

Lab 3 - Mesh

3.1 Parte 1 - Blender

Per questa esercitazione (e per le future) si è scelto di creare una batteria. Le tecniche utilizzate per questa creazione sono state le seguenti:

- Extrusion
- Spinning
- Skinning?
- Swinging?

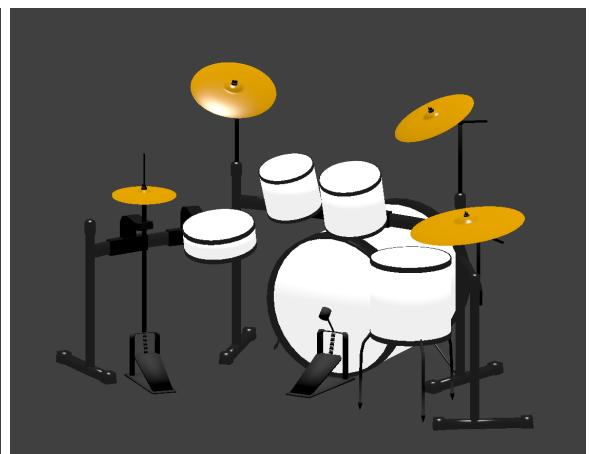
Elementi della batteria creati:

- | | | |
|-----------------------------|------------|--------------------|
| • Grancassa con aste | • Rullante | • Due Crash |
| • Hit-Hat con pedale | • Timpano | • Ride |
| • Rack con tutti i sostegni | • Due Tom | • Pedale Grancassa |

Il risultato è il seguente. Nella cartella *PART-I/Immagini del processo/* è possibile osservare vari step della creazione.



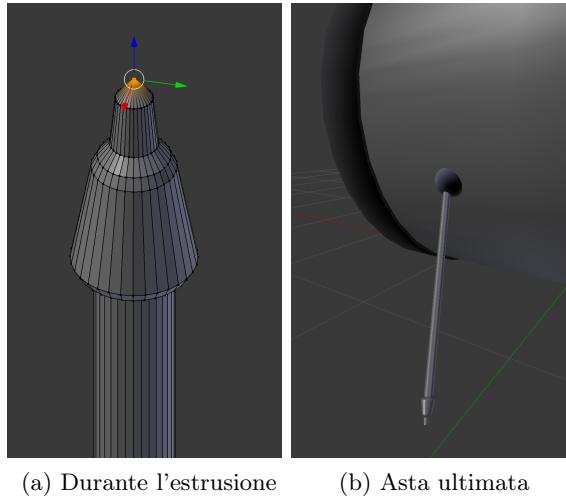
(a) Fronte



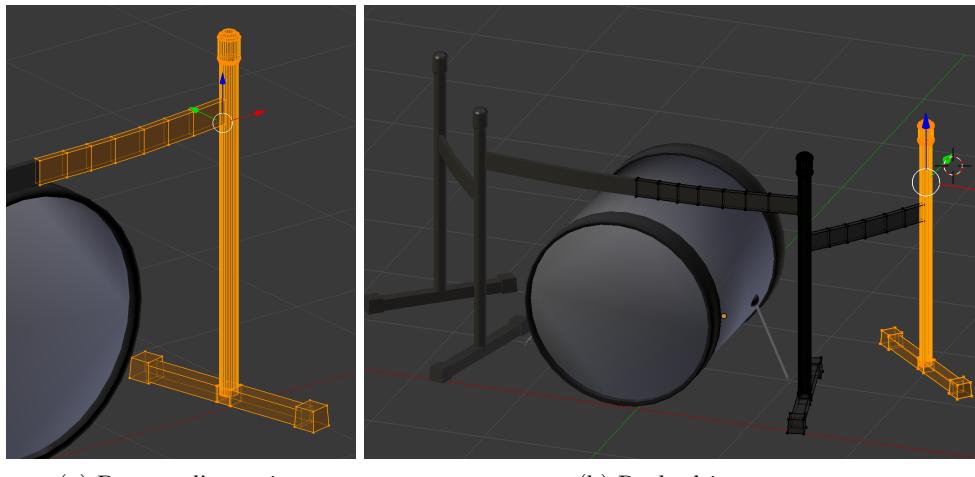
(b) Retro

3.1.1 Extrusion

L'estruzione è stata utilizzata praticamente per tutte le parti della batteria esclusi i piatti. Selezionando una faccia o i vertici che la compongono è possibile estruderla nella direzione della sua normale, permettendo di costruire in modo incrementale delle mesh. Un esempio specifico si ha nella creazione delle aste che fermano la grancassa e nel rack:



(a) Durante l'estruzione (b) Asta ultimata



(a) Durante l'estruzione (b) Rack ultimato

Per molti elementi creati, si è utilizzata la funzione di mirroring per avere simmetria negli oggetti che lo richiedevano. Si può notare nell'immagine del Rack: Blender permette di creare e modificare una parte e la sua speculare viene creata automaticamente.

3.1.2 Spinning

Per la parte di *spinning* si è scelto di creare un piatto della batteria. Partendo da una curva NURBS è possibile modellare il profilo del piatto. Attivando la visualizzazione ortografica e trascinando sul piano di lavoro un'immagine del piatto, è possibile avere una base su cui modellare il piatto. (figura 3.1)

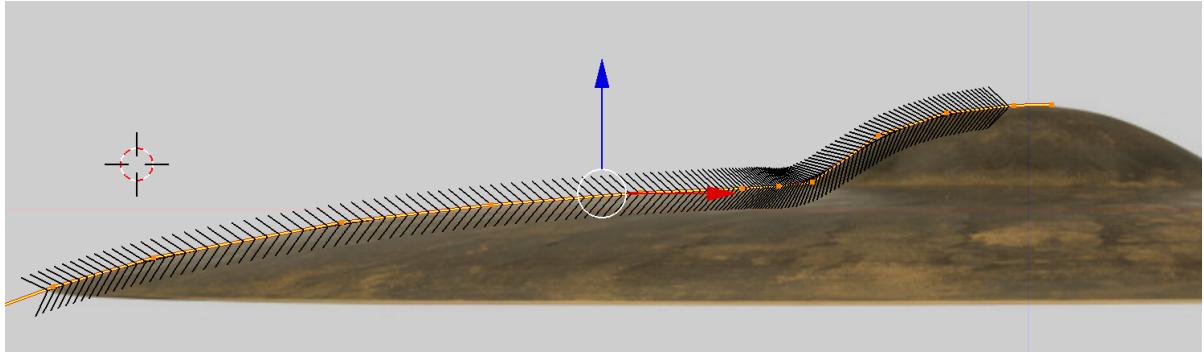


Figura 3.1

Una volta ottenuto il profilo perfetto, occorre convertire la curva in un oggetto mesh (alt + C) per poter effettuare lo *spinning*.

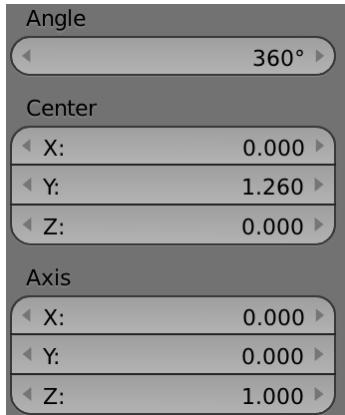
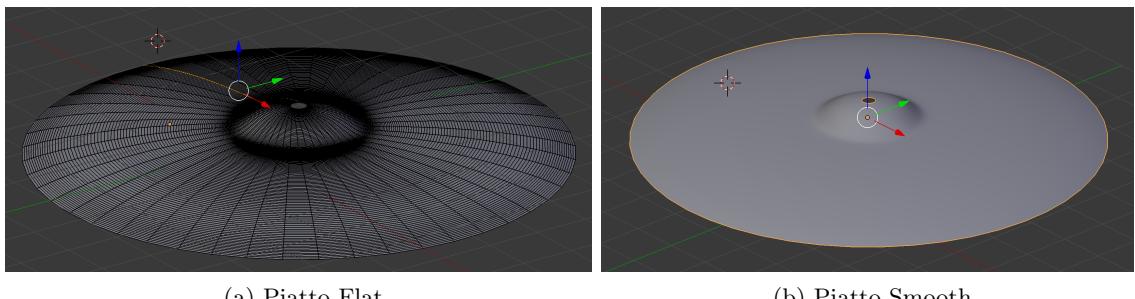


Figura 3.2

Come si può notare in figura 3.2 è stata applicata una rotazione di 360°, è stato preso un centro di rotazione leggermente rialzato con un asse di rotazione unico Z. La curva è stata traslata leggermente verso sinistra per poter lasciare un buco in alto. Questo buco serve per inserire il piatto su un asta che lo sorregge.



3.2 Parte 2 - MeshLab

L'esercitazione richiedeva di eseguire i seguenti punti con uno o più modelli:

- Ricostruzione di oggetti mesh a partire da nuvole di punti (Poisson, MLS, Marching cubes)
- Utilizzare i tool Fill Hole/Mesh Repair per la chiusura di una mesh parzialmente corrotta
- FAIRING: Applicare un filtro di denoising (fairing) ad una mesh perturbata
- DECIMATION: Semplificare a più livelli una mesh con un numero elevato di elementi
- Utilizzare gli strumenti di misura della qualità della superficie (curvatura)

Come specificato, è stato scaricato un oggetto .xyz, ovvero una nuvola di punti dal sito <http://visionair.ge.imati.cnr.it/ontologies/shapes/releases.jsp> per il primo punto.

Importando l'oggetto scaricato dal sito si ha il risultato seguente:

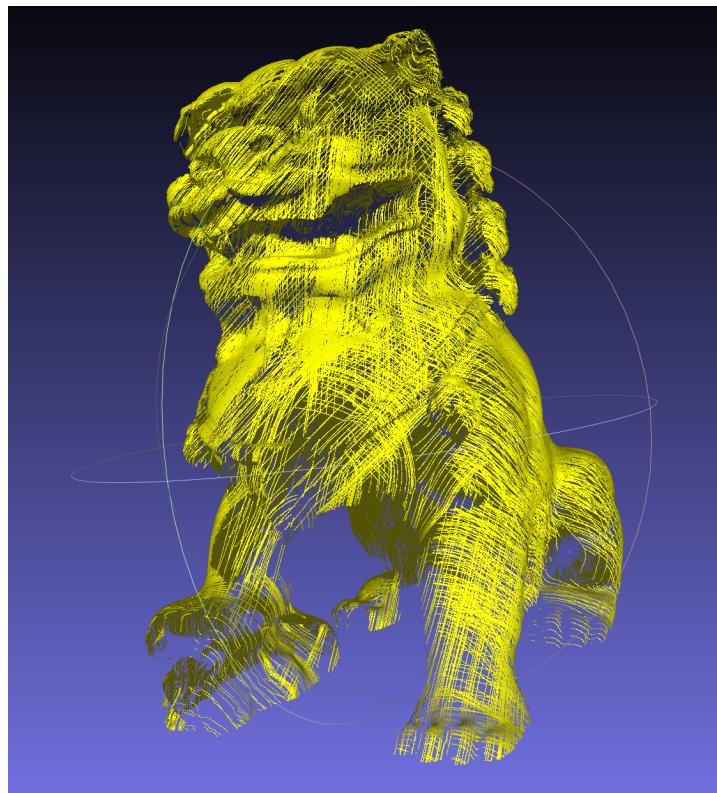


Figura 3.3

3.2.1 Ricostruzione Mesh

Per ricostruire la mesh si è inizialmente applicato un campionamento per ridurre il numero di punti ed eseguire la ricostruzione in meno tempo. Inoltre è scritto sulla finestra dell'algoritmo utilizzato per ricostruire i triangoli della mesh che quest'ultimo lavora meglio su nuvole di punti campionate con Poisson: *Filters/Sampling/Poisson-disk Sampling* attivando *Base Mesh Subsampling*.

Campionando 30000 punti si ottiene:

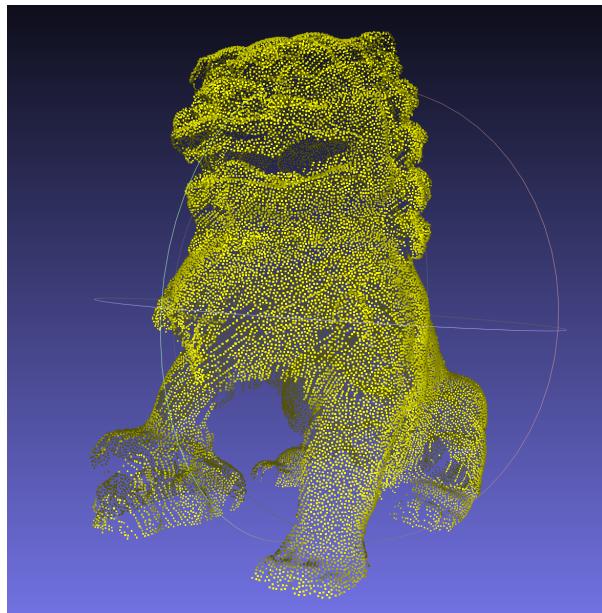


Figura 3.4

Per ricostruire la mesh è stato necessario ricalcolare le normali con il comando **Filters/-Normals, Curvatures and Orientation/Calculate normals for point sets**. A questo punto occorre eseguire il comando **Filters/Remeshing, Semplification and Construction/-Surface Reconstruction: Ball Pivoting** per l'algoritmo di ricostruzione dei triangoli della mesh.

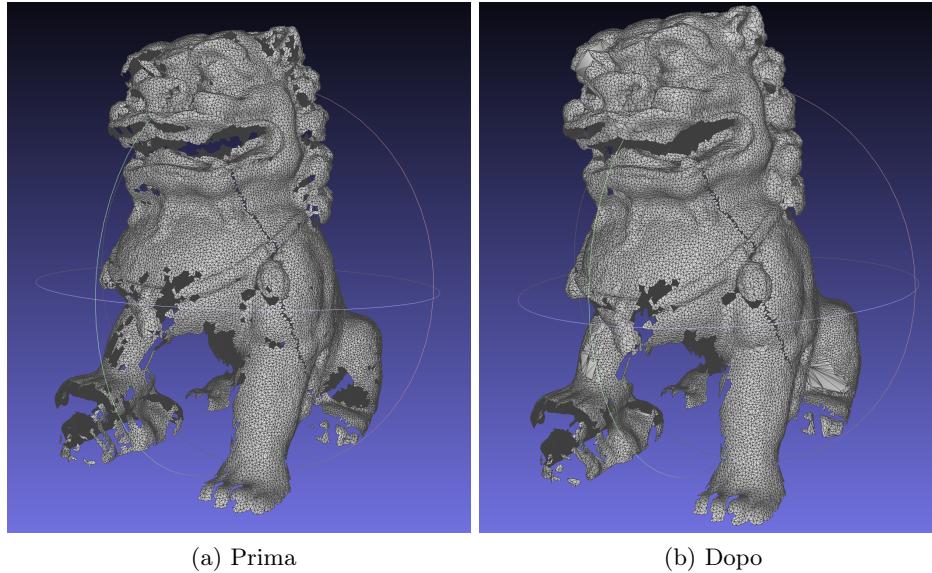
Il risultato è il seguente:



Figura 3.5

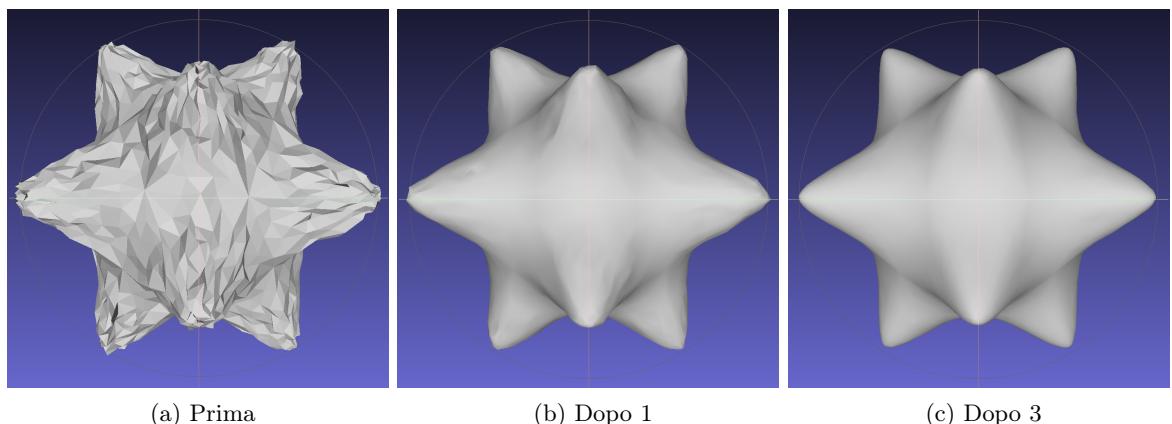
3.2.2 Fill Hole

Alternando il ricalcolo delle normali e il comando per riparare i buchi (**Filters/Remeshing, Simplification and Construction/Close Holes**), si è ottenuto il seguente risultato parziale:



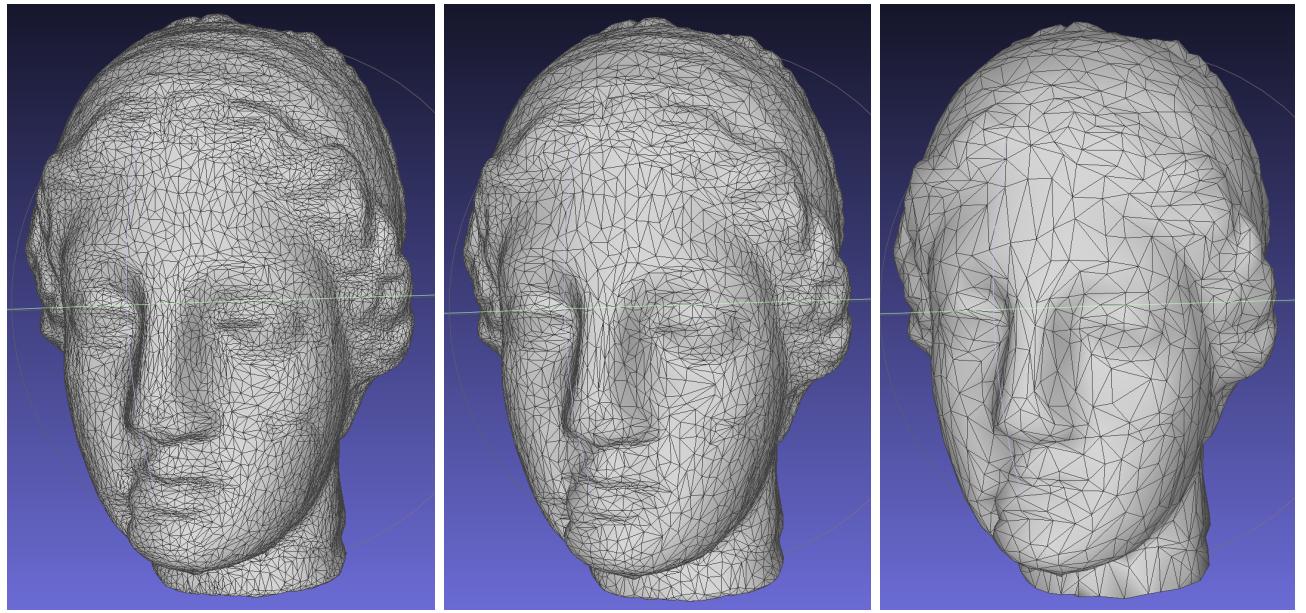
3.2.3 Fairing

Per questo punto dell'esercitazione si è utilizzata la mesh `stell2perturb.obj` presente nel template. Si è scelto di applicare il denoising Laplaciano con il comando **Filters/Smoothing, Fairing and Deformation/Laplacian Smooth**



3.2.4 Decimation

Per questo punto dell'esercitazione si è utilizzata la mesh `igea.obj` presente nel template. Si è scelto di applicare il filtro che riduce il numero di facce tramite la *Quadric Edge Collapse Decimation* con il comando: `Filters/Remeshing, Semplification and Construction/Quadric Edge Collapse Decimation`.



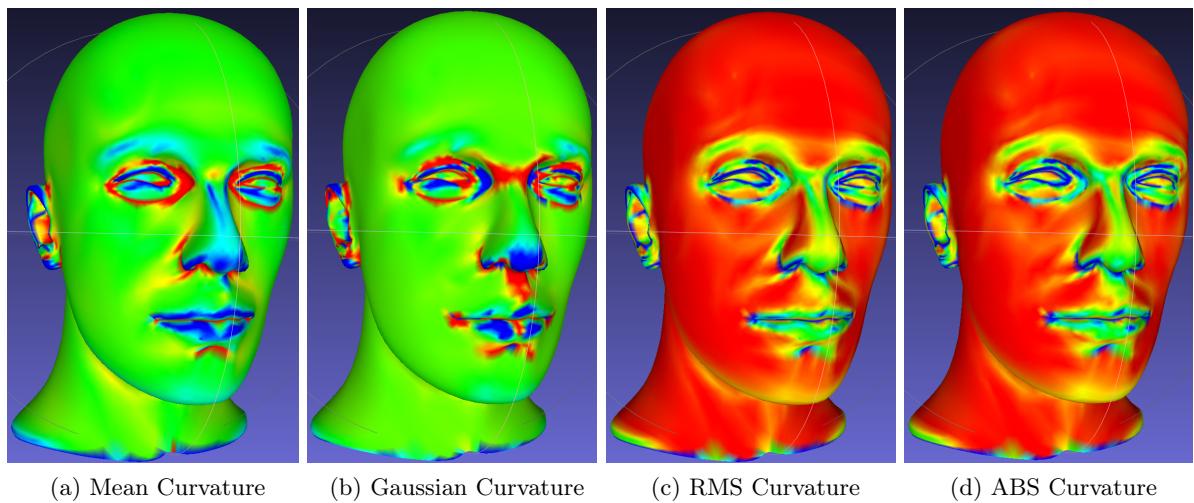
(a) 33585 facce

(b) 16792 facce

(c) 4198 facce

3.2.5 Strumenti di curvatura

Per questo punto dell'esercitazione si è utilizzata la mesh `mannequin.obj` presente nel template. Meshlab mette a disposizione 4 tipi di curvatura utilizzando il comando `Filters/Normals, Curvatures and Orientation/Discrete Curvature`:



(a) Mean Curvature

(b) Gaussian Curvature

(c) RMS Curvature

(d) ABS Curvature