The background is a dark, textured surface with a horizontal film strip border at the top and bottom. The film strip has rectangular frames. On the left, a large, light-colored, rounded rectangular area contains a dark, organic, blob-like shape. On the right, a large, dark, rounded rectangular area is present. The title 'Frame of Matter' is positioned on the right side, with 'Frame' and 'of' in white and 'Matter' in a dark color.

Frame of Matter

Matteo Vercesi

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea in Design e Comunicazione



Tesi di Laurea

FRAME OF MATTER

Relatore: Andrea Di Salvo

Candidato: Matteo Vercesi s293982

Dicembre 2025

Ringraziamenti

Desidero ringraziare il Professore Andrea Di Salvo, relatore di questa tesi, per la costante disponibilità, il supporto e la guida preziosa durante tutto il percorso di lavoro.

Un sentito ringraziamento va anche ai Docenti e ai Professionisti del corso di Design e Comunicazione, che hanno contribuito alla mia crescita accademica e personale.

Indice

Introduzione 1

Capitolo I - Tra realtà e illusione 2

1.1 L’evoluzione dello sguardo cinematografico 4

1.2 La nascita della CGI e la trasformazione dell’immagine 7

1.3 Contaminazioni tra cinema, design e arti visive10

Capitolo II - Come avviene la magia14

2.1 Dall’idea all’immagine: la magia del processo progettuale16

2.2 Attraverso le innovazioni: i film che segnano il passo18

Star Wars: Episode IV - A New Hope (1977)18

Jurassic Park (1993)24

Toy Story (1995)28

Avengers Endgame (2019)32

Capitolo III - Oltre lo schermo36

3.1 Il design nell’era dell’immagine38

3.2 Fusione tra materia e rappresentazione40

3.3 Casi espositivi e installazioni ibride42

Borderless, Planets - Tokyo42

Machine Hallucinations, Unsupervised - New York44

 Museo del cinema - Torino46

Capitolo IV - Frame of Matter48

4.1 Dal fuori campo alla scena50

4.2 Rivedere il girato52

4.3 La grammatica della percezione53

4.4 La visione finale55

Conclusioni56

Bibliografia57

Sitografia57

Filmografia58

Introduzione

La relazione tra immagine e materia accompagna da sempre la storia della cultura visiva, evolvendo dalle prime tecniche di illusione ottica alle attuali forme di rappresentazione digitale. L’avvento della Computer-Generated Imagery (CGI) nel cinema ha dimostrato come la realtà possa essere costruita e resa credibile attraverso linguaggi immateriali, aprendo nuove possibilità di progettazione e di percezione. Parallelamente, nel design e nelle pratiche espositive contemporanee emergono forme di ibridazione tra oggetti fisici, ambienti digitali e interattività, che trasformano la fruizione in un’esperienza coinvolgente e multisensoriale.

Tuttavia, questa evoluzione porta con sé una criticità centrale: la componente digitale rischia talvolta di sovrastare quella materiale, generando esperienze spettacolari ma poco radicate sul piano della relazione percettiva, cognitiva e tattile. La domanda alla base di questa ricerca è quindi: come può il design integrare immagine digitale e materia senza che l’una riduca il valore dell’altra, ma generando un sistema complementare di senso?

La ricerca si sviluppa attraverso tre passaggi: approfondimento teorico e storico, analisi critica di casi studio cinematografici ed espositivi, e definizione di un concept progettuale che opera come traduzione e verifica delle ipotesi formulate. *Frame of Matter* non rappresenta soltanto il risultato finale, ma un possibile modello interpretativo per il design contemporaneo, in cui l’oggetto non è inteso come conclusione formale, ma come soglia verso ulteriori dimensioni di significato.

Tra realtà e illusione

Alfred Hitchcock.

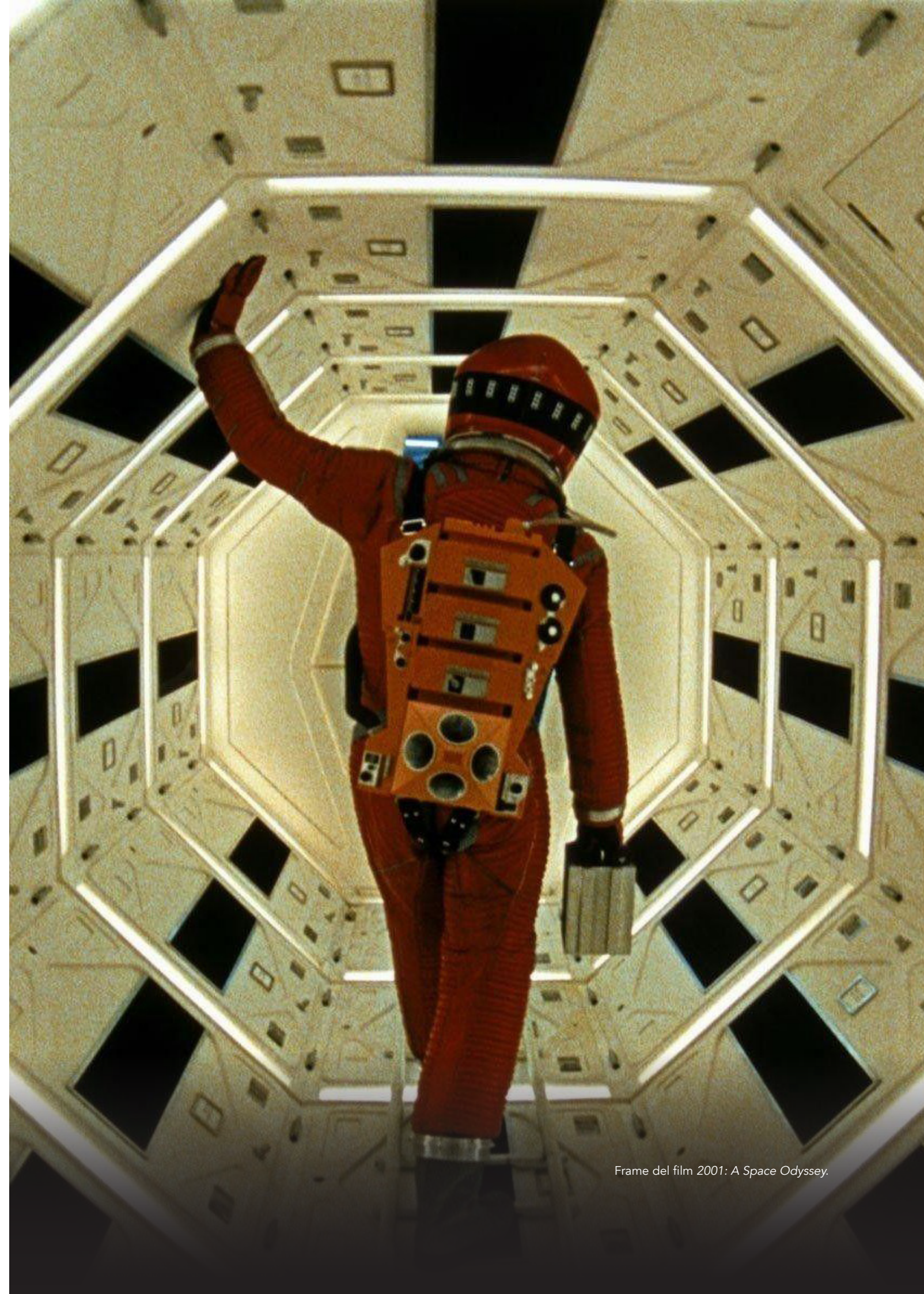


1.1 L'evoluzione dello sguardo cinematografico

Il XIX secolo fu caratterizzato da importanti trasformazioni sia dal punto di vista sociale e politico sia sul piano tecnico-scientifico, con numerose invenzioni destinate a riqualificare l'esperienza quotidiana e i mezzi di comunicazione del futuro. In questo clima di rapida innovazione nasce un nuovo dispositivo di visione: il cinematografo, inizialmente percepito come curiosità tecnica e successivamente riconosciuto come forma culturale autonoma, tanto da essere definito, nel tempo, la "settima arte". Le celebri proiezioni pubbliche dei fratelli Lumière nel 1895 a Parigi sancirono non solo l'avvio della storia del cinema, ma introdussero anche una nuova modalità di osservazione del reale: attraverso immagini in movimento. Sebbene i loro film, come *L'uscita dalle officine Lumière* e *L'arrivo di un treno alla stazione di La Ciotat*, fossero brevi e descrittivi, la capacità di riprodurre la vita quotidiana suscitava stupore e inquietudine nello spettatore dell'epoca. Tuttavia, già nei primissimi anni, il cinema non rimase limitato alla documentazione del reale, ma poté evolversi come strumento di invenzione visiva: figura determinante in questo passaggio fu Georges Méliès, illusionista e regista, che realizzò l'evoluzione del mezzo in un laboratorio di trucchi e metamorfosi sceniche, introducendo dispositivi quali esposizioni multiple, dissolvenze e stop-motion per realizzare universi immaginifici e narrazioni fantastiche, come dimostra *Le voyage dans la Lune* del 1902.

Con l'inizio del Novecento, il cinema iniziò a definire una propria grammatica espressiva. In particolare, il contributo del cinema sovietico - con autori come Sergej Ejzenštejn - mise in luce il valore del montaggio come strumento concettuale e non meramente tecnico, capace di produrre significati attraverso la contrapposizione di immagini. Parallelamente, negli Stati Uniti, registi come D. W. Griffith strutturano il modello classico hollywoodiano basato sulla continuità narrativa, sulla coerenza diegetica e sull'organizzazione dello sguardo, fissando convenzioni formali che avrebbero dominato per decenni.

Gli anni Venti e Trenta segnarono un cambio di modello tecnologico con l'introduzione del sonoro, reso iconico da *The Jazz Singer* (1927), che trasformò radicalmente la sceneggiatura e l'interpretazione attoriale, aprendo la strada a nuove forme di narrazione sincronizzata tra parola e immagine. Poco dopo, il colore, sviluppato dalla tecnologia Technicolor, ampliò le possibilità estetiche e simboliche dell'immagine cinematografica, come risulta evidente in film come *Via col vento* (1939) e *Il mago di Oz* (1939). In contemporanea, nacque anche la poetica della suspense e della psicologia cinematografica, articolata magistralmente da Alfred Hitchcock, che dagli anni Trenta agli anni Settanta ideò soluzioni visive e narrative totalmente nuove. Tra queste, l'uso del dolly zoom in *Vertigo* (1958) e il montaggio ellittico e insinuante della celebre scena della doccia in *Psycho* (1960) divennero esempi di come il cinema potesse generare tensione emotiva senza ricorrere a rappresentazioni esplicite. Film come *Rear Window* (1954) e *The Birds* (1963) confermarono inoltre la sua capacità di integrare sperimentazione formale e coinvolgimento dello spettatore.



Frame del film 2001: A Space Odyssey.

Nel secondo dopoguerra, il cinema si sviluppò lungo traiettorie differenti: negli Stati Uniti si puntò sulla spettacolarità e sull'ampliamento dell'esperienza visiva tramite nuovi formati come Cinemascope e Cinerama, pensati anche per distinguere il cinema dalla televisione ormai diffusa nelle case; nello stesso tempo, movimenti europei come il Neorealismo italiano e la Nouvelle Vague francese rimodularono l'estetica del reale attraverso riprese in ambienti quotidiani, una maggiore spontaneità della recitazione e un montaggio meno rigido dei codici hollywoodiani.

Tra gli anni Sessanta e Settanta, nuove sperimentazioni visive e concettuali condussero verso forme di cinema più complesse e visionarie. Stanley Kubrick, con *2001: A Space Odyssey* (1968), realizzò un'opera che è diventata un riferimento per la progettazione visiva, grazie all'utilizzo di effetti speciali ingegnosi e soluzioni scenografiche d'avanguardia, capaci di sviluppare un'esperienza sensoriale immersiva senza ricorrere alla tecnologia digitale. A cavallo tra anni Settanta e Ottanta, *Star Wars* (1977) introdusse metodi produttivi nuovi basati su modellini, matte painting e motion control, portando alla nascita della Industrial Light & Magic e alla futura istituzionalizzazione degli effetti digitali.

A partire dagli anni Ottanta, il digitale iniziò a integrarsi con gradualità nella produzione cinematografica: *Tron* (1982) rappresentò una prima incursione estetica nell'immagine generata al computer, mentre film come *The Abyss* (1989) e *Terminator 2* (1991) mostrarono le potenzialità del digitale nella creazione di effetti dinamici e metamorfici. La piena maturazione di questa tecnologia si manifestò con *Jurassic Park* (1993), che convinse pubblico e critica della possibilità di far coesistere organismi sintetici in contesti realistici, inaugurando una nuova percezione del digitale come strumento narrativo. Con *Toy Story* (1995), primo lungometraggio interamente animato in CGI, l'immagine digitale assunse un ruolo dominante e generativo.

Nel XXI secolo, registi come Peter Jackson, Robert Zemeckis e James Cameron iniziarono a sfruttare in modo integrato CGI, motion capture e performance capture, dando forma a universi digitali coerenti e a personaggi virtuali dotati di espressività credibile, come accade in *Avatar* (2009). Tale evoluzione ha aperto la strada a nuove sperimentazioni immersive, tra realtà virtuale e realtà aumentata, confermando l'idea del cinema come campo di convergenza tra immagine, tecnologia e progettazione virtuale. Vista nel suo insieme, la storia del cinema può essere interpretata come una progressiva contaminazione tra documentazione e invenzione, in cui ogni cambiamento tecnico ha contribuito a trasformare il rapporto tra spettatore e immagine, fino alla complessità digitale contemporanea.

1.2 La nascita della CGI e la trasformazione dell'immagine

La Computer-Generated Imagery (CGI) nasce dall'incontro tra informatica, visualizzazione digitale e sperimentazione cinematografica in un periodo, tra gli anni Sessanta e Settanta, in cui la ricerca scientifica si unisce alle potenzialità della simulazione grafica come strumento cognitivo, non ancora come risorsa estetica. I primi tentativi di creare immagini generate al computer provengono infatti da enti accademici e laboratori legati al settore militare o aerospaziale, in cui la rappresentazione grafica era pensata soprattutto per realizzare come modelli dei fenomeni complessi. Nel 1963, presso il MIT, Ivan Sutherland sviluppa il sistema interattivo Sketchpad, considerato uno dei primi passi verso il design digitale come pratica operativa. Solo nel decennio successivo queste tecniche cominciano a trovare spazio nella produzione cinematografica, come dimostra *Westworld* (1973) di Michael Crichton, che introduce in modo pionieristico una sequenza digitale all'interno di un film live action, anticipando la possibilità di una nuova estetica visiva non realizzata attraverso mezzi fisici tradizionali.

Nel corso degli anni Settanta l'interesse per la grafica computerizzata cresce, portando ad applicazioni sempre più sperimentali. In *Futureworld* (1976), la realizzazione del primo volto umano modellato tridimensionalmente apre la strada a un uso progressivamente più sofisticato delle tecnologie digitali, rivelando il potenziale del 3D nella rappresentazione di organismi complessi. Parallelamente, la University of Utah diventa un polo centrale nella ricerca sulla computer graphics, realizzando figure destinate a influenzare la storia della CGI, tra cui Ed Catmull e Jim Blinn. Con *Tron* (1982), si compie un passaggio fondamentale: per la prima volta il digitale non viene inserito come effetto integrativo, ma come vero e proprio ambiente visivo, dando origine a una poetica che non tenta di imitare il reale, ma di costruire mondi artificiali dotati di una logica estetica autonoma. Il film, pur non essendo un successo commerciale immediato, esercita un'enorme influenza sulla cultura visiva successiva, dimostrando come il digitale possa funzionare come linguaggio identitario e non come semplice supporto tecnico.

Gli anni Ottanta sono segnati da una crescente integrazione tra CGI ed effetti speciali tradizionali. In *Star Wars: Episode IV* (1977) erano già presenti elementi digitali, come la rappresentazione wireframe della Morte Nera; ma è con la fondazione della Industrial Light & Magic che la sperimentazione diventa metodo stabile di produzione. Film come *The Last Starfighter* (1984) iniziano a impiegare sequenze digitali estese, mentre l'introduzione della tecnologia del morphing alla fine del decennio - resa celebre in *Willow* (1988) e perfezionata in *The Abyss* (1989) - sposta la CGI verso una resa più fluida e organica. Il lavoro congiunto tra James Cameron e la ILM porta alla creazione del T-1000 in *Terminator 2: Judgment Day* (1991), un personaggio digitale non più concepito come semplice effetto, ma come parte attiva della narrazione.



Steven Spielberg con degli animatronics di velociraptor (1997).

Tra realtà e illusione

La svolta definitiva avviene con *Jurassic Park* (1993), in cui la CGI raggiunge per la prima volta livelli di realismo tali da confondere la percezione tra ciò che è fotografico e ciò che è generato artificialmente. L'integrazione tra animatronica e grafica digitale non costituisce una scelta puramente tecnica, ma una strategia ibrida, volta a combinare qualità fisica e modellazione virtuale, con lo scopo di produrre una continuità sul piano percettivo. Pochi anni più tardi, con *Toy Story* (1995), la CGI smette di essere un intervento sul reale e diventa interamente generativa, per questo il film non si basa su alcun riferimento filmato, ma su un universo costruito da zero attraverso modellazione e animazione digitale, aprendo un capitolo completamente nuovo nella produzione cinematografica e nell'industria dell'intrattenimento.

Nel primo decennio del XXI secolo la CGI entra a far parte stabilmente delle grandi produzioni, diventando il fulcro sia dei mondi fantastici sia delle narrazioni realistiche. Le trilogie de *Il Signore degli Anelli* (2001-2003) ad esempio introducono personaggi digitali complessi, come Gollum, la cui espressività è resa possibile dalla motion capture avanzata; mentre film come *The Polar Express* (2004) e soprattutto *Avatar* (2009) portano la performance capture e la tridimensionalità stereoscopica verso livelli senza precedenti, estendendo l'immagine a uno spazio percettivo immersivo. È a questo punto che la CGI non viene più percepita come artificio, bensì la sua credibilità fotorealistica e la sua flessibilità semantica la rendono un mezzo trasversale a generi, estetiche e finalità differenti, dalla ricostruzione storica alla costruzione di immaginari interi.

L'evoluzione della CGI può essere interpretata come un graduale percorso di emancipazione dall'effetto speciale fino al raggiungimento di una piena autonomia espressiva. Da strumento sperimentale nato in ambito accademico, il digitale è diventato cardine della progettazione audiovisiva contemporanea, trasformando la percezione di ciò che può essere rappresentato e rimodulando il rapporto tra immagine, realtà e spettatore. Oggi la CGI non è soltanto una risorsa tecnica, ma un codice espressivo in grado di generare mondi, strutture narrative e configurazioni estetiche che non dipendono più da limiti materiali, ma dalla capacità immaginativa del progetto.

1.3 Contaminazioni tra cinema, design e arti visive

L'industria cinematografica ha ormai attraversato un cambiamento che va oltre una semplice narrazione visiva, mutando in un vero e proprio centro di creatività che coinvolge svariati settori: il design, le arti visive e la tecnologia digitale hanno infatti influenzato profondamente l'estetica cinematografica, innovando la trama e la percezione degli spazi e dei movimenti e portando a un linguaggio visivo sempre più raffinato e complesso.

La progettazione delle scenografie nel cinema non si limita semplicemente all'allestimento di set o alla creazione di oggetti di scena, ma sta diventando sempre più simile a pratiche di design industriale e architettura. Registi e designer di produzione concepiscono scenografie e oggetti prestando particolare attenzione alla funzionalità, all'armonia stilistica e alla capacità di evocare atmosfere specifiche. *Metro-polis* di Fritz Lang, realizzato nel 1927, ha introdotto l'idea di una città futuristica come spazio narrativo e simbolico, caratterizzato da architetture maestose che affrontano anche tematiche sociali e ideologiche, mentre in *Blade Runner*, diretto da Ridley Scott nel 1982, gli ambienti, i trasporti e gli oggetti della vita quotidiana sono realizzati con un'accuratezza sia estetica che funzionale, creando un futuro credibile dove si intrecciano urbanistica, design e innovazioni tecnologiche, dimostrando come il cinema si ispiri spesso a principi ergonomici, materiali genuini e ricerche sull'illuminazione, avvicinando il lavoro scenografico al design pratico e industriale.

Le arti visive hanno sempre svolto un ruolo fondamentale nello sviluppo del linguaggio cinematografico. La composizione, i colori e la prospettiva, elementi tradizionali della pittura e della fotografia, vengono ora integrati nella produzione di immagini in movimento digitale. L'adozione della CGI e dell'animazione virtuale consente di reinterpretare opere artistiche e stili visivi all'interno di narrazioni dinamiche, come si vede nei film di fantascienza e fantasy. Creatori come Syd Mead hanno definito standard estetici per il cinema futuristico, combinando concept art, design industriale e narrazione visiva, come dimostrano *Blade Runner* e *Tron*. Allo stesso tempo, David Fincher, regista contemporaneo, con *The Social Network* del 2010, applica tecniche di composizione digitale per gestire luci e prospettive, producendo atmosfere cinematografiche chiaramente definite e mostrando come la manipolazione digitale interagisca con i principi tradizionali delle arti visive.

Le tecnologie digitali emergenti hanno intensificato il dialogo tra il cinema e le arti performative. Tramite il motion capture e il performance capture è possibile catturare in modo preciso le espressioni e i movimenti degli attori, trasferendoli a personaggi digitali con un alto grado di accuratezza sia emotiva che fisica, aprendo la porta a nuove possibilità narrative e rendendo possibile la creazione di personaggi come Gollum ne *Il Signore degli Anelli* o i Na'vi in *Avatar*, che risultano credibili sia nell'aspetto fisico che nelle emozioni. Successivamente la realtà virtuale ha ampliato ulteriormente queste possibilità, consentendo agli spettatori di rapportarsi attivamente con gli ambienti cinematografici. Installazioni artistiche e progetti immersivi, come quelli sviluppati da The Void, dimostrano come cinema, design e arti visive possano unirsi all'interno di spazi tridimensionali, dove narrazione e interazione si intrecciano.



ILM, set di *Star Wars*: Phil Tippett con un modellino di camminatore.

Il cinema odierno integra il design concettuale come elemento chiave nelle fasi di preproduzione e produzione, diventando una piattaforma di sperimentazione dove strumenti e metodologie del design si fondono con i processi creativi dell'audiovisivo. Attraverso anticipazioni digitali, disegni animati, modellazione tridimensionale e visualizzazioni immersive, i registi e i team creativi possono esplorare con maggiore libertà e precisione le potenzialità narrative e formali di una scena prima ancora che essa venga realizzata sul set. Queste pratiche permettono di simulare scenografie, movimenti di macchina, interazioni luminose e dinamiche tra i personaggi, costruendo una rappresentazione virtuale del film che funge da laboratorio di sperimentazione estetica e tecnica.

L'adozione di queste metodologie progettuali non solo ottimizza tempi e costi di produzione, ma introduce una nuova modalità di dialogo interdisciplinare tra il mondo cinematografico e quello del design industriale. Le visualizzazioni digitali, nate per immaginare mondi e ambienti narrativi, possono infatti tradursi in conseguenze pratiche per la progettazione materiale: dalle architetture ispirate a scenografie virtuali, ai prodotti di design derivati da concept visivi cinematografici, fino ai veicoli o oggetti che passano dallo schermo alla realtà. In questo senso, il cinema diventa un luogo di sintesi tra immaginazione e progettazione, dove la forma visiva anticipa o influenza la forma fisica, e viceversa.

Studi di produzione come Pixar, Industrial Light & Magic e Weta Digital rappresentano esempi emblematici di questa sinergia, in cui designer, animatori, modellatori 3D e registi lavorano fianco a fianco per garantire coesione stilistica, narrativa e percettiva all'interno di universi digitali complessi. Il loro lavoro non si limita a tradurre un'idea in immagini, ma implica la creazione di linguaggi visivi originali che riflettono una visione del mondo, una cultura estetica e un sistema di valori. La sintesi tra progettazione digitale e narrazione visiva consente così di trasformare il film in un ecosistema progettuale totale, dove ogni elemento, dal personaggio al paesaggio, dal colore alla texture, contribuisce alla costruzione di un mondo coerente e credibile.

Il dialogo tra cinema, design e arti visive ha portato a un profondo ampliamento del linguaggio visivo contemporaneo. Film, videogiochi, installazioni artistiche, realtà aumentata e realtà virtuale condividono oggi un vocabolario estetico e concettuale comune, basato su pratiche interdisciplinari che integrano competenze di ambiti diversi. Questa contaminazione tra media favorisce la nascita di esperienze ibride, dove la dimensione narrativa si intreccia con quella spaziale, interattiva e sensoriale.

In tale prospettiva, il cinema non è più soltanto un mezzo di rappresentazione, ma diventa un ambiente progettuale immersivo, capace di influenzare campi come la moda, l'architettura, il design visivo e i media digitali. Ogni film o esperienza visiva si configura come un atto di design, una costruzione intenzionale di forme, segni e atmosfere che dialogano con la cultura materiale e immateriale del presente.

Questo approccio multidisciplinare e intermediale trasforma il ruolo tradizionale del regista e del designer, che assumono la funzione di organizzatori di esperienze visive strutturate. Entrambi diventano mediatori tra realtà e immaginazione, tra tecnologia e sensibilità estetica, orchestrando linguaggi diversi in un'unica visione coerente. In questa prospettiva, la progettazione di mondi visivi nel cinema non è più solo un esercizio artistico, ma un vero e proprio atto di design narrativo, in cui le tecnologie digitali e le pratiche progettuali si fondono per generare esperienze autentiche, multisensoriali e profondamente coinvolgenti.

III
Come avviene la magia

Frame di *Star Wars: la Morte Nera*.

2.1 Dall'idea all'immagine: la magia del processo progettuale

Per comprendere come la CGI sia diventata un elemento strutturale del linguaggio cinematografico, è necessario considerare i film come laboratori di sperimentazione, in cui l'innovazione tecnica e la ricerca estetica si intrecciano strettamente. Ogni produzione altamente innovativa e significativa rappresenta un momento di svolta: un'occasione in cui registi, designer e artisti visivi riconfigurano il modo in cui il pubblico percepisce il reale, ma anche il modo in cui la realtà stessa può essere costruita e manipolata attraverso il mezzo cinematografico.

In questa prospettiva, la "magia" del cinema digitale non è un semplice trucco ottico o un effetto speciale: è l'insieme dei processi progettuali che consentono a un'idea astratta di trasformarsi in un mondo coerente e credibile sullo schermo; dove modellazione, animazione, illuminazione, rendering e compositing non sono strumenti isolati, ma fasi integrate di un percorso creativo che parte dal concept e si sviluppa fino all'immagine finale. La magia, quindi, non nasce improvvisamente davanti agli occhi dello spettatore: è il risultato tangibile di una progettazione meticolosa, che combina intuizione artistica, ragionamento tecnico e collaborazione interdisciplinare.

Analizzando i casi studio si riesce ad osservare da vicino questi percorsi: scoprire come idee, disegni e simulazioni vengano trasformati in oggetti, ambienti e personaggi digitali, e come ogni scelta progettuale influisca sulla coerenza narrativa e visiva dell'opera. Questo approccio permette di comprendere il cinema come un vero e proprio ecosistema progettuale, dove ogni scelta, dalla geometria di un ambiente alla dinamica di un movimento, contribuisce a creare una percezione coerente e immersiva. Inoltre, l'analisi dei casi studio mette in luce un aspetto cruciale del processo creativo contemporaneo: la centralità della collaborazione; non il frutto di un singolo talento, ma il risultato di un lavoro collettivo in cui registi, designer, animatori, programmatori e tecnici coordinano visione e metodo, sperimentando, correggendo e iterando fino a costruire un'esperienza completa. In questo senso, ogni film rappresenta una mappa dei processi progettuali più avanzati del cinema digitale, un terreno in cui tecnologia, arte e narrazione si influenzano reciprocamente.

Questa lettura dei casi studio non si limita all'aspetto tecnico: vuole riconoscere i principi e le caratteristiche fruibili anche da altri ambiti creativi, come il design industriale, l'architettura o la progettazione di esperienze coinvolgenti. La capacità di prefigurare, sperimentare e combinare vari livelli di complessità è la stessa che guida la progettazione di artefatti o ambienti complessi: capire come un team cinematografico gestisce la costruzione di un mondo digitale può offrire indicazioni preziose per qualsiasi progetto in cui estetica, funzionalità e interazione debbano convivere. I casi studio, quindi, non sono solo esempi di innovazione visiva, ma testimonianze dei processi attraverso cui nasce la magia progettuale. Essi mostrano come la CGI, lungi dall'essere un semplice strumento di simulazione, sia una metodologia per costruire mondi credibili, coerenti e immersivi. Ogni tecnica impiegata, dalla modellazione tridimensionale al rendering fotorealistico, dalla motion capture alla virtual production, diventa un tassello di un percorso più ampio, un frammento del processo che trasforma l'idea in esperienza visiva.

Nel paragrafo successivo, l'attenzione si concentrerà sulle tecniche e sui processi produttivi che rendono possibile tutto questo. Analizzando strumenti e metodologie, sarà possibile comprendere come il cinema contemporaneo non si limiti a creare illusioni, ma costruisca mondi attraverso un approccio sistematico, iterativo e interdisciplinare, in cui la creatività è costantemente guidata dalla progettazione consapevole e dalla ricerca di coerenza narrativa e visiva.

2.2 Attraverso le innovazioni: i film che segnano il passo

Per capire in che modo la magia progettuale del cinema digitale si sia definita nel tempo, è utile guardare ad alcuni film che hanno segnato snodi decisivi nella storia della computer-generated imagery. Questi titoli non sono soltanto esempi di avanzamento tecnologico, ma veri e propri indicatori di come sia cambiato il modo di pensare, costruire e percepire l'immagine in movimento. Ogni caso studio corrisponde a una fase di questa trasformazione, mostrando come la sperimentazione visiva e la ricerca tecnica abbiano progressivamente spostato il confine tra ciò che è reale, ciò che è messo in scena e ciò che è calcolato.

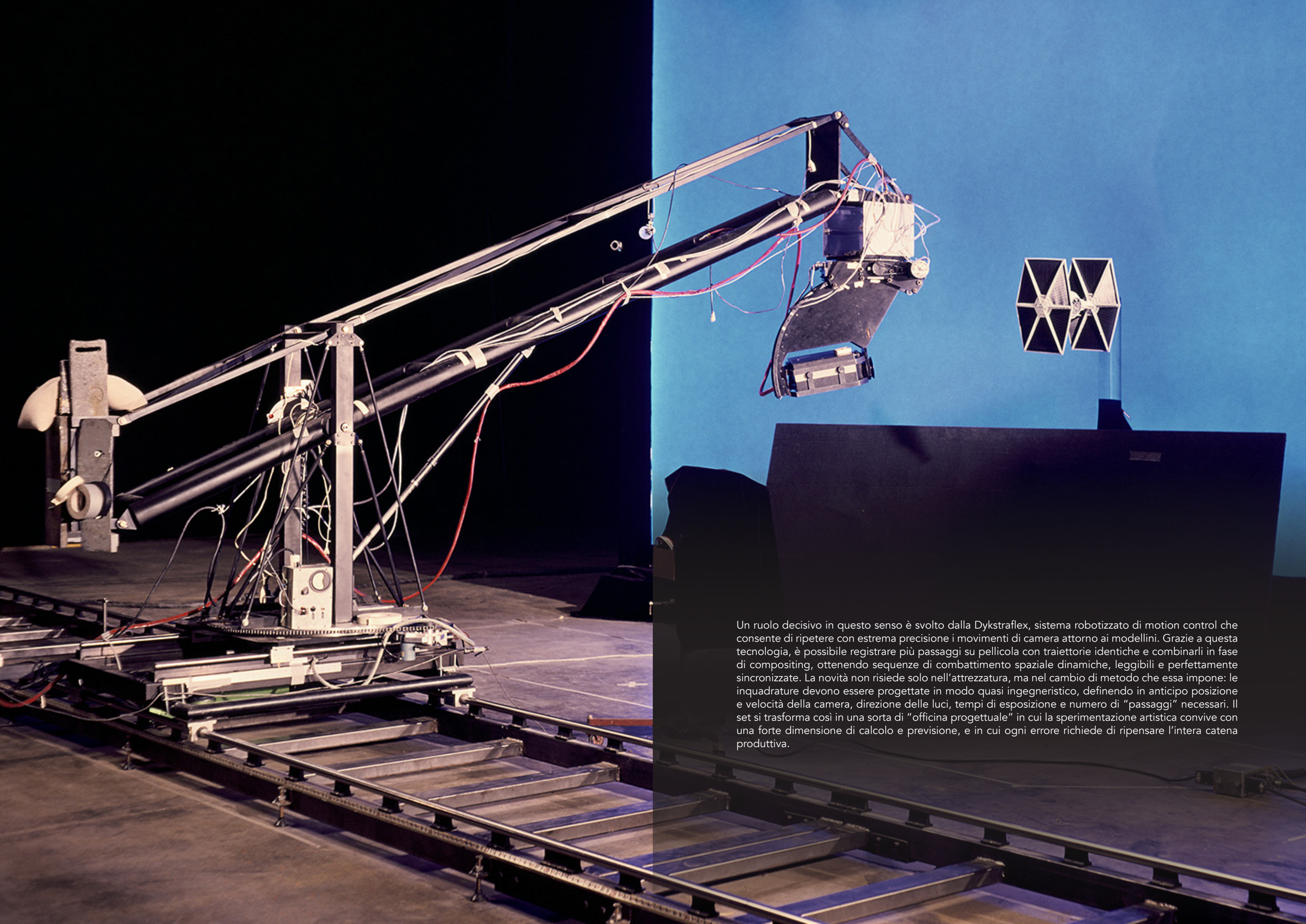
Il percorso che segue abbraccia oltre quarant'anni di cinema digitale: dalle prime sperimentazioni di *Star Wars: A New Hope* (1977), in cui l'immaginario fantascientifico prende forma grazie a un uso inedito di effetti ottici e sistemi meccanici di controllo della camera, fino alla scala produttiva di *Avengers: Endgame* (2019), dove la CGI diventa un linguaggio strutturale che attraversa tutte le fasi del progetto, dal concept alla post-produzione.

In questo arco temporale, la nozione di "magia" si definisce progressivamente: dall'illusione legata al singolo effetto visivo alla magia del processo, cioè di un lavoro progettuale che organizza strumenti, competenze e discipline diverse per generare mondi coerenti e narrativamente solidi. L'intento di questo capitolo è quindi mostrare come, attraverso questi film, la CGI smetta di essere un'aggiunta spettacolare e diventi un dispositivo centrale di progettazione, in cui arte, tecnologia e racconto convergono in un'unica operazione creativa.

Star Wars: Episode IV - A New Hope (1977)

Star Wars: Episode IV - A New Hope rappresenta un momento chiave nella storia degli effetti speciali, pur collocandosi in un'epoca precedente alla diffusione della CGI così come la intendiamo oggi. Il film introduce un modo nuovo di intendere la messa in scena: non più somma di singole soluzioni tecniche, ma sistema integrato in cui ogni scelta - dall'ideazione dei modellini al tipo di inquadratura, dalla scala dei set alla costruzione della luce - viene pensata in funzione di un universo visivo coerente. L'ambientazione galattica non è soltanto sfondo narrativo, ma risultato di un lavoro progettuale che mira a rendere credibile un mondo radicalmente estraneo all'esperienza quotidiana. La "magia" non è confinata al trucco che appare sullo schermo, ma è distribuita lungo l'intero processo che permette di rendere plausibile un immaginario fantascientifico: sceneggiatura, design di produzione, effetti speciali, fotografia e montaggio dialogano costantemente, costruendo un linguaggio unitario.





Un ruolo decisivo in questo senso è svolto dalla Dykstraflex, sistema robotizzato di motion control che consente di ripetere con estrema precisione i movimenti di camera attorno ai modellini. Grazie a questa tecnologia, è possibile registrare più passaggi su pellicola con traiettorie identiche e combinarli in fase di compositing, ottenendo sequenze di combattimento spaziale dinamiche, leggibili e perfettamente sincronizzate. La novità non risiede solo nell'attrezzatura, ma nel cambio di metodo che essa impone: le inquadrature devono essere progettate in modo quasi ingegneristico, definendo in anticipo posizione e velocità della camera, direzione delle luci, tempi di esposizione e numero di "passaggi" necessari. Il set si trasforma così in una sorta di "officina progettuale" in cui la sperimentazione artistica convive con una forte dimensione di calcolo e previsione, e in cui ogni errore richiede di ripensare l'intera catena produttiva.

L'impiego di miniature e modellini fisici contribuisce in maniera sostanziale alla costruzione del mondo narrativo. Pianeti, astronavi e strutture architettoniche vengono realizzati con un alto livello di dettaglio materico, pensato per funzionare credibilmente in inquadratura ravvicinata e in movimento. Una volta realizzati, questi elementi vengono fotografati, rifotografati e combinati tramite effetti ottici come sovrimpressioni, matte painting e dissolvenze, che permettono di ampliare artificialmente lo spazio rappresentato. La miniatura, in questo contesto, non è un semplice oggetto di scena, ma un vero dispositivo progettuale: nasce da fasi successive di disegno, maquette, prova fotografica e correzione, in un ciclo iterativo continuo. La composizione finale delle immagini - ottenuta stratificando diversi passaggi su pellicola e controllando con cura esposizione e contrasto - consente di integrare elementi disparati (attori, modellini, fondali dipinti) all'interno di uno spazio visivo unitario, in cui lo spettatore percepisce coerenza e continuità.

In *Star Wars*, la magia progettuale nasce quindi dalla capacità di tenere insieme molti livelli di lavoro: progettazione dei set in scala, ingegnerizzazione dei movimenti di camera, gestione puntuale della luce, costruzione di un flusso di compositing in grado di far dialogare tutte queste componenti. Il film dimostra che, anche prima dell'avvento massiccio del digitale, il cinema poteva già funzionare come un sistema complesso, basato sull'interazione fra tecniche diverse coordinate all'interno di una visione progettuale complessiva, e anticipa molti dei principi che saranno alla base del cinema digitale: pipeline strutturate, pianificazione accurata delle fasi, iterazione continua sulle immagini provvisorie, integrazione tra reparti artistici e tecnici. *Star Wars* non è solo un punto di svolta per l'immaginario fantascientifico, ma un esempio pionieristico di metodo per l'ideazione dei processi di produzione degli effetti visivi e, più in generale, per la progettazione di mondi complessi nel cinema.



George Lucas e la sua collezione di oggetti di scena.

Jurassic Park (1993)

Jurassic Park, diretto da Steven Spielberg e realizzato in collaborazione con Industrial Light & Magic, segna un vero punto di svolta nell'uso della CGI in ambito cinematografico. Con questo film, il digitale passa dall'essere un supporto marginale a diventare uno dei cardini del linguaggio visivo, soprattutto nella rappresentazione di forme viventi complesse. Ciò che rende *Jurassic Park* così innovativo non è solo l'abilità tecnica nel creare dinosauri credibili, ma il modo in cui elementi reali e sintetici vengono orchestrati all'interno di un unico progetto.

La costruzione delle creature digitali parte da un lavoro approfondito di ricerca: anatomia, postura, dinamica dei movimenti e comportamento vengono studiati insieme a paleontologi, scultori e animatori. Ogni dinosauro è il risultato di una traduzione progressiva, che parte dal disegno e dalla scultura fisica per arrivare alla modellazione digitale e all'animazione. Il realismo percepito non nasce unicamente dalla risoluzione delle immagini, ma da un'attenzione meticolosa a peso, inerzia, accelerazioni e micro-movimenti, continuamente confrontati con riprese di animali reali e simulazioni fisiche.

L'equilibrio tra animatronica e CGI è l'altro grande asse del progetto. I modelli meccanici a grandezza naturale, realizzati dal team di Stan Winston, vengono utilizzati quando è necessario con un contatto fisico diretto con gli attori, mentre la CGI interviene nelle inquadrature che richiedono libertà di movimento o in situazioni impossibili da gestire solo in modo pratico. Questa alternanza non è casuale: ogni scena viene pensata decidendo quali porzioni affidare alla componente fisica e quali al digitale, in modo da sfruttare i punti di forza di entrambe. Ne risulta una continuità percettiva che riduce la distanza tra "vero" e "simulato".

Un aspetto critico dell'intero processo riguarda la luce. Per integrare coerentemente i dinosauri digitali nel girato, gli artisti della ILM devono ricostruire in CGI l'illuminazione delle scene reali, replicando direzione, intensità, colore e qualità della luce. Riflessi, ombre, condizioni atmosferiche e interazioni con l'ambiente vengono calibrati attraverso numerosi test di rendering e compositing e ogni inquadratura subisce diverse iterazioni prima di raggiungere il giusto equilibrio tra componente live action e intervento digitale. Questa modalità di lavoro porta alla definizione di una pipeline strutturata, che collega in sequenza modellazione, rigging, animazione, simulazione fisica, shading, lighting e compositing.

L'impatto di *Jurassic Park* supera di gran lunga il piano tecnico. La CGI, qui, non si limita a un ruolo "decorativo", ma assume una funzione centrale nella costruzione narrativa: i dinosauri non sono un effetto accessorio, ma veri protagonisti che determinano ritmo, tensione e struttura delle scene. Inoltre, il film suggerisce in modo quasi metaforico il parallelo tra creazione genetica e creazione digitale: così come i personaggi del racconto tentano di riportare in vita specie estinte, gli artisti ricreano visivamente ciò che non esiste più, usando la simulazione come strumento di immaginazione scientifica.



Dal punto di vista del metodo, *Jurassic Park* istituisce un modello di lavoro squisitamente interdisciplinare e si può dire che la riuscita del film dipenda dalla capacità di coordinare il lavoro di reparti differenti - scenografia, animazione, effetti speciali pratici, fotografia, montaggio - all'interno di una visione unica. Il film può essere letto come un prototipo di laboratorio progettuale, in cui l'interazione costante tra immaginazione e simulazione apre la strada a una nuova concezione dell'audiovisivo come campo di ricerca.



Toy Story (1995)

Con *Toy Story*, il primo lungometraggio interamente realizzato in CGI e firmato da John Lasseter per Pixar nel 1995, si effettua un autentico salto concettuale rispetto agli esempi precedenti. Se in *Jurassic Park* il digitale dialogava ancora con riprese dal vivo e effetti pratici, qui scompare qualsiasi riferimento filmato: il film è costruito integralmente all'interno di uno spazio virtuale. Questo passaggio non riguarda solo l'animazione, ma la natura stessa del progetto cinematografico, che diventa completamente dipendente dagli strumenti digitali.

La realizzazione dei personaggi è uno degli elementi più significativi. Woody, Buzz e gli altri giocattoli vengono concepiti come sistemi complessi, dotati di personalità e comportamenti specifici che si esprimono attraverso il corpo. Prima del lavoro di animazione vera e propria, ogni personaggio richiede una fase di rigging articolata: scheletri virtuali, controlli di deformazione, vincoli e parametri vengono impostati in modo da rendere possibile una gamma ampia di espressioni facciali e gesti. I movimenti non sono realistici in senso naturalistico, ma calibrati su una fisicità "giocattolo" credibile, in grado di generare empatia nel pubblico. Parallelamente, la costruzione degli ambienti digitali segue un processo altrettanto accurato: camere, stanze, oggetti e paesaggi sono modellati in 3D considerando proporzioni, materiali e modalità di interazione con i personaggi. Tenendo conto di riflessioni, opacità, profondità di campo e qualità della luce, le superfici vengono texturizzate e illuminate con l'obiettivo non di replicare in maniera neutra il mondo reale, ma di definire un universo visivo coerente, riconoscibile e funzionale alla storia. Strumenti come RenderMan consentono di simulare fenomeni luminosi complessi e nel contempo assicurano uniformità visiva lungo l'intero film.

La pipeline produttiva di *Toy Story* introduce una nuova organizzazione del lavoro, oggi considerata quasi standard nelle produzioni digitali. Il processo non è lineare, ma circolare: concept art, storyboard, modellazione, rigging, animazione, lighting e rendering dialogano continuamente attraverso revisioni e aggiustamenti. Designer, artisti e ingegneri del software lavorano fianco a fianco, e il confine tra fase creativa e fase tecnica si fa meno netto. Ogni decisione estetica - dalla palette cromatica al ritmo di una scena - è vincolata alle possibilità e ai limiti degli strumenti digitali, ma allo stesso tempo contribuisce a orientarli.

A livello di linguaggio, *Toy Story* non tenta di imitare il cinema live action, ma sperimenta possibilità specifiche dell'ambiente virtuale. L'uso della camera digitale consente movimenti complessi e punti di vista inconsueti, spesso all'altezza dei giocattoli, che rafforzano l'identificazione dello spettatore con la prospettiva dei personaggi. La direzione della fotografia, pur operando in uno spazio simulato, segue regole compositive e di illuminazione mutuata dal cinema tradizionale, ma le applica in un contesto in cui ogni parametro è controllabile.



Questo film non rappresenta solo un progresso tecnico, ma una nuova configurazione complessiva del ruolo dell'animatore e del designer digitale. Il film dimostra che il digitale può diventare il luogo in cui l'idea, la forma e il processo produttivo coincidono, inaugurando una stagione in cui l'animazione CGI si afferma come laboratorio permanente di sperimentazione tra arte, tecnologia e narrazione.



Avengers: Endgame (2019)

Avengers: Endgame (2019), diretto dai fratelli Russo, può essere considerato uno dei punti di massima complessità del cinema digitale mainstream. In questo film, la CGI non è più una componente aggiuntiva, ma la struttura portante di un universo narrativo estremamente articolato. Ogni sequenza di grande scala - e in particolare la battaglia finale - è il risultato di un intreccio serrato tra riprese live action, set fisici parziali, estensioni digitali e una moltitudine di personaggi generati al computer. Personaggi come Hulk, Thanos o l'armatura avanzata di Iron Man sono costruiti attraverso pipeline di motion e performance capture che consentono di trasferire sul modello digitale non solo i movimenti corporei degli attori, ma anche le micro-espressioni del volto, non limitandosi alla verosimiglianza anatomica, ma preservando identità e continuità dei personaggi all'interno del Marvel Cinematic Universe. L'animazione digitale lavora quindi come estensione del lavoro attoriale, contribuendo a definire le sfumature emotive e la presenza scenica.

La complessità produttiva di *Endgame* si rispecchia nella struttura della pipeline. Concept, modellazione, rigging, animazione, simulazione, shading, lighting e compositing sono organizzati in cicli iterativi in cui i reparti VFX collaborano ininterrottamente con registi e montatori. Ogni elemento - dal singolo frammento di detrito al movimento di una folla digitale - viene controllato all'interno di un sistema che deve garantire coerenza visiva e leggibilità narrativa, nonostante la ricchezza informativa presente in ogni inquadratura.

Le scene di massa richiedono l'uso di software per la simulazione di folle e sistemi particellari, capaci di gestire migliaia di entità contemporaneamente e il comportamento collettivo viene definito attraverso regole e parametri che ne garantiscono la credibilità, pur in situazioni altamente spettacolari. Al tempo stesso, la gestione della luce digitale assume un ruolo centrale: ogni ambiente è progettato tenendo conto della relazione tra luce, materiali, atmosfera e interazione con personaggi reali e virtuali, mentre metalli, pelle, effetti energetici e fenomeni ambientali vengono resi attraverso modelli fisicamente plausibili di riflessione e rifrazione.

Un ulteriore livello di complessità riguarda l'organizzazione del lavoro tra i diversi studi coinvolti: Industrial Light & Magic, Weta Digital, Framestore, Digital Domain e altri ancora collaborano su segmenti differenti dello stesso film, condividendo asset, dati e standard di pipeline. Una simile struttura distribuita necessita di una rigorosa coerenza visiva e di un coordinamento continuo, in modo che il risultato finale risulti omogeneo e armonico.





Come avviene la magia

Avengers: Endgame dunque può essere letto come il punto di arrivo di un'evoluzione iniziata con le prime sperimentazioni digitali: il cinema non utilizza più il digitale solo per estendere il reale, ma costruisce interi mondi su basi computazionali. La CGI diventa così un vero ambiente di progetto, in cui l'immaginazione trova una forma concreta attraverso il calcolo, e in cui la distinzione tra reale e artificiale tende a dissolversi a favore di una nuova idea di verosimiglianza, fondata sulla coerenza interna del mondo rappresentato.

Oltre lo schermo



3.1 Il design nell'era dell'immagine

Il design contemporaneo si trova immerso in una condizione in cui l'immagine non è più soltanto rappresentazione, bensì componente strutturale del progetto stesso. Nella cosiddetta era dell'immagine, l'oggetto, lo spazio e l'esperienza vengono costantemente mediati da processi visivi che precedono e accompagnano la loro realizzazione materiale, portando la progettazione oltre la semplice definizione della forma fisica, e estendendola alla creazione di narrazioni, sensazioni e atmosfere che anticipano l'esperienza dell'utente. In questo senso, il design assume una funzione analoga a quella del cinema: entrambe le discipline costruiscono mondi, orchestrano visioni e modulano la percezione del reale attraverso strumenti di rappresentazione.

Vilém Flusser, già negli anni Ottanta, descriveva il designer come colui che opera nel dominio delle immagini tecniche, ovvero "quelle immagini prodotte da strumenti che traducono concetti in forme visive" (Flusser, 1983), e il design, come il cinema, si fonda su questa capacità di mediare tra il pensiero e la visione, tra l'astrazione e la percezione. Entrambe le pratiche trasformano il progetto in un dispositivo di comunicazione, in cui l'immagine non è un risultato accessorio, ma una materia di costruzione e riflessione. Il designer, come il regista, agisce come direttore della percezione, organizzando luce, materiali, texture e movimento in un racconto coerente e sensoriale.

Ezio Manzini definisce il design come "una forma di pensiero progettuale che opera tra arte e tecnica, tra visione e produzione" (Manzini, 1990). In questa prospettiva, il progetto è un atto di traduzione tra l'immaginato e il reale, un linguaggio che combina la precisione del metodo con l'apertura dell'immaginazione. Questa duplice natura inserisce il design nella medesima logica della magia progettuale già individuata nel cinema digitale, ovvero un processo in cui la creatività e la tecnologia collaborano per dare forma a esperienze sensorialmente comprensibili e verosimili.

Nel contesto contemporaneo, la diffusione degli strumenti digitali ha ulteriormente ridefinito il ruolo dell'immagine nel design; software di modellazione tridimensionale, rendering e simulazione non sono più soltanto strumenti di rappresentazione, ma spazi di sperimentazione in cui l'oggetto prende vita prima ancora di essere costruito. In questi ambienti virtuali, il designer può esplorare scenari, luci, materiali e interazioni, sviluppando una forma di conoscenza che si avvicina a quella del regista cinematografico che lavora su set virtuali o in CGI. La progettazione si trasforma così in un processo di worldbuilding, dove la realtà viene gradualmente costruita attraverso immagini, test e iterazioni: la magia non è nel risultato finale, ma nel processo stesso di traduzione visiva.

Kazuyo Sejima (architetto) e Kenya Hara (designer) hanno spesso sottolineato come l'essenza del design risieda nella capacità di creare esperienze percettive più che oggetti. L'immagine, in questa visione, non è un'illusione ma una forma di conoscenza, un modo per comprendere e comunicare la complessità del reale. In questa condizione culturale, la progettazione assume una nuova responsabilità: non più solo creare oggetti funzionali, ma costruire significati attraverso le immagini e le esperienze che essi generano. Così come il cinema trasforma la luce in linguaggio, il design trasforma la materia in narrazione, dando vita a una forma di magia che nasce dal pensiero e si concretizza nel gesto progettuale; e la CGI rappresenta un punto di contatto privilegiato, uno strumento che permette al designer di vedere, prevedere e manipolare l'immagine dell'oggetto prima della sua esistenza fisica, espandendo la progettazione verso dimensioni sensoriali e narrative nuove.

3.2 Fusione tra materia e rappresentazione

La progressiva diffusione delle tecnologie digitali ha trasformato in modo profondo il modo in cui il design concepisce, rappresenta e comunica la realtà. Oggi, la dimensione materiale e quella virtuale non possono più essere considerate ambiti separati, ma parti complementari di un unico processo di progettazione. L'oggetto non è soltanto un artefatto fisico, ma anche la somma delle sue immagini, simulazioni e narrazioni digitali, connubio su cui il design contemporaneo si fonda, in cui la rappresentazione diventa una forma di materia e la materia stessa assume qualità immaginative e percettive proprie dell'immagine.

Nel corso del Novecento, la rappresentazione nel design era principalmente un mezzo per descrivere un progetto ancora da realizzare. Con l'avvento della modellazione 3D, del rendering e della realtà aumentata, la rappresentazione ha progressivamente assunto un valore autonomo: essa non è più soltanto una fase intermedia, ma un luogo di sperimentazione, in cui si definiscono materiali, luci, relazioni spaziali e comportamenti. I confini tra reale e virtuale si fanno così porosi, e la progettazione diventa un esercizio di traduzione continua tra immaginazione e tangibilità.

Questo processo di ibridazione porta con sé una trasformazione culturale e percettiva. L'immagine digitale, generata attraverso calcolo e simulazione, non si limita a imitare la realtà, ma la ricostruisce secondo logiche proprie, introducendo nuovi criteri di verosimiglianza, bellezza e significato. La CGI, già nel cinema, ha dimostrato come la credibilità non dipenda tanto dall'esattezza fisica, quanto dalla coerenza interna dell'immagine, e allo stesso modo, nel design, il rendering o la visualizzazione virtuale non servono più soltanto a rappresentare un oggetto esistente, ma a stabilirne l'identità sensoriale, facendo in modo che l'oggetto, prima ancora di essere costruito, esista come immagine: come presenza visiva e narrativa che anticipa e accompagna la sua esistenza materiale.

Questo cambiamento implica un'evoluzione del ruolo del progettista, che oggi deve saper operare in uno spazio intermedio, un "territorio aumentato" dove ogni decisione materiale ha una ricaduta visiva e ogni scelta visiva influisce sulla percezione della materia. L'ibridazione tra fisico e digitale diventa allora un campo di progettazione vero e proprio, dove la magia progettuale consiste nel trovare equilibrio tra controllo tecnico e immaginazione visiva. Il designer, come il regista, costruisce esperienze sensoriali complesse, in cui la materia non è più soltanto ciò che si tocca, ma ciò che si percepisce attraverso la luce, il movimento e la narrazione.

In questa prospettiva, la rappresentazione digitale non è una semplice proiezione della realtà, ma un'estensione della materia. Ogni simulazione, rendering o visualizzazione racchiude al suo interno una parte del progetto, un frammento di realtà possibile. L'oggetto, così come il film, nasce da una sequenza di immagini che ne definiscono progressivamente la forma, la superficie e il significato. La magia progettuale si manifesta allora nella capacità di trasformare la rappresentazione in esperienza: di rendere visibile ciò che non esiste ancora, e di far percepire come reale ciò che è ancora immateriale.

Esempi concreti di questo processo si possono osservare nella pratica progettuale contemporanea, dove il rendering fotorealistico, le animazioni di prodotto e le simulazioni interattive vengono utilizzate non solo come strumenti di comunicazione, ma come spazi di progettazione immersiva. Nei software di modellazione, il designer può modificare in tempo reale luci, materiali e proporzioni, sperimentando possibilità che in passato sarebbero rimaste astratte. L'oggetto progettato diventa così una "materia visiva" in continua trasformazione, un ibrido che vive tra il pensiero e la forma, tra il calcolo e la sensibilità.

Questa nuova condizione del progetto rispecchia una trasformazione più ampia nella cultura visiva contemporanea. Come il cinema digitale ha dissolto il confine tra realtà filmata e simulazione, anche il design dissolve la separazione tra atto progettuale e immagine prodotta, tra il fare e il rappresentare. Ciò che emerge è una forma di realtà espansa, in cui la magia non è un artificio illusorio, ma il risultato di un dialogo costante tra materia e rappresentazione.

La fusione tra queste due dimensioni apre infine la strada a una nuova estetica del progetto: un'estetica ibrida, dinamica e relazionale, in cui la forma è sempre in divenire e la percezione diventa elemento fondamentale nella creazione del significato. La magia progettuale, in questo contesto, consiste nel mantenere equilibrio e coerenza all'interno di questa complessità, trasformando la tecnologia in linguaggio e l'immagine in materia di pensiero.

In questa condizione culturale, la progettazione assume una nuova responsabilità: non più solo creare oggetti funzionali, ma costruire significati attraverso le immagini e le esperienze che essi generano. Così come il cinema trasforma la luce in linguaggio, il design trasforma la materia in narrazione, dando vita a una forma di magia che nasce dal pensiero e si concretizza nel gesto progettuale. La CGI, in questo senso, rappresenta un punto di contatto privilegiato: uno strumento che permette al designer di vedere, prevedere e manipolare l'immagine dell'oggetto prima della sua esistenza fisica, espandendo la progettazione verso dimensioni sensoriali e narrative nuove.

In definitiva, il design nell'era dell'immagine non si limita più a rispondere a bisogni materiali, ma si fa regia dell'esperienza. L'oggetto diventa medium, l'immagine diventa materia, e il progetto diventa racconto. In questa prospettiva, la magia progettuale è la capacità del designer di orchestrare tecnologia e immaginazione in un processo di continua trasformazione, dove la forma non è più solo ciò che si vede, ma ciò che si percepisce, si interpreta e si vive.

3.3 Casi espositivi e installazioni ibride

Il confine tra design, arte e cinema si è progressivamente dissolto negli ultimi decenni, fino a realizzare installazioni e mostre capaci di costruire ambienti immersivi, che vanno oltre l'esposizione di oggetti; in esse il visitatore diventa parte attiva del racconto. Queste esperienze incarnano in modo esemplare il concetto di linguaggio ibrido tra materia e immagine, trasformando lo spazio in un campo percettivo espanso e la progettazione in un atto di regia. In tali contesti è importante notare la capacità di integrare luce, suono, movimento e materia in un unico sistema coerente, capace di suscitare stupore, consapevolezza e partecipazione.

Borderless, Planets - Tokyo

Le pratiche più emblematiche di questa tendenza si collocano al confine tra design, architettura e media art, dove la tecnologia non è più un semplice strumento di rappresentazione, ma un vero e proprio materiale progettuale. Tra queste, il collettivo giapponese TeamLab rappresenta una delle esperienze più significative per comprendere la potenza narrativa e immersiva della fusione tra arte digitale e spazio fisico. Le loro installazioni, come *Borderless* e *Planets* (Tokyo, 2018), si configurano come ecosistemi di luce e movimento, in cui il visitatore attraversa ambienti digitali in continua trasformazione. Le proiezioni reagiscono ai gesti, le forme si espandono o si dissolvono in base alla presenza umana, generando un dialogo diretto tra corpo e immagine.

In questi spazi, la distinzione tra superficie, pavimento e parete si annulla, e la luce diventa materia. L'ambiente si trasforma in una dimensione fluida e relazionale, dove il pubblico è immerso in un flusso visivo e sonoro che muta al suo passaggio. La materia fisica si dissolve in energia visiva, restituendo l'immagine di un mondo permeabile e reattivo, in cui la tecnologia assume una qualità poetica e naturale. Questo equilibrio nasce da un lavoro di progettazione complesso, basato sull'interazione tra algoritmi generativi, sensori di movimento e sistemi di proiezione che orchestrano in modo invisibile la relazione tra spazio e comportamento umano.



Machine Hallucinations, Unsupervised - New York

Un approccio analogo, ma più concettuale e introspettivo, è quello di Refik Anadol, artista e designer dei media turchi che da anni esplora il confine tra arte, scienza dei dati e percezione visiva. Le sue opere si fondano su un principio semplice ma radicale: trasformare l'invisibile in visibile, traducendo i flussi di dati digitali in ambienti visivi e sonori capaci di coinvolgere lo spettatore su un piano emotivo e sensoriale. Machine Hallucinations (2020) o Unsupervised (2022, MoMA, New York) rappresentano esempi emblematici di questa ricerca; qui Anadol utilizza reti neurali artificiali per analizzare vasti archivi di immagini provenienti da collezioni museali, database fotografici o flussi digitali, e li elabora attraverso algoritmi che generano ambienti dinamici e fluidi, proiettati su larga scala.

In queste installazioni, la luce, il colore e il movimento diventano veri e propri strumenti di scultura. Le pareti, le facciate architettoniche o le superfici espositive si trasformano in campi percettivi in continuo mutamento, dove ogni forma nasce e si dissolve come un frammento di memoria digitale. Lo spazio architettonico, anziché ospitare l'immagine, la assorbe e diventa superficie narrativa, pelle viva su cui scorrono le pulsazioni visive del calcolo e che portano l'osservatore a immergersi in una materia fatta di luce e tempo, in un'esperienza che alterna contemplazione e disorientamento, dove la distinzione tra artificiale e naturale, tra macchina e percezione umana, si fa sempre più sfumata.

Il valore delle opere di Anadol non risiede soltanto nell'uso spettacolare della tecnologia, ma nella capacità di rendere tangibile ciò che è immateriale. Dati, algoritmi e processi computazionali, entità normalmente astratte e invisibili, vengono tradotti in forme sensibili, emozionali e immersive. Attraverso questo processo, la tecnologia smette di essere uno strumento e diventa linguaggio; il calcolo diventa gesto, la programmazione diventa composizione, l'informazione si trasforma in materia poetica e l'opera appare come un organismo visivo pulsante, che respira, muta e reagisce, dissolvendo la distinzione tra spazio reale e spazio digitale.

La forza di questo approccio sta nel collocarsi a metà strada tra arte e design. Anadol non costruisce oggetti o prodotti, ma esperienze cognitive e percettive che rivelano l'estetica dei dati e la potenzialità narrativa della tecnologia; l'artista agisce come un designer della percezione, un architetto dell'immateriale, capace di trasformare l'architettura in schermo e l'informazione in materia sensibile. La sua ricerca pone lo spettatore davanti a una forma di conoscenza visiva che si manifesta non attraverso la rappresentazione, ma attraverso l'esperienza diretta della complessità.

In questo senso, i lavori di Anadol ridefiniscono il concetto stesso di spazio e di progettazione, dove l'ambiente digitale non è più il "doppio" del mondo reale, ma una sua estensione sensoriale, un territorio che si costruisce attraverso la relazione tra corpo, luce e algoritmo. La percezione dello spettatore diventa parte integrante dell'opera, completandone il ciclo vitale: ogni sguardo, ogni movimento, ogni variazione di posizione produce una nuova configurazione visiva, rendendo l'esperienza irripetibile.



Museo del cinema - Torino

Un'altra esperienza significativa, sebbene più legata alla dimensione museale, è quella del Museo Nazionale del Cinema di Torino, caso emblematico di integrazione tra linguaggio cinematografico e progettazione espositiva. All'interno della Mole Antonelliana - edificio simbolo della città - il museo propone un percorso immersivo che racconta la storia del cinema come evoluzione della visione. L'architettura monumentale diventa parte del linguaggio espositivo: lo sguardo del visitatore si muove dal basso verso l'alto, attraversando installazioni, proiezioni e oggetti che dialogano in un racconto visivo continuo.

L'allestimento ideato da François Confino trasforma la visita in un'esperienza sensoriale, dove la narrazione non passa solo attraverso testi o reperti, ma tramite immagini in movimento, suoni e luci che animano lo spazio. Qui ogni sezione è concepita come una scena cinematografica, un frammento di racconto che invita il pubblico a esplorare la storia del vedere e le sue trasformazioni tecniche e percettive.

Negli ultimi anni, il percorso è stato arricchito da installazioni in realtà virtuale, che consentono di esplorare ambienti e set cinematografici in modo immersivo, introducendo una dimensione interattiva e partecipativa, ma rivelano anche alcune criticità: la VR, pur aumentando il coinvolgimento, tende spesso a isolare il visitatore, spostando l'attenzione dal dialogo collettivo con lo spazio museale a un'esperienza più individuale e mediata dal dispositivo. Inoltre, la qualità dell'immersione è fortemente condizionata dalla tecnologia, con il rischio di interrompere l'esperienza che la caratterizza.

Nonostante questi limiti, l'integrazione della VR rappresenta un passo significativo verso una nuova forma di narrazione museale, in cui la storia del cinema viene vissuta e non soltanto osservata. Il museo si configura così come spazio narrativo e sensoriale, dove la materia e l'immagine, il tangibile e il virtuale convivono in un equilibrio dinamico. La progettazione espositiva diventa un linguaggio autonomo, capace di unire memoria e innovazione, restituendo al pubblico quello stesso senso di meraviglia e scoperta che da sempre accompagna l'esperienza cinematografica.



IV

Frame of Matter



4.1 Dal fuori campo alla scena

Il percorso di ricerca sviluppato nei capitoli precedenti ha messo in evidenza come il rapporto tra immagine e materia rappresenti oggi una delle questioni centrali nel dibattito contemporaneo sul design. La progressiva espansione del digitale, insieme alla diffusione di tecniche di modellazione, simulazione e rendering derivate dal cinema e dalla CGI, ha ridefinito profondamente il ruolo della rappresentazione nella progettazione: non più semplice supporto illustrativo, ma spazio autonomo di pensiero, sperimentazione e costruzione dell'esperienza. Nel cinema, questo passaggio ha permesso di trasformare l'immagine digitale in una vera e propria estensione del reale, capace di generare mondi credibili e coerenti; nel design, al contrario, tale trasformazione è ancora in corso e pone una serie di interrogativi metodologici e culturali.

In particolare, l'analisi teorica e storica svolta nelle sezioni precedenti ha mostrato come, nella cultura visuale contemporanea, l'immagine digitale sia in grado non solo di raccontare, ma anche di anticipare e influenzare il reale, assumendo una propria autonomia semantica. Tuttavia, se da un lato questa condizione apre nuove possibilità per la progettazione, dall'altro rischia di generare un progressivo indebolimento della dimensione materiale del progetto, spesso relegata a semplice verifica finale o a prodotto derivato. È in questo scenario che emerge una tensione progettuale significativa: come può il design continuare a valorizzare la concretezza esperienziale della materia, pur adottando strumenti e linguaggi provenienti dal digitale? E, soprattutto, quali modelli o dispositivi possono armonizzare queste due dimensioni evitando che una neutralizzi l'altra?

Tale interrogativo diventa ancora più rilevante se si osservano, da un lato, i principi di iper-visualizzazione e immaterialità che dominano il linguaggio progettuale e, dall'altro, la crescente richiesta di esperienze sensoriali e significati tattili da parte degli utenti. Nello specifico, il design contemporaneo rischia di oscillare tra due estremi: da un lato la fascinazione per la dimensione spettacolare, immersiva e virtuale; dall'altro la nostalgia per l'oggetto solido, statico e auto-referenziale. Entrambe le posizioni però risultano insufficienti, perché incapaci di rispondere a un contesto culturale in cui l'esperienza del pubblico è ormai ibrida per natura, distribuita tra ciò che è fisicamente percepibile e ciò che è digitalmente immaginabile.

L'individuazione della criticità progettuale nasce quindi dalla consapevolezza che non serve scegliere tra materia e immagine, né contrapporle come dimensioni alternative, ma comprendere come possano coesistere in forma integrata e complementare. La domanda centrale da cui prende avvio il progetto Frame of Matter può essere formulata così:

in che modo è possibile progettare un artefatto capace di valorizzare la presenza fisica della materia e, allo stesso tempo, espanderla con una dimensione informativa e narrativa digitale senza alterarne l'identità?

Questa domanda non riguarda soltanto la natura del risultato finale, ma il modello progettuale stesso: l'obiettivo non è costruire un oggetto "a cui si aggiunge il digitale", ma esplorare un nuovo tipo di relazione in cui l'immagine non copre o sostituisce la materia, ma ne illumina parti latenti, ne rivela potenziali significati, ne amplia la comprensione. Questa riflessione ha fatto emergere la necessità di concepire un oggetto capace di essere materiale ma non concluso, visibile ma non esaustivo, narrativo ma non autoesplicativo. Frame of Matter nasce dunque da un desiderio di riconciliazione: riportare l'immagine digitale al servizio del reale, non come simulazione totalizzante, ma come dispositivo interpretativo, capace di generare un dialogo attivo tra ciò che è dato e ciò che può essere immaginato, tra tangibile e latente, tra presenza e possibilità

4.2 Rivedere il girato

L'esame comparativo dei casi studio, articolato tra ambito cinematografico e contesto installativo/espositivo, ha permesso di mettere in luce un insieme di pratiche ricorrenti e, parallelamente, una serie di limiti ancora non risolti. Nel settore audiovisivo, e in particolare nelle produzioni cinematografiche analizzate, la credibilità delle immagini generate digitalmente non si fonda esclusivamente sulla precisione mimetica o sulla resa iperrealistica dei dettagli, ma sulla coerenza complessiva con cui tecnologia, narrazione, fotografia, suono e regia concorrono alla costruzione di un'esperienza unitaria. È la sintesi armonica tra linguaggi differenti, piuttosto che la perfezione tecnica isolata, a rendere la visione convincente e ad alimentare il coinvolgimento dello spettatore.

Allo stesso modo, le installazioni artistiche e museali contemporanee esaminate hanno mostrato come componenti quali luce, proiezione, video, dati, architettura e interattività possano essere riconfigurati come veri e propri materiali di progetto, capaci di definire spazialità non tradizionali e di generare forme immersive di partecipazione. In questi contesti, lo spettatore non è più soltanto fruitore, ma parte integrante del sistema percettivo: il contenuto visivo non viene semplicemente osservato, bensì attraversato, vissuto e reinterpretato attraverso il movimento e la presenza.

Tuttavia, da questa analisi emergono anche contraddizioni e criticità. Alcune esperienze espositive sembrano infatti privilegiare la spettacolarizzazione digitale, dando vita a scenari immersivi altamente suggestivi ma talvolta carenti sul piano della relazione cognitiva e sensoriale reale. L'abbondanza di stimoli visivi, sonori e tecnologici può produrre un effetto di saturazione, riducendo la capacità dell'utente di costruire significato e ostacolando la percezione del contesto materiale. In altri casi, l'interattività risulta poco funzionale alla narrazione, trasformandosi in una performance tecnologica più orientata alla sorpresa che alla comprensione.

Da queste considerazioni deriva la necessità di ripensare il ruolo dell'artefatto fisico all'interno delle esperienze ibride: non come "supporto passivo" o semplice pretesto scenografico, ma come elemento di orientamento percettivo, luogo di contatto, misura e memoria. Il dispositivo materiale deve rimanere riconoscibile per mantenere un rapporto di fiducia con l'utente, diventando il punto stabile da cui si attiva e si interpreta la dimensione digitale. In altre parole, servono oggetti che non competano con l'immagine immersiva, ma che ne costituiscano il referente tangibile e la soglia interpretativa.

Per rispondere a questo scenario, emerge l'opportunità di progettare un artefatto formalmente essenziale ma semanticamente aperto, dotato di quella che potremmo definire "permeabilità narrativa": un oggetto che, pur mantenendo una presenza fisica definita, permetta l'innesto di contenuti visivi e informativi che ne ampliano la comprensione senza sostituirlo o superarlo. La materia, in questa visione, non è un limite ma un punto di avvio, un frammento di realtà in grado di ospitare altri livelli di senso. Il progetto non nasce per amplificare il contenuto digitale né per estetizzare l'oggetto fisico, ma per proporre un modello di relazione in cui i due elementi coesistono e si espandono reciprocamente.

4.3 La grammatica della percezione

Il concept di Frame of Matter prende forma a partire dall'esigenza di trovare un punto di incontro stabile tra le due dimensioni che hanno guidato l'intera ricerca: la consistenza fisica della materia e la capacità interpretativa dell'immagine digitale. Dopo aver osservato come, nel cinema e nelle pratiche espositive contemporanee, il digitale possa trasformarsi in un linguaggio autonomo capace di ampliare la percezione del reale, e come al tempo stesso l'oggetto fisico continui a rappresentare un riferimento imprescindibile per la relazione sensoriale e cognitiva dell'utente, si è resa evidente la necessità di un dispositivo che non fungesse né da semplice supporto né da mera proiezione tecnologica, ma da ponte tra queste due modalità di esperienza.

L'intento progettuale non si concentra quindi sull'aggiunta di una componente digitale all'oggetto, come se questa fosse un surplus estetico o un arricchimento funzionale, ma sulla costruzione di una relazione organica tra linguaggi differenti. La materia, nella sua presenza fisica, rimane fondamentale come referente stabile attraverso il quale il visitatore si ancora alla realtà del manufatto e ne riconosce l'identità. La componente digitale, invece, agisce come estensione interpretativa e cognitiva, offrendo prospettive che la sola osservazione diretta non potrebbe comunicare pienamente. La combinazione di queste due dimensioni del progetto nasce come tentativo di rendere l'oggetto non un punto d'arrivo, ma un passaggio, un tramite, un invito alla scoperta.

Questa ricerca si fonda su due valori centrali, che costituiscono la base concettuale dell'intero processo progettuale: il valore informativo e il valore narrativo. Il primo pone l'accento sulla possibilità di rivelare contenuti che l'oggetto non mostra immediatamente nella sua condizione materiale. La dimensione digitale, in questo caso, ha il compito di svelare ciò che non è evidente, diventando il luogo in cui trovano espressione processi, memorie, relazioni, modalità costruttive, storie materiali e potenziali scenari. Il valore narrativo, strettamente connesso al precedente, interpreta la componente digitale non solo come spazio di documentazione o chiarificazione, ma come dimensione evocativa in grado di generare coinvolgimento emotivo, stimolare immaginazione e costruire una relazione personale tra osservatore e artefatto, amplificando così la sua capacità comunicativa.

Da questa doppia natura deriva un principio progettuale essenziale: l'oggetto non deve essere pensato come una struttura chiusa e determinata, bensì come un sistema aperto, capace di accogliere livelli informativi e simbolici non immediatamente visibili. La sua forma deve aspirare alla chiarezza piuttosto che alla complessità ornamentale, perché ciò che rende possibile l'espansione sensibile e narrativa non è una configurazione ricca di segni ma, al contrario, la presenza di una sottrazione intenzionale che lasci spazio alla possibilità. La componente digitale, dal canto suo, non deve comparire come una sovrascrittura o come un elemento dominante, ma come un innesto discreto, progressivo e coerente con la percezione fisica dell'oggetto, quasi fosse una voce ulteriore che si aggiunge all'esperienza senza interromperne la continuità.

In questa prospettiva, il progetto non si fonda sulla spettacolarizzazione della tecnologia, né mira a generare un oggetto abilitato da funzioni interattive complesse o da dispositivi immersivi che rischiano di distrarre piuttosto che accompagnare. L'obiettivo non è stupire ma approfondire, non esporre ma far emergere, non mostrare ma suggerire. L'oggetto diventa il punto di partenza da cui lo sguardo viene invitato a procedere verso altre dimensioni percettive; il digitale diventa una soglia che non sostituisce la materia ma la interpreta; l'esperienza, infine, diventa un processo di attraversamento, non un consumo rapido o un atto contemplativo passivo.

In questo senso, Frame of Matter non rappresenta soltanto un output progettuale, ma anche una riflessione più ampia sul ruolo del design nella contemporaneità. L'oggetto diventa un modo per interrogare il rapporto tra ciò che esiste e ciò che percepiamo, tra ciò che vediamo e ciò che immaginiamo, tra la forma concreta di un artefatto e le possibilità narrative che esso può ospitare. La sua natura ibrida permette di considerarlo come un prototipo concettuale, una possibile direzione per una progettazione che non separa fisico e digitale, ma che riconosce in entrambi una capacità generativa, configurandosi così come un modello aperto, adattabile, capace di trovare collocazione in contesti museali, divulgativi o educativi, e al tempo stesso come un invito a riflettere sul potenziale degli oggetti di raccontare qualcosa che eccede la loro apparenza. La nascita del concept coincide quindi con la consapevolezza che, nella progettazione contemporanea, l'oggetto può diventare non solo un punto di arrivo, ma una soglia narrativa, un luogo di connessione tra realtà e immaginazione.

4.4 La visione finale

Per presentare il concept di Frame of Matter ho realizzato un video che non funge da semplice accompagnamento, ma che diventa parte integrante del progetto: un modo diretto per evocare l'esperienza visiva che immagino intorno all'oggetto. La realizzazione si è articolata in due fasi, ognuna con esigenze espressive e tecniche differenti.

La prima parte è stata sviluppata interamente in Blender, dove avevo bisogno di un controllo assoluto sulla scena: modellazione, illuminazione, movimenti di camera e atmosfera. Ogni aspetto è stato definito con precisione per ottenere un linguaggio visivo essenziale e coerente, capace di introdurre lo spettatore all'interno del mondo progettuale senza distrazioni. La scena finale nel museo ha invece richiesto un approccio sperimentale. Per avvicinarmi a un realismo credibile, soprattutto nella resa della luce e dell'architettura, ho scelto di utilizzare Grok, un modello open source che mi permetteva di generare ambienti plausibili senza ricorrere a software proprietari. L'intero blocco AI è stato lasciato così com'è, senza ritocchi manuali: il mio obiettivo era testare fino a che punto la generazione automatica potesse reggere un contesto museale reale.

La riscrittura dei prompt è stata una delle difficoltà maggiori. Grok richiedeva una grande precisione per evitare distorsioni, incoerenze o variazioni stilistiche indesiderate; molte iterazioni sono state necessarie per stabilizzare le proporzioni, il tono luminoso e la coerenza dell'ambiente. Nonostante ciò, il risultato finale è stato complessivamente soddisfacente e in linea con ciò che cercavo: uno spazio verosimile, credibile, dotato di una propria atmosfera. L'unica eccezione riguarda la statua finale nel museo. Pur avvicinandosi al modello che avevo realizzato in Blender, la versione generata dall'AI non è perfettamente identica: emergono differenze formali e proporzionali che Grok non è riuscito a replicare con precisione; ma nonostante questo ho deciso di mantenerla così, senza intervenire in post-produzione, perché rappresenta fedelmente le possibilità e i limiti dell'approccio open source adottato. Un lavoro altrettanto importante non è avvenuto all'interno delle singole generazioni, ma tra una parte e l'altra del video: ho curato la transizione tra il mondo controllato di Blender e quello generato dall'AI, cercando la massima armonia possibile in termini di ritmo, colore e continuità luminosa.

Per quanto riguarda il suono invece, ho voluto pensarlo non come semplice accompagnamento, ma come parte integrante della costruzione dell'esperienza. Per ottenere una traccia che seguisse il ritmo delle immagini, ho lavorato a partire da una selezione di sample acustici ed elettronici, che ho poi mixato e stratificato per creare una progressione coerente con l'evoluzione visiva.

Il risultato finale è un video che fonde due modalità di rappresentazione complementari. Blender ha definito l'identità visiva del progetto; l'AI gli ha dato un contesto plausibile, pur con le sue imperfezioni. Insieme, questi strumenti hanno contribuito a costruire una scena conclusiva che non si limita a mostrare il progetto, ma lo colloca in un mondo credibile, anticipando come Frame of Matter potrebbe essere percepito nello sguardo degli altri.

Conclusioni

Ogni progetto nasce da una domanda, e Frame of Matter non fa eccezione. La ricerca che ha guidato questa tesi ha indagato il confine fragile e fecondo tra ciò che percepiamo come reale e ciò che riconosciamo come immagine, tra la solidità della materia e la capacità del digitale di aprirla, trasformarla, interpretarla. Il percorso non è stato un semplice attraversamento di tecniche e casi studio: è stato un modo per comprendere come lo sguardo contemporaneo si costruisca sempre più attraverso una relazione complessa tra presenza e rappresentazione.

Il cinema digitale ha mostrato quanto la credibilità di un'immagine non dipenda solo dalla precisione tecnica, ma dalla sua coerenza interna, dal modo in cui si inserisce in un mondo plausibile. Le installazioni immersive e le esperienze museali hanno rivelato come la narrazione possa nascere anche dallo spazio, dalla luce, dai gesti minimi del visitatore. A partire da questi esempi, è emersa la necessità di ripensare l'oggetto non come entità autonoma, ma come luogo di passaggio: una soglia in cui la materia incontra altre forme di significato.

Frame of Matter è nato esattamente in questo spazio intermedio. È la risposta a una tensione: dare un corpo fisico all'immagine e dare un'immagine ulteriore al corpo fisico. L'oggetto non pretende di risolvere la distanza tra reale e digitale; piuttosto, la rende visibile, tangibile, percorribile. È un invito a osservare due volte: prima ciò che c'è, poi ciò che può emergere.

Questa tesi non offre una soluzione definitiva al rapporto tra materia e immagine; sarebbe impossibile farlo, perché quel rapporto è in continua trasformazione. Ciò che propone, invece, è un metodo: osservare, tradurre, mettere in relazione. Un modo di guardare agli oggetti non come forme chiuse, ma come dispositivi narrativi, capaci di estendersi oltre la loro superficie attraverso strati di informazione e immaginazione. Se il cinema ha insegnato qualcosa a questa ricerca, è che ogni immagine è sempre il risultato di un montaggio: di scelte, omissioni, punti di vista. Frame of Matter accoglie questo insegnamento e lo porta dentro il design, trasformando l'oggetto in una piccola regia materiale. Non una fine, ma l'inizio di uno sguardo possibile.

Bibliografia

Casetti, F. (2005). *Teorie del cinema*. 1945–1990. Bompiani.
Catmull, E. (2014). *Creativity, Inc.* Random House.
Chion, M. (1993). *L'audiovisione: Suono e immagine nel cinema*. Lindau.
Manovich, L. (2001). *The Language of New Media*. MIT Press.
Mitchell, W. J. (1992). *The Reconfigured Eye: Visual Truth in the Post-Photographic Era*. MIT Press.
Munari, B. (1981). *Da cosa nasce cosa: Appunti per una metodologia progettuale*. Laterza.
Rodowick, D. N. (2007). *The Virtual Life of Film*. Harvard University Press.
Schaefer, S. (2013). *CGI: The Art and Effects of Computer-Generated Imagery*. Thames & Hudson.

Sitografia

Abbott, S. (1999). *Computer-Generated Imagery and the Science Fiction Film*. <https://www.depauw.edu/sfs/backissues/98/abbott98.html>
Anadol, R. (2020). *Machine hallucinations*. ARTECHOUSE. <https://refikanadol.com>
Confino, F. (2000). *Museo Nazionale del Cinema di Torino*. <https://www.museocinema.it>
Fondazione Prada. (2016). *The Infinite Mix*. Fondazione Prada. <https://www.fondazioneprada.org>
Industrial Light & Magic. (n.d.). *Industrial Light & Magic*. <https://www.ilm.com/>
Pixar Animation Studios. (n.d.). *Pixar Animation Studios*. <https://www.pixar.com/>
TeamLab. (2018). *MORI Building Digital Art Museum: TeamLab Borderless*. <https://www.teamlab.art>
Weta Digital. (s.d.). *Weta Digital*. <https://www.wetafx.co.nz>

Filmografia

Star Wars: Episode IV – A New Hope. (1977). Directed by George Lucas. Lucasfilm, 20th Century Fox.
Tron. (1982). Directed by Steven Lisberger. Walt Disney Productions.
The Abyss. (1989). Directed by James Cameron. 20th Century Fox.
Terminator 2: Judgment Day. (1991). Directed by James Cameron. TriStar Pictures.
Jurassic Park. (1993). Directed by Steven Spielberg. Universal Pictures, Amblin Entertainment.
Toy Story. (1995). Directed by John Lasseter. Pixar Animation Studios, Walt Disney Pictures.
The Lord of the Rings Trilogy. (2001–2003). Directed by Peter Jackson. New Line Cinema.
The Polar Express. (2004). Directed by Robert Zemeckis. Warner Bros.
Avatar. (2009). Directed by James Cameron. 20th Century Fox.
Avengers: Endgame. (2019). Directed by Anthony and Joe Russo. Marvel Studios.