

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÁ DI BOLOGNA

CAMPUS DI CESENA

SCUOLA DI SCIENZE

CORSO DI LAUREA IN SCIENZE E TECNOLOGIE INFORMATICHE

**INTEGRAZIONE DI ELEMENTI  
SINTETICI IN SCENE REALI  
MEDIANTE PHOTOSHOP 3D E MAYA**

Relazione finale in  
Metodi Numerici per la Grafica

Relatore

Damiana Lazzaro

Presentata da

Giada Sancisi

III Sessione

Anno Accademico 2012-2013



# Indice

<b>Introduzione.....</b>	<b>5</b>
<b>Capitolo 1 Integrazione di Oggetti sintetici in Scene Reali.....</b>	<b>7</b>
1.1 Image-Based Modeling e Rendering.....	12
1.2 3D Model-based Rendering .....	13
1.3 Alla base dell'IBL: Environment map.....	14
1.4 Image-Based Lighting .....	16
<b>Capitolo 2 Software utilizzati.....</b>	<b>19</b>
2.1.1 AUTODESK MAYA 2014.....	19
2.1.2 L'interfaccia di Autodesk Maya.....	21
2.1.3 La Modellazione.....	30
2.1.4 Il Rendering.....	33
2.2. ADOBE PHOTOSHOP CS6.....	34
<b>Capitolo 3 Integrazione tra Autodesk Maya e Adobe Photoshop.....</b>	<b>41</b>
3.1 Image-based Rendering in Photoshop CS6.....	44
<b>Capitolo 4 Descrizione Immagini realizzate.....</b>	<b>47</b>
4.1 Immagine Minion in Cameretta.....	47
4.2 Immagine Strumenti e Teatro.....	62
4.3 Immagine Strumenti sul Palco.....	70
4.4 Immagine Computer animati all'ingresso del Palazzo Mazzini Marinelli.....	72

4.5 Figura Computer animati nel cortile del Palazzo Mazzini Marinelli.....	76
<b>Conclusioni.....</b>	<b>79</b>
<b>Bibliografia e Sitografia.....</b>	<b>81</b>
<b>Ringraziamenti.....</b>	<b>83</b>

# Introduzione

Lo scopo di questa tesi è dimostrare che è possibile integrare elementi sintetici in scene reali, producendo rendering realistici, avvalendosi di software come Autodesk Maya e Adobe Photoshop. Il progetto, infatti, consiste nella realizzazione di cinque immagini ottenute assemblando in fotografie reali, oggetti 3D, generati usando il software di modellazione Maya, con l'obiettivo di produrre immagini finali altamente fotorealistiche, per cui l'osservatore non riesce a distinguere se l'immagine è reale o sintetica.

Uno dei principali obiettivi della computer grafica è produrre immagini il più possibile realistiche.

Un modo per raggiungere questo scopo, che prende il nome di Image-Based Rendering, consiste nel catturare, generare e memorizzare insiemi di immagini, a partire dalle quali viene costruito un modello tridimensionale, del quale è possibile renderizzare viste diverse.

Il vantaggio di questo approccio, rispetto al classico rendering a partire da un modello geometrico, è la possibilità di produrre immagini, ottenute dall'integrazione di oggetti sintetici e fotografie del mondo reale.

Una delle componenti fondamentali spesso sottovalutata è l'illuminazione della scena. Quando si inseriscono elementi 3D in immagini bidimensionali, uno dei maggiori problemi che mina il realismo riguarda l'impostazione delle luci e delle ombre, tenendo conto del contesto rappresentato dall'immagine. A volte il risultato è come sperato, altre volte non compaiono le ombre e l'immagine appare finta.

Nel progetto realizzato, si vuole mostrare che è possibile creare una buona scena, in cui vi sono oggetti sintetici, con la giusta illuminazione.

Per la realizzazione di questo fine, ci si avvale della tecnica di Image-based Rendering che cattura le informazioni sulla luce che caratterizza la scena in cui si vuole aggiungere l'elemento sintetico da immagini della scena e produce l'immagine finale, ottenuta integrando l'immagine reale con gli elementi sintetici 3d, che risulta così fotorealistica.

Immagini di questo tipo hanno una vasta applicazione nel campo della realtà aumentata, nella telemedicina, nella microchirurgia, nel mondo della televisione e del cinema, ed anche nel campo della grafica web e/o pubblicitaria.

Il progetto si suddivide in due fasi sostanzialmente: la prima riguarda la modellazione degli oggetti sintetici nell'ambiente di lavoro di Autodesk Maya, mentre la seconda è incentrata sull'importazione di essi nell'ambiente Photoshop e sulla loro integrazione nella scena.

La tesi quindi è strutturata nel modo seguente:

nel primo capitolo si illustrano le possibili tecniche, utilizzate dai grafici, per l'impostazione dell'illuminazione e per il rendering di oggetti sintetici in ambienti reali e come si affrontano le problematiche che scaturiscono.

Nel secondo capitolo verranno descritti i due software principali per la realizzazione del progetto: Autodesk Maya 2014 e Adobe Photoshop CS6 Extended.

Saranno illustrati i vari strumenti, le varie funzionalità e gli aspetti peculiari di ogni programma ed in che modo hanno contribuito alla realizzazione del progetto di tesi.

Il terzo capitolo affronta l'integrazione tra i due software sopra citati, ovvero Autodesk Maya e Adobe Photoshop. Si esamineranno i processi mediante i quali l'integrazione si concretizza e le complicazioni affrontate.

Nel capitolo finale, il quarto, verranno descritti i passaggi principali che hanno portato alla formazione di tutte le immagini realizzate, ovvero l'intero progetto.

Per ognuna si evidenzieranno le primitive ed i tool utilizzati, nonché come sono state assemblati i modelli tridimensionali con le immagini scenario.

# Capitolo 1

## Integrazione di Oggetti sintetici in Scene Reali

Gli argomenti principali di questo capitolo riguardano le tecniche usate per l'impostazione delle luci e per il rendering di elementi sintetici in immagini reali ed i problemi derivanti.

Uno dei principali obiettivi della computer graphics è la produzione di rendering foto realistici. La complessità degli oggetti che fanno parte del mondo reale è uno dei fattori principale che mina il realismo.

Vi sono tre problematiche relative a questa produzione:

- *corrispondenza geometrica*: i parametri della fotocamera degli oggetti virtuali devono essere conformi con quelli della scena nel mondo reale;
- *corrispondenza dell'illuminazione*: gli oggetti sintetici devono essere illuminati come se fossero nell'ambiente vero, con le loro ombre;
- *corrispondenza temporale*: gli oggetti sintetici dovrebbero muoversi coerentemente nel loro ambiente. <sup>[1]</sup>

Il problema maggiormente trattato sarà la corrispondenza dell'illuminazione.

La corretta illuminazione è una parte fondamentale nel processo di posizionamento degli elementi sintetici nella scena e nella realizzazione di un rendering corretto. Tutto ciò richiede che gli oggetti siano ben illuminati e resi conformi allo scenario. I riflessi, le ombre e l'impostazione delle luci contribuiscono a formare un buon risultato.

Renderizzare in modo realistico oggetti sintetici in scene reali comporta un lavoro intenso e non sempre soddisfacente. Una tecnica comune, è rilevare

manualmente le posizioni delle sorgenti luminose, e istanziare una luce virtuale, di ugual colore e intensità della luce reale, per illuminare gli elementi sintetici. Un'altra tecnica consiste nel fotografare un oggetto di riferimento nella scena da renderizzare, ed utilizzarlo come guida per configurare manualmente l'ambiente di illuminazione.

Un metodo esistente, per ogni luce simulata trova corrispondenza con quelle reali. È un approccio lento e pieno di errori perché dipende dalle abilità dell'utente di abbinare colori, direzioni ed intensità.

Una soluzione preferibile consiste nell'utilizzare un sistema automatico che catturi le informazioni dell'illuminazione dalla scena originale. Per ottenerle viene utilizzato un esposimetro o un fotometro, cioè strumenti atti a misurare l'intensità luminosa della sorgente di luce rispetto ad una singola posizione nella scena.

Vi sono due tipi di esposimetro: l'Incident Meter ed lo Spot Meter.

L'Incident Meter viene utilizzato per misurare la quantità di luce che cade sulla scena nel punto in cui è presa quando ci si pone di fronte al soggetto con la cupola del misuratore di fronte alla sorgente luminosa principale e / o la fotocamera. <sup>[2]</sup>

Un metro a luce riflessa (Spot) si usa per misurare la luce che rimbalza perché ha colpito un oggetto o una superficie. Esso misura la quantità di luce riflessa da qualsiasi area nella scena, oppure la luminosità di una sorgente luminosa, e dovrebbe esser posto accanto alla lente della fotocamera. È uno strumento molto utile perché molte superfici riflettono ed assorbono la luce in maniera differente. <sup>[2]</sup>

Un ulteriore passo avanti nello sviluppo del sistema sarebbe mappare con precisione la posizione del light meter come se si muovesse attorno alla scena; e per tutte le misurazioni delle luci, essere immediatamente registrate da quella posizione nella scena sintetica, invece di prendere le misure in alcuni punti predeterminati. Tutto ciò migliora l'accuratezza della simulazione.

Utilizzando il concetto di misurazioni registrate presso un Light meter, è stato sviluppato un sistema semplice in cui i valori possono essere memorizzati in Maya da un file di testo; una luce può essere creata con gli attributi di intensità presi dalle misurazioni salvate.

A causa dei vari processi che formano la vera scena, i risultati conseguiti con il Light meter non corrispondono perché la scena reale è catturata con la luce reale dell'ambiente; le variazioni dovute al processo di scansione, alla cattura ed allo sviluppo dell'immagine finale sono contenute nell'immagine backplate; l'oggetto sintetico non riceve tutti i processi che ha subito la scena. In questo modo l'elemento artificiale e il backplate processato non corrispondono.

Per cercare una soluzione a questi problemi, si introduce l'Image Based Lighting.

Con il termine Image Based Lighting (IBL) si intende una serie di tecniche e algoritmi per l'illuminazione di oggetti sintetici utilizzando le informazioni delle fonti luminose presenti in fotografie o rendering.

Le origini dell'IBL risalgono al 1976 quando Blinn e Newell introdussero l'environmental mapping per simulare riflessioni di oggetti sintetici. Negli ultimi si sono avuti grandi progressi grazie al lavoro di Paul Debevec.

L'IBL negli ultimi anni si è sviluppato soprattutto grazie all'altissima resa realistica rispetto ai costi di computazione.

Viene utilizzato in vari campi tra cui:

- Computer Graphics
- Realtà Potenziata
- Film
- Videogiochi

Le Low Dynamic Range Images (LDRI) sono le consuete immagini digitali (Jpeg, Bmp, Tiff, etc..), nelle quali i valori di intensità dei pixel sono trattati come numeri naturali quantizzati ad 8-bit.

Le LDRI sono state usate nelle prime fasi di sviluppo dell'IBL.

Sono poi state abbandonate, in quanto non consentono di catturare tutta la gamma di luminosità del mondo reale. Infatti i valori dei singoli canali essendo compresi tra 0-255 non consentono di distinguere valori più elevati. Esempio: l'intensità di una finestra fortemente illuminata non si distingue dall'intensità del sole.

Le High Dynamic Range Images (HDRI), sono immagini che catturano tutta la gamma di luminosità del mondo reale, dal buio 0.0, alla luce del sole 100.000.

Per rendere possibile questo, per ogni canale l'informazione viene codificata tramite valori reali (in genere float, 32-bit) positivi al posto di valori naturali (di solito unsigned char, 8-bit).

L'uso di numeri reali rende le HDRI molto pesanti per quanto riguarda lo spazio occupato, infatti occupano quattro volte la dimensione delle LDRI.

In ambito real-time vengono ancora usate le LDRI dato che occupano poca memoria, inoltre il filtraggio e il blending di HDRI nella generazione nv3x e r3xx non è via hardware. Però giochi della prossima generazione come Unreal 3 e Half-Life 2 promettono l'uso estensivo di HDRI.

Non tutte le HDRI sono adatte per l'IBL, nello specifico servono delle immagini che siano in grado di rappresentare tutto lo spazio circostante al punto di acquisizione.

Ci sono vari modi per ottenere una HDRI con tale caratteristica:

- Si scattano sei foto con grandangolo della scena (è un processo lento perché necessita di ritocchi con Photoshop per assemblare bene le immagini);
- Si scattano due foto a una pallina totalmente riflettente (tipo le palline degli alberi di Natale), una foto per emisfero;
- Si scattano due foto (in due direzioni opposte) utilizzando un obiettivo ad occhio di pesce (fisheye);
- Si scattano foto utilizzando macchine fotografiche particolari (tipo quelle di Panoscan o Spheron), il processo è totalmente automatico ma il costo delle macchine è molto elevato.

Una volta ottenute le immagini che rappresentano tutto l'ambiente posso essere convertite con HDRShop in formato Longitudine/Latitudine o in Mappe Angolari.

I principali formati delle HDRI sono:

- PFM: Portable Float Map, un formato non compresso, è composto da un header semplice seguito dai dati organizzati come un file .raw.
- OpenEXR: formato sviluppato da ILM per le sue produzioni cinematografiche. Il formato utilizza il tipo di dato half, ossia un numero a virgola mobile a 16-bit ottenuto dimezzando la specifica IEEE. Il formato permette compressione con wavelet con un risparmio del 40%.
- RGBE: formato sviluppato da Greg Ward per Radiance. In sintesi i canali RGB sono salvati come half, però l'esponente è comune. Questo metodo porta perdita di rappresentazione, ma consente una dimensione del file più compatta.
- PIXAR LOG TIFF: E' il formato di Pixar Studios. Ogni canale occupa 11-bit, dove il valore è in forma logaritmica.

L'HDRI lighting è usato per creare illuminazioni realistiche negli oggetti sintetici presenti nella scena. Una mappa dell'ambiente (che può essere cubica o sferica) determina l'impostazione dell'illuminazione in essa.

L'HDRI Lighting è un sistema ancora usato nella computer grafica ma la saturazione, lo sviluppo e la digitalizzazione delle informazioni ricevute alterano la misura della luce nella scena perdendo informazioni importanti.

Il sistema creato in <sup>[1]</sup> ha assunto che gli elementi sintetici, per essere renderizzati nel mondo reale sono statici al momento come il backplates usato.

Essi sono stati posizionati di conseguenza per corrispondere con il backplate ed il Lighting rig risiede sulla sinistra.

Il backplate è il piano dell'immagine creato per aiutare a posizionare gli oggetti sintetici nella scena mentre il Lighting rig è riferito agli oggetti ed è la luce e tutti gli elementi creati per la loro illuminazione. <sup>[2]</sup>

Per disporre correttamente gli elementi sintetici nell'immagine tenendo conto dell'illuminazione e delle ombre, e per effettuare un buon rendering, sono stati costruiti diversi programmi. Uno dei più utilizzati è il RADIANCE.

## 1.1 Image-Based Modeling e Rendering

In computer grafica e computer vision , il metodo **Image-Based modeling e rendering ( IBMR )**, si basa su una serie di immagini bidimensionali di una scena per generare un modello tridimensionale e quindi renderizzarne nuove vedute.

L'approccio tradizionale della computer grafica è creare un modello 3D e renderizzarlo producendo un'immagine bidimensionale. La computer vision, al contrario, è per lo più incentrata sulla rilevazione, raggruppamento, ed estrazione delle caratteristiche (bordi, facce, ecc.) presenti in una data immagine per poi interpretarle come indizi tridimensionali. L'Image-Based Modeling e Rendering consente l'utilizzo di diverse immagini bidimensionali per riprodurne di nuove, evitando la fase di modellazione manuale. <sup>[4]</sup>

L'obiettivo è realizzare rendering più realistici e più veloci e di semplificare l'attività della modellazione utilizzando immagini, al posto di poligoni.

Campioni dell'ambiente vengono catturati come insiemi di fotografie (o video sequenze), e ricampionati durante il rendering.

Per rimuovere la restrizione dovuta all'assenza di movimento sulla scena, possiamo prendere molte immagini da diverse angolazioni e quindi visualizzarla in base al movimento desiderato.

In base a quanto detto finora, si vuol far comprendere il rapporto tra l'image-based e la computer grafica tradizionale, e mostrare come i due mondi possono essere combinati mantenendo il fotorealismo che ci si aspetta da tecniche image-based.

## 1.2 3D Model-based Rendering

Nel 3D model-based rendering (MBR) una scena è rappresentata da un modello tridimensionale e da texture maps. Si recupera la geometria della scena reale per poi renderla dai punti di vista virtuali desiderati. Trova applicazioni in molti campi, tra cui Robotica mobile, realtà virtuale e intrattenimento. [5]

Le differenze tra il Model-based Rendering e l'Image-based Rendering sono:

- ✚ Modelli 3D MBR richiedono meno spazio di memorizzazione rispetto a molte immagini IBR;
- ✚ MBR utilizza la tradizionale "pipeline" grafica, mentre IBR utilizza la ri-proiezione dei pixel;
- ✚ molti dettagli della scena non devono essere esplicitamente modellati in IBR;
- ✚ IBR semplifica il processo di acquisizione del modello;
- ✚ la velocità di elaborazione di IBR è indipendente dalla complessità della scena;
- ✚ IBR può a volte usare immagini non calibrate mentre MBR non può.

## 1.3 Alla base dell'IBL: Environment map

Gli algoritmi di illuminazione locali non riescono a produrre effetti di riflessione, come fanno invece alcuni algoritmi globali come il ray-tracing. Le reflection map (Blinn 1976) o environment map sono un escamotage per ottenere l'effetto di una superficie speculare che riflette la scena circostante, usando un modello di illuminazione locale e texture mapping.

Dato un oggetto piccolo e compatto con una superficie lucida riflettente (come la tiera metallica), lo si racchiude in un cubo ottenendo così sei immagini coincidenti a sei telecamere poste nel centro dell'oggetto, e con piano immagine corrispondente con le facce dei cubi.

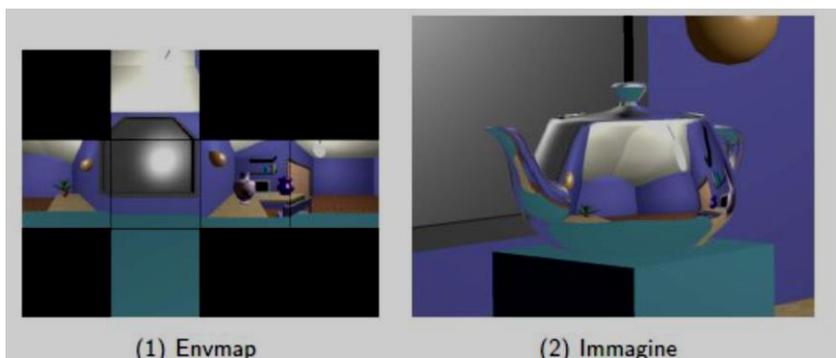
Le immagini così prodotte vanno a formare una texture map chiamata environment map.

Il rendering viene realizzato con O-mapping della environment map cubica usando il vettore di riflessione  $\mathbf{r}_v$ .

$\mathbf{R}_v$  è il versore della direzione di vista  $\mathbf{v}$  riflesso rispetto alla normale, e rappresenta la direzione con cui deve incidere un raggio di luce sulla superficie per essere riflesso specularmente lungo la direzione di vista:

$$\mathbf{r}_v = 2\mathbf{n}(\mathbf{n} \cdot \mathbf{v}) - \mathbf{v}$$

Per assegnare la coordinata texture ad un punto della superficie si prosegue nella direzione di  $\mathbf{r}_v$  fino ad incontrare il corrispondente del cubo. L'oggetto rifletterà l'ambiente circostante (Figura 1.1).



**Figura 1.1**, Environment map e Immagine a confronto

L'environment map si può creare rimuovendo l'oggetto e prendendo sei viste della scena (Figura 1.2), oppure può consistere di fotografie di una scena reale. In immerge realisticamente un oggetto sintetico riflettente in una scena reale.



**Figura 1.2**, Sviluppo delle facce del cubo costituenti la mappa

Si può notare che la tecnica usata è un trucco; per alcune tipologie di oggetti ci si può perfettamente rendere conto che la riflessione dell'oggetto non è realistica (per esempio non compaiono auto-riflessioni negli oggetti non convessi).

La tecnica qui delineata (mappatura cubica) è una delle pensabili; un'altra fa uso di una mappatura sferica, ovvero l'oggetto viene racchiuso in una sfera trasformando la mappa in un'immagine circolare contenente una veduta alterata dello scenario. E' la stessa immagine che si ottiene dalla proiezione ortografica di una sfera perfettamente riflettente. Le OpenGL supportano la mappatura sferica.



(5) Mappa sferica



(6) Immagine

**Figura 1.3**, Mappatura sferica

## 1.4 Image-Based Lighting

L'Image-Based Lighting è il processo di illuminazione della scena e degli oggetti che vi compaiono (reali o sintetici) con immagini che rappresentano le luci del mondo reale. Si è evoluto dalla tecnica reflection-mapping, nella quale vengono utilizzate immagini panoramiche come mappe texture nei modelli di computer grafica per realizzare oggetti luminosi che riflettono l'ambiente reale circostante. IBL è analogo all'Image-Based Modeling, il quale deriva la struttura di una scena geometrica 3D dalle immagini, ed all'Image-Based Rendering, che produce l'apparenza di una scena renderizzata da un set di immagini. [3]

Gli step base che compongono l'Image-based Lighting sono:

- I. catturare l'illuminazione del mondo reale come un'immagine omnidirezionale, di alta gamma dinamica;
- II. mappare l'illuminazione come rappresentazione dell'ambiente circostante;
- III. posizionare l'oggetto 3D all'interno dell'ambiente;
- IV. simulare le luci dell'illuminazione ambientale negli oggetti sintetici.

Il primo punto riguarda l'ottenere una misurazione dell'illuminazione del mondo reale, anche chiamata immagine Light Probe.

Le immagini Light Probe sono fotografie del mondo reale con due proprietà importanti. Come prima cosa sono omnidirezionali: per ogni direzione c'è un pixel nell'immagine che corrisponde ad essa, la seconda è che i valori dei pixel sono linearmente proporzionali alla quantità di luce nel mondo reale.

Possiamo ottenere immagini omnidirezionali in differenti modi. Il più semplice è fotografare sfere a specchio poste nella scena. Esse riflettono l'intero mondo circostante.

Per illuminare gli elementi sintetici che andranno posizionati nella scena utilizzando l'IBL in molti casi viene utilizzato questo schema [3]:

- ✓ installazione del programma RADIANCE;
- ✓ creazione della scena;

- ✓ aggiunta della sorgente tradizionale di illuminazione;
- ✓ Render della scena con l'illuminazione tradizionale;
- ✓ download dell'immagine Light Probe;
- ✓ mappatura dell'immagine Light Probe nell'ambiente che circonda gli oggetti;
- ✓ effettuare il rendering della scena con IBL.

Per realizzare il progetto di tesi non verranno eseguiti tutti questi passi, perché non si farà uso del programma RADIANCE ma si userà l'IBL di Photoshop e accorgimenti dell'utente.

In conclusione, l'Image-based Lighting integra modelli generati dalla computer grafica in ambienti del mondo reale, secondo i principi di illuminazione globale.

I modelli in computer grafica, composti da immagini rispetto a figure geometriche per rappresentare accuratamente la luce in una scena, sono chiamati image-based models. Un loro vantaggio è che possono essere costituiti da immagini reali e non. Vi sono due possibilità di renderizzare le immagini in cui sono stati integrati oggetti sintetici e sono l'Image-based rendering ed il model-based rendering. Il primo è più semplice e più realistico del secondo.



## Capitolo 2

### Software utilizzati

In questo capitolo verranno descritti, con le loro funzionalità ed i loro strumenti, i due software principali per la realizzazione del progetto di tesi: Autodesk Maya 2014 e Adobe Photoshop CS6 Extended.

#### 2.1.1 AUTODESK MAYA 2014

Autodesk Maya, comunemente abbreviato in Maya, è un software di computer grafica 3D per Windows, Mac OS e Linux, originariamente sviluppato da Alias Systems Corporation (ex Alias | Wavefront), e attualmente di proprietà e sviluppato da Autodesk, Inc. È utilizzato per creare applicazioni 3D interattive, compresi i videogiochi, film d'animazione, serie TV, o effetti visivi. Il prodotto prende il nome dalla parola sanscrita Maya (मया maya), il concetto induista dell'illusione. <sup>[6]</sup>

Una delle categorie in cui eccelle è sicuramente la *Character Animation*, tanto da farne il programma più usato per i moderni film d'animazione tridimensionale, e per lo sviluppo di costrutti fino alla progettazione dei videogiochi. Le immagini che produce sono dovute ai motori di rendering integrati Maya Software, Maya Hardware, Maya Vector (che renderizza la scena trasformandola in vettori) e Mental Ray oltre al supporto di terze parti per prodotti come Maxwell Render, RenderMan, e Vray. Maya è anche uno dei più flessibili software del mercato grazie al suo linguaggio di scripting, il "Mel" (Maya Embedded Language), e alla sua architettura aperta, che permette all'utente di espandere e personalizzare le funzionalità del programma. Ultimamente Maya supporta anche il linguaggio di programmazione Python. Mel permette la personalizzazione dei pulsanti, dei menu e delle procedure disponibili, nonché la creazione di animazioni molto complesse. <sup>[7]</sup>

Gli strumenti che Maya offre permettono la creazione di modelli 3D di qualità elevata e l'animazione di oggetti o personaggi risulta davvero

performante. Ammette per di più l'aggiunta di plugin e la realizzazione di procedure personalizzate, per integrare o ottimizzare funzionalità non esistenti nel software.

Per ogni progetto si parte definendo una scena, in altre parole un ambiente di lavoro virtuale, per costruire e sviluppare i vari oggetti che lo costituiscono. Si possono poi salvare in diversi formati, anche se il predefinito è il Maya Binary (.mb).

La parte grafica di molti film d'animazione è stata prodotta utilizzando il software Autodesk Maya (Avatar, Shrek, Il signore degli anelli, ecc.) ed è stato anche impiegato per creare gli effetti visivi di alcuni programmi televisivi come The Walking Dead, South Park, Game of Thrones.

Maya è incentrato sull'utilizzo di figure geometriche come curve, piani, cubi, ecc. che verranno poi estruse e modificate nella loro forma, potendo rivedere e selezionare ogni singolo vertice, faccia o edge dell'oggetto sul quale si opera. È molto comodo quando si generano oggetti poligonali non troppo complessi.

Vi sono quattro campi diversi per la creazione dei modelli: poligono, suddivisione, NURBS e scultura. Maya è in grado di supportarli tutti e il più usato soprattutto dalle persone alle prime armi è la modellazione poligonale.

Una pipeline molto utilizzata riguarda la creazione con Maya o 3DS Max di un modello essenziale in forma rudimentale, dimodoché si possa avere una base di partenza solida su cui poi aggiungere particolari e rifiniture di ogni genere col programma di sculpting.

## 2.1.2 L'interfaccia di Autodesk Maya

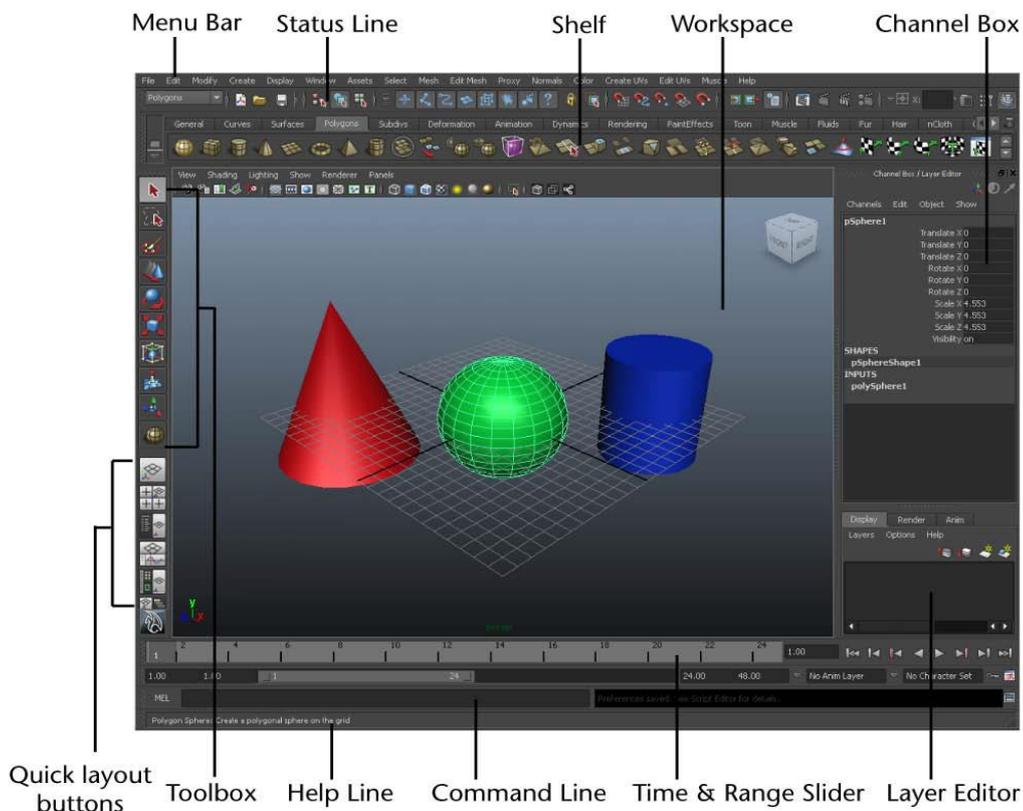


Figura 2.1, Interfaccia di Autodesk Maya

### Impostare un progetto in Maya

Prima di salvare il lavoro, è necessario creare un progetto in Maya.

Un progetto è una directory che memorizza e organizza tutti i file (scene, immagini, materiali, textures, ecc.) relativi ad una particolare scena. Siccome si crea e lavora con una gran varietà di formati di file, la directory del progetto permette di mantenerli in un'unica sottodirectory al suo interno. Si crea un nuovo progetto scegliendo File → Project Window oppure File → Set Project.

### Salvare il proprio lavoro

È meglio abituarsi a salvare spesso il proprio lavoro perché, in questo modo, si può sempre aprire una versione precedente del lavoro se si commettono errori.

Viene chiamata Scena tutto ciò che si è realizzato nel Workspace (comprese le luci, eventuali oggetti, telecamere e materiali associati).

Il comando per salvare è: File → Save Scene.

### *Workspace*

Qui si svolgono le operazioni principali, è la vera e propria finestra centrale dove creare e modificare i propri oggetti (Figura 2.2).

Quando si apre il programma, la vista iniziale è quella prospettica (come indica la scritta in basso nel workspace) e nel Viewcube verrà visualizzata la scritta persp. Il pannello ha la propria barra menù in alto a sinistra.

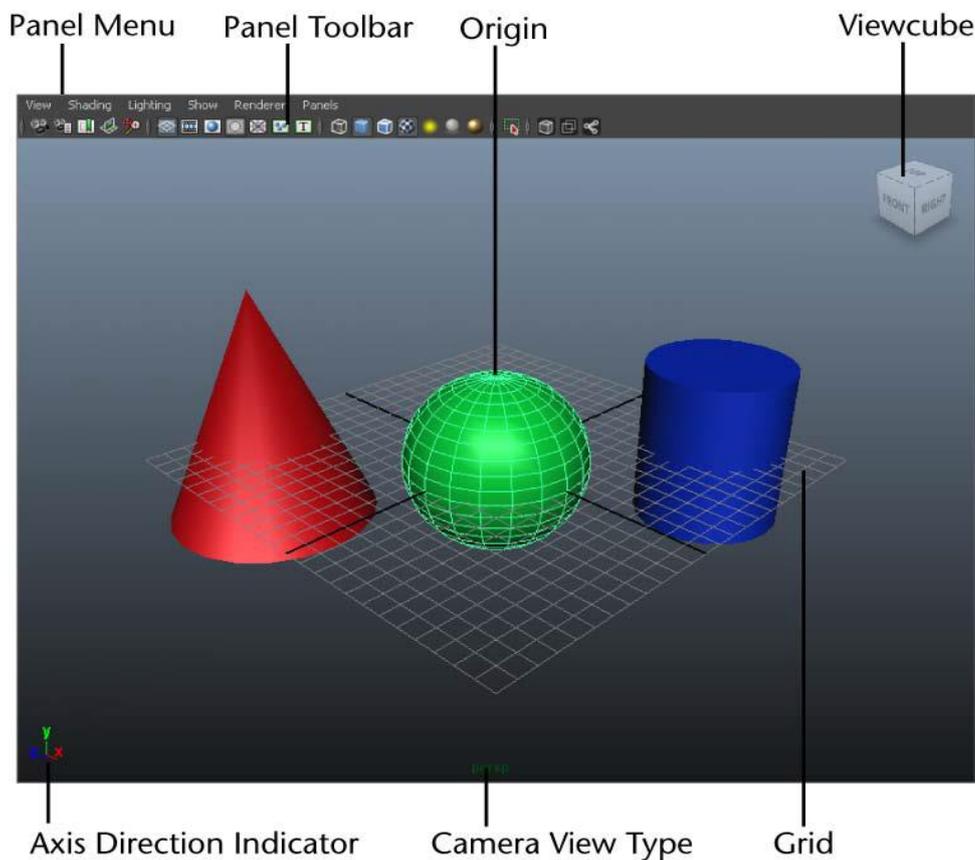


Figura 2.2, Workspace

Il punto Origin invece è l'origine degli assi ed è il punto dove ogni oggetto viene costruito in partenza. È caratterizzata da due linee che s'incrociano, come gli assi cartesiani.

Anche in Maya abbiamo i tre assi cartesiani X, Y e Z e l'origine è nel punto 0,0,0. L'asse della X è indicato col colore rosso, quello delle Y con il colore verde e quello delle z con il colore blu.

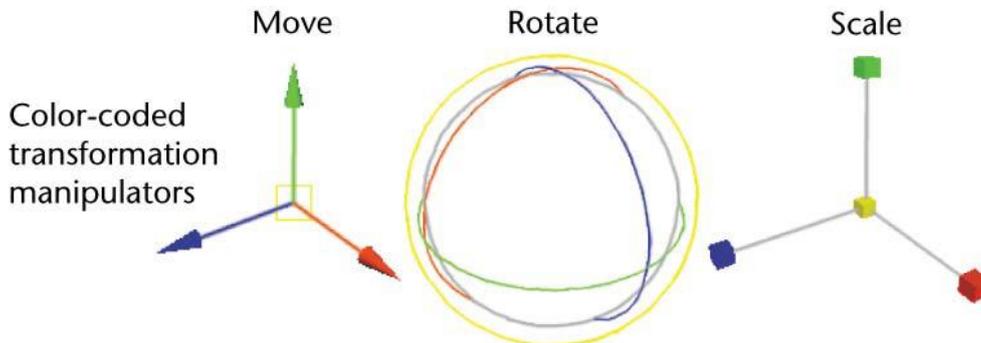


Figura 2.3, Tools di Movimento, Rotazione e Scalatura

I tool di traslazione, scalatura e rotazione usano questi colori per far capire meglio all'utente su quale asse si stanno apportando le modifiche (Figura 2.3).

### *Menu Bar*

In Maya, i menu sono raggruppati in set ed essi sono accessibili dalla barra menu principale.

Il Menù Bar è collocato in cima all'interfaccia e permette di scegliere tra i vari set di menù. Ognuno corrisponde a un modulo in Maya: Animation, Polygons, Surfaces, Dynamics, Rendering, nDynamics, che raggruppa una serie di tool e funzioni.

Figura 2.4, Selettore Menù



Si seleziona il set di menù tramite il menù selector (Figura 2.4) situato nella riga di stato (sotto le voci File e Edit).

Passando da un menù all'altro, come si può ben notare dalla figura 2.5, l'unica parte che cambia è la

porzione a destra, cioè le voci dopo Assets.

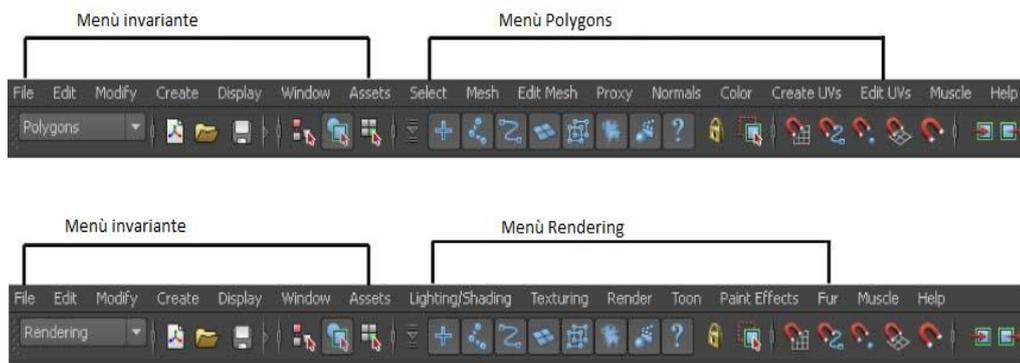


Figura 2.5, Menù invariante e Menù Personalizzato

### **Passi per creare un semplice cubo 3D:**

Dal Menu Bar selezionare Create → Polygon Primitives → Cube.

In questo modo Maya crea un oggetto cubo 3D e lo pone al centro del Workspace, nell'origine (Figura 2.6).

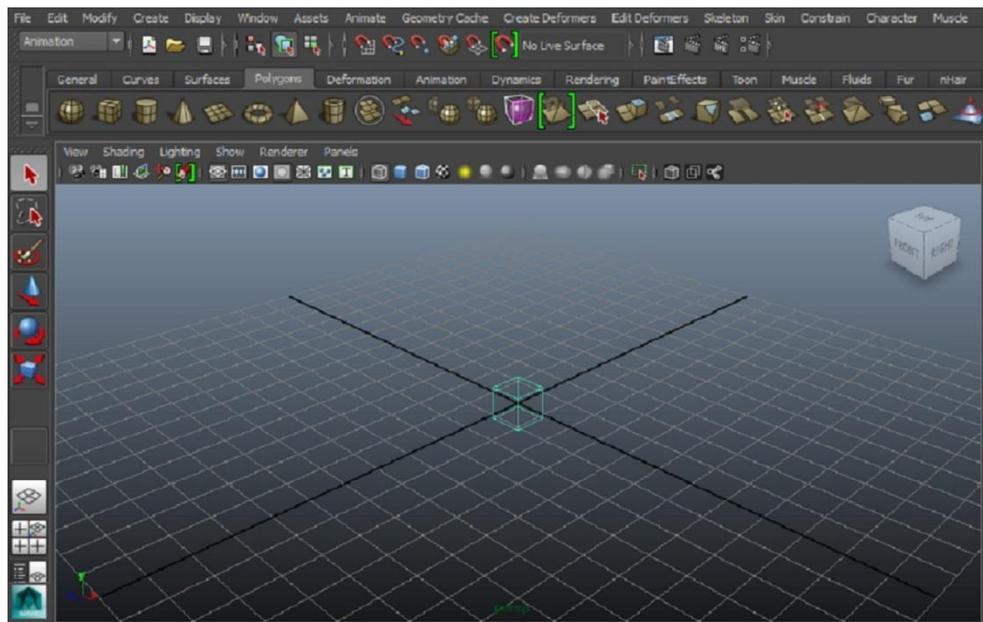


Figura 2.6, Creazione di un cubo primitivo

### *Status Line*

La Status Line, collocata sotto la Menu Bar, contiene diversi oggetti spesso utilizzati per modellare o lavorare con gli oggetti (Figura 2.7). Molti elementi compaiono con un'icona grafica. Il secondo gruppo di icone serve per creare, aprire e salvare le scene di Maya. <sup>[10]</sup>



Figura 2.7, Status Line

Il terzo e quarto gruppo di pulsanti servono per controllare come si possono selezionare gli oggetti e le loro componenti.

Il quinto gruppo di icone controlla la Modalità Snap per gli oggetti (Figura 2.8).



Figura 2.8, Icone di Snap

L'ultima sezione comprende quattro pulsanti: Attribute Editor, Channel Box, Editor layer e Tool Settings. La visualizzazione predefinita mostra Channel Box e l'Editor Layer. Quando si crea un oggetto, come il cubo dell'esempio, le sue informazioni vengono visualizzate in questi editor.

## Shelf



Figura 2.9, Shelf

È situata sotto la Status Line ed è utile per la memorizzazione di strumenti e elementi che si utilizzano di frequente o personalizzati per il proprio uso (Figura 2.9). È possibile mantenerli in una certa posizione per averli a portata di mano. <sup>[10]</sup>

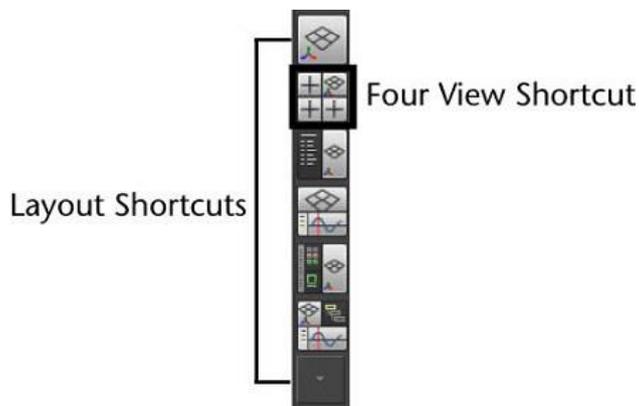
È possibile verificare se si è sullo strumento giusto posizionandosi con il cursore del mouse sopra l'icona. In questo modo apparirà il nome o la descrizione di essa in una finestra di popup (Figura 2.10).



Figura 2.10, Popup Help

### *Toolbox*

La Toolbox si trova sulla sinistra nell'interfaccia Maya. Contiene gli strumenti necessari per la trasformazione degli oggetti all'interno del



Workspace (selezione, traslazione, rotazione, scalatura), così come i collegamenti di layout per cambiare la viste del pannello.

L'area di lavoro è divisa in un layout a quattro viste.

La visione prospettica analizza gli oggetti dall'angolo in alto a destra mentre le altre viste mostrano l'oggetto dall'alto, dalla vista frontale e da quella laterale.

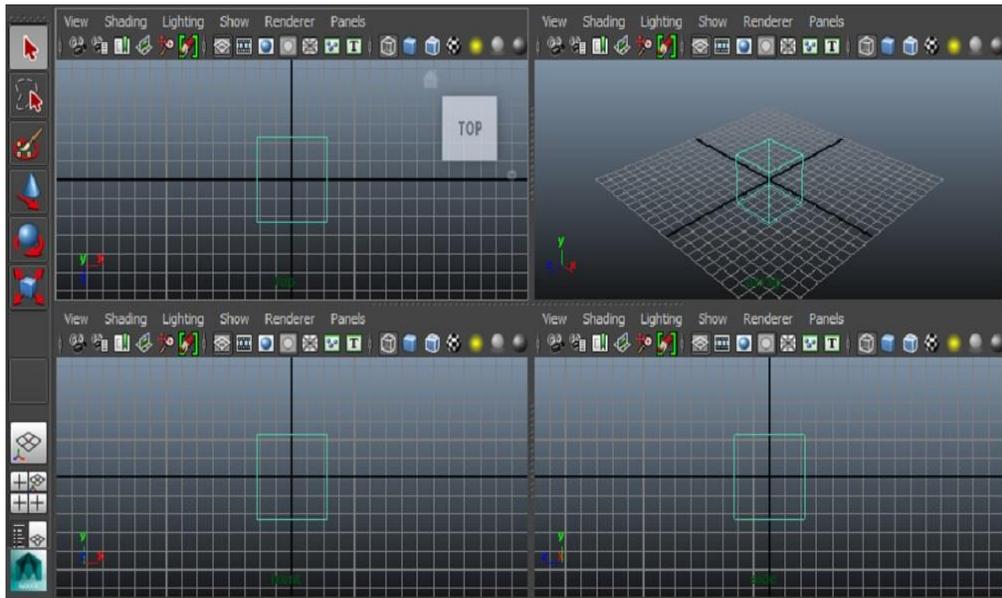
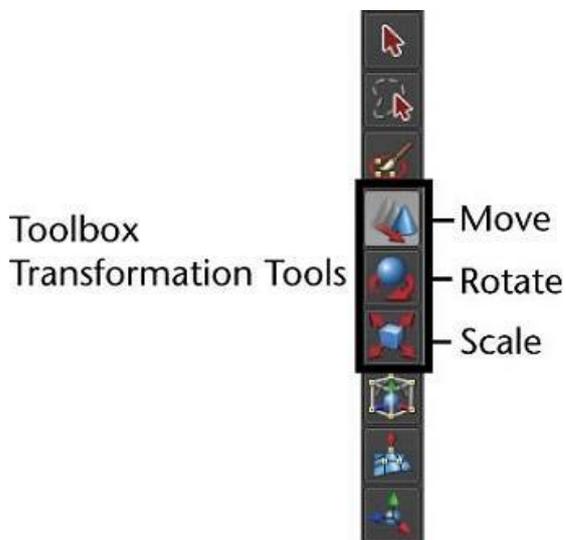


Figura 2.11, Viste nel Workspace

Per passare da una vista all'altra (Figura 2.11), basta premere la barra spaziatrice nell'area di lavoro e selezionare col mouse la vista desiderata.



La metà superiore della Toolbox contiene gli strumenti per trasformare gli oggetti. Quando si sposta il cursore del mouse su un'icona qualsiasi, il nome dello strumento appare accanto al cursore.

Prima di poter trasformare un oggetto, è necessario assicurarsi che sia selezionato. È possibile selezionarlo cliccandoci direttamente sopra, o trascinando un rettangolo di selezione intorno a una parte di esso.

Inoltre è possibile selezionare l'intero oggetto cliccandovi sopra con il tasto destro del mouse, selezionando *Object Mode*.

Per deselezionare un oggetto, è sufficiente cliccare in qualsiasi punto nel Workspace. Se l'elemento è di colore verde, allora è selezionato, se di colore blu non è selezionato.

### Strumento Sposta per regolare la posizione dell'oggetto

Si seleziona il tool Sposta dalla Toolbox: l'icona manipolatrice appare sopra l'oggetto primitivo.

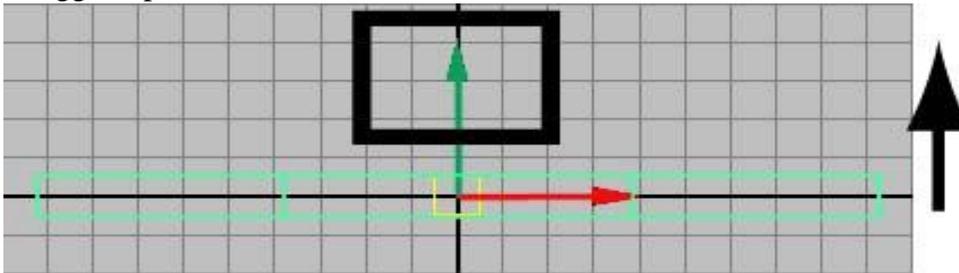
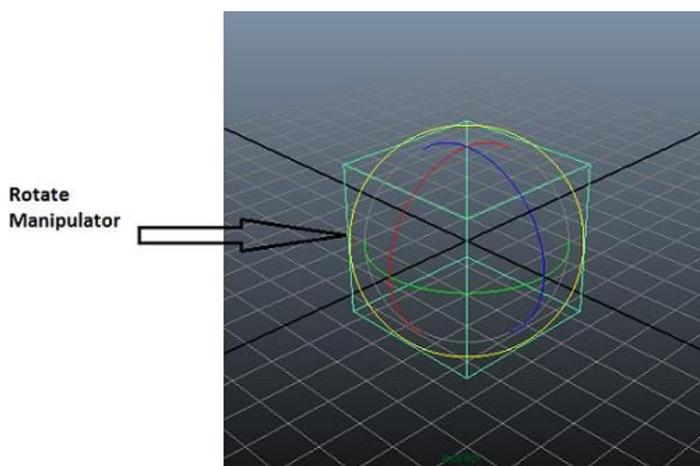


Figura 2.12, Tool di Traslazione

Il manipolatore Move Tool ha le frecce che puntano nelle tre direzioni degli assi dello spazio 3D: X, Y, Z. Esse sono di colore rosso, verde, e blu e controllano la direzione del movimento lungo un asse. Quando si clicca su una freccia specifica, la mossa è vincolata a quella direzione dell'asse (Figura 2.12).

### Strumento Ruota

Figura 2.13, Tool di Rotazione



Con l'oggetto selezionato, scegliere lo strumento Ruota dalla Toolbox ed un'icona di rotazione vi apparirà sopra (Figura 2.13).

Anche in questo strumento compaiono le linee guida colorate riferite agli assi, racchiuse da una sfera per agevolare la rotazione.

## Strumento Scale

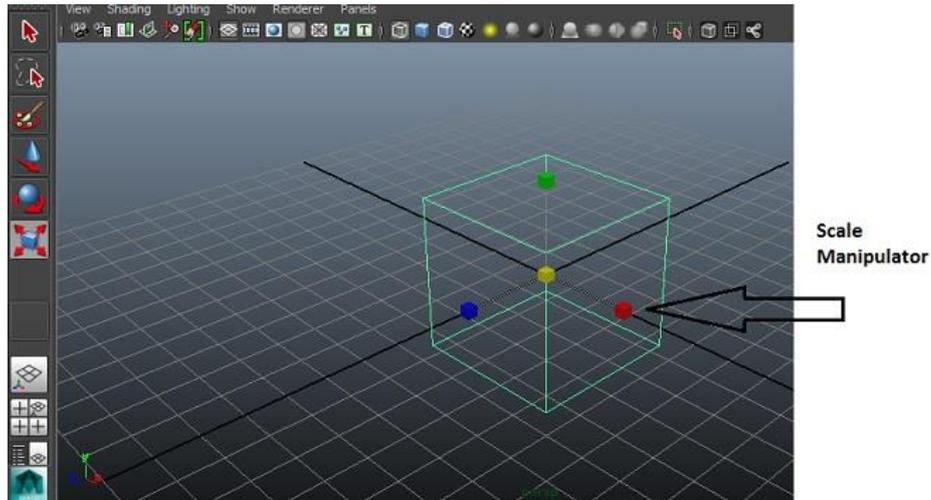


Figura 2.14, Scale Tool

Anche per ridurre le dimensioni dell'oggetto, compare sempre lo stesso manipolatore dei due strumenti precedenti (Figura 2.14). Inoltre il cubetto giallo al centro, permette di scalare uniformemente le dimensioni dell'elemento.

## Channel Box

Il Channel Box (Figura 2.15) è un pannello di editing che consente l'accesso alle informazioni specifiche di un oggetto (traslazione, rotazione e dimensioni).

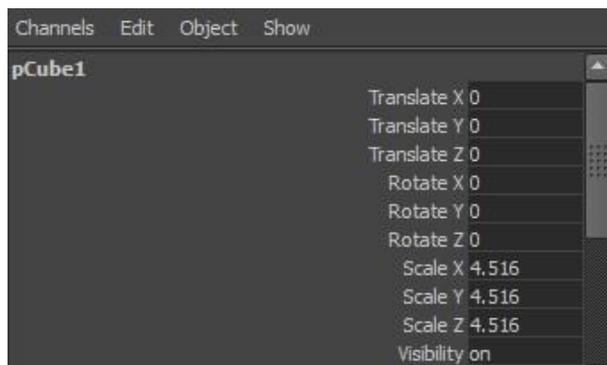


Figura 2.15, Channel Box

Grazie ad esso si possono aggiustare manualmente le dimensioni degli oggetti, ruotarli nell'asse desiderato, ridurli o aumentarli.

## 2.1.3 La Modellazione

Uno degli scopi principali di questo software è produrre oggetti tridimensionali, anche di una certa complessità, grazie a primitive messe a disposizione dell'utente. Per far ciò, ci si avvale della modellazione.

I poligoni e le loro componenti (facce, spigoli e vertici) sono il fulcro della *modellazione Poligonale*. Le tecniche usate si preoccupano di realizzare oggetti tridimensionali che corrispondano il più possibile a quelli reali. Dal risultato di partenza, per approssimazioni successive, si arriva a quello desiderato.

Un altro criterio di modellazione è basato sulle *NURBS* (Non-Uniform Rational B-spline), ed è un metodo di rappresentazione matematica per creare curve e superfici che ben si adattano ad applicazioni 3D e per definirne scrupolosamente la forma. [10]

Le NURBS, estensioni delle curve B-Spline e delle curve di Bézier, permettono la creazione di superfici morbide ed accuratamente smussate a partire da pochi dati. Sono le preferite dei progettisti industriali e dei grafici perché il loro controllo avviene agevolmente attraverso i vertici di controllo.

La modellazione usata principalmente nel progetto è quella poligonale.

Verranno ora descritte alcune delle operazioni svolte più frequentemente nella realizzazione del progetto facenti parte del pannello Edit Mesh (Figura 2.16)

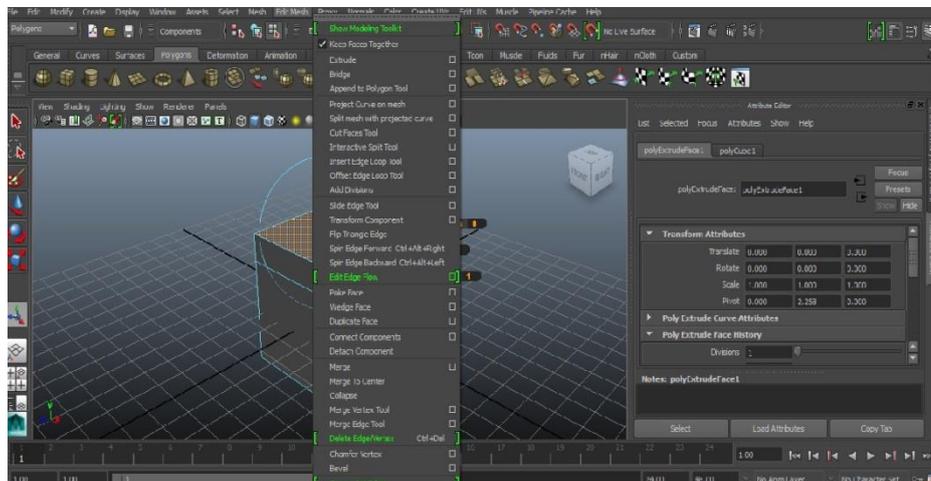


Figura 2.16, Pannello Edit Mesh

### *Extrude*

È possibile creare componenti aggiuntivi di un poligono, lasciando il resto invariato, utilizzando l'estrusione. Basta selezionare una faccia del poligono, cliccare su Edit Mesh → Estrudi, e comparirà subito il manipolatore di estrusione (Figura 2.17).

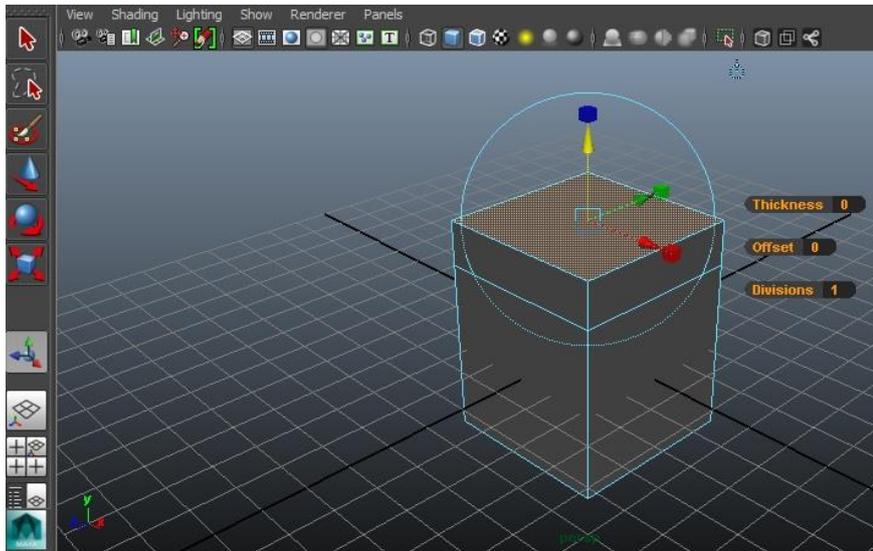


Figura 2.17, Estrusione

### *Insert edge loop*

Inserisce un edge ulteriore in base al punto in cui si clicca, riferendosi alle caratteristiche dell'oggetto (Figura 2.18). E' utile quando si vuole modificare la forma dell'elemento o per suddividere il poligono in più parti.

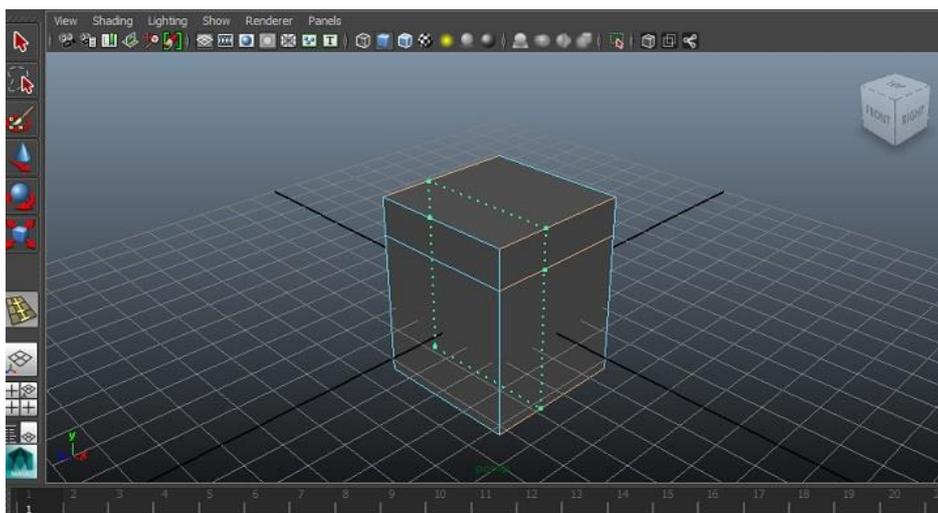


Figura 2.18, Insert Edge Loop Tool

### *Interactive split*

Con questo strumento, si inseriscono nuovi edge in base ai punti di partenza e di fine selezionati, appartenenti ad una stessa faccia del poligono (Figura 2.19).

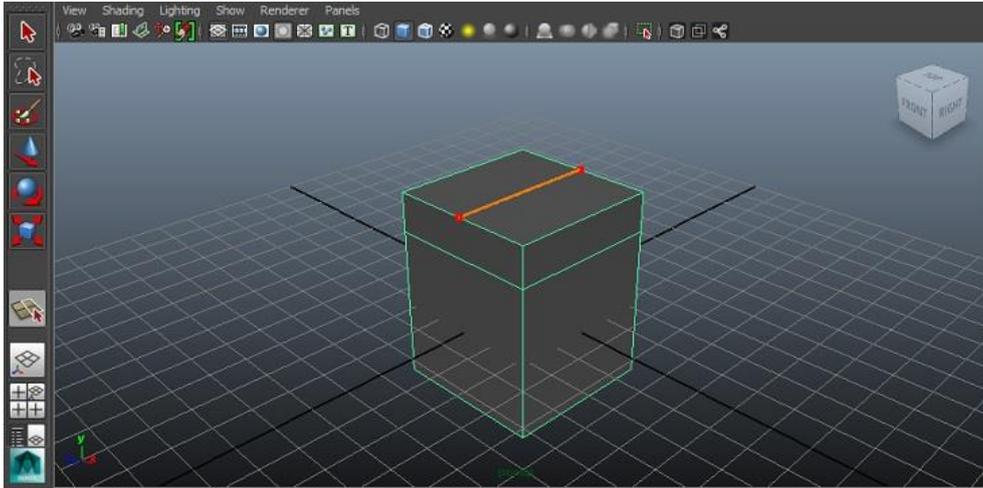


Figura 2.19, Interactive split tool

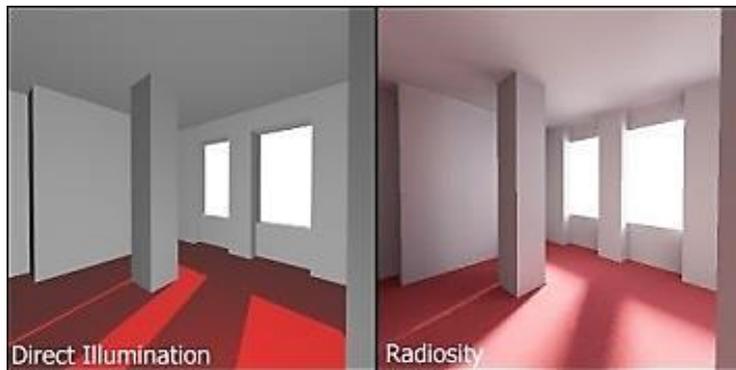
## 2.1.4 Il Rendering

In Maya, il rendering si riferisce al processo di creazione dell'immagine 2D della scena tenendo conto dell'ombreggiatura, dell'illuminazione, e degli attributi impostati nella macchina fotografica usata.

Durante il rendering, Maya analizza tutti i vari oggetti tridimensionali ed alcuni algoritmi eseguono calcoli matematici per assegnare il colore finale ad ogni pixel dell'immagine. Il colore è definito da vari fattori come le luci riflesse, il materiale attribuito all'oggetto, ecc.

I principali algoritmi utilizzati sono il Radiosity e il Ray Tracing.

Con il Radiosity (Figura 2.20), la scena da renderizzare viene divisa in più

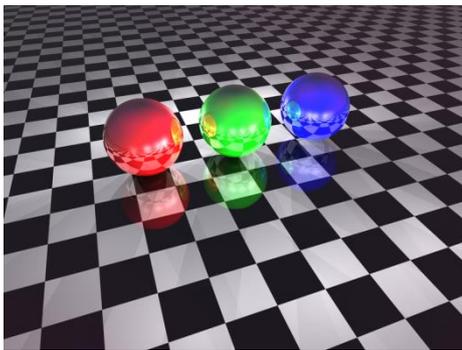


patch, e si studiano le interazioni luminose che vi intercorrono misurando la luce ricevuta.

[Figura 2.20, Confronto tra l'Illuminazione diretta e Radiosity]

Una parte viene assorbita mentre l'altra viene riflessa nell'ambiente. <sup>[11]</sup>

[Figura 2.21, Ray Tracing]



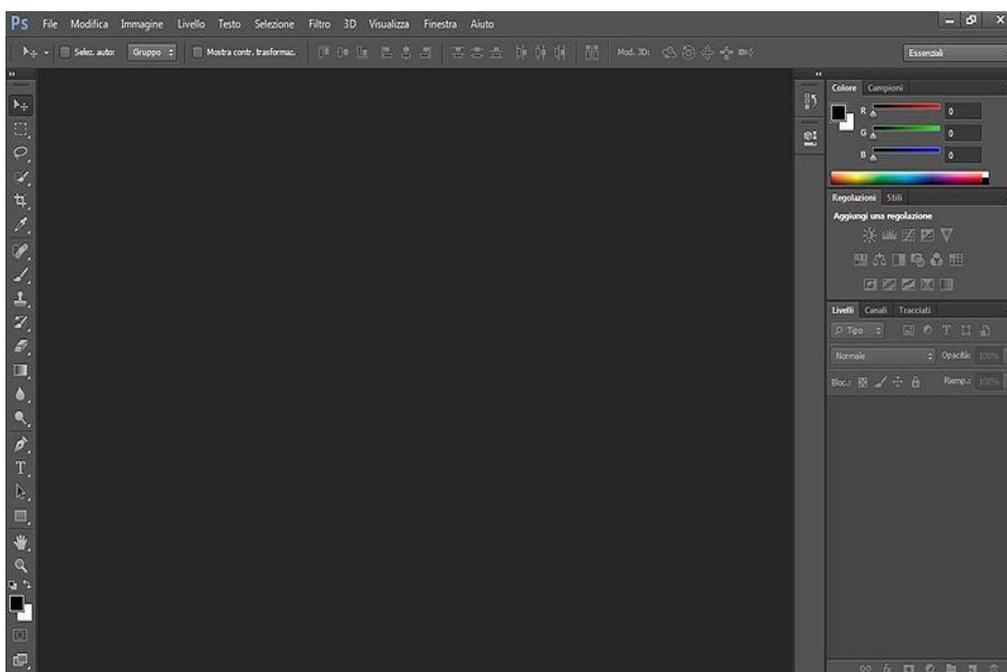
L'algoritmo Ray Tracing (Figura 2.21) descrive un metodo per la produzione di immagini con maggior realismo. Esso genera una serie di raggi i quali, in base al punto in cui incontrano gli oggetti nella scena, sono assorbiti o riflessi influenzando l'ambiente

circostante. In questo modo determina i valori per ogni pixel dell'immagine risultante. <sup>[12]</sup>

## 2.2. ADOBE PHOTOSHOP CS6

Adobe Photoshop è un software di editing grafico sviluppato dall'Adobe Systems Incorporated per Windows e Mac OS .

È l'applicazione più utilizzata ed efficiente per ritoccare, perfezionare, dipingere e modificare le immagini. Con la versione Extended inoltre vi sono numerosi strumenti per la grafica 3D, come la creazione di oggetti e la scelta delle texture.



[Figura 2.21, Interfaccia di Adobe Photoshop CS6 Extended]

Esso consente di sistemare nel modo più opportuno i modelli 3D, di modificarne le texture e l'illuminazione, e di valutare le differenti modalità di rendering. L'interfaccia relativa (Figura 2.21) si semplifica e tramite i diversi strumenti presenti nel riquadro a sinistra è più facile gestire i propri oggetti tridimensionali. Si possono gestire facilmente le ombre e luci, dare agli oggetti un effetto animato e molto altro ancora.

Considerato il software numero uno nel campo dell'elaborazione digitale delle immagini, è potente e versatile, offre molti spunti innovativi per mezzo dei numerosi tools e filtri e riesce ad imitare perfino le tecniche usate nei laboratori fotografici (Grandangolo adattato, Sfocatura diaframma, ecc.).

La versione attualmente disponibile in italiano è la CC: la numerazione ordinaria del programma è stata modificata con la pubblicazione di Adobe Photoshop CS, che corrisponderebbe in realtà alla 8.0. La vecchia sigla ricorda che il software è parte integrante della Adobe Creative Suite. <sup>[8]</sup>

Adobe Photoshop Extended è compreso in tutte le Creative Suite di Adobe che forniscono Adobe Photoshop, fuorché la Design Standard.

Nasce come programma per visualizzare le immagini in scala di grigi su display monocromatico scritto dallo studente Thomas Knoll e grazie all'aiuto del fratello diventa pian piano un programma di editing delle immagini. Il fratello di Thomas, John, si occupò di mostrare il programma nella zona della Silicon Valley agli ingegneri della Apple ed al direttore artistico della Adobe. Ebbe successo e l'Adobe acquistò la licenza per distribuire alla fine degli anni '80.

Photoshop 1.0 è stato rilasciato il 19 febbraio 1990 per Macintosh esclusivamente.

Il formato dei file di default di Photoshop è il PSD (Photoshop Document) che salva un'immagine completa di tutti i livelli che ne fanno parte (maschere, trasparenza, testo, path, ecc.). Questo formato rende l'immagine memorizzata pronta per essere modificata o elaborata nelle fasi successive a differenza di altri formati come il .JPEG o il .GIF. Il file PSD può essere esportato in molte applicazioni Adobe quali Adobe Illustrator, Adobe Premier Pro e After Effects per realizzare DVD ed effetti speciali per film e web.

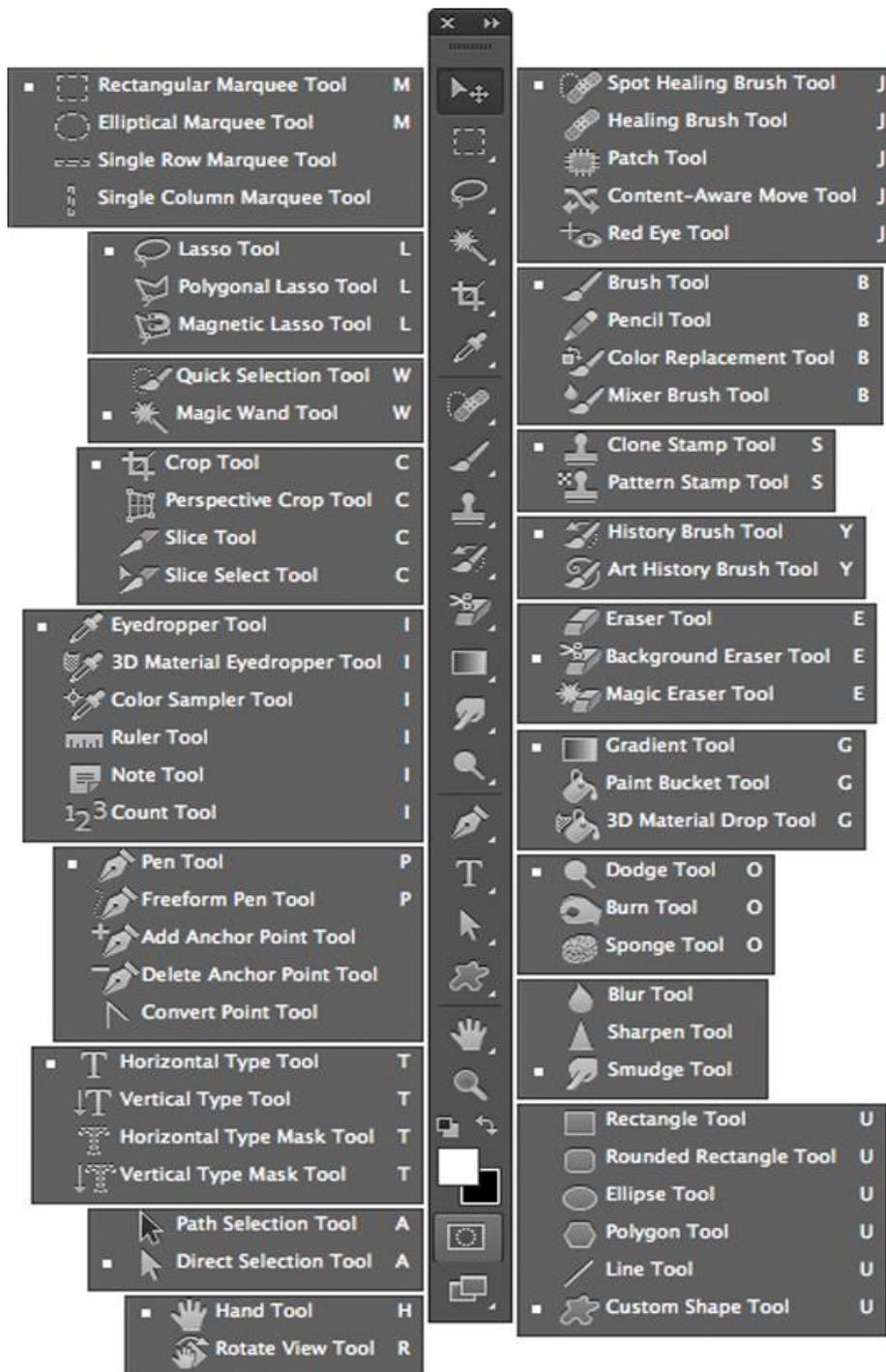
Adobe Photoshop è un editor di immagini di grafica raster, ovvero si basa sui pixel, a differenza di altri editor di grafica vettoriale che agiscono tramite linee e punti.

Consente inoltre di lavorare con la grafica vettoriale grazie a Pen Tools, Path, Shape Tools, Shape Layers, Type Tools, comandi di Importazione e Smart Objects. Questi comandi e tools permettono di combinare immagini pixel-based e vector-based in un unico documento, senza l'utilizzo di altri programmi. <sup>[9]</sup>

Il software è espandibile mediante l'uso dei plug-in (come quelli in formato 8bf), che permettono di ampliarne le funzionalità. Tra i plug-in, notevole importanza rivestono quelli che permettono al programma di leggere e scrivere nuovi formati di file come Adobe Camera Raw che permette di lavorare con file Raw prodotti da molte macchine fotografiche (tipicamente le reflex digitali) e con i file DNG. Adobe ha reso disponibili le specifiche del formato per la compilazione dei plug-in anche ad aziende di terze parti, creando quindi un mercato specifico di componenti per Photoshop, compresi anche pennelli, campioni di colore, pattern e sfumature, nonché di macro (comunemente chiamate 'azioni').<sup>[8]</sup>

Appena si apre il programma, appare la barra degli strumenti (Figura 2.22) contenente tantissimi tools sulla sinistra. Si suddividono in base alle seguenti categorie: Disegno, Pittura, Misurazioni e navigazioni, Selezione, Ritocco.

Il triangolino vicino allo strumento indica che può essere esteso per mostrare ulteriori funzionalità.



[Figura 2.22, Strumenti di Adobe Photoshop]

### Strumenti di selezione

Lo strumento *Sposta* disloca le zone selezionate e i livelli in qualsiasi parte nella scena. Gli strumenti *Selezione* si suddividono in *Selezione rettangolare*, *ellittica*, *singola colonna* e *singola riga*.

Gli strumenti *Lazo* disegnano a mano libera *segmenti di bordo poligonali e magnetiche degli oggetti*. Il *Lazo poligonale* traccia solo linee rette, il che lo

predilige per immagini dove esse compaiono in gran numero. Il *Lazo Magnetico* è considerato più intelligente perché, esaminando il colore dei pixel, rileva come muovere il cursore sull'area in questione.

*Selezione rapida* “dipinge” velocemente una regione utilizzando diverse punte di pennello. La differenza tra esso e il Lazo è che non esiste né un punto di inizio né uno di fine.

Con la *Bacchetta magica* basta cliccare una sola volta sull'area di interesse ed esso rileverà i pixel simili di colore uniforme.

### **Ritaglio e Sezione**

La *Taglierina* è usata per eliminare parti indesiderate di un'immagine riducendone quindi la dimensione. In alternativa, trascinando i confini dell'immagine al di fuori della tela, la allarga.

*Sezione* e *Seleziona sezioni* sono utilizzati per separare zone dell'immagine. Lo strumento *Sezione* divide l'immagine in diverse “fette” mentre *Seleziona sezioni* le sposta e le regola.

### **Misurazione**

Il *Contagocce* preleva il colore dalla zona dell'immagine in cui si è cliccato per poterlo utilizzare in seguito mentre *Campionatore colore* visualizza i valori cromatici fino a quattro aree al massimo.

Il *Righello* misura distanze, angoli e posizioni; lo strumento *Nota* concede l'inserimento di note all'interno di un'immagine e *Conteggio* conta gli oggetti all'interno dell'immagine (solo nella versione estesa).

### **Ritocco**

Lo strumento *Pennello correttivo* colora usando un campione o un pattern per correggere le imperfezioni di un'immagine, mentre il *Pennello correttivo al volo* rimuove solamente piccole imperfezioni in modo rapido. Lo strumento *Toppa* è simile al Pennello, ma corregge le imperfezioni di un'area selezionata e non di tutta l'immagine.

Il *Content-Aware* è uno strumento molto utile ed utilizzato in Photoshop. Vi sono due varianti, *content-aware scaling* e *content-aware filling*, in cui gli elementi nello sfondo si ricreano automaticamente in base alle regioni che si vogliono riempire o scalare. Il *Content-aware scaling* ridimensiona un'immagine e ne adatta il contenuto per preservare le sue caratteristiche. *Content-aware filling*, invece, fa corrispondere il tono, il colore e il rumore nella parte dell'immagine in cui si è deciso di rimuovere l'oggetto.

*Occhi rossi* rimuove il colore rosso negli occhi causato dal flash, *Timbro clone* pittura usando il campione di un'immagine mentre *Timbro con pattern* ne impiega una parte come pattern. Lo strumento *Gomma* cancella i pixel da un'immagine lasciando intravedere il livello sottostante; trascinando la *Gomma per sfondo* le aree diventano trasparenti; la *Gomma magica* seleziona aree di colore uniforme e li cancella.

Lo strumento *Sfocatura* ammorbidisce porzioni dell'immagine abbassandone la qualità al contrario dello strumento *Nitidezza* che le migliora e le rende più nette.

Lo strumento *Scherma* schiarisce aree selezionate di un'immagine mentre lo strumento *Brucia* le annerisce. La *Spugna* modifica la saturazione del colore in una regione.

## **Pittura**

Il *Pennello* è usato per dipingere in qualsiasi punto nell'immagine a differenza della Matita che disegna con tratti decisi.

Il *Pennello miscela colori* emula tecniche pittoriche realistiche, come la miscelazione di più colori sulla tavolozza ed il mutamento di umidità della pittura. Esistono due strumenti *Pennello storia*, uno applica una copia dello stato selezionato nella figura, l'altro, il *Pennello artistico storia*, utilizza tratti stilizzati emulando vari stili pittorici.

Il *Gradiente* realizza fusioni a linea retta, radiali, angolari, riflesse e romboidali tra diverse zone dell'immagine o colori. Lo strumento *Secchiello* riempie porzioni dell'immagine con il colore selezionato.

## **Disegno e Testo**

Lo strumento *Penna* produce path precisi i cui punti di ancoraggio possono essere modificati. Photoshop offre alcune varianti di questo tool. Gli strumenti del *Testo* servono per aggiungere il testo nell'immagine.

*Selezione tracciato* produce selezioni riferite a forme o segmenti utilizzando punti di ancoraggio, linee e punti di direzione.

Gli strumenti relativi alle *forme* ed alle *linee* le disegnano nel livello di riferimento. *Forma personale* crea nuove forme selezionate da un elenco predefinito.

## **Mano e Zoom**

Lo strumento *Mano* permette la navigazione dell'immagine in qualsiasi verso, *Ruota vista* la ruota senza applicare distorsioni e lo *Zoom* amplia la parte dell'immagine dove si è cliccato, permettendo una visione più dettagliata.

## **Pannello 3D**

*Rotazione oggetto 3D* ruota gli elementi intorno all'asse x, *Rotazione su stesso*, invece, attorno all'asse z.

Lo strumento *Scorrimento oggetto 3D* sposta l'oggetto lateralmente se trascinato in orizzontale, oppure avanti e indietro quando lo si trascina in verticale.

*Cammina con fotocamera 3D* sposta la fotocamera lateralmente quando ci si muove in orizzontale, o avanti e indietro se ci si sposta in verticale. Lo strumento *Zoom con fotocamera 3D* avvicina o allontana il campo visivo.

## Capitolo 3

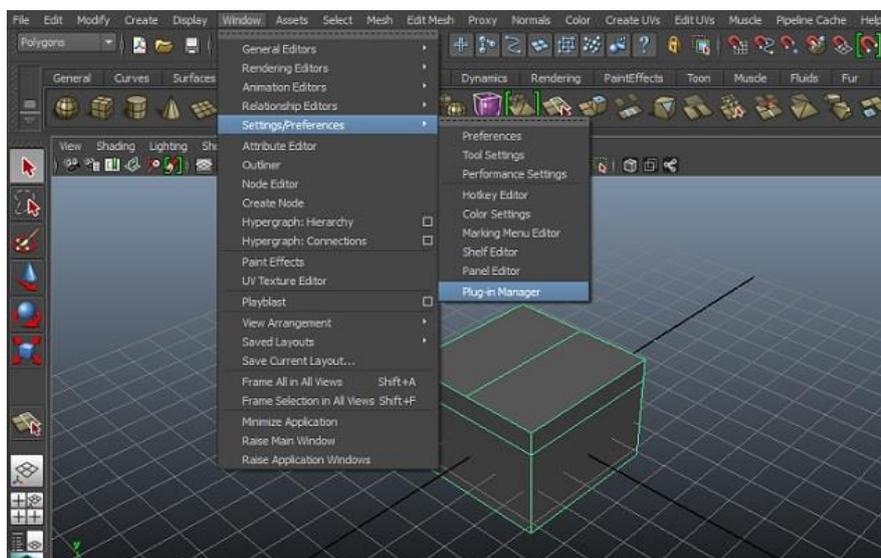
# Integrazione tra Autodesk Maya e Adobe Photoshop

In questo capitolo verrà affrontata la problematica dell'integrazione tra i due software citati nel capitolo precedente, ovvero Autodesk Maya e Adobe Photoshop, per la renderizzazione di immagini reali con elementi sintetici 3D.

L'integrazione tra l'ambiente Autodesk Maya ed Adobe Photoshop avviene tramite l'esportazione di oggetti precedentemente modellati in Maya e la loro importazione in Photoshop. Questo è possibile grazie al menù 3D presente nella versione estesa di Photoshop, cioè Adobe Photoshop CS6 Extended. Esso controlla ed elabora tutte le informazioni riguardanti il mondo tridimensionale.

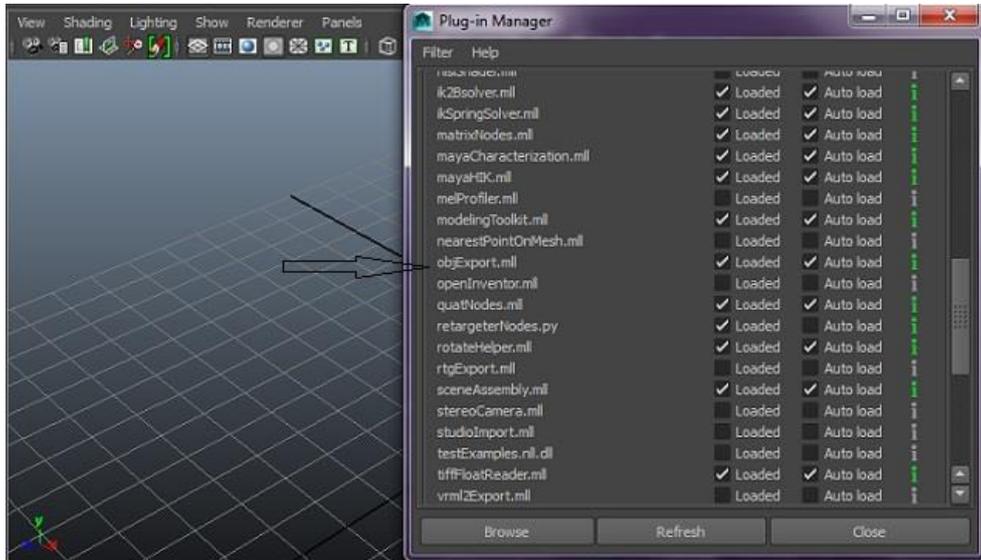
Photoshop supporta solamente i formati 3DS (3DS Studio Max), DAE (Collada), KMZ (Google Earth), U3D (Universal 3D), e OBJ (Wavefront) perciò il modello 3D dev'essere esportato da Maya in formato COLLADA (.dae) o in formato Wavefront (.obj).

Figura 3.1, Plug-in Manager



Per esportare in Wavefront si deve eseguire il seguente passaggio in Maya: si clicca su Window → Settings/Preferences → Plug-in Manager (Figura 3.1).

Una volta fatto ciò si apre la finestra Plug-in Manager e si devono spuntare le voci che riguardano objExport.mll (se non sono già spuntate).



In questo modo sarà possibile salvare i propri modelli nel formato .obj ed esportarli in Photoshop.

Per esportare il modello, basta selezionarlo e cliccare su File → Export Selection. Si aprirà la seguente finestra (Figura 3.2):

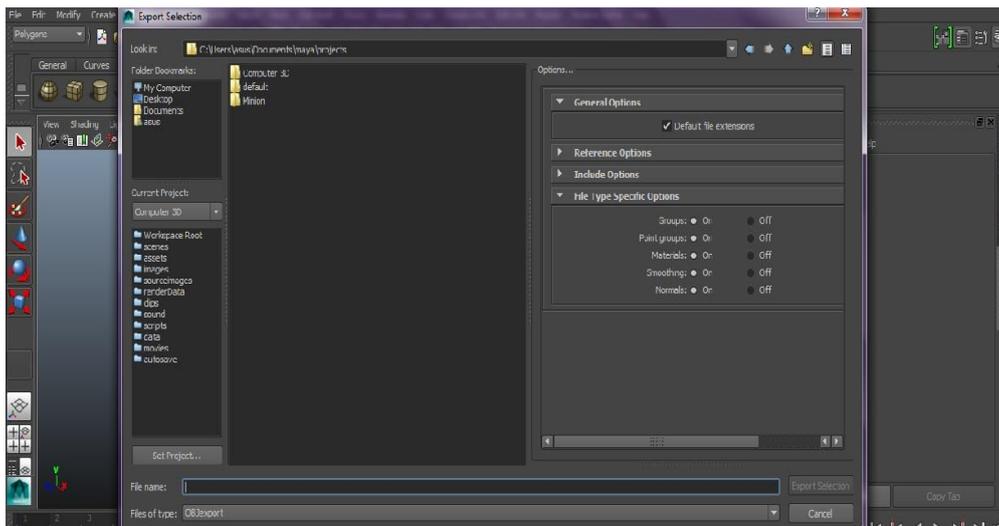


Figura 3.2, Finestra di Esportazione

Si può scegliere il formato di output desiderato ed impostare altri parametri. I modelli esportati in formato Wavefront (.obj) sono più maneggevoli e leggeri rispetto al formato COLLADA (.dae) e quindi si tende ad utilizzarli maggiormente nel progetto.

Nell'importare il modello, a volte si perdono alcuni dati importanti come le texture e l'illuminazione che verranno riassegnati in Photoshop. Per quanto riguarda le texture, Photoshop non possiede tutti i materiali e le varianti che possiede Autodesk Maya, ma è possibile importarne di nuove e modificare alcuni parametri.

Una volta importato il modello in ambiente di lavoro, sarà possibile poi modificarlo, ovvero: ruotarlo, scalarlo, traslarlo, texturizzarlo, applicargli ombre e luci, ecc.

È possibile modellare inoltre oggetti 3D in Photoshop Extended ma il risultato è meno soddisfacente rispetto a ciò che si può ottenere con Autodesk Maya. Non si hanno gli stessi controlli sui vertici, o sulle facce dei modelli costruiti, che abbiamo in Maya. Se confrontiamo la qualità e la somiglianza con gli oggetti reali, possiamo notare che il modello realizzato in Maya vi si avvicina molto di più rispetto allo stesso modello ottenuto con Photoshop. Inoltre in Photoshop non riusciamo ad aggiungere luci esterne, come è possibile in Maya, ed abbiamo un minor controllo delle luci dell'ambiente circostante.

Questo perché Photoshop non nasce come software dedicato alla modellazione o animazione 3D ma si dedica soprattutto all'elaborazione delle immagini.

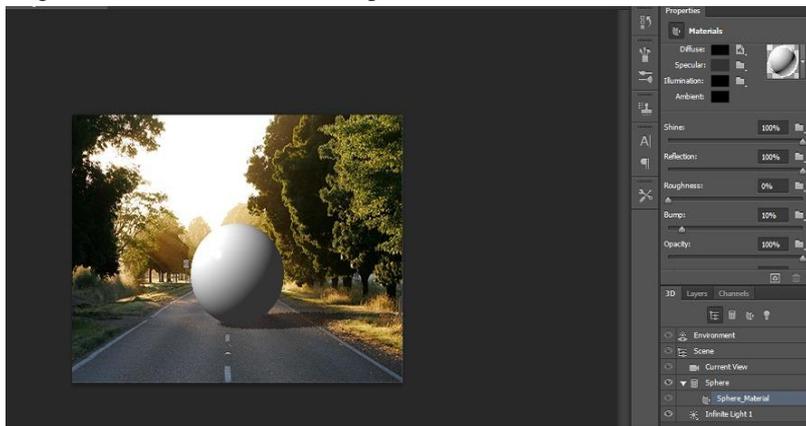
I passi verso il mondo tridimensionale che ha compiuto finora sono importanti e notevoli e continuerà a migliorare sempre di più nelle sue versioni successive. Introdurrà nuove funzioni che miglioreranno il disegno 3D, l'estrusione, il controllo dell'oggetto e semplificheranno la gestione del pannello relativo.

### 3.1 Image-based Rendering in Photoshop CS6

Con Adobe Photoshop CS6 Extended è possibile riprodurre il metodo Image-based Rendering la cui descrizione compare nel Capitolo 1.

Esso è il processo che effettua il rendering di una scena con un set di immagini bidimensionali. Imposta l'illuminazione di essa, e degli oggetti che vi compaiono, (reali o sintetici) con immagini che rappresentano le luci del mondo reale.

[Figura 3.3, Sfera 3D in Photoshop]



Si parte con un modello di sfera 3D creato in Photoshop

(Figura

3.3) o con

un altro software. Le impostazioni che riguardano il materiale vanno modificate: il colore in *Diffuse* va settato al nero, si settano Shine e Reflection al 100% per aumentarne la luminosità e la riflessione, ed anche Refraction va incrementata per avere un risultato migliore.

Nella colonna del pannello 3D dell'oggetto, selezionare a questo punto *Environment* e scegliere *Load Texture* (Figura 3.4). Viene selezionata così la texture map per l'illuminazione. La texture scelta è la stessa immagine di background e, muovendosi nello spazio di lavoro, si sceglie la zona che si vuole riflettere.

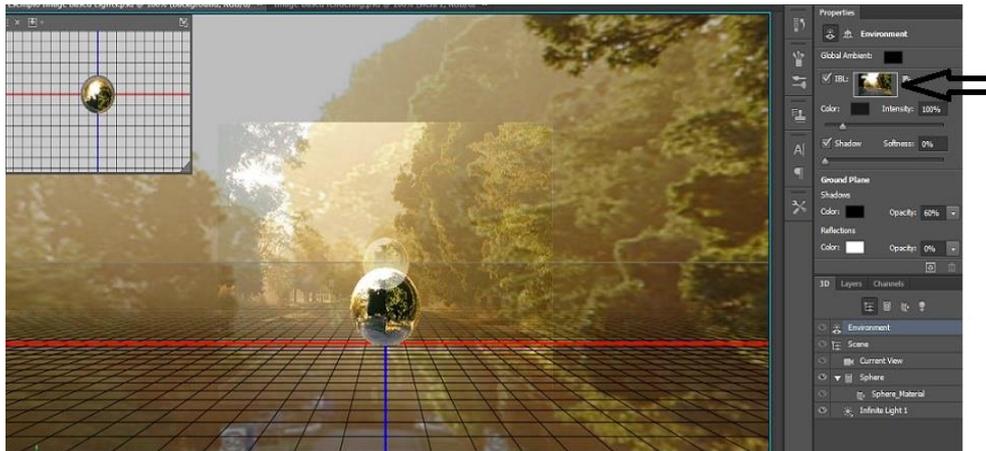


Figura 3.4, IBL Load Texture

Confrontiamo ora le due immagini seguenti.



Figura 3.5, Confronto Sfera 3D senza e con il metodo IBL

La seconda immagine è migliore, più realistica, riflette lo scenario che la circonda. La prima è luminosa e rispetta le ombre dell'ambiente reale ma non riflette l'ambiente circostante come dovrebbe (Figura 3.5).

Di seguito viene riportato un altro esempio di immagine creata sempre con il metodo IBM (Figura 3.6).

Qui le tre sfere tridimensionali riflettono l'ambiente circostante e mantengono le loro ombre grazie alle impostazioni del materiale.



Figura 3.6, Immagine Soggiorno con metodo IBL

Per l'immagine utilizzata in questa scena fare riferimento alla nota <sup>[16]</sup>.

# Capitolo 4

## Descrizione Immagini realizzate

Nel capitolo 4 verranno descritte tutte le immagini realizzate ovvero l'intero progetto. Per ognuna verranno evidenziati i passaggi principali che hanno portato alla loro creazione e come sono state assemblate.

### 4.1 Immagine Minion in Cameretta

Quest'immagine è la combinazione di vari Minion (personaggi del film *Cattivissimo Me*) in una cameretta per ragazzi/e.

I Minion sono gli oggetti tridimensionali sintetici che verranno integrati nell'immagine della cameretta, come se fossero pupazzi animati vaganti per la stanza.

È stato creato un piano in Maya, al quale è stato assegnato come materiale la foto del Minion di riferimento, per agevolarne la modellazione.

Si parte modellando il Minion nel seguente modo: viene creato un cilindro con le impostazioni modificate in modo da renderlo arrotondato (ovvero selezionando *Round cap*) e poi si aggiustano i vertici spostandoli o scalandoli per raggiungere meglio la forma desiderata. Così si può realizzare una rotondità nella testa del Minion e dare alla parte inferiore del corpo più volume.

Per quanto riguarda la bocca invece, si selezionano le facce corrispondenti, le si estrude e le si ridimensiona. Sono state estruse più di una volta per creare la profondità della fessura e poi sono state eliminate. Controllando i vertici, si arriva a modellare la forma delle labbra per formare un sorriso.

È stata creata poi una mezza sfera ruotata di 90° per la parte interna della bocca. La lingua è stata realizzata duplicando la mezza sfera della bocca, ruotata di 90° e scalata per renderla più stretta e corta. Le è stato assegnato come materiale il Lambert ed il colore rosa.

I denti sono stati prodotti con la stessa mezza sfera della lingua. Essa viene duplicata, ridotta in modo considerevole di dimensioni e posizionata nel

posto giusto. Duplicando e applicando lo Smooth al risultato così ottenuto, si realizzano i quattro denti superiori ed i quattro denti inferiori. Il materiale dei denti è sempre Lambert di colore bianco (Figura 4.1).

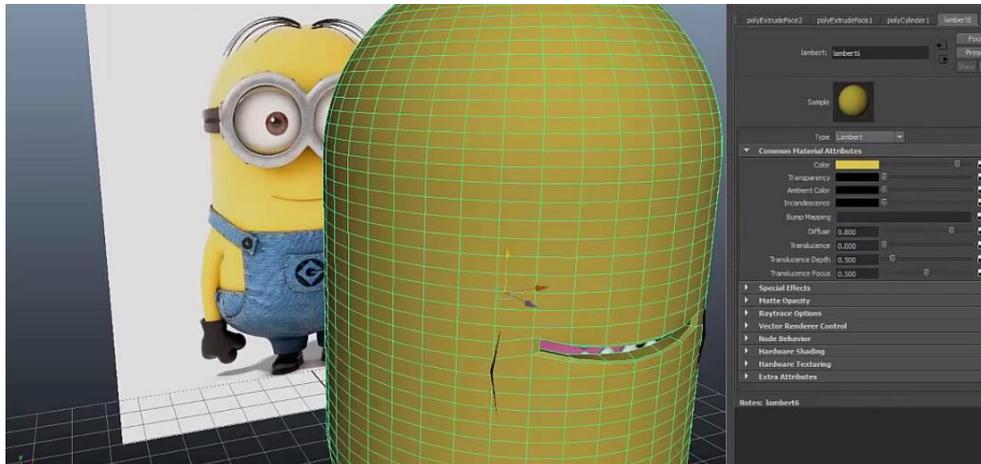


Figura 4.1, Bocca Minion

Anche per l'occhio si usa una sfera delle dimensioni pari all'occhio dell'immagine. Essa è stata replicata per altre due volte per produrre così le palpebre e il bulbo oculare.

Si selezionano quindi alcune facce dell'*eyeball*, le si estrude e le si sposta un po' in dentro per dare all'occhio un po' di profondità (Figura 4.2).

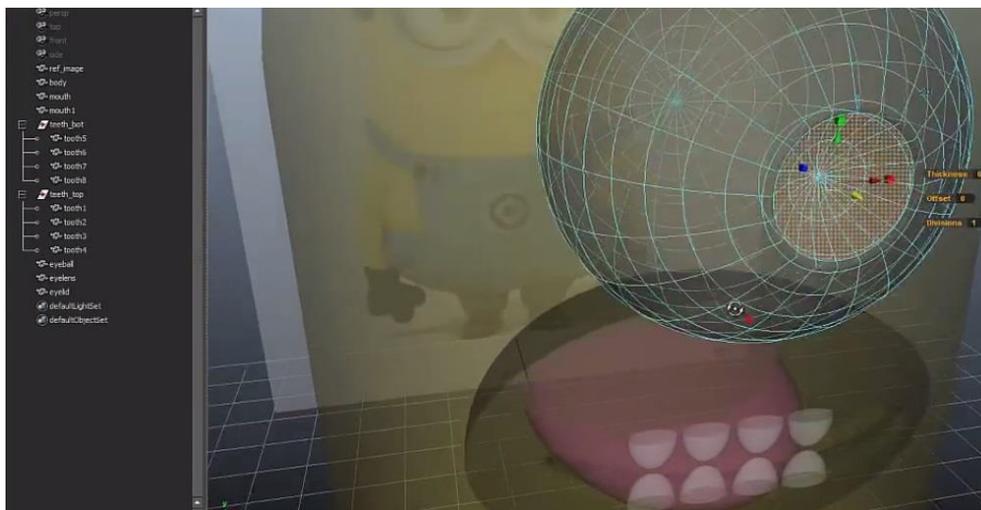


Figura 4.2, Eyeball

La sfera chiamata *eyelens* viene scalata in modo uniforme, e viene posta esattamente nella zona creata prima (Figura 4.3).

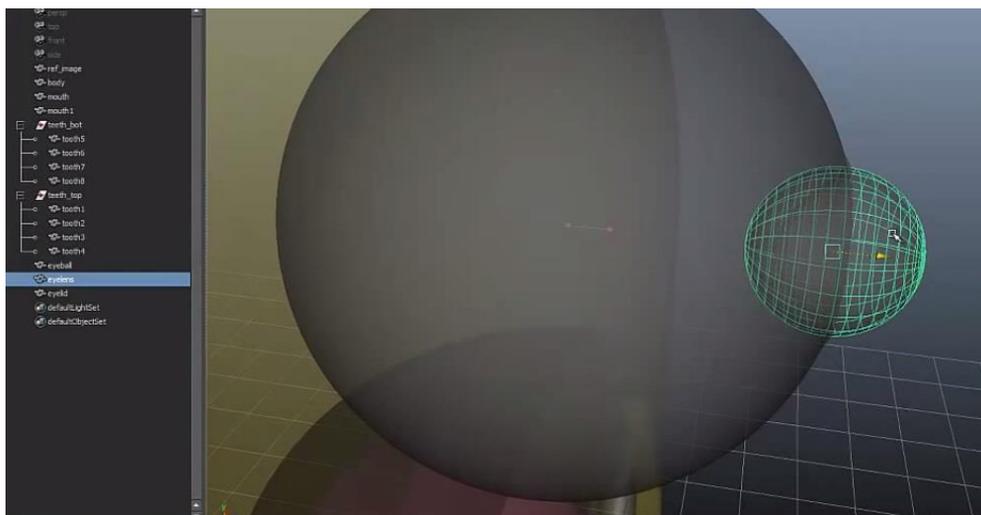


Figura 4.3, Collocamento Eyelens

Si riduce di molto la larghezza dell'eyelens per darle la dimensione di una lente (Figura 4.4).

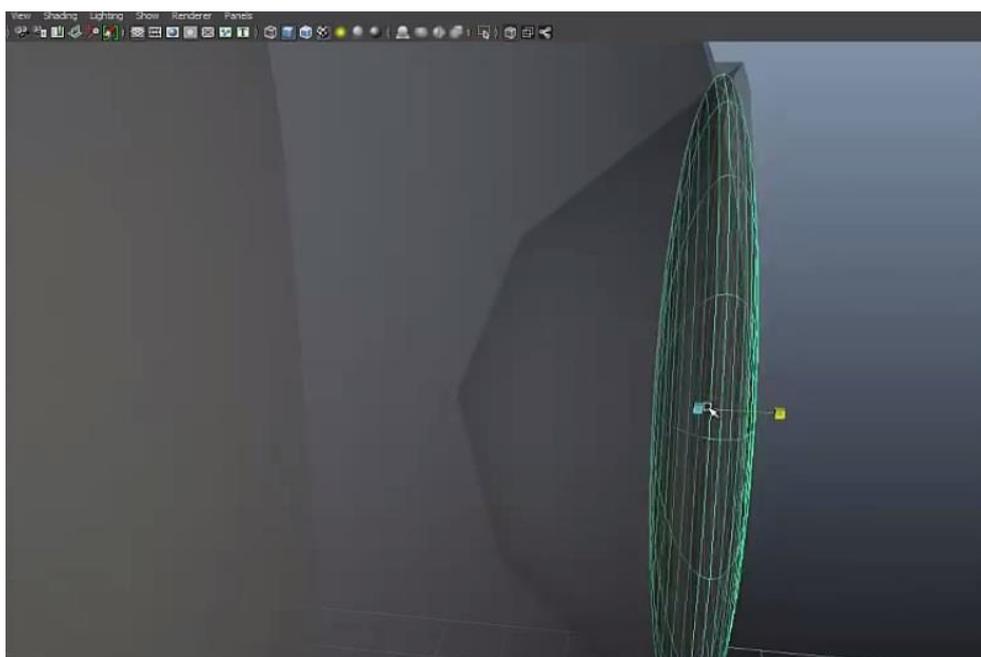


Figura 4.4, Eyelens

*Eyeld* invece è la sfera con la quale vengono realizzate le palpebre dell'occhio. Come prima cosa si eliminano metà delle facce della sfera,

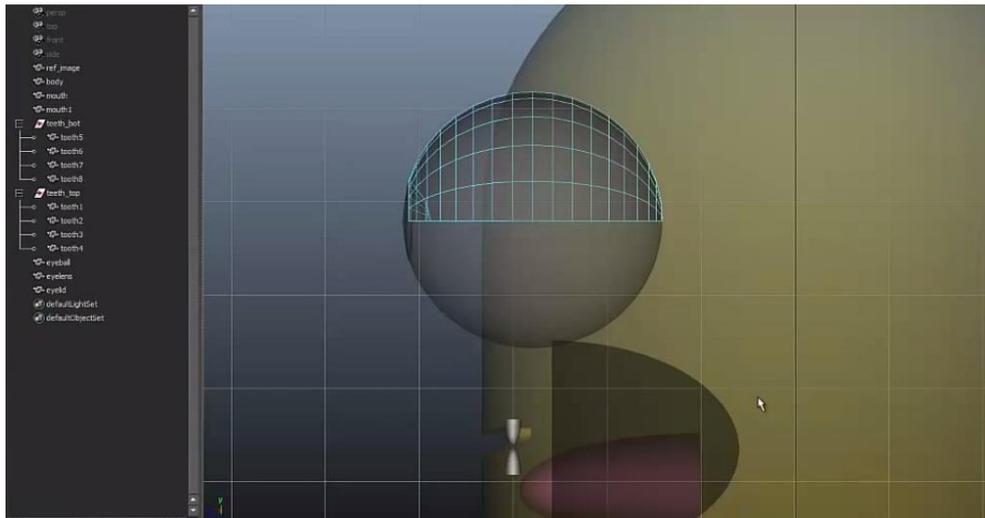


Figura 4.5, Eyeldtop

si duplica poi il risultato così ottenuto per avere *eyeldtop* (Figura 4.5) e *eyeldbottom* (che verrà ruotata di 90°).

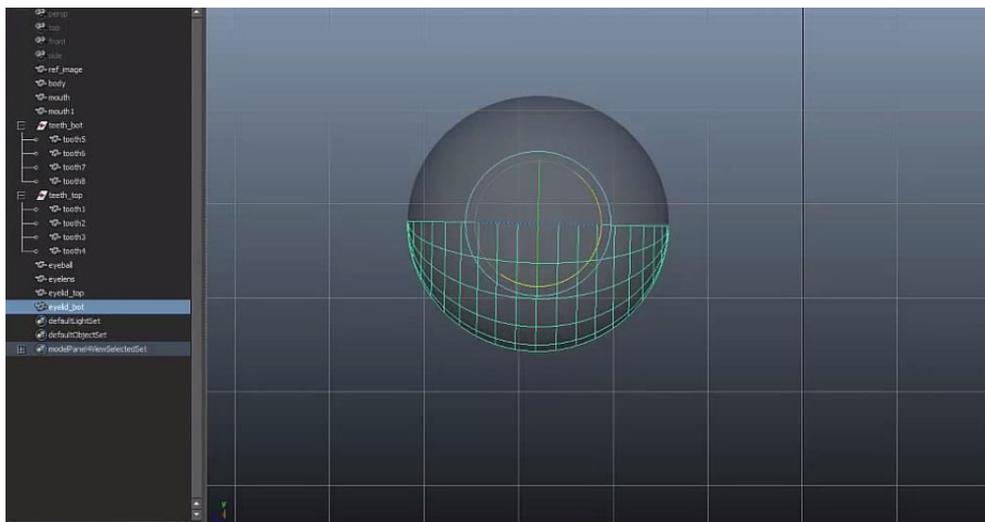


Figura 4.6, Eyeldbottom

Eyeldtop e eyeldbottom (Figura 4.6).vengono ruotate in modo da formare le palpebre e gli si assegna il materiale Lambert di colore giallo (Figura 4.7).

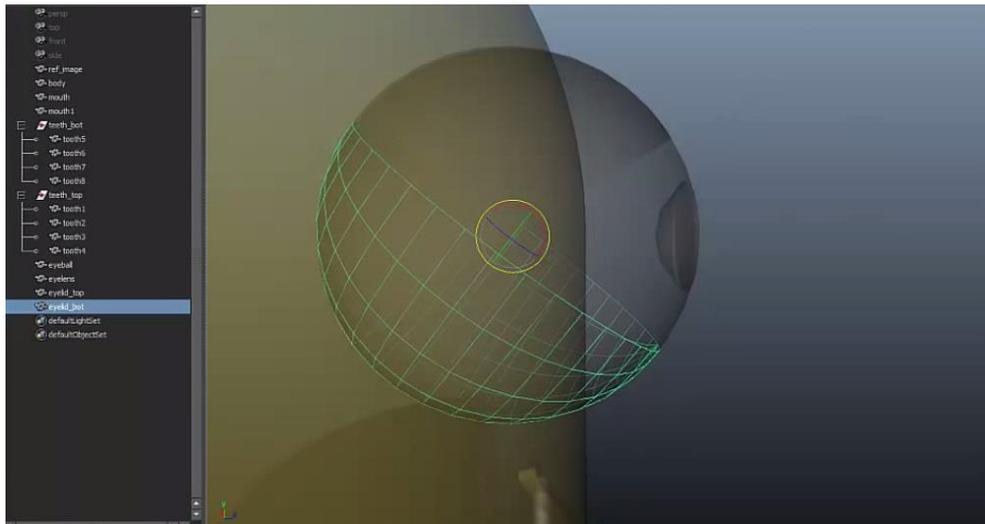
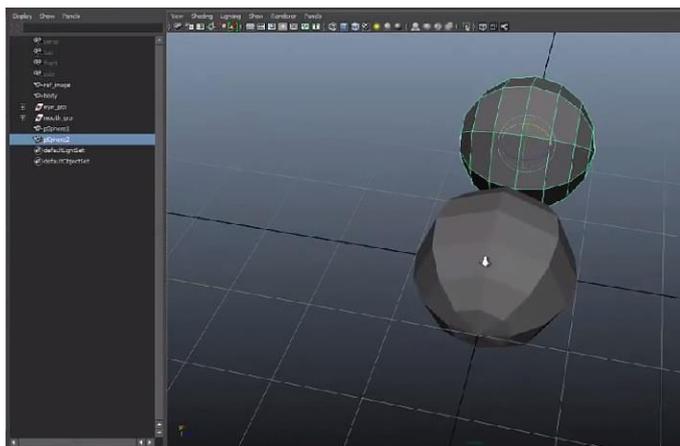


Figura 4.7, Palpebre Minion

All'eyeball viene assegnato il materiale Lambert di colore bianco e per l'eyelens vengono selezionate le facce interne e gli si assegna il materiale Lambert di colore nero, mentre per le restanti sempre Lambert di colore marrone.

Per le mani si parte creando le sfere che formeranno i polpastrelli (Figura 4.8).

Figura 4.8, Sfere per i polpastrelli



Esse si uniranno eliminando alcune facce e congiungendo i vertici corrispondenti (Figura 4.9) in questo modo: si selezionano e si spostano verso i vertici dell'altra sfera

tenendo premuto il tasto V (Snap al vertice).

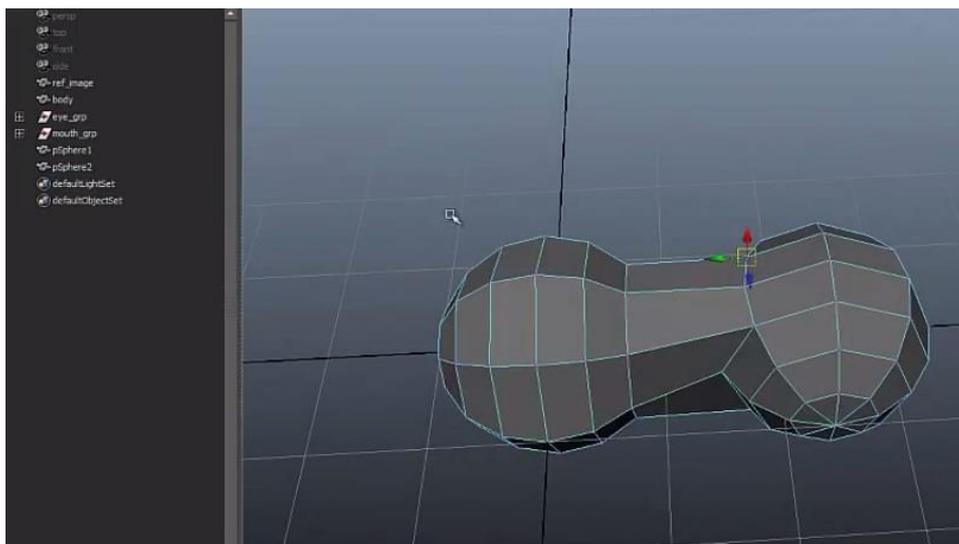


Figura 4.9, Sfere unite

La prima parte dell'oggetto ottenuto verrà duplicata due volte per creare quindi i tre polpastrelli (Figura 4.10).

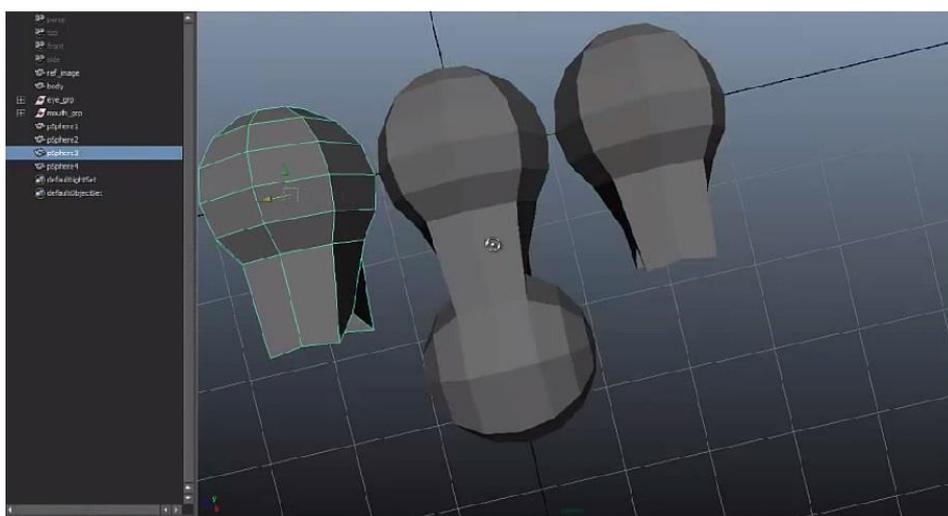


Figura 4.10, Dita della mano

Si congiungono anch'esse alla sfera centrale utilizzando la stessa tecnica di prima fino a formare il risultato rappresentato dall'immagine seguente (Figura 4.11).

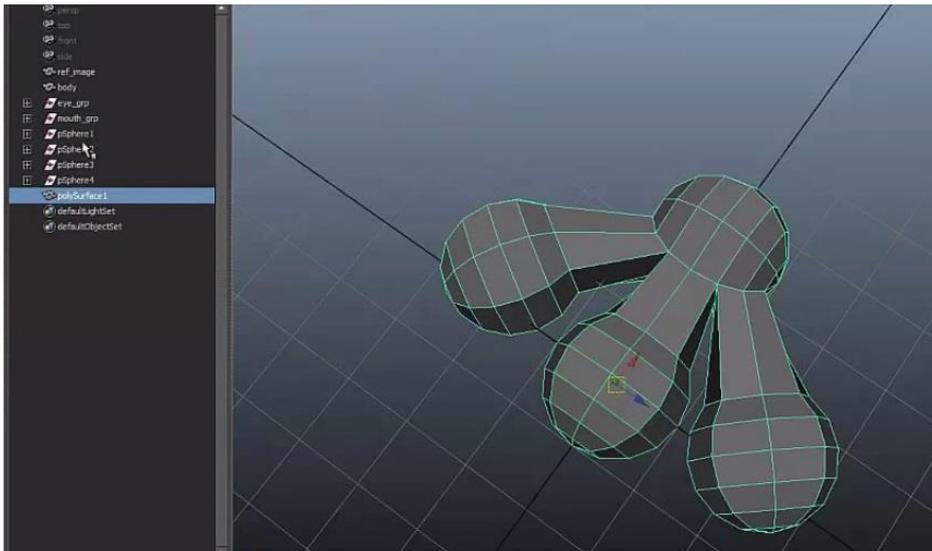


Figura 4.11, Parte iniziale della mano

Per unire effettivamente i vertici congiunti, si utilizza il tool Merge to Center su ogni vertice (Figura 4.12).

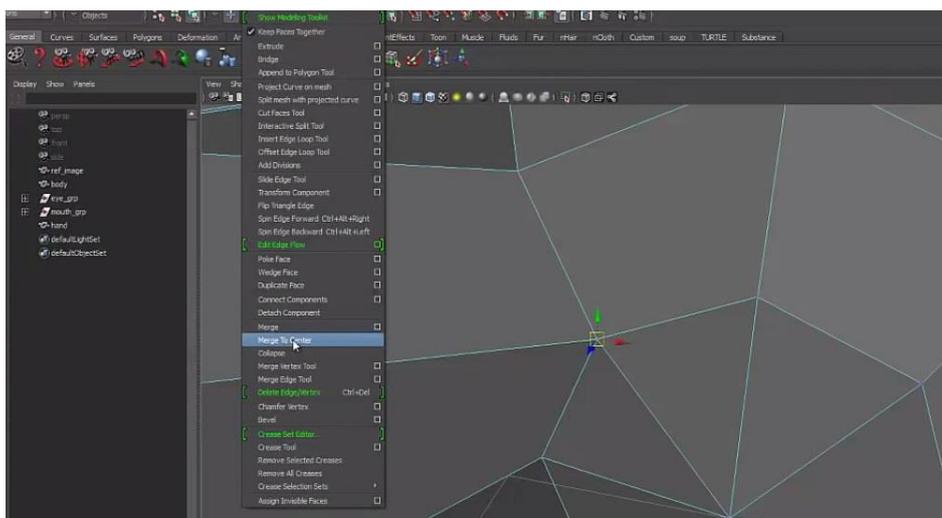


Figura 4.12, Merge to Center

Il passo successivo sarà aumentare le dimensioni della sfera/palmo della mano e renderla squadrata. Verranno poi estruse le facce del palmo per avvicinarsi sempre di più ad una mano reale (Figura 4.13).

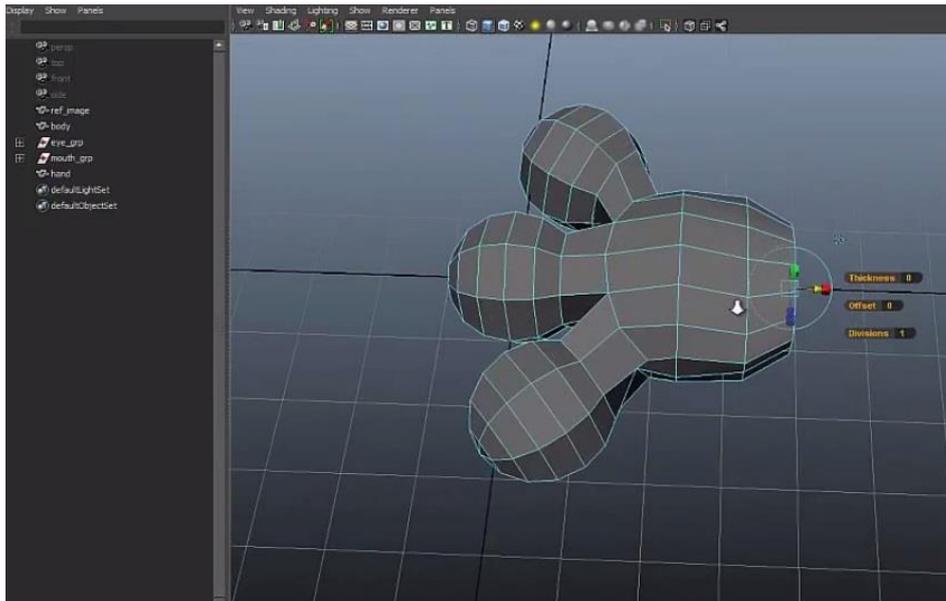


Figura 4.13, Estrusione delle facce del palmo

Le facce estruse in precedenza saranno estruse ancora, ed il risultato finale sarà smussato per dare l'effetto cartoon (Figura 4.14). Gli verrà assegnato il materiale *Lambert* di colore marrone.

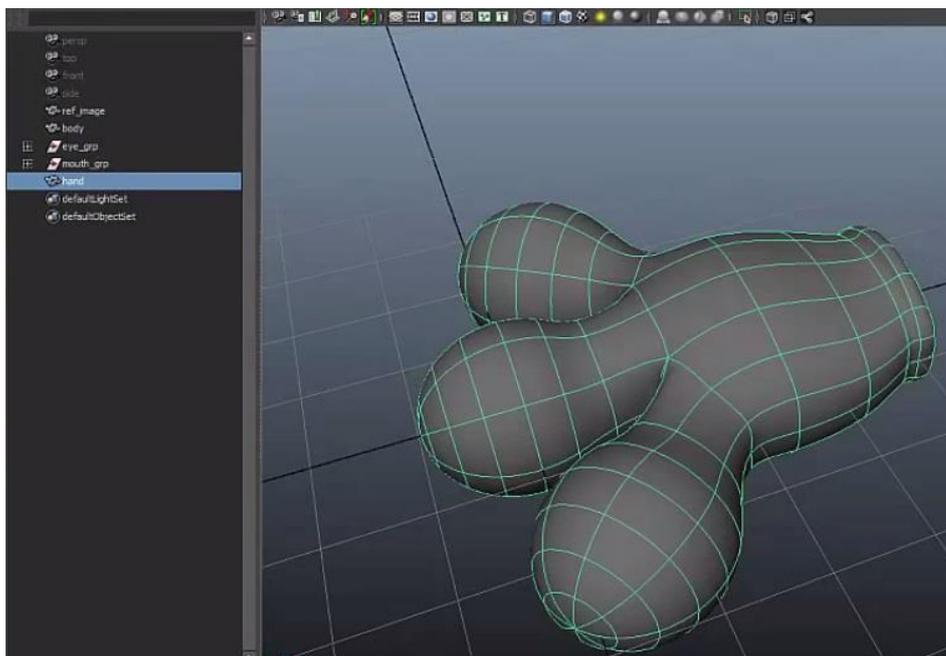


Figura 4.14, Mano smussata

I piedi sono prodotti attraverso la modellazione di un cubo. Controllandone i vertici, si arrotonda la punta fino a formare una specie di curva, ed anche il tallone sarà arrotondato. Il risultato sarà poi smussato con il tool Mesh → Smooth.

Per realizzare le braccia e le gambe, si creano in corrispondenza delle aperture circolari (Figura 4.15) aggiustando i vertici delle facce ed eliminandone alcune.

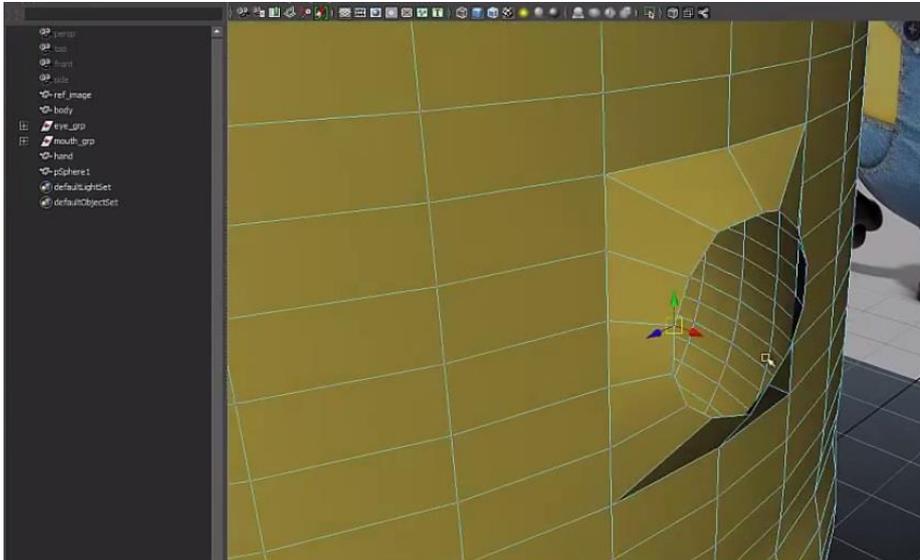


Figura 4.15, Aperture circolari per braccia

L'apertura sarà poi estrusa e con il suo manipolatore allungata verso destra per formare l'arto (Figura 4.16).

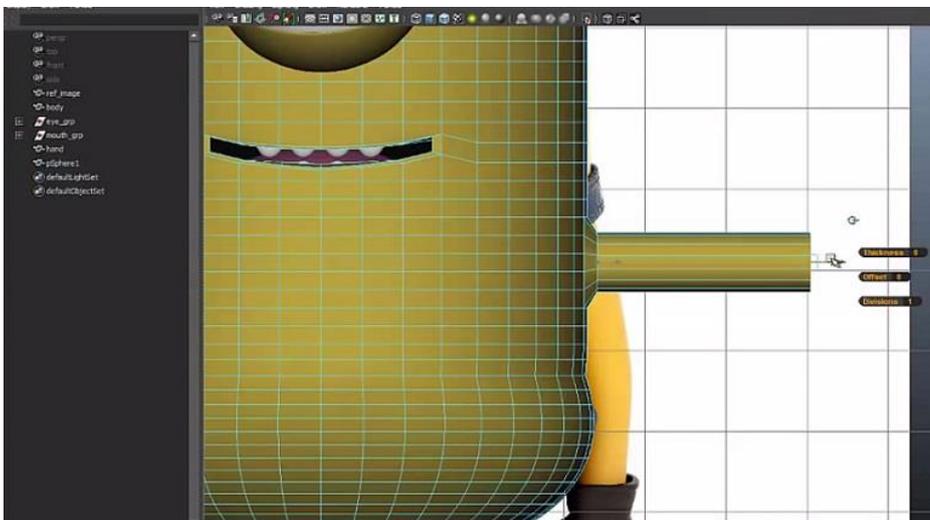


Figura 4.16, Creazione braccio

La stessa procedura sarà effettuata anche per realizzare le gambe. Questo sarà il risultato finale (Figura 4.17).

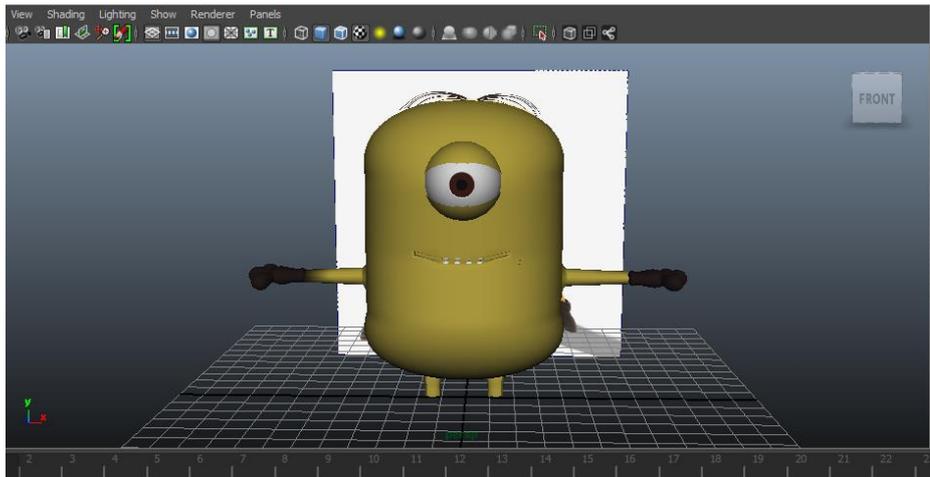


Figura 4.17, Minion con gambe e braccia

Per realizzare il vestito del minion, si selezionano le facce interessate dal body e tramite i comandi Edit Mesh → Duplicate Face si duplicano. Dopodiché vengono estruse e vi si assegna il materiale Lambert con il colore blu del jeans.

Per costruire la superficie della bretellina che unisce la parte davanti con quella dietro dell'uniforme, si utilizzano due curve. Precisamente si crea la curva con il comando Create → Arc Tools → Two Point Circular Arc, ponendosi sulle due facce dove deve cadere la curva. Viene sistemata in modo opportuno grazie alla figura guida e con le viste Front e Perspective, e per creare la seconda curva, basta duplicare la prima. Anch'essa è stata posizionata e scalata in modo opportuno.

Per costruire la superficie tra di esse si selezionano tutte e due le curve, si passa in modalità *Surfaces*, si seleziona, tra le scelte del menù in alto, Surfaces → Loft e nelle opzioni ci si assicura che Section spans sia settato a 1. A questo punto si clicca su Loft. Dopodiché le due curve possono essere cancellate. La superficie verrà poi convertita, quindi Modify → Convert → NURBS to Polygons. Per dargli volume viene estrusa quindi, Edit Mesh → Extrude.

Il materiale sarà lo stesso della divisa. I vertici vengono sistemati dalla vista front, si seleziona e poi, Edit → Duplicate Special (opzioni) e in Scale nella parte X mettere -1. In questo modo si forma anche la bretella sinistra (Figura 4.18).



Figura 4.18, Minion con uniforme

L'occhiale viene realizzato attraverso un cilindro al quale vengono eliminate le due facce di chiusura (sopra e sotto). Viene posizionato poi attorno all'occhio e si estrude per costruire il bordino.

Ad alcuni edge si applica il Bevel (rimuove spigoli per sostituirli con facce angolate) e si porta il numero dei segmenti a due per dare maggior durezza.

La lente viene costruita nel seguente modo:

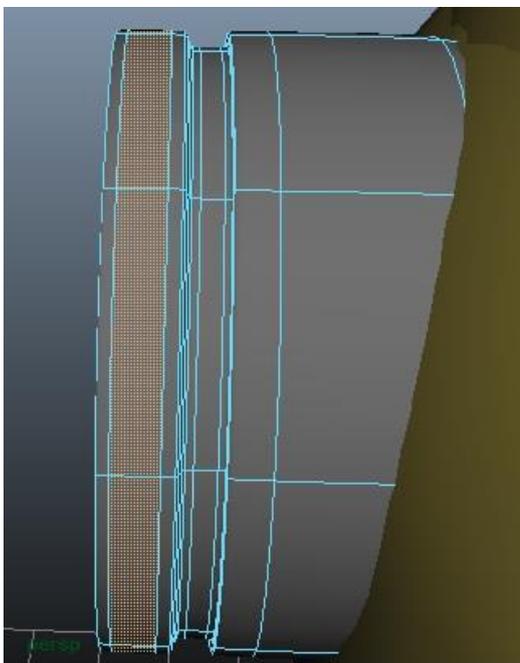


Figura 4.19, Selezione secondo anello di facce

si seleziona il secondo anello di facce (Figura 4.19), si duplicano si scalano leggermente in dentro. Le superfici vengono estruse e scalate in modo da lasciare solo un piccolo buco che verrà riempito (con *Fill Hole*). Tramite lo strumento Interactive Split, il buco verrà diviso in quattro sezioni per creare la lente.

Si costruisce in seguito un cilindro arrotondato, si riducono le dimensioni e si colloca vicino all'occhiale.

Verrà disposto poi all'attaccatura del cordoncino per gli occhiali, e scalato fino alla misura del cordoncino (Figura 4.20).



Figura 4.20, Cilindro

Si aggiungono due edge al cilindro e lo si duplica anche dall'altra parte dell'occhiale.

Per creare il cordoncino invece ci si avvale di un poligono *Torus* al quale si elimineranno alcune facce (Figura 4.21).

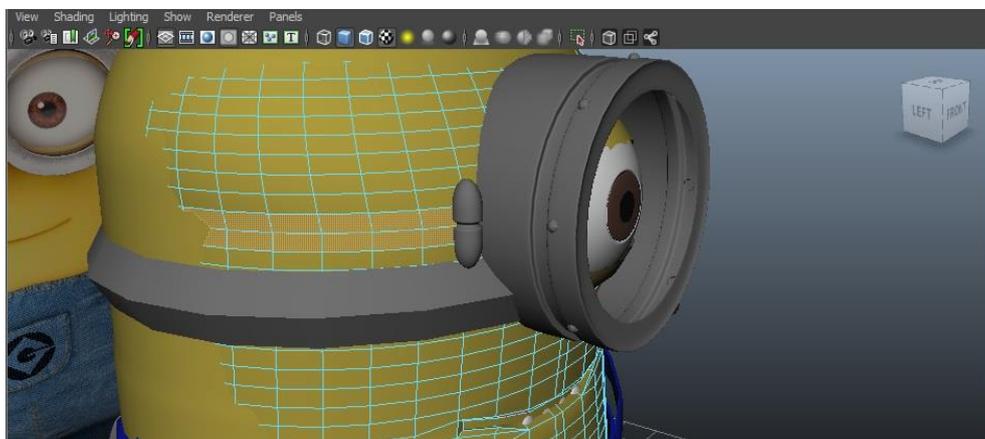


Figura 4.21, Torus

Il *Torus* verrà estruso, e ne verranno modificati un po' i lati per renderlo più simile al corpo del minion (Figura 4.22).

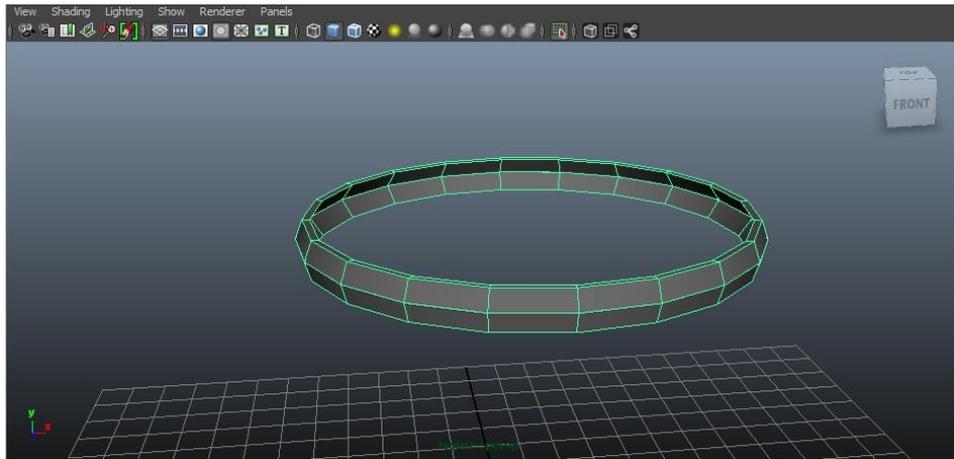


Figura 4.22, Creazione cordoncino

Il materiale assegnato alla lente è *Phong* e l'effetto vetro è reso dalla Trasparenza aumentata, dalla Reflectivity e dalla proprietà Refraction attivata. Per l'occhiale si sceglie il materiale *Blinn*, il quale riflette maggiormente la luce rispetto al Lambert.

Ecco come comparirà il Minion risultante da tutti i vari passaggi elencati in precedenza (Figura 4.23).

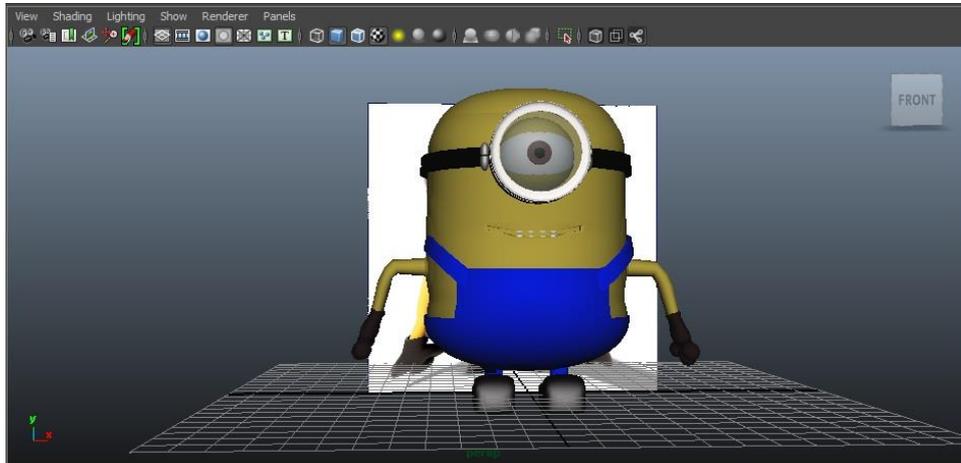


Figura 4.23, Minion completo

Il Minion sarà poi duplicato e trasformato in altre versioni (col vestito di un altro colore e con due occhi invece che uno) per riempire l'immagine della scrivania da realizzare.

Per esportare il modello da Autodesk Maya a Adobe Photoshop, si seleziona l'oggetto, si clicca su File → Export Selection, si sceglie la cartella di destinazione, il nome ed il formato di output ( o .obj o .dae).

Sono tutti modelli .obj in cui non è stato necessario aggiungere texture perché non sono andate perse nell'esportazione.

Per costruire la scena finale, sono stati aperti i vari modelli 3D dei Minion e poi l'immagine di destinazione. I livelli degli oggetti sintetici sono stati duplicati nell'immagine della scrivania e poi si è potuto procedere al loro collocamento.

I modelli 3D dei Minion sono stati disposti in base al proprio gusto personale per riempire maggiormente l'immagine.

Con gli strumenti 3D di Adobe Photoshop è stato possibile collocarli in modo opportuno nella scena, spostandoli nei vari assi X, Y e Z e scalandoli in modo sensato.

Quando le posizioni sono state assegnate, si imposta la luce di default per ogni oggetto e si effettua il Rendering (Figura 4.24).

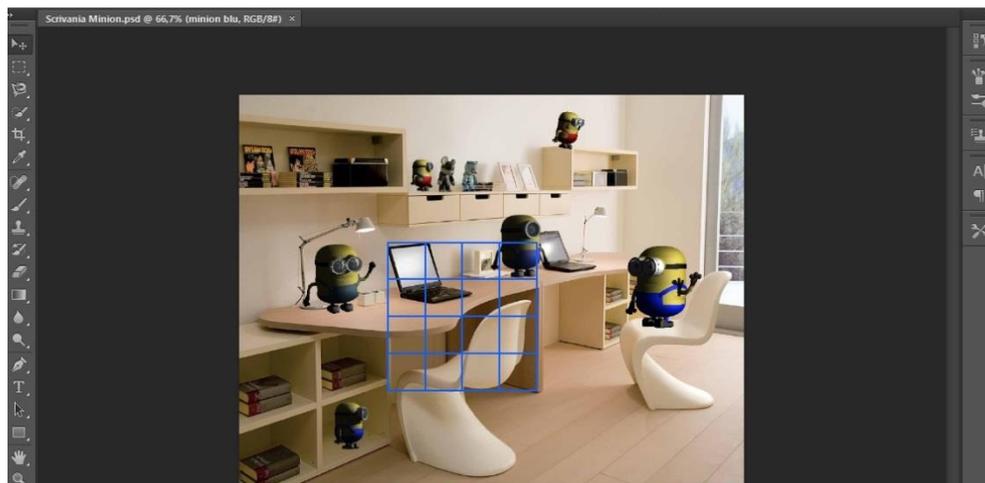


Figura 4.24, Rendering immagine Minion in Cameretta

Per quanto riguarda la tecnica usata nell'impostazione dell'illuminazione nella scena, si è scelto di adottare l'illuminazione globale.

Le luci e le ombre sono state quindi assegnate manualmente, analizzando lo scenario rappresentato nell'immagine e valutando il punto di incidenza della luce reale. Di conseguenza, sono state collocate le varie ombre per tutti gli oggetti, aumentandone o meno la loro morbidezza.

Il rendering medio per un Minion nella scena dura circa dodici/quindici minuti.

L'immagine finale realizzata è la seguente (Figura 4.25).



Figura 4.25, Immagine Minion in Cameretta

Per la foto della cameretta utilizzata in questa scena fare riferimento alla nota <sup>[13]</sup>.

## 4.2 Immagine Strumenti e Teatro

Obiettivo del lavoro è integrare in un'immagine reale di un teatro alcuni strumenti musicali sintetici e generare un rendering realistico.

La parte fondamentale è la costruzione dei modelli 3D del violino, del flauto e del rullante.

Il violino è stato realizzato partendo da un cubo primitivo. Di grande aiuto sono state le immagini collocate su piani (anch'essi creati in Maya) del violino nelle diverse viste.

Al cubo sono stati aggiunti diversi edge tramite il tool Insert Edge Loop per poter aver più controllo nei vertici. In questo modo, passo dopo passo, i vertici sono stati collocati sempre più precisamente fino costruire il corpo del violino (Figura 4.26).

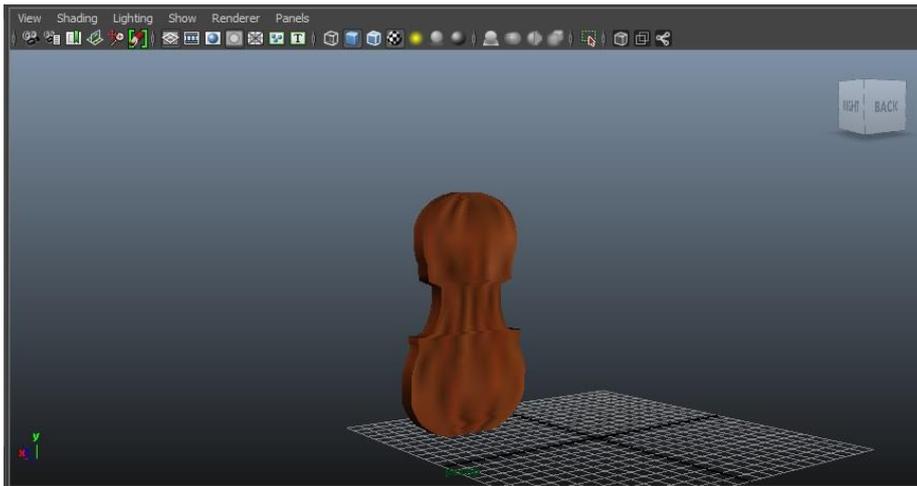


Figura 4.26, Corpo violino

Con un altro cubo, posto sopra il corpo del violino, si realizza la paletta che sosterrà le corde (Figura 4.27). Anche per essa la modellazione è la stessa del corpo del violino. Con questo procedimento, si ha un maggior controllo della forma dell'oggetto perché spostandone i vertici o gli edge, si riesce a creare il risultato sperato.



Figura 4.27, Paletta e sostegno corde

A questo punto si aggiungono i pirolì, che sostengono ed aggiustano di tensione le corde, e gli altri elementi mancanti a completare lo strumento, come il ponticello e la cordiera (Figura 4.28).

I Pirolì sono stati realizzati modellando un cubo, al quale è stata attaccata una sfera ridimensionata. Anche il ponticello è un cubo e viene collocato sopra il corpo del violino. La cordiera, invece, è stata realizzata modellando un piano, in particolare modo i suoi vertici.

Come si può ben notare dall'immagine, il violino non è assolutamente preciso nei dettagli e per avere un oggetto il più possibile vicino a quello reale si dovrebbero affinare i particolari.

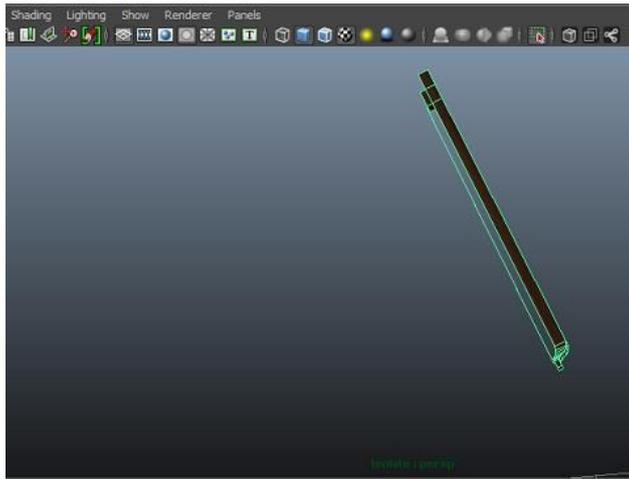


Figura 4.28, Violino senza corde

Il risultato ottenuto è comunque molto soddisfacente e si avvicina allo strumento nel mondo reale.

Per le corde si parte modellando un cilindro, al quale si aggiungono diversi edge per migliorarne la forma e si estrudono alcune facce, per collocarle in maniera appropriata sopra il sostegno e la cordiera.

Figura 4.29, Archetto



Anche l'archetto è stato realizzato con un cubo che ha subito lo stesso trattamento delle altre componenti, ovvero gli sono stati aggiunti spigoli ed alcune facce sono state estruse. La sua corda è un duplicato delle corde del

violino ridimensionata (Figura 4.29).

Sono state aggiunte infine anche le braccia, le mani, le gambe ed i piedi per renderlo animato nella scena (Figura 4.30).



Figura 4.30, Violino completo

Le mani ed i piedi sono gli stessi che compaiono nel modello del Minion citato nella figura sopra, mentre le braccia e le gambe sono dei cilindri ridimensionati in modo opportuno.

I quattro arti sono poi stati smussati con il comando Mesh → Smooth.

Per quanto riguarda il flauto, il corpo è stato realizzato con un cilindro processato come gli altri elementi del violino sopra citato (Figura 4.31).

Alla base, con il comando Edit Mesh → Insert Edge Loop Tool, sono stati aggiunti spigoli per poterla allargare. Per la parte iniziale, ovvero la fessura dove si soffia, sono sempre stati aggiunti edge ed i vertici corrispondenti stati modellati di conseguenza per raggiungere una certa rotondità.

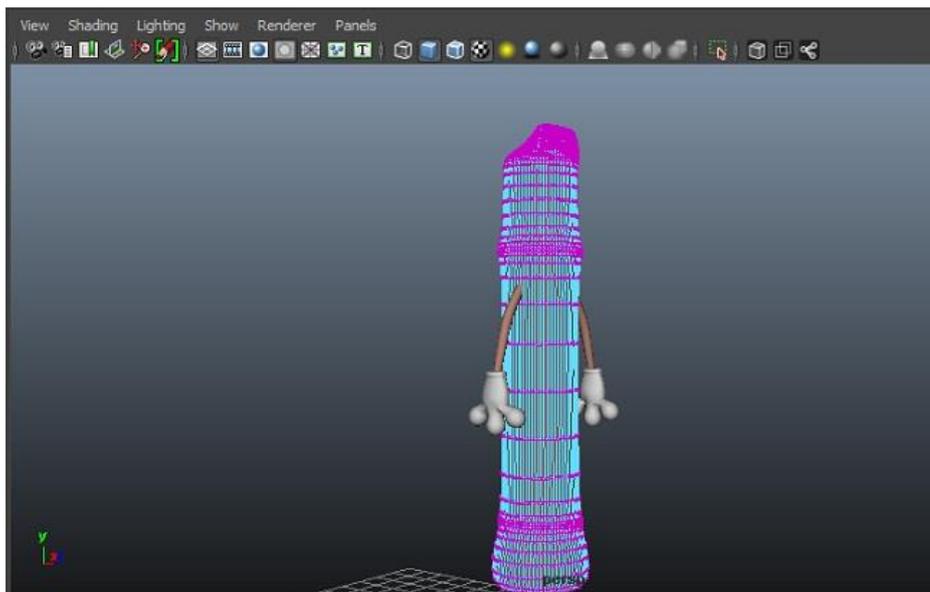


Figura 4.31, Vertici Flauto

Anche a questo strumento sono state aggiunte le braccia e le mani, ed è stato infine interamente smussato.

Il modello 3D del rullante è composto da un tamburo con tiranti a vite (la cui funzione è “tirare” le pelli), dalle braccia, mani, gambe, piedi e bacchette.

I tiranti sono cubi ai quali sono state estruse le facce davanti ed aggiunti spigoli per ottenere l’apertura interna (Figura 4.32).

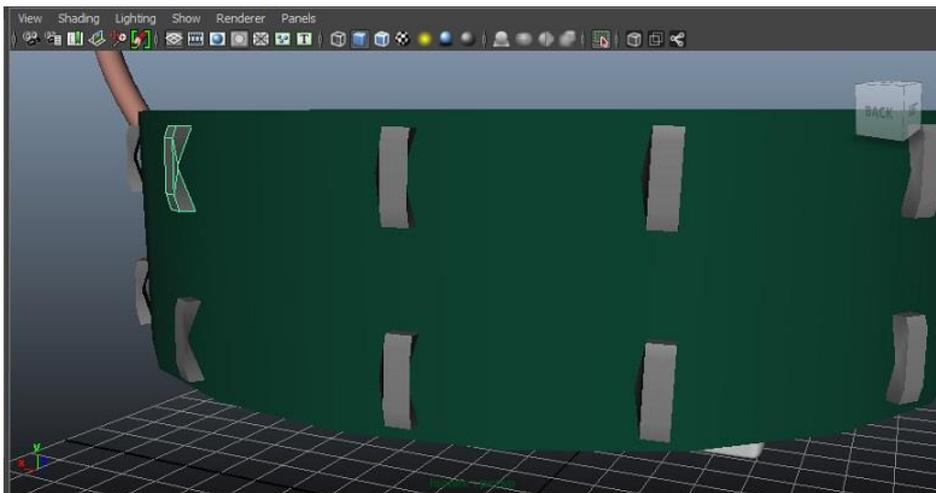


Figura 4.32, Tiranti a vite

Le bacchette sono la combinazione di un cilindro e una sfera schiacciata e allungata ottenuta mappandone i vertici (Figura 4.33).

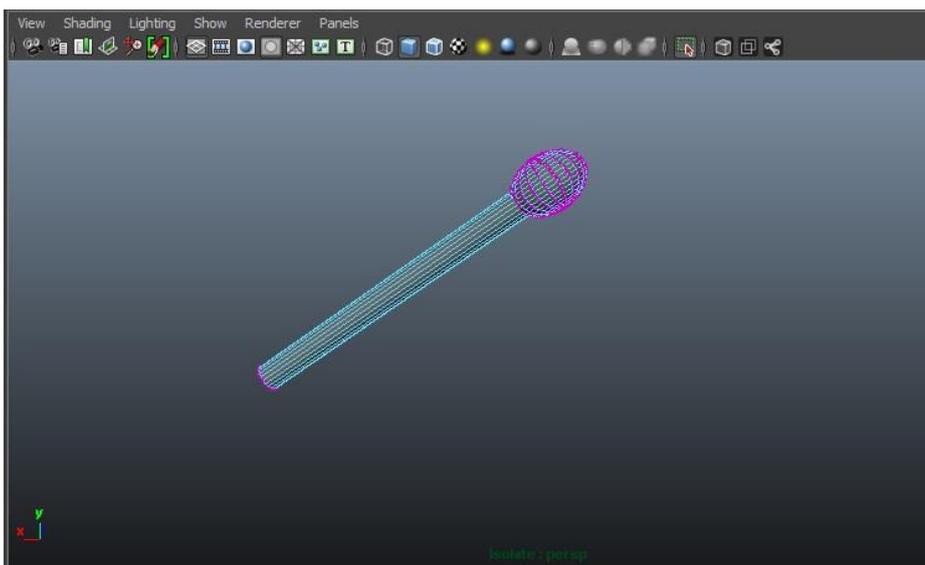


Figura 4.33. Bacchetta

Gli arti sono sempre quelli modellati per il violino e per il flauto, ed il risultato finale assemblato è l'immagine seguente (Figura 4.34).

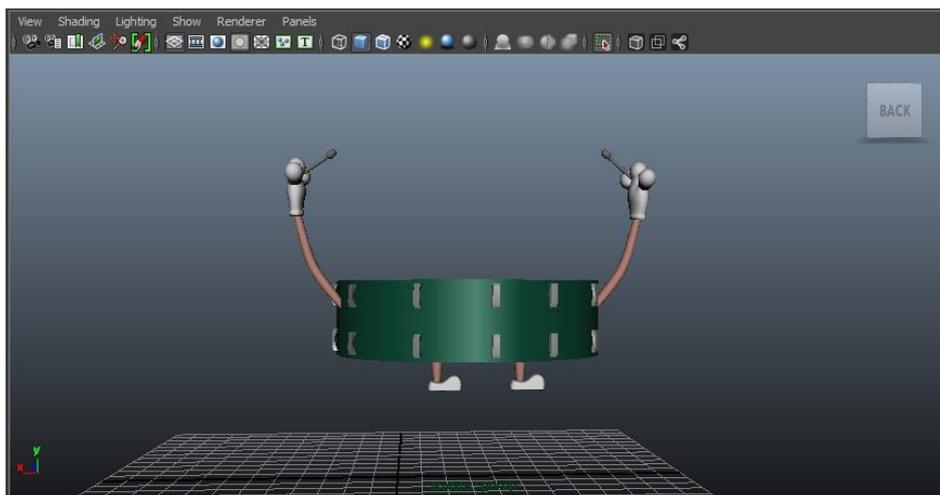


Figura 4.34, Rullante completo

Si sono susseguiti diversi tentativi prima che Photoshop riuscisse a importare i due modelli (salvati in .dae). Sono stati prima importati i diversi pezzi che costituiscono l'intero modello, in altre parole le braccia, le mani, le gambe, i piedi e il corpo dello strumento. Si è tentato poi diverse volte di importare il modello intero e, senza texture applicate, Photoshop è riuscito a riconoscerlo.

Nell'immagine sottostante (Figura 4.35) possiamo notare come Photoshop importi un modello 3D in formato COLLADA (.dae).

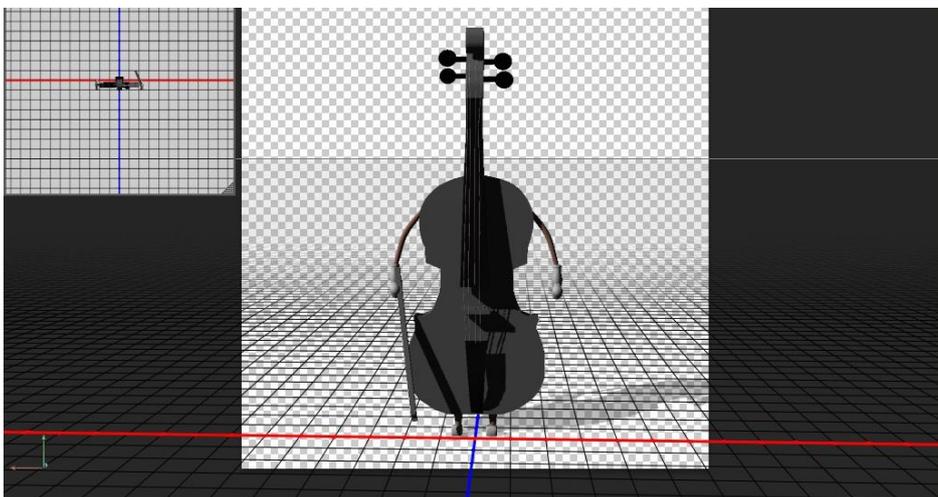


Figura 4.35, Violino importato in Photoshop

In Photoshop, come prima cosa, sono stati importato i tre modelli degli strumenti e poi si è aperta anche l'immagine del Teatro. In questo modo si hanno tre scene di lavoro differenti.

Ai tre modelli degli strumenti sono state assegnate nuove texture in Photoshop (tranne per gli arti, le cui texture non sono andate perse).

Al violino, come al flauto, è stato assegnato il legno, mentre per il corpo del rullante è stato scelto un metallo riflettente.

I tre livelli degli strumenti sono stati duplicati nell'immagine del teatro; sono stati mappati in modo opportuno spostandoli lungo gli assi x, y, z e scalandoli in base alla dimensione dell'immagine ed agli oggetti rappresentati. È stata curata inoltre la posizione dell'archetto in modo da assomigliare il più possibile a una posa realistica.

I tre oggetti sono stati collocati tenendo conto dell'immagine a disposizione, cercando di realizzare un'immagine il più verosimile alla realtà.

La scena che si vuole realizzare è l'entrata degli strumenti nel teatro ove effettueranno la loro performance.

Quando il risultato ottenuto è stato considerato soddisfacente, si è potuta applicare l'illuminazione.

L'illuminazione nella scena è stata determinata in base all'esperienza dell'utente e la tecnica adottata è l'illuminazione globale.

Le luci e le ombre sono state quindi assegnate a mano, analizzando lo scenario rappresentato nell'immagine e valutando i punti di incidenza delle luci presenti nel teatro. Di conseguenza, sono state disposte in modo opportuno le varie ombre per tutti gli oggetti, aumentandone o meno la loro morbidezza.

Una volta fatto ciò, si è passati al Rendering per ciascun oggetto, il cui tempo medio è quindici minuti.

L'immagine finale ottenuta con l'integrazione è la seguente (Figura 4.36).



Figura 4.36, Immagine Strumenti e Teatro

Per l'immagine utilizzata in questa scena fare riferimento alla nota <sup>[14]</sup>.

### 4.3 Immagine Strumenti sul Palco

L'obiettivo del lavoro è integrare in un'immagine reale di un palcoscenico alcuni strumenti musicali sintetici e generare un rendering realistico.

Per questa immagine si utilizzano i modelli tridimensionali del violino e del flauto creati per l'immagine precedente.

La scena che si vuole rappresentare è una sezione di prova per un futuro spettacolo musicale dei due strumenti animati.

Gli strumenti sono stati spostati lungo i vari assi fino a quando la loro posizione non risultava essere sopra il palco. Sono stati scalati tenendo conto della dimensione dell'ambiente della fotografia e del palcoscenico.

È stata curata inoltre la posizione dell'archetto per renderla il più possibile simile alla realtà.

Infine sono stati ruotati entrambi come se si parlassero o salutassero.

Anche in questo caso l'illuminazione nella scena è stata assegnata manualmente in base alle decisioni prese dall'utente, e la tecnica adottata è l'illuminazione globale.

Le luci e le ombre sono state quindi assegnate analizzando lo scenario rappresentato nell'immagine, stimando il punto di incidenza della luce presente sul palcoscenico. Di conseguenza, sono state collocate in maniera adeguata le diverse ombre per tutti gli elementi.

Fatto ciò, si è poi passati al rendering dei vari modelli nell'immagine fino ad ottenere il risultato sperato.

L'immagine finale è la seguente (Figura 4.37).

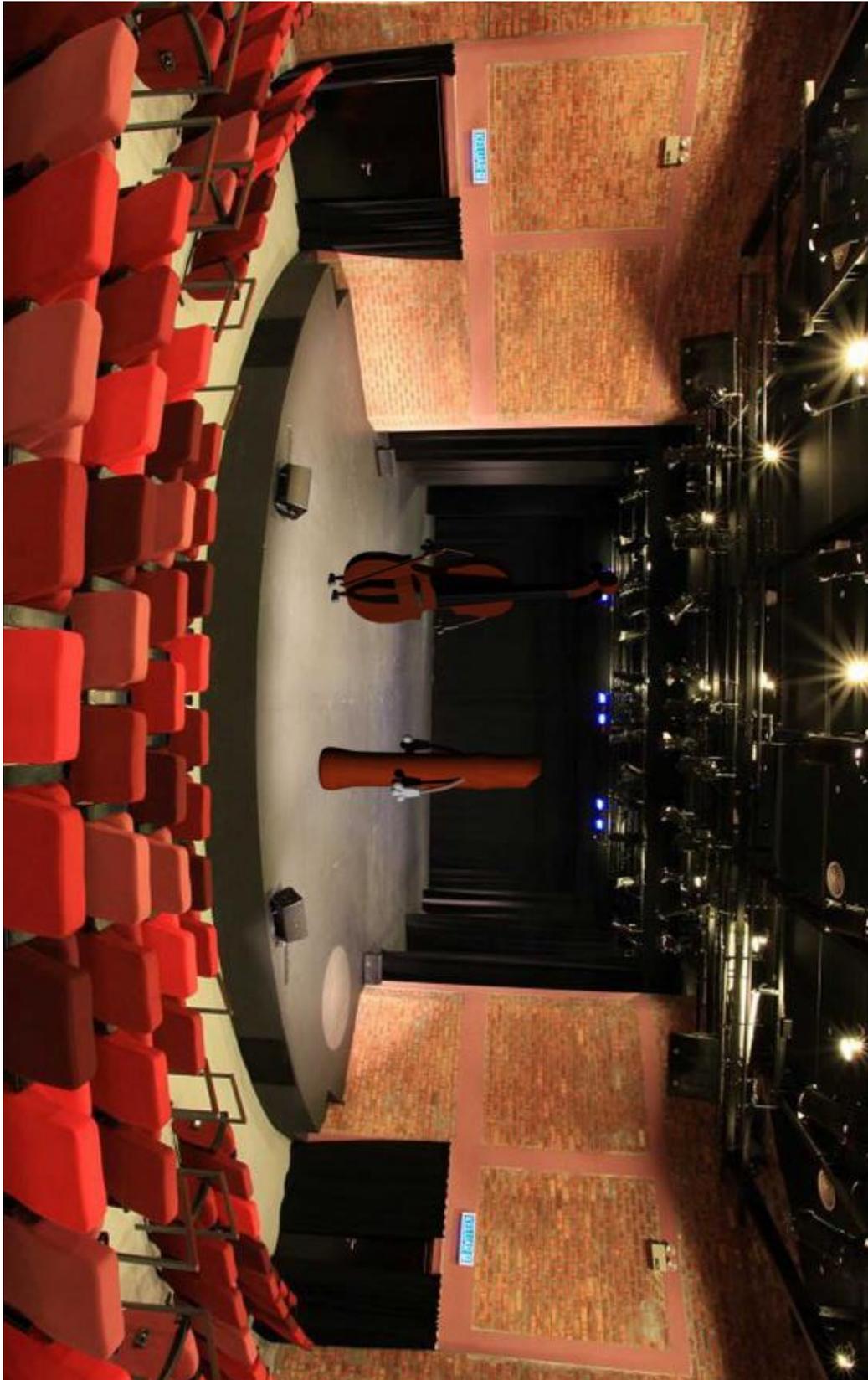


Figura 4.37, Immagine Strumenti sul Palco

Per l'immagine utilizzata in questa scena fare riferimento alla nota <sup>[15]</sup>.

## 4.4 Immagine Computer animati all'ingresso del Palazzo Mazzini Marinelli

Lo scopo di questo lavoro è integrare nella fotografia realizzata del Palazzo Mazzini Marinelli, i tre modelli sintetici dei computer animati e produrre un rendering realistico.

In quest'immagine sono presenti tre modelli di computer costruiti in Autodesk Maya.

Si parte modellando il monitor costruendo un cubo che verrà poi ridimensionato fino ad essere delle dimensioni giuste.

La faccia anteriore del monitor è stata estrusa per creare lo schermo e vi è stata assegnata la texture di una faccia simpatica.

Per il corpo del computer animato, il case viene costruito sempre con un cubo allungato, la cui faccia anteriore è stata estrusa per creare somiglianza con un case autentico (Figura 4.38).

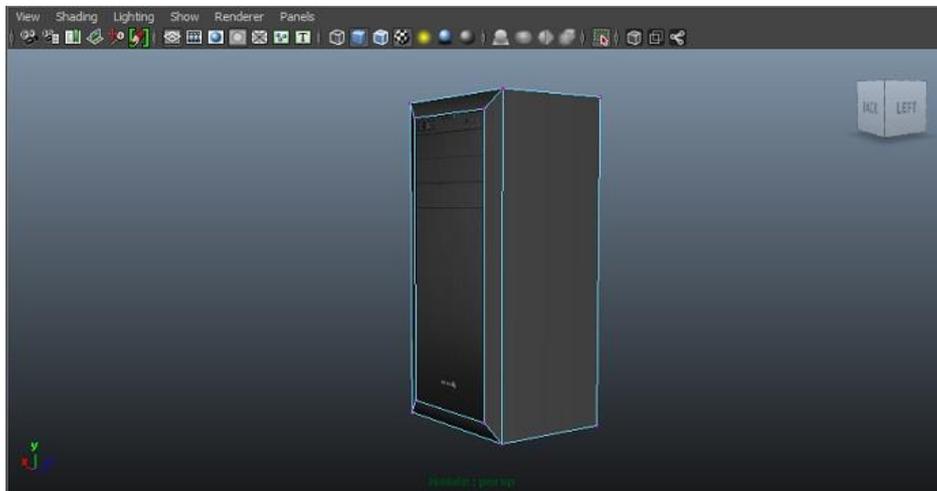


Figura 4.38, Case

La parte centrale del corpo è stata collegata con il monitor mediante il suo sostegno realizzato con un piano rettangolare, appoggiato sopra una sfera speciale, ovvero contenente solo le sue facce superiori ridimensionate (Figura 4.39).

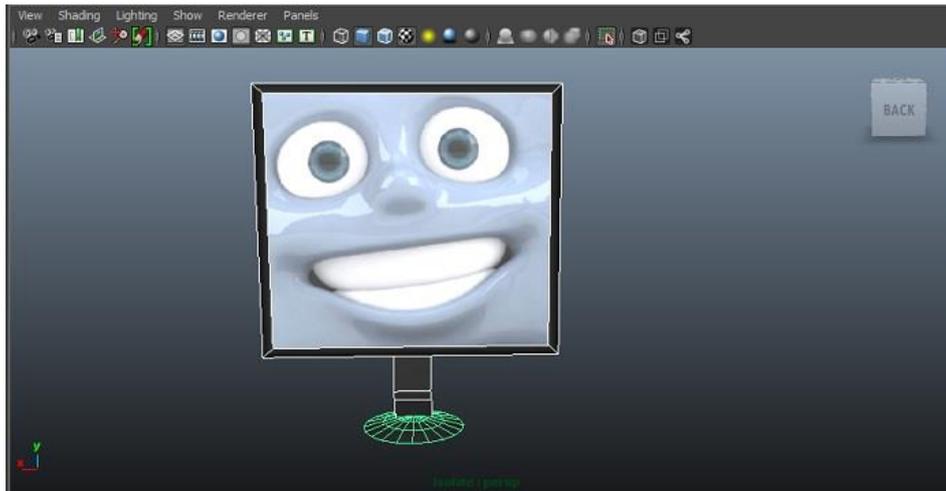


Figura 4.39, Monitor e sostegno

Le braccia e le gambe sono state realizzate con dei cavetti. Sono stati modellati dei cilindri e, con le tecniche di inserimento degli edge e con l'estrusione, si sono costruiti i cavetti.

Il materiale dei cavetti è il Lambert ed i colori assegnati sono il rosso, il bianco ed il blu (Figura 4.40).

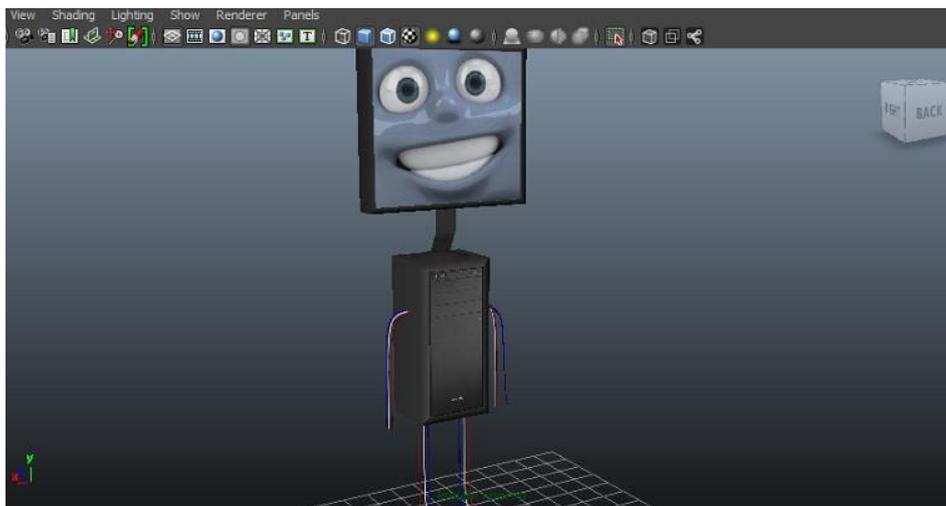


Figura 4.40, Cavetti

Sono stati inseriti poi i piedi e le mani, utilizzati anche per gli altri modelli, alla base dei cavetti per rendere il computer quasi come un essere umano.

Infine è stato modellato il mouse partendo anche qui da una sfera. Sono state eliminate le facce della metà inferiore, sono stati aggiunti suddivisioni e spigoli e, controllando i vertici, si è raggiunta la forma desiderata.

Con il comando Mesh → Fill Hole si crea la superficie sottostante, altrimenti si avrebbe un mouse cavo.

Per costruire i tasti, si selezionano le facce corrispondenti e le si estrude. Esse verranno poi ridimensionate e gli sarà assegnato il materiale Lambert di colore nero. Per la superficie del mouse si utilizza lo stesso materiale ma di colore grigio.

Il computer animato finale risulterà così (Figura 4.41).

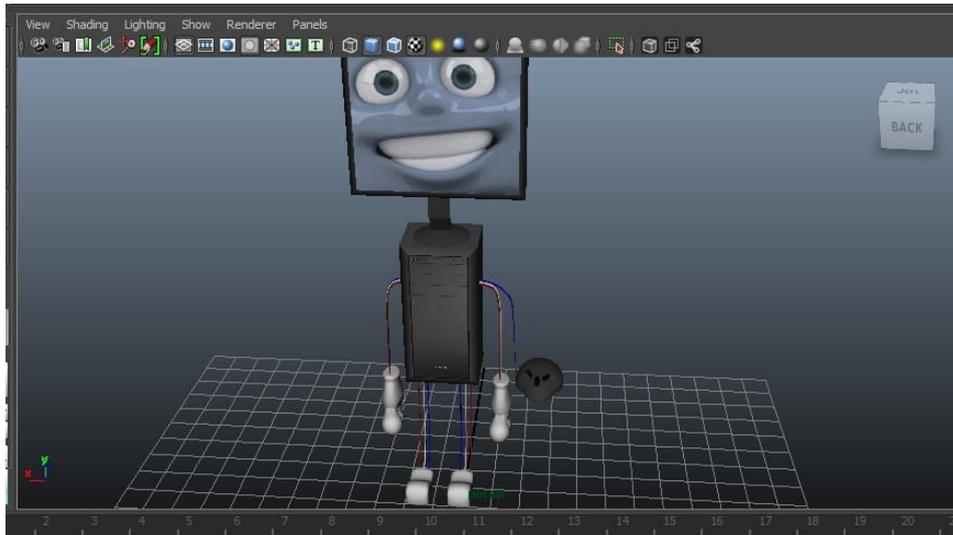


Figura 4.41, Computer animato completo

I modelli degli altri due computer animati sono dei cloni del primo ma si differenziano per la faccia che compare nello schermo del monitor.

Sono stati esportati due modelli in formato COLLADA (.dae) ed uno in formato Wavefront (.obj).

Per creare la scena finale in Photoshop, si aprono prima i tre modelli dei computer e poi la fotografia di destinazione.

I computer vengono posizionati in progressione lungo l'ingresso al palazzo. Essi sono stati ridimensionati e ruotati per far notare che sono modelli tridimensionali.

Deciso il collocamento finale, si procede con l'impostazione dell'illuminazione globale in base alle abilità dell'utente e valutando le condizioni atmosferiche presenti nella fotografia.

L'intensità della luce e la morbidezza delle ombre sono state quindi attribuite manualmente, determinando il punto di incidenza della luce reale.

Come step finale si effettua il rendering degli oggetti nella scena, il cui tempo medio è dieci/dodici minuti.

Di seguito l'immagine finale prodotta (Figura 4.42).



Figura 4.42 Immagine Computer animati all'ingresso del Palazzo Mazzini Marinelli

## 4.5 Immagine Computer animati nel cortile del Palazzo Mazzini Marinelli

Questa immagine rappresenta un momento successivo all'immagine descritta nel paragrafo precedente. I computer sono "entrati" nel palazzo e sono fermi nel cortile.

Anche in questo caso si è cercato di produrre un rendering realistico, inserendo nella fotografia del cortile del Palazzo Mazzini Marinelli tre oggetti sintetici tridimensionali di computer animati.

I modelli 3D dei computer animati sono sempre gli stessi utilizzati nell'immagine precedente (Figura 4.43).

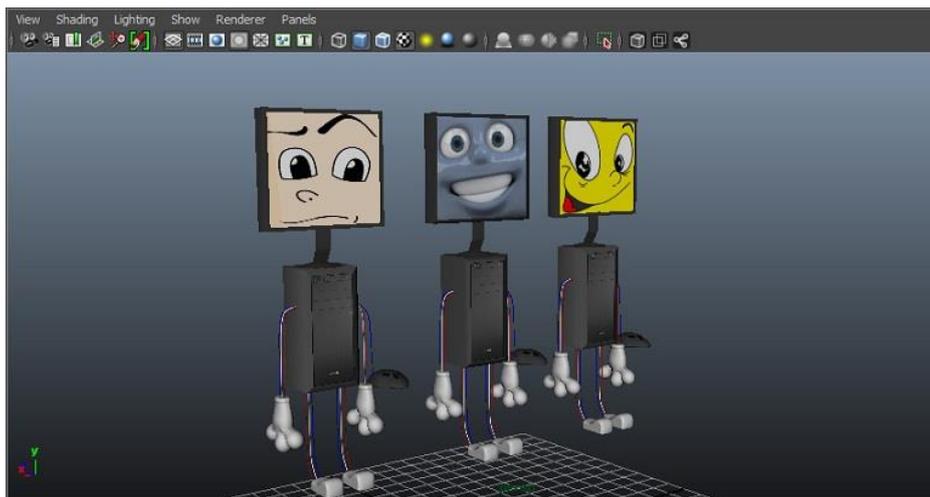


Figura 4.43, Modelli dei tre computer animati

Essi sono stati spostati nelle direzioni lungo gli assi X,Y e Z fino a trovare il giusto collocamento. Inoltre è stato necessario un ridimensionamento, in base alle proporzioni del palazzo circostante, perché altrimenti sarebbero parsi surreali. Appaiono leggermente ruotati sempre per mostrare a chi guarda l'immagine che sono oggetti tridimensionali.

Il loro collocamento nella scena è stato deciso in base all'ambiente fotografato, ed il passo successivo è stato applicare la giusta illuminazione basandosi su quella presente nell'immagine di destinazione.

Le luci e le ombre sono state quindi assegnate manualmente, valutando l'intensità della luce reale applicandovi la tecnica di illuminazione globale. Dopodiché, si è passati al Rendering del prodotto. Per ogni oggetto si ha un tempo medio di quindici minuti.

Il prodotto finale realizzato è l'immagine seguente (Figura 4.44).

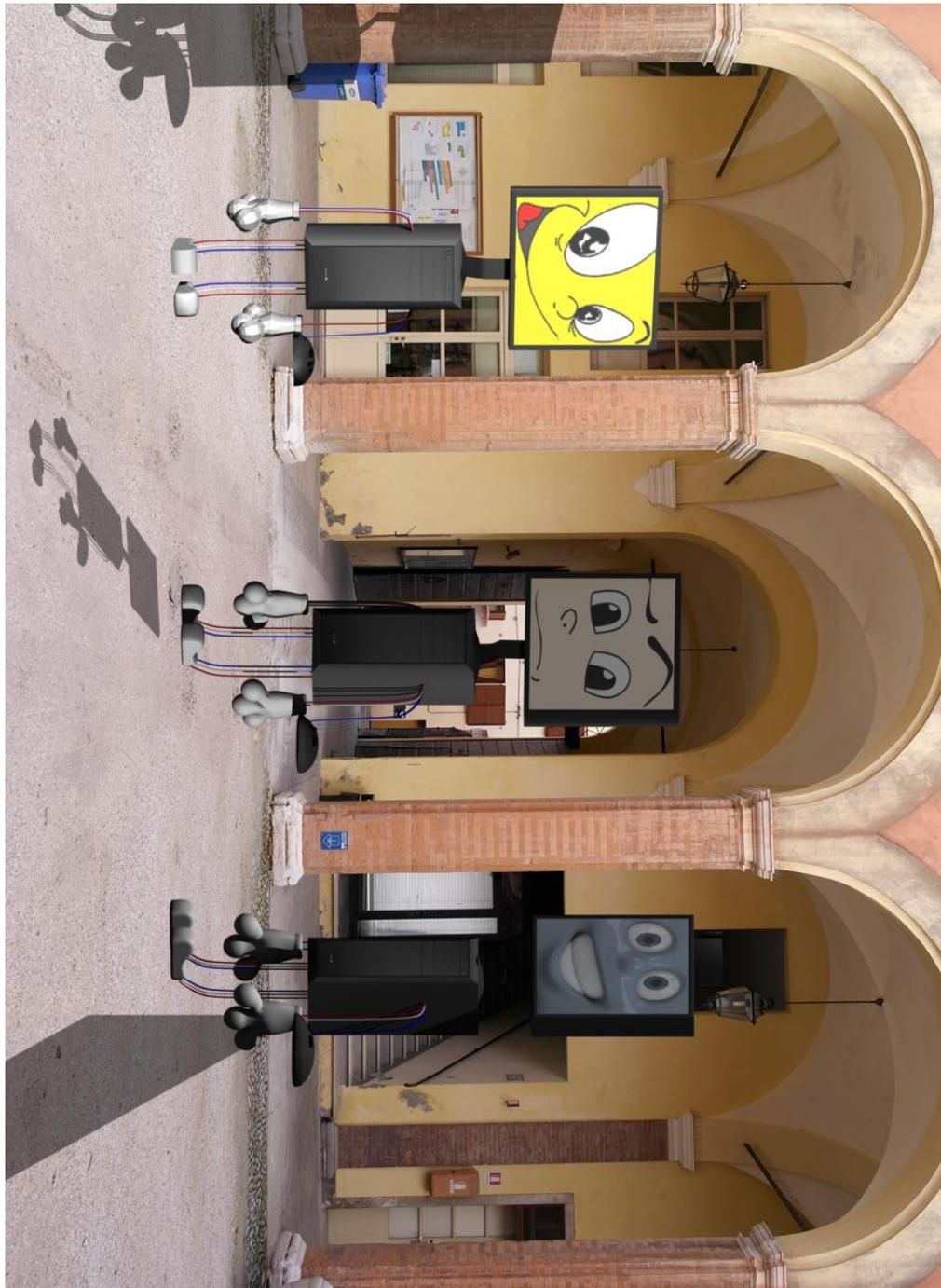


Figura 4.44 Immagine Computer animati nel cortile del Palazzo Mazzini Marinelli



## Conclusioni

La computer grafica, al giorno d'oggi, evolve sempre di più producendo nuove funzionalità, ed acquisisce sempre più notorietà nel mondo produttivo e d'intrattenimento. È considerata da molti una specializzazione dell'informatica riservata ad un gruppo ristretto di individui appassionati.

Scegliendo questo argomento come progetto di tesi, si è voluto dimostrare come in realtà essa attragga molte persone e come si integri con altre realtà quali l'elaborazione delle immagini.

La modellazione di oggetti tridimensionali, e la loro integrazione in immagini bidimensionali, richiede sì molte abilità tecniche e la conoscenza nei dettagli dei software utilizzati, ma risulta anche piacevole e rende il risultato finale interessante e pronto per nuovi utilizzi.

La qualità dei modelli 3D riprodotti può essere ancora migliorata e curata maggiormente nei particolari per renderli più verosimili anche se, trattandosi di un progetto di tesi, possiamo ben notare tutte le potenzialità ed i benefici che offre.

Gli sviluppi futuri che questo progetto di tesi può avere, ricadono nella sfera generale della computer grafica, nel mondo tridimensionale e nella grafica web e/o pubblicitaria. Nulla vieta però che le tecniche adottate ed i procedimenti utilizzati possano essere rivisitati e predisposti per nuovi progetti futuri.



## Bibliografia e Sitografia

- [1] Francisco Abad, Emilio Camahort, Roberto Vivó, *Integrating synthetic objects into real scenes*, Computer & Graphics 27 (2003) 5-17
- [2] Alexander Seaman, *Lighting and Rendering Synthetic Objects into Real Scenes*, National Centre for Computer Animation, Bournemouth University 2004
- [3] Paul Debevec, *A Tutorial on Image-Based Lighting*, IEEE Computer Graphics and Applications, 2002.
- [4] [http://en.wikipedia.org/wiki/Image-based\\_modeling\\_and\\_rendering](http://en.wikipedia.org/wiki/Image-based_modeling_and_rendering), 25/04/2013
- [5] <http://pages.cs.wisc.edu/~dyer/cs766/slides/ibr/ibr-4up.pdf> ,
- [6] [http://en.wikipedia.org/wiki/Autodesk\\_Maya](http://en.wikipedia.org/wiki/Autodesk_Maya) , 11/02/2014
- [7] [http://it.wikipedia.org/wiki/Maya\\_\(software\)](http://it.wikipedia.org/wiki/Maya_(software)) , 20/11/2013
- [8] [http://it.wikipedia.org/wiki/Adobe\\_Photoshop](http://it.wikipedia.org/wiki/Adobe_Photoshop) , 30/01/2014
- [9] [http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe\\_Photoshop](http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Photoshop) , 01/03/2014
- [10] *Autodesk Maya 2011 Software*, 2010 Autodesk, Inc.
- [11] <http://it.wikipedia.org/wiki/Radiosity> , 12/01/2014
- [12] [http://it.wikipedia.org/wiki/Ray\\_tracing](http://it.wikipedia.org/wiki/Ray_tracing) , 16/01/2013
- [13] <http://www.designperbambini.it/2010/12/camerette-componibili/>, 23/12/2010
- [14] <http://centroabruzzonews.blogspot.it/2013/12/riapertura-teatro-maria-caniglia-un.html>, 12/2013, TEATRO MARIA CANIGLIA, Abruzzo.
- [15] <http://www.nellaterradisandokan.com/luoghi/penangpac/> ,2012, Performing Arts Centre di Penang in Malesia.
- [16] <http://decorazione-casa.com/wp-content/uploads/2012/06/Zona-del-soggiorno.jpg>



## **Ringraziamenti**

Ringrazio infinitamente la Professoressa Damiana Lazzaro per la pazienza che ha avuto nel seguirmi costantemente nella redazione del progetto e della tesi. Mi ha consigliato, aiutato nella ricerca del materiale e spronato a dare il meglio di me.

La ringrazio per la disponibilità che mi ha rivolto, per aver supportato ed incoraggiato la mia idea, ma soprattutto per avermi trasmesso l'entusiasmo per la sua materia, senza il quale non avrei potuto realizzare questo progetto.