

Fondamenti di Computer Graphics M  
Report LAB 05  
Modellazione con Blender  
Geometry Processing con Meshlab

Giulio Posati

May 30, 2023

# Indice

<b>1</b>	<b>Blender</b>	<b>3</b>
1.1	Terreno . . . . .	3
1.2	Luce . . . . .	4
1.3	Cassa . . . . .	5
1.4	Scritte . . . . .	6
1.5	Carro . . . . .	6
<b>2</b>	<b>Meshlab</b>	<b>7</b>
2.1	Ricostruzione di oggetti mesh a partire da nuvole di punti (Poisson, MLS, Marching cubes) . . . . .	7
2.2	Utilizzare i tool Fill Hole/Mesh Repair per la chiusura di una mesh parzialmente corrotta . . . . .	7
2.3	FAIRING: Applicare un filtro di denoising (fairing) ad una mesh perturbata . . . . .	8
2.4	DECIMATION: Semplificare a più livelli una mesh con un numero elevato di elementi . . . . .	9
2.5	Utilizzare gli strumenti di misura della qualità della superficie (curvatura) . . . . .	10

# 1 Blender

La base di partenza per la costruzione della scena sottostante è il tutorial realizzato a lezione: verranno quindi introdotti solo i nuovi elementi rispetto a quanto già visto. Le immagini presentate sono screen o rese della viewport di Blender in quanto si vuole mettere in risalto la modellazione degli oggetti piuttosto che la loro resa.



Figure 1: Scena completa

## 1.1 Terreno

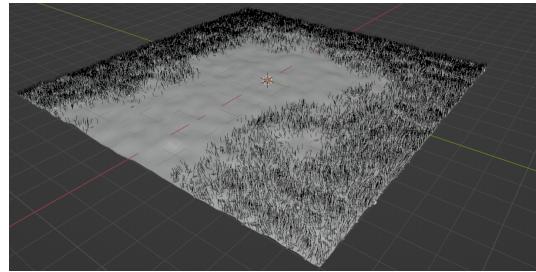


Figure 2: Terreno

Al terreno (realizzato inizialmente secondo il tutorial proposto a lezione) sono stati aggiunti, tramite l'utilizzo di Geometry Nodes rocce e fili d'erba (realizzati in due versioni: tramite preset di nodi introdotti in Blender 3.5, e tramite l'utilizzo di curve per permetterne la visualizzazione in versioni precedenti: l'output è comunque una curva non visibile in modalità resa, poiché aggiungere

geometria in larghezza è un processo computazionalmente dispendioso, come la resa stessa in questo caso). Per la distribuzione di questi oggetti lungo l'area del terreno è stata usata la funzionalità "Weight Paint" sul terreno (a cui è stata aggiunta la geometria necessaria a livello di suddivisioni) in modo da creare un gruppo di vertici con dei pesi associati (passato come input ai Geometry Nodes usati) che determinano la distribuzione stessa.

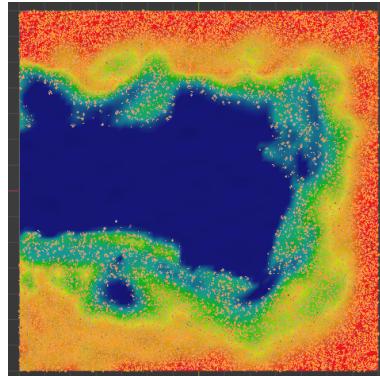


Figure 3: Vertex group

## 1.2 Luce



Figure 4: Luce

Il palo della luce è stato realizzato in tre fasi:

- Prima è stata costruita la base, partendo da un cilindro, tramite estrusioni, lo strumento spin per la curvatura ed infine l'ultima parte della base è stata scalata per la realizzazione del coperchio della lampada. E' poi stato aggiunto il modificatore "Subdivision Surface", coi dovuti accorgimenti alla geometria, per un modello più liscio.
- Per la realizzazione della lampada è stata creata una curva che corrispondesse col profilo desiderato, è stata convertita in mesh, e poi sono stati usati in cascata i modificatori "Skew" (che ne ha permesso la rotazione di 360 gradi intorno all'asse verticale, in modo da realizzare la geometria della lampadina: questo modificatore non è più visibile nel file perché applicato) e "Subdivision Surface".
- In ultimo, prendendo una distribuzione di punti sulla lampadina, sono stati posizionati degli insetti intorno ad essa tramite "Geometry Nodes".

### 1.3 Cassa

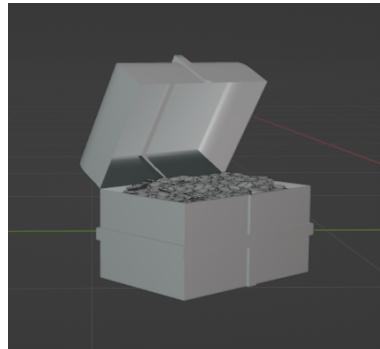


Figure 5: Cassa

La cassa è stata realizzata a partire a un cubo con estrusioni e operazioni di scaling, sono poi stati aggiunti dei loop cut per permettere l'estruzione (lungo le normali) delle facce che poi sono andate a formare le fasce visibili in figura. Separando il coperchio dalla base è stato possibile ruotarlo a piacimento per poi riunirlo con la base stessa, andando a fare un merge dei vertici nella parte in cui i due componenti si "toccano". Per le monete è stato realizzato l'oggetto di base, è stato duplicato in modo da raggiungere un buon numero di monete, e infine tramite animazione di corpi rigidi sono state fatte cadere all'interno della cassa.

## 1.4 Scritte



Figure 6: Scritte

Entrambe realizzate tramite l'oggetto "Text" di Blender e poi posizionate in scena. Unica particolarità è che l'oggetto che contiene la scritta "OPEN" è stato realizzato con il modificatore "Subdivision Surface", quindi l'ellisse che ne fa da base è stato tagliato con il tool "Knife", in modo che la sua area venisse scomposta in quadrilateri (poichè tale metodo, generalmente, non funziona con facce che hanno un numero di vertici diverso da quattro).

## 1.5 Carro

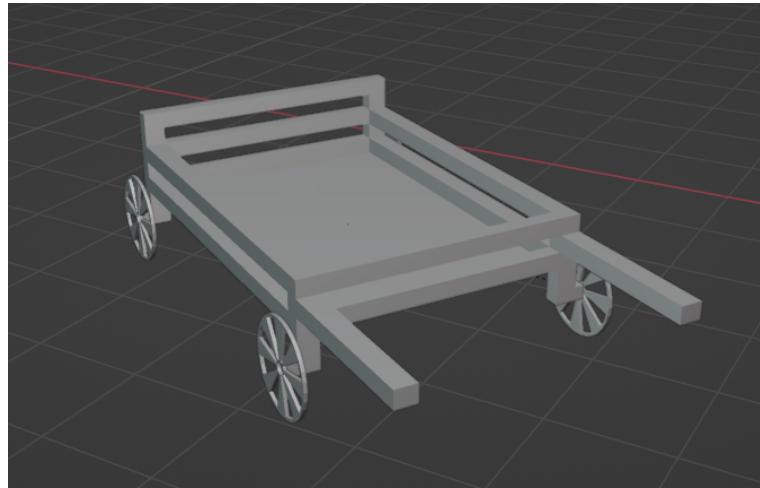


Figure 7: Carro

In ultimo il carro è stato realizzato a partire da un piano con loop cut ed estrusioni, andando poi a cancellare facce inutilizzate. Le ruote, invece, sono state create (con un modificatore "Mirror") partendo da un cilindro tramite inset di facce nei cerchi del cilindro stesso, poi sono state cancellate le facce non necessarie e, in ultimo sono stati riempiti i buchi lasciati dall'ultima operazione con l'inserimento di nuove facce.

## 2 Meshlab

### 2.1 Ricostruzione di oggetti mesh a partire da nuvole di punti (Poisson, MLS, Marching cubes)

Alla nuvola di punti è stato applicato un filtro di ricostruzione della superficie.

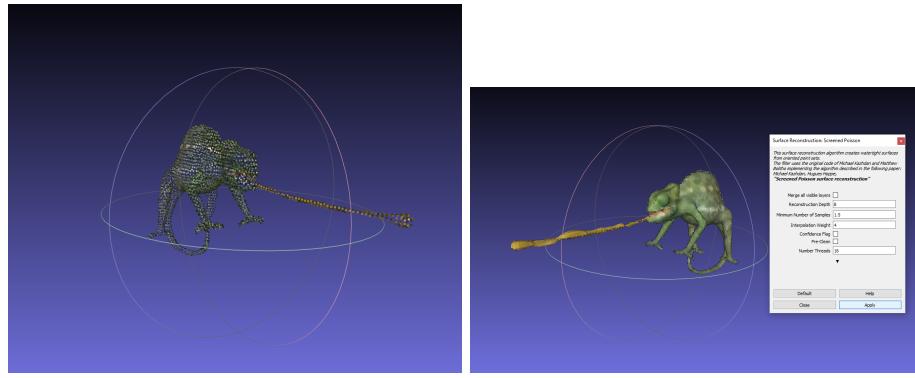
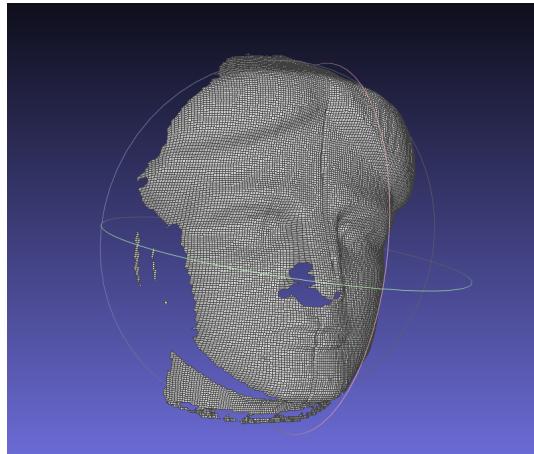


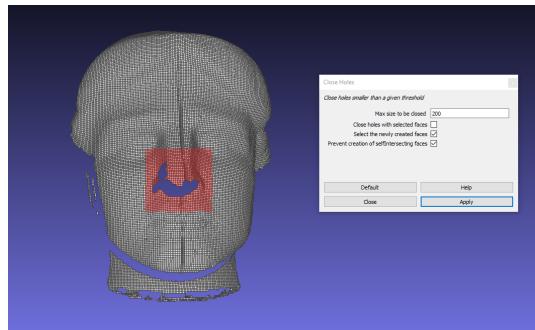
Figure 8: Ricostruzione di oggetti mesh

### 2.2 Utilizzare i tool Fill Hole/Mesh Repair per la chiusura di una mesh parzialmente corrotta

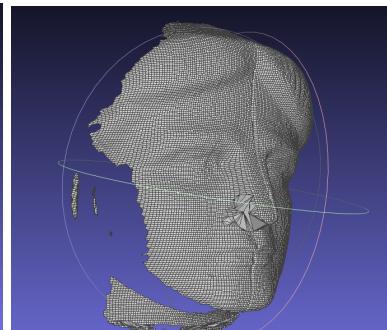
Alla mesh danneggiata è stato applicato un filtro "Close Holes" con threshold impostata a 200.



(a) Mesh con buchi



(b) Applicazione filtro

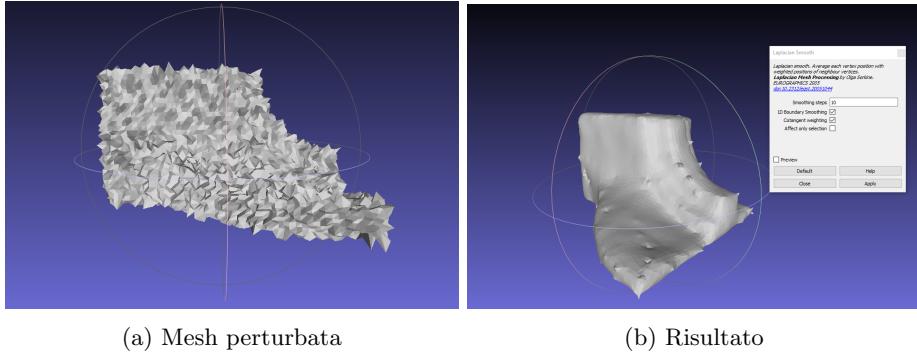


(c) Risultato

Figure 9: Mesh repair: Fill Hole

### 2.3 FAIRING: Applicare un filtro di denoising (fairing) ad una mesh perturbata

Alla mesh perturbata è stato applicato un filtro di "Laplacian Smooth".



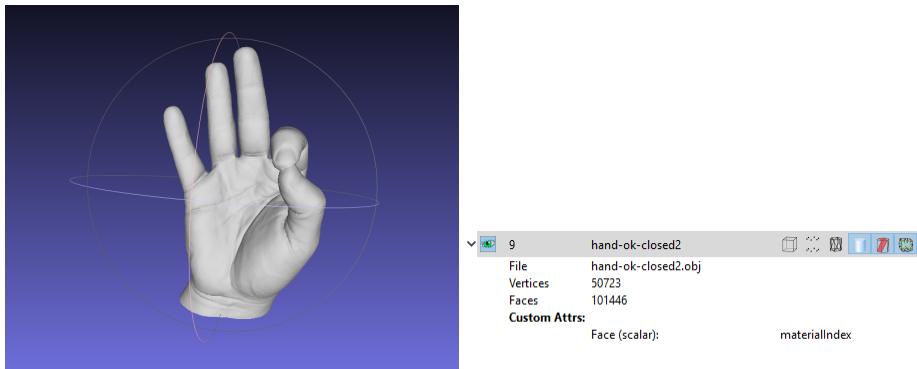
(a) Mesh perturbata

(b) Risultato

Figure 10: Denoising

## 2.4 DECIMATION: Semplificare a più livelli una mesh con un numero elevato di elementi

Alla mesh ad alta risoluzione è stato più volte applicato un filtro di semplificazione.



(a) Mesh

(b) Dettagli

Figure 11: Mesh ad alta risoluzione

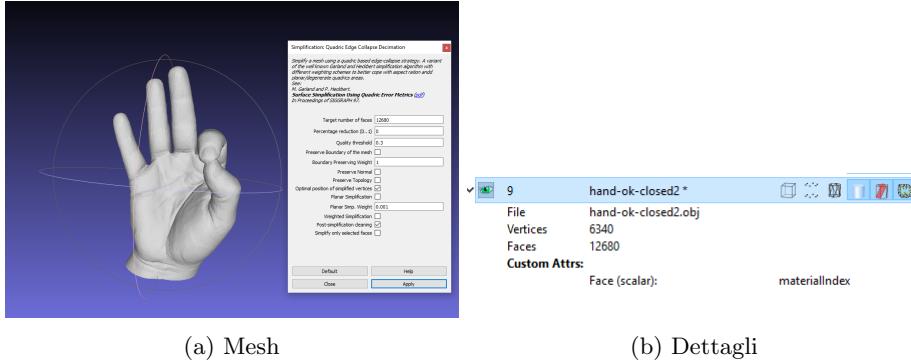


Figure 12: Mesh a media risoluzione

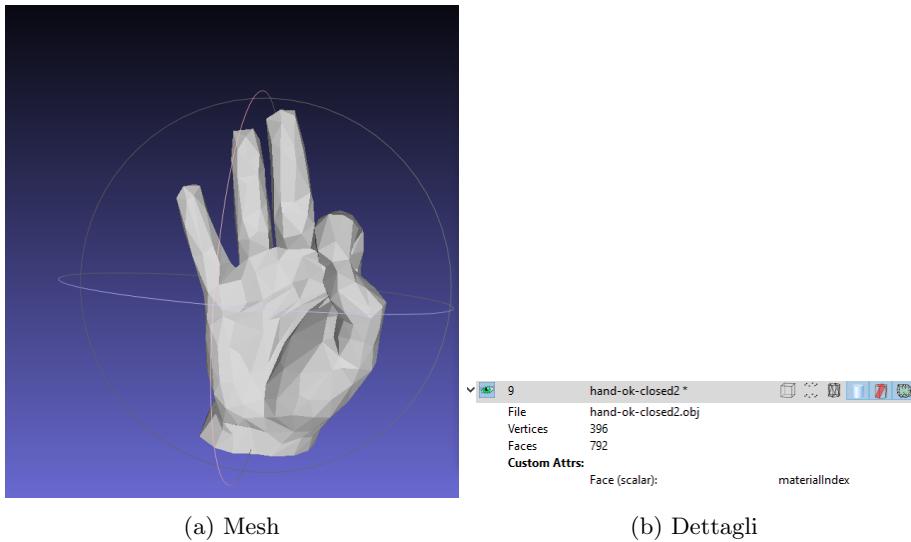


Figure 13: Mesh a bassa risoluzione

## 2.5 Utilizzare gli strumenti di misura della qualità della superficie (curvatura)

In quest'ultimo caso è stato applicato un filtro di misura della curvatura discreta di una mesh (curvatura media).



(a) Mesh



(b) Applicazione filtro

Figure 14: Misura curvatura