark J. P. WOLF, The Video Game Explosion: A History from PONG to PlayStation and Beyond, Greenwood Press, Westport (CT), 2008.
- Ramin ZAHED, Spider-Man: Into the Spider-Verse – The Art of the Movie, New York, Titan Books, 2018.
- Tim RIDLEN, “Realism and the Politics of Truth in Netflix’s ‘Klaus’”, animationstudies 2.0, 1 giugno 2020, <https://blog.animationstudies.org/realism-and-the-politics-of-truth-in-netflixs-klaus/>, consultato il 9 maggio 2026.
- The Art of Arcane, Riot Games / Fortiche Production, 2022.
- Kevin KELLY, What Technology Wants, New York, Viking, 2010.
- Yochai BENKLER, The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom, New Haven, Yale University Press, 2006.

- Alvin TOFFLER, The Third Wave, New York, Bantam Books, 1980.
- David WEINBERGER, Too Big to Know, New York, Basic Books, 2012.
- Marshall MCLUHAN, Understanding Media: The Extensions of Man, New York, McGraw-Hill, 1964.
- Jaron LANIER, You Are Not a Gadget, New York, Knopf, 2010; Jaron LANIER, Ten Arguments for Deleting Your Social Media Accounts Right Now, New York, Henry Holt, 2018.
- Facebook may ‘lock in’ its internet dominance”, The Independent, 27 gennaio 2010, <https://www.independent.co.uk/...>, consultato il 15 maggio 2026.
- James SUROWIECKI, The Wisdom of Crowds, New York, Anchor Books, 2004.
- Jaron LANIER, Ten Arguments for Deleting Your Social Media Accounts Right Now, New York, Henry Holt, 2018.
- Andrew FEENBERG, Critical Theory of Technology, New York, Oxford University Press, 1991.
- Henry JENKINS, Convergence Culture: Where Old and New Media Collide, New York, New York University Press, 2006.
- Pierre BOURDIEU, The Forms of Capital, in J. Richardson (a cura di), Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education, New York, Greenwood, 1986.
- Søren KIERKEGAARD, Aut-Aut, trad. it., Milano, Mondadori, 2013 (ed. orig. 1843).
- “Stop Chasing Photorealism: Why Stylization Is The Future Of Animation”, SIIT Blog, <https://siit.co/blog/stop-chasing-photorealism-why-stylization-is-the-future-of-animation/11159>, consultato il 18 maggio 2026.
- Christy HEYOB, “How New Animation Pipelines Are Reshaping Storytelling—And What Comes Next”, Christy Heyob | Building Worlds, Stories & Creative Teams, 13 febbraio 2025, <https://blog.christyheyob.com/2025/02/13/breaking-the-mold-how-new-animation-pipelines-are-changing-how-stories-are-made/>, consultato il 20 maggio 2026.
- “How to Master Mixed Media Techniques: Blend 2D and 3D Animations with Live Action”, FilmLocal, 2025, <https://filmlocal.com/filmmaking/how-to-master-mixed-media-techniques-blend-2d-and-3d-animations-with-live-action-2025/>, consultato il 20 maggio 2026.
- Robert MCKEE, Story: Substance, Structure, Style, and the Principles of Screenwriting, New York, Regan-Books, 1997.
- Joseph CAMPBELL, The Hero with a Thousand Faces, Princeton, Princeton University Press, 1949.
- Christopher VOGLER, The Writer’s Journey: Mythic Structure for Writers, Studio City, Michael Wiese Productions, 1992.
- Kurzgesagt, produzione di video animati divulgativi, <https://kurzgesagt.org>, consultato il 25 maggio 2026.
- Blender Foundation, Blender Manual – Hair Nodes, https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/geometry_nodes/hair/index.html, consultato il 5 giugno 2026
- Superhive Market, HairFlow, add-on per Blender, <https://superhivemarket.com/products/hairflow>, consultato il 5 giugno 2026.
- MÜLLER, M., HEIDELBERGER, B., HENNIX, M., RATCLIFF, J. (2007). Position based dynamics. Journal of Visual Communication and Image Representation, 18(2), 109–118.
- JAKOBSEN, T. (2001). Advanced character physics. Game Developers Conference (GDC), San Jose. https://www.cs.cmu.edu/afs/cs/academic/class/15462-s13/www/lec_slides/Jakobsen.pdf, consultato il 5 giugno 2026
- Blender Foundation (2023). Blender 4.0 Release Notes — Geometry Nodes. https://developer.blender.org/docs/release_notes/4.0/geometry_nodes/, consultato il 7 giugno 2026

RINGRAZIAMENTI

Nel tentativo di descrivere ciò che provo nello scrivere l’ultima pagina di questo manoscritto, avverto una scossa nel petto, una vertigine improvvisa, una sensazione di vuoto che sfiora quasi la nausea. Una descrizione forse eccessivamente concreta e dissonante rispetto alla rilevanza di questo momento, eppure è proprio questa la forma che assume, per me, la gratitudine. È questo il sentimento. Qualcosa di cui essere grati è giunto a conclusione.

Durante questi anni accademici ho abitato una condizione di pienezza: fatta di perseveranza, intenzionalità e di una geometria precisa degli obiettivi verso cui tendere. È forse questo ciò che più mi colma di riconoscenza rievocando questo percorso ed è ciò che mi fa provare nostalgia ancora prima che esso giunga al termine. Oggi saluto il mio nido, con la speranza di aver imparato almeno a spiegare le ali.

Ringrazio il Politecnico per avermi aperto porte verso interessi inattesi, passioni nuove e, con esse, possibili versioni diverse di me stessa e della mia vita futura.

Ringrazio la mia relatrice e il mio correlatore per la disponibilità, la cura e la fiducia con cui hanno accompagnato questo lavoro, aiutandomi a incanalare il flusso di idee e a trasformarlo in qualcosa a cui oggi posso guardare con orgoglio.

Ringrazio la professoressa Tatiana Mazali per aver dato ispirazione a una parte fondamentale di questa tesi attraverso lezioni straordinariamente stimolanti, vive e partecipative, e per essere stata un punto di riferimento prezioso.

Ringrazio la mia famiglia per essermi stata accanto anche quando nessuna spiegazione accompagnava le mie scelte, soltanto attitudini poco esplicative a dare contesto alle mie azioni, rendendole forse ancora più arcane. Ringrazio i miei genitori per avermi accompagnata anche nei miei silenzi e per avermi dato i mezzi che mi hanno permesso di arrivare fin qui, a poter provare oggi questa gratitudine.

Ringrazio la mia famiglia allargata: i miei altri fratelli, i miei quasi cognati, i miei nonni, i miei zii e i miei cugini, per avermi sempre circondata di affetto e di luoghi sicuri a cui tornare. In particolare, ringrazio Simone per essere stato famiglia per me da subito e poi Ginevra, Matilde e Benedetta, che abitano la mia memoria da quando ne ho ricordo e che, ancora oggi, sono qui con me a sceglierci reciprocamente nelle nostre vite.

Ringrazio Michele per essere stato il mio migliore amico, per aver scelto proprio me quando, all’inizio di questo percorso, le possibilità erano infinite, e per essere rimasto fedele a quella scelta fino a oggi, così come io lo sono stata alla mia.

Ringrazio Lorenzo perché è stato una delle presenze più importanti di questi anni a Torino. Perché non ha mai smesso di prendersi cura di me, attraversando con me anche i momenti più incerti e problematici. Ho ricevuto tanto dalla sua vicinanza e oggi porto con me una profonda consapevolezza del valore di ogni gesto e di ogni forma di cura che mi ha dedicato.

Ringrazio Federica per essere stata la mia compagna di snack, di ansie e di interminabili giornate di panico durante ogni sessione d’esami, per aver condiviso con me il caos e il sollievo di quei momenti.

Ringrazio Rebecca e Camilla per aver condiviso con me una parte così significativa di questo percorso e per aver contribuito a renderla un ricordo prezioso.

Ringrazio Sofia per essere stata la prima persona capace di farmi sentire davvero a casa. Ringrazio le due Sofie per aver saputo ricreare quella stessa sensazione anche durante quest’ultimo anno, nella “casa dell’amore”.

Ringrazio Fabio per avermi cambiata, per avermi mostrato che alcune parti di me chiedevano di essere trasformate, senza mai smettere di apprezzare quelle che già esistevano. Per aver trovato simpatia anche nei miei lati più difficili e per avermi fatto conoscere quell’altra me, quella più oscura e istintiva, che saprò gestire con cautela.

Ringrazio Ludovico per avermi ricordato il valore delle persone che ti sono accanto e per avermi insegnato che anche le amicizie destinate a durare poco possono meritare profondità, cura e presenza.

Ringrazio il Messico e tutte le persone incontrate lungo quel cammino per avermi trasformata in un modo irreversibile.

Ringrazio Anthea, perché sei il filo che unisce il mio passato al mio presente, perché mi ricordi la persona che ero e perché sei ancora qui, accanto a me, per scoprire insieme le nuove versioni di noi stesse che sceglieremo.

Ringrazio Dylan, Vega, Clo, Zeno, Teo, Pablito, Cali, Zeus e tutti gli altri piccoli animaletti che hanno attraversato il mio anno, per avermi dato la possibilità di provare amore ogni giorno.

Ringrazio Tim Masin per essere intervenuto personalmente in mio aiuto quando non riuscivo a utilizzare il suo add-on HairFlow.

Ringrazio Enrico per essere arrivato nella mia vita inaspettatamente, per la dolcezza con cui sa levigare i miei sharp edges e per il modo in cui, ogni giorno, mi suggerisce una versione migliore di me stessa, senza mai chiedermi di essere diversa da ciò che sono.

Un ringraziamento speciale a mia sorella, per essere stata una seconda madre, una presenza capace di proteggermi e guidarmi. E un ringraziamento speciale all’unica e originale.

