

COMPUTER GRAPHICS

Relazione Laboratorio 5

Anno Accademico 2022/23

Gabriele Raciti

Matricola : 0001102147

gabriele.raciti2@studio.unibo.it

Parte I : Blender

L'obiettivo di questa prima parte di laboratorio è quello di utilizzare l'ambiente grafico di Blender per creare un oggetto o una scena non banale.

La scena che ho deciso di creare rappresenta una Sala degli Scacchi. La sala è circondata da delle mura circolari, ed è possibile entrare al suo interno tramite una porta. Una volta entrati, si può assistere a un giardino nel quale sono presenti quattro fontane con al centro delle sedie, un tavolino e una scacchiera. Sulla scacchiera sono presenti i pezzi degli scacchi, ed è rappresentata una delle mosse più famose nel mondo degli scacchi, il **Matto del Barbiere**. Essa rappresenta una disposizione dei pezzi dove si può assistere a uno scacco matto in sole 4 mosse.

Nel progetto da me realizzato, ho deciso di inserire i materiali ai vari oggetti per rendere più significativo lo scenario rappresentato. Essi verranno comunque apprezzati in maniera migliore e valorizzati tramite l'utilizzo di luci e ombre nel Laboratorio 6.

Verranno mostrati in questa relazione le singole parti della composizione, per poi mostrare infine la scena finale visibile dalla camera.

Le Mura:

Le mura sono state costruite partendo da un cubo. Esso è stato inizialmente scalato per ottenere la forma di un mattone, e successivamente è stato aggiunto il Modificatore “Array” per creare delle copie duplicate del mattone e distribuirli per ottenere la forma delle mura. Successivamente si sono utilizzate delle operazioni quali aggiunta di vertici, Bevel (che arrotonda gli spigoli delle superfici selezionate) e traslazione di “righe di mattoni” per migliorare visivamente l’aspetto delle mura. Infine, per ottenere la circolarità delle mura, si è aggiunta una “Bezier Circle” per determinare il percorso e la forma della curva. Si è anche aggiunto il Modificatore “Curve” alle mura per fare in modo che seguissero il percorso indicato precedentemente.



La Porta:

La porta è stata costruita partendo da un cubo. Esso è stato manipolato nei suoi vertici e nelle sue facce tramite operazioni di traslazione, scaling, estrusione e Loop Cut and Slide (strumento che ci permette di creare tagli aggiuntivi lungo i bordi di una mesh). La maniglia è stata realizzata anch'essa con operazioni di scaling e estrusione su un cubo. La serratura invece è stata costruita partendo da un cilindro tramite operazioni di traslazione, scaling e estrusione. Anche i cardini della porta sono stati realizzati con dei cilindri e operazioni di manipolazione quali traslazione e scaling.



Il prato:

Il prato è stato costruito partendo da un piano. Ad esso è stato aggiunto un ParticleSystem, al quale si è provveduto a modificare i settaggi riguardanti la tipologia del sistema di particelle e la personalizzazione di esso. Infine, si è provveduto a personalizzare i settaggi della Fisica del sistema di particelle per renderlo il più simile possibile a un prato reale.



Le fontane:

Le fontane sono state realizzate costruendo 3 parti diverse: La base, la torretta (con relativi incisi sopra e canali per l'acqua) e l'acqua.

La base è stata realizzata tramite operazioni di scaling, estrusione, Loop Cut and Slide e Bevel su un cubo, aggiungendogli inoltre una funzione di autosmooth.

La torretta è stata realizzata con operazioni di scaling, estrusione, Loop Cut and Slide e Bevel su un cubo. I disegni su di essa sono stati realizzati tramite una Curva Path, modificando manualmente i vari punti che la compongono con operazioni di traslazione e scaling. I canali d'acqua sono invece stati realizzati con operazioni di traslazione, scaling, estrusione e manipolazione delle facce.

Infine, l'acqua è stata realizzata aggiungendo il Modificatore “Ocean” a un piano. Essa è stata successivamente resa della stessa forma della base della fontana grazie al Brush Boolean “Intersect” (che calcola la geometria risultante dell'intersezione tra vari oggetti) con un cubo della stessa forma della base della fontana.

Per concludere, è stato aggiunto il pezzo degli scacchi della Torre ingrandito su ogni fontana, in particolare due Torri nere e due bianche, per rappresentare la sfida tra i giocatori che entrano in quella sala.



Il tavolo e le sedie:

Il tavolo è stato costruito partendo da un cilindro. Ad esso si sono applicate delle operazioni di estrusione e scaling. Infine, è stato aggiunto il modificatore “Subdivision Surface”, utilizzato per dividere le facce di una mesh in facce più piccole, conferendole un aspetto uniforme.

Le sedie sono state costruite partendo da un piano. Esse sono state modificate utilizzando operazioni di estrusione, scaling e Loop Cut and Slide. In più, è stato utilizzato il Proportional Editing Objects per personalizzare la struttura della sedia, spostando manualmente i vertici che la compongono. E' stato anche aggiunto il modificatore “Subdivision Surface”. Per i supporti della sedia sono stati utilizzati dei cubi, modificati tramite operazioni di estrusione e scaling.

Per le gambe della sedia sono stati utilizzati dei cilindri, modificati appositamente con operazioni di estrusione e scaling.



La scacchiera:

La scacchiera è stata realizzata tramite operazioni di scaling su un cubo. Le celle bianche e nere sono state ottenute tramite l'assegnamento di un materiale al cubo. I pezzi sono stati realizzati singolarmente in maniera specifica, come vedremo successivamente.



I pedoni:

I pedoni sono stati realizzati partendo da un singolo vertice. Sono seguite operazioni di estrusione e traslazione per realizzare la forma di metà del pezzo. Successivamente, è stato applicato il Modificatore "Screw", che ci consente di creare oggetti tridimensionali avvitati o a spirale a partire da un profilo 2D. Infine, è stato applicato il modificatore "Subdivision Surface", utilizzato per dividere la facce di una mesh in facce più piccole e di conseguenza migliorarne la visualizzazione.



La torre:

Anche la forma della torre è stata realizzata partendo da un singolo vertice. Sono seguite operazioni di estrusione e traslazione per realizzare la forma di metà del pezzo. Successivamente, è stato applicato il Modificatore "Screw", che ci consente di creare oggetti tridimensionali avvitati o a spirale a partire da un profilo 2D. E' stato poi applicato il modificatore "Subdivision Surface". Infine, è stato utilizzato il Loop Cut and Slide, l'estruzione e lo scaling per realizzare la parte superiore del pezzo.



Il cavallo:

Il cavallo è stato realizzato manualmente con operazioni di estrusione, scaling e traslazione a un cilindro iniziale, trattato opportunamente tramite l'estrusione delle varie facce per ottenere la forma desiderata. A differenza degli altri pezzi, non avendo una forma speculare, non è stato possibile costruirlo partendo dal singolo vertice, ma è stato necessario estrudere e scalare le varie facce del cilindro per personalizzarlo il più possibile.



L'alfiere:

La forma dell'alfiere è stata realizzata partendo da un singolo vertice. Sono seguite operazioni di estrusione e traslazione per realizzare la forma di metà del pezzo. Successivamente, è stato applicato il Modificatore "Screw", che ci consente di creare oggetti tridimensionali avvitati o a spirale a partire da un profilo 2D. E' stato poi applicato il modificatore "Subdivision Surface".

Infine, per realizzare la parte superiore tagliata del pezzo, è stato utilizzato il Brush Boolean "Difference" tra il pezzo stesso e un cubo scalato per ottenere le dimensioni del taglio desiderate.



Il re:

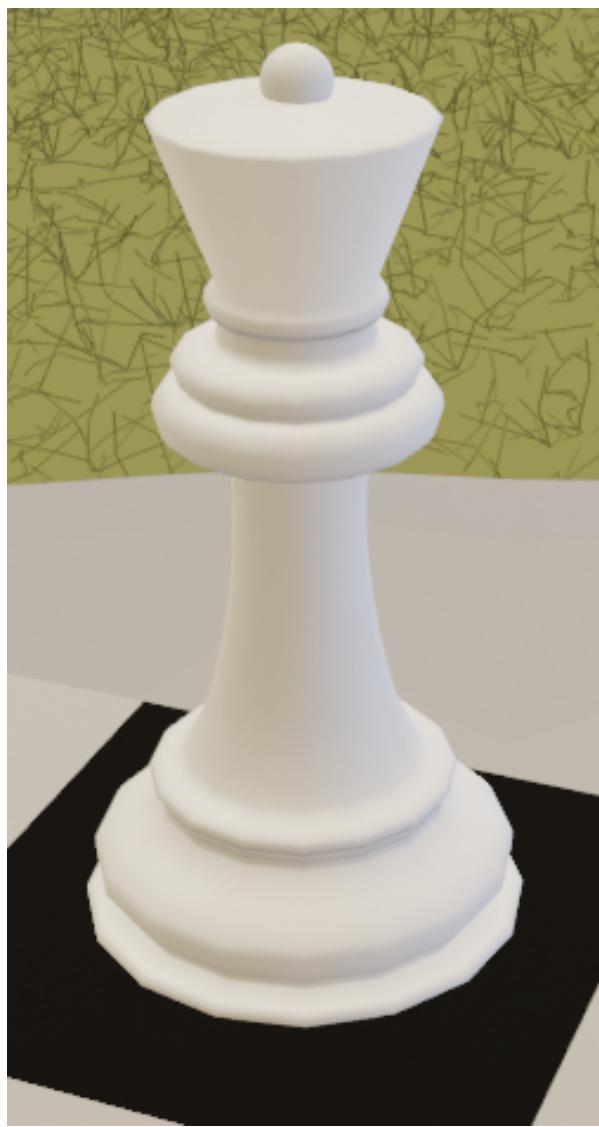
La forma del re è stata realizzata partendo da un singolo vertice. Sono seguite operazioni di estrusione e traslazione per realizzare la forma di metà del pezzo. Successivamente, è stato applicato il Modificatore "Screw", che ci consente di creare oggetti tridimensionali avvitati o a spirale a partire da un profilo 2D. Infine, è stato applicato il modificatore "Subdivision Surface".

Infine, per realizzare la croce nella parte superiore del pezzo, sono state utilizzate le operazioni di estrusione e di scaling su un cubo che è poi stato unito al pezzo realizzato precedentemente.



La regina:

La regina è stata realizzata clonando il pezzo del re generato precedentemente. La differenza tra i due pezzi è la parte superiore, che nella regina è stata realizzata tramite lo scaling di una sfera. Essa ha in più ereditato tutti i modificatori applicati precedentemente al re.



La vista dalla prima camera:

La vista della camera più lontana, cerca di puntare il focus sull'ambiente della sala, mostrando la prima visione di colui che entra all'interno di essa dalla porta.



La vista della camera più vicina:

La vista della camera più vicina cerca di mantenere il focus sul punto di gioco della sala, ovvero la scacchiera con i vari pezzi posizionati.



Parte II : Meshlab

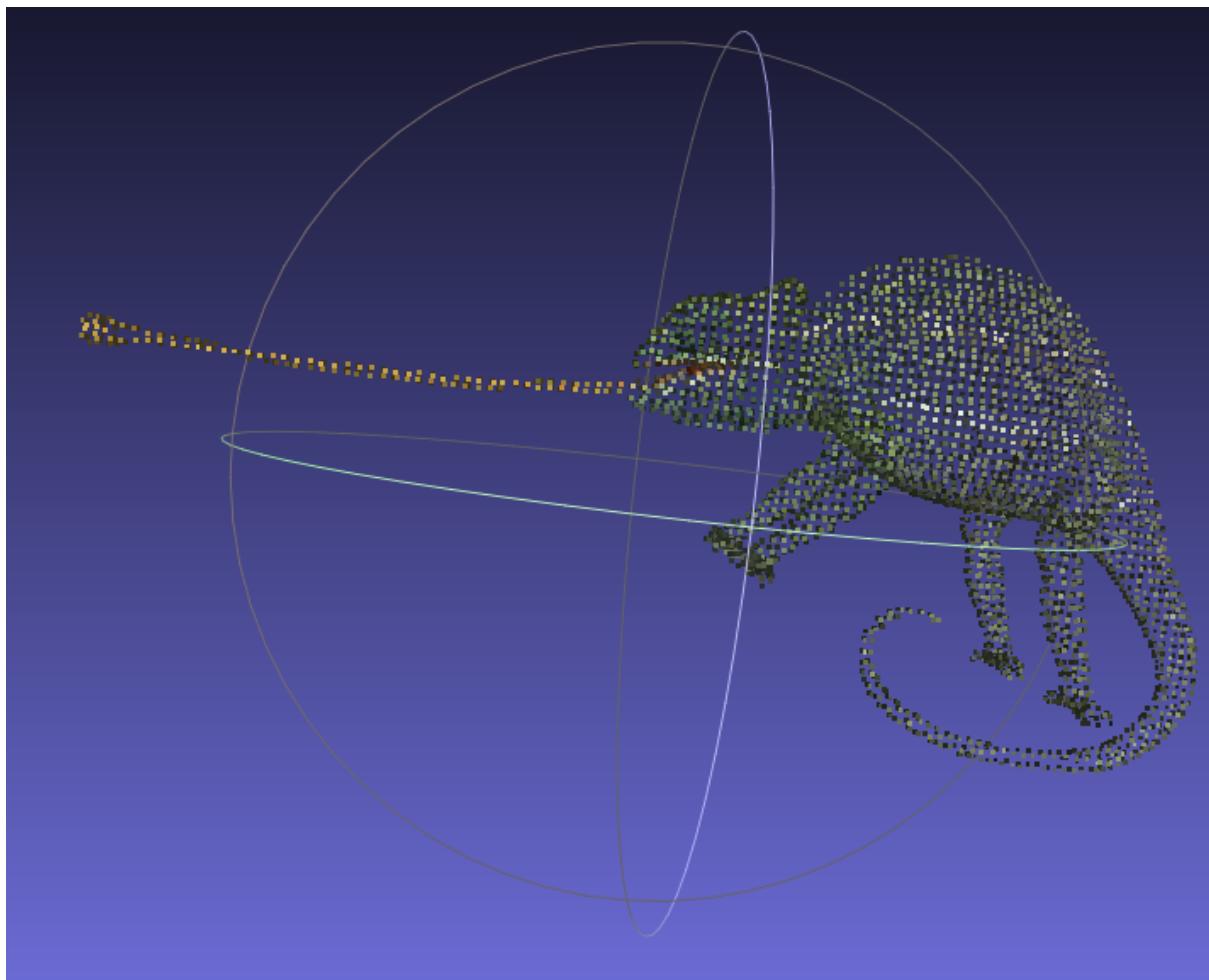
L'obiettivo della seconda parte del laboratorio è di utilizzare Meshlab per:

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

Vediamo come sono stati soddisfatti i seguenti punti.

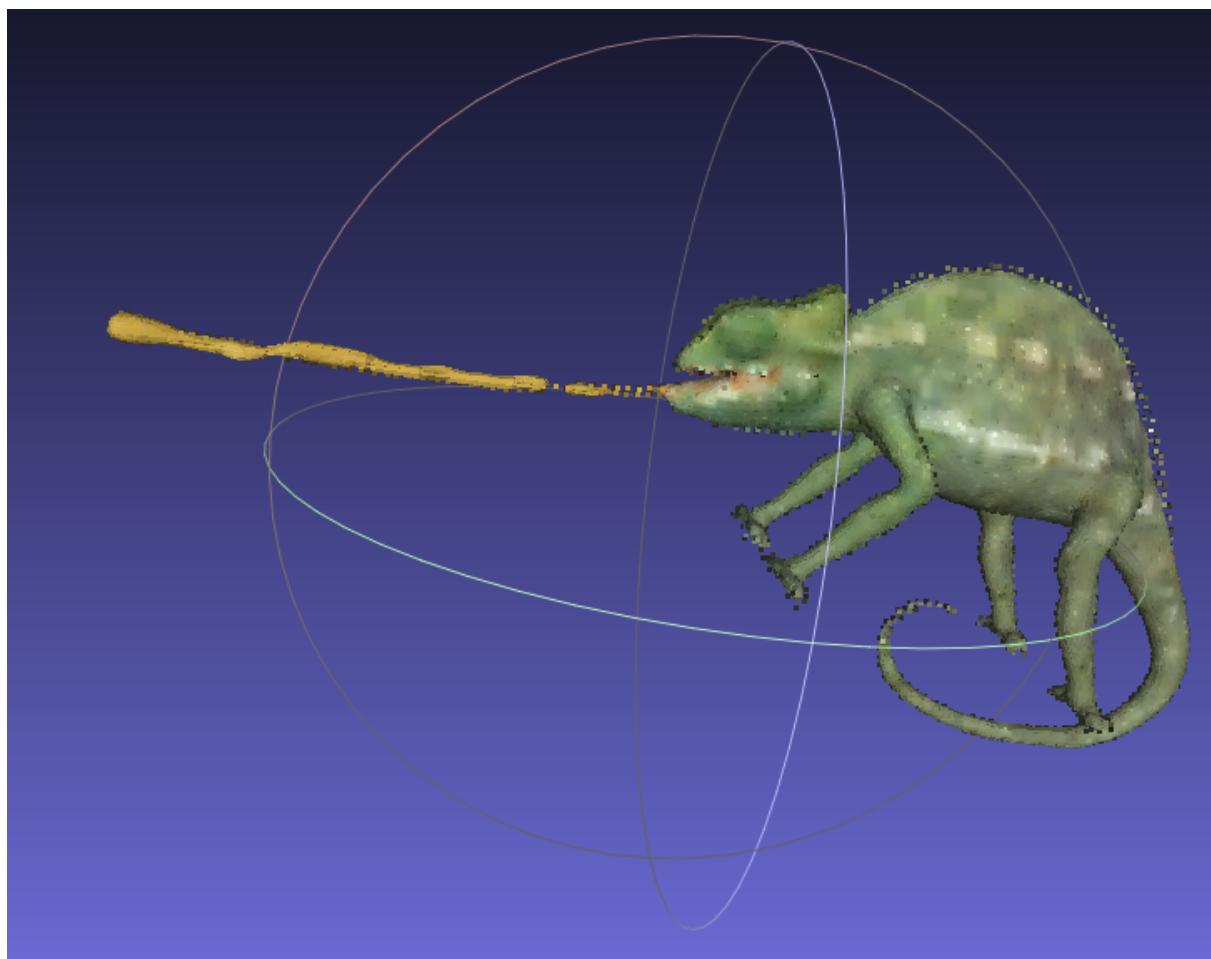
Ricostruzione di oggetti partendo da nuvole di punti

La ricostruzione di oggetti partendo da nuvole di punti avviene tramite menu di MeshLab. Dopo aver selezionato la nuvola di punti di nostro interesse con *File->Import Mesh*:



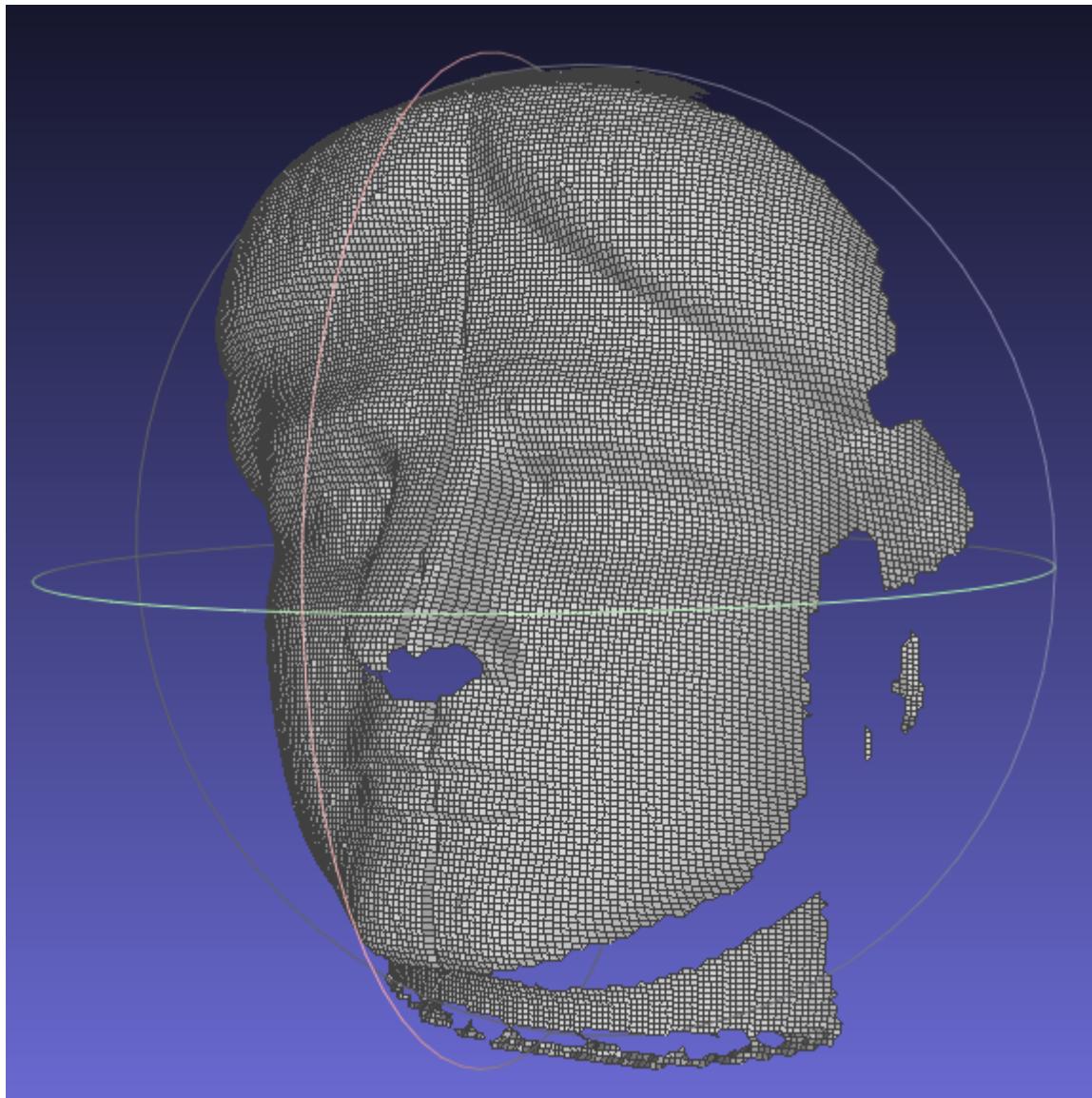
E' possibile ricostruire l'oggetto mesh da *Filters->Remeshing, Simplification and Reconstruction* e selezionando la ricostruzione ricercata.

Ad esempio, con *Surface Reconstruction: Poisson*:

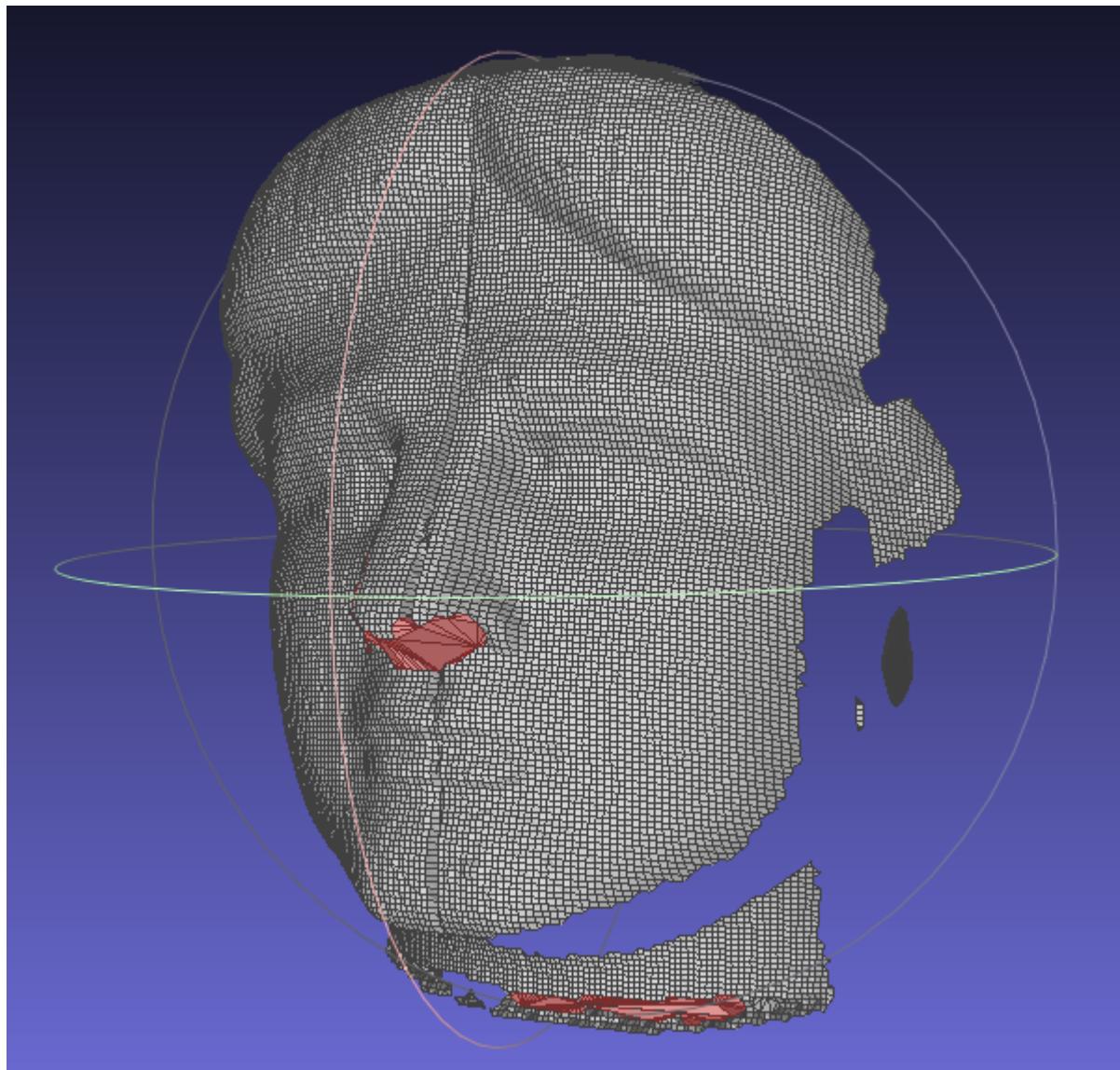


Chiusura di una mesh parzialmente corrotta

La chiusura di una mesh parzialmente corrotta è stata effettuata tramite i tool Fill Hole/Mesh. In particolare, dopo aver selezionato la mesh di nostro interesse con *File->Import Mesh*:

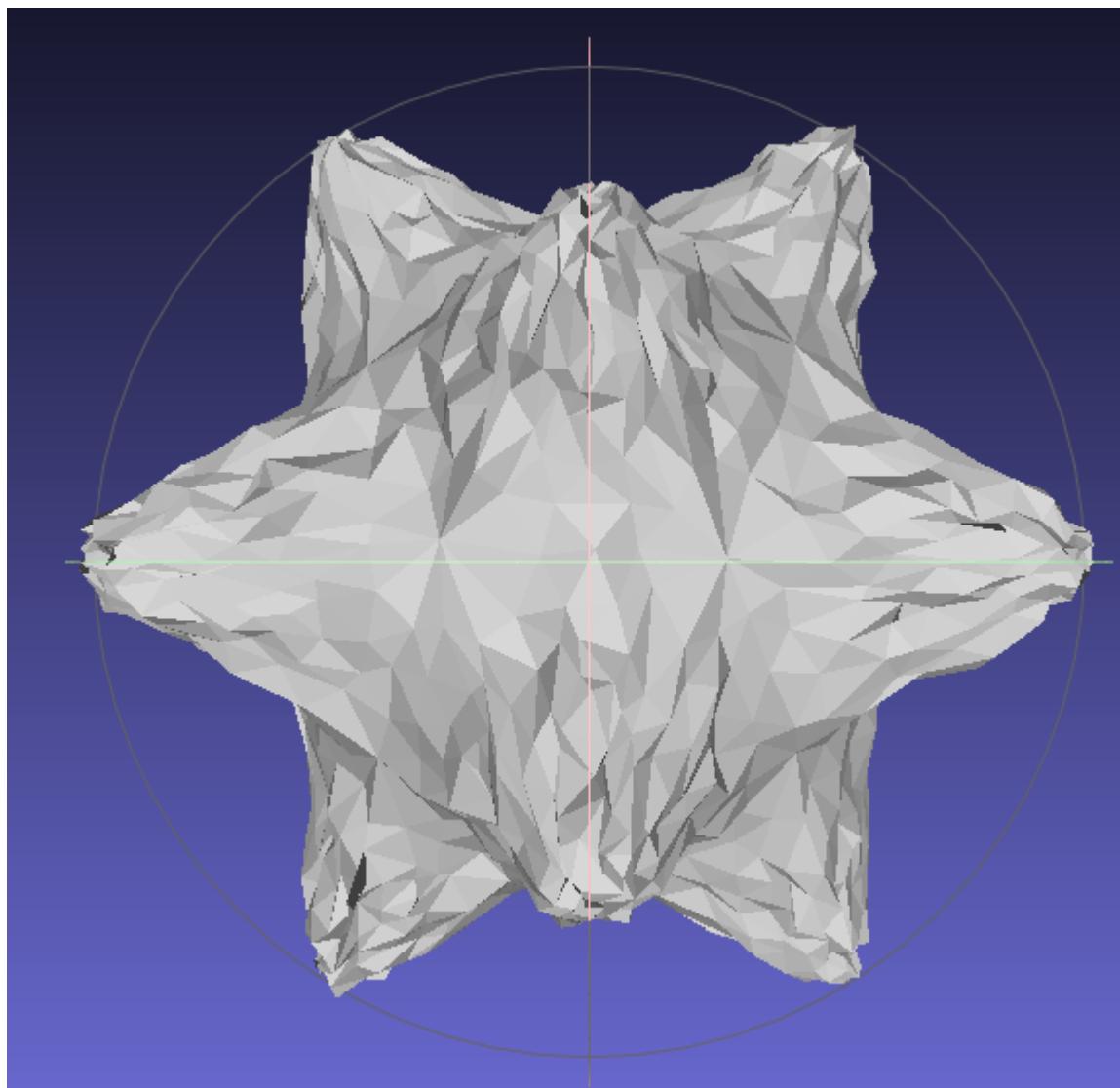


E' possibile chiudere una mesh parzialmente corrotta con *Filters->Remeshing, Simplification and Reconstruction -> Close Holes*:

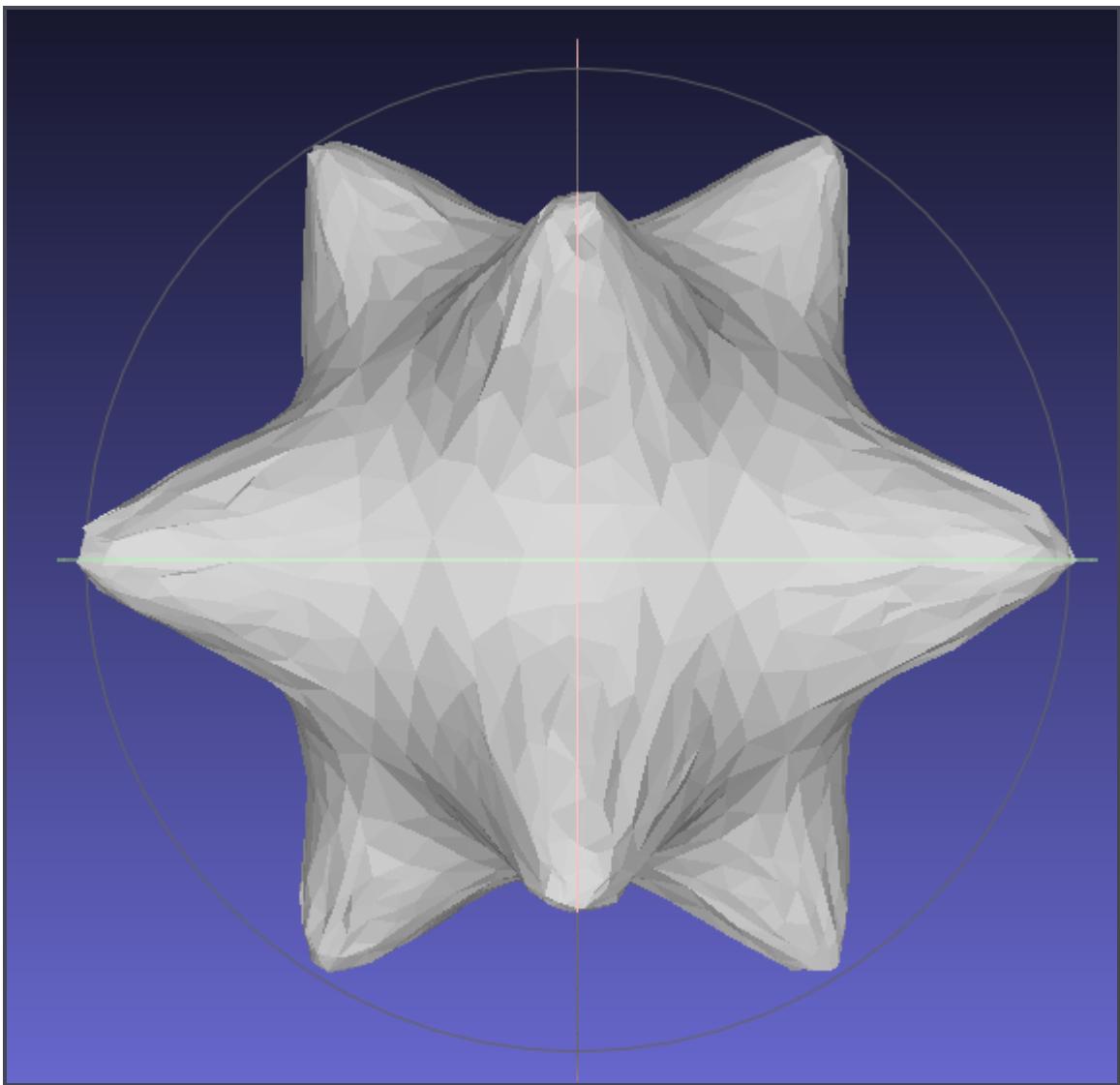


Applicare un filtro di denoising (fairing) ad una mesh perturbata

Dopo aver selezionato la mesh di nostro interesse con *File->Import Mesh*:

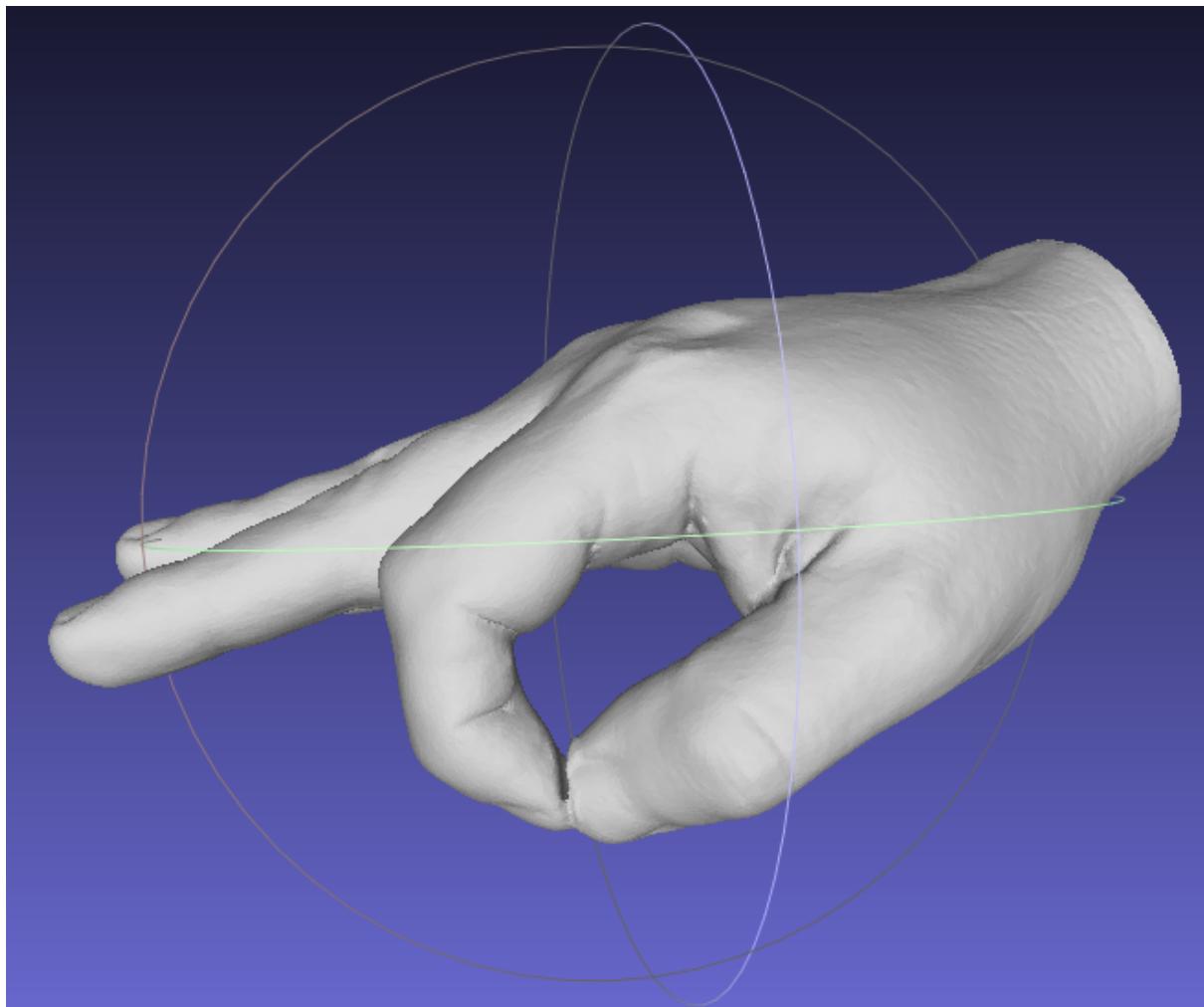


E' possibile applicare un filtro di denoising alla mesh perturbata andando su *Filters->Smoothing, Fairing, and Deformation* e selezionando il filtro ricercato. Ad esempio, selezionando *Laplacian Smooth*:

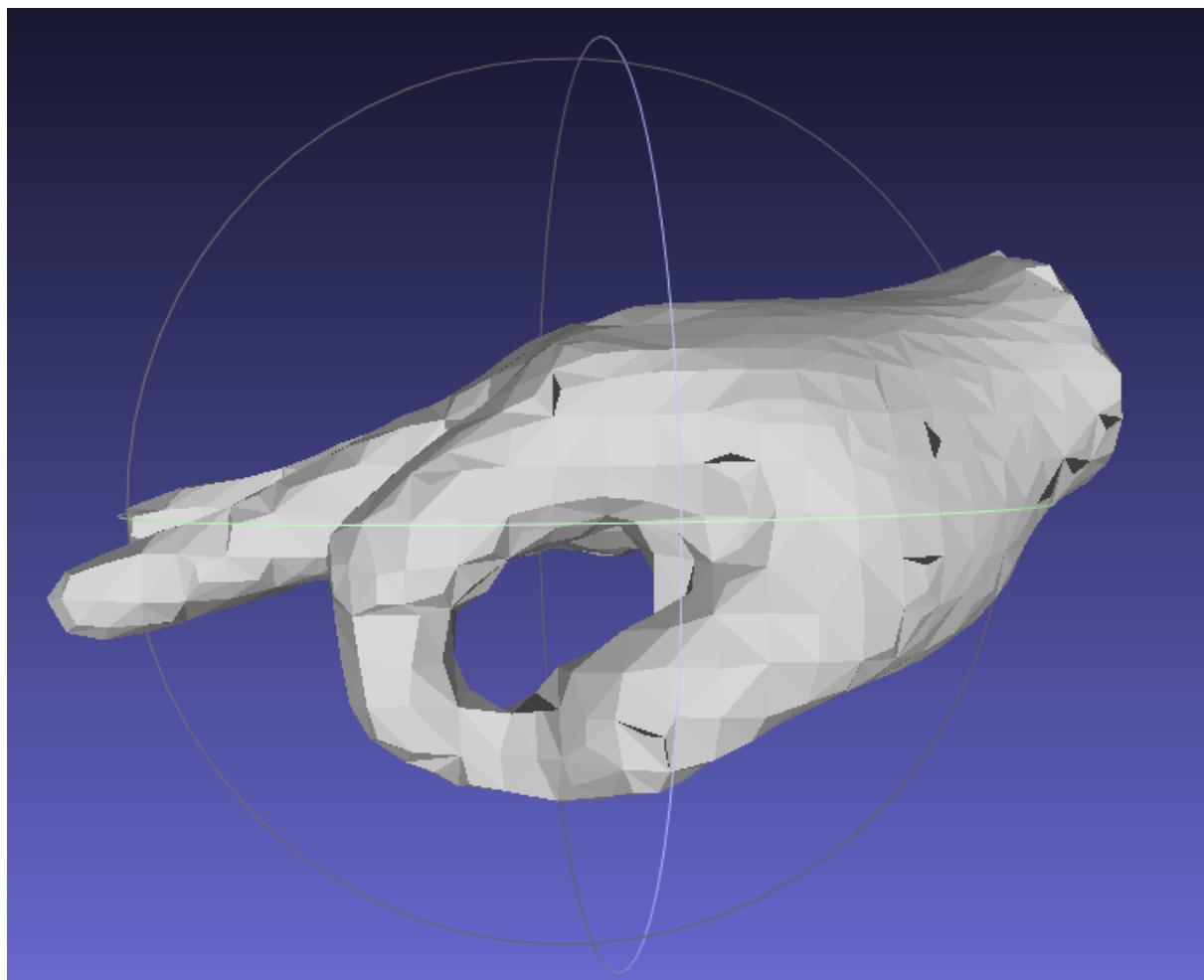


Semplificare una mesh con un numero elevato di elementi

Dopo aver selezionato la mesh di nostro interesse con
File->Import Mesh:

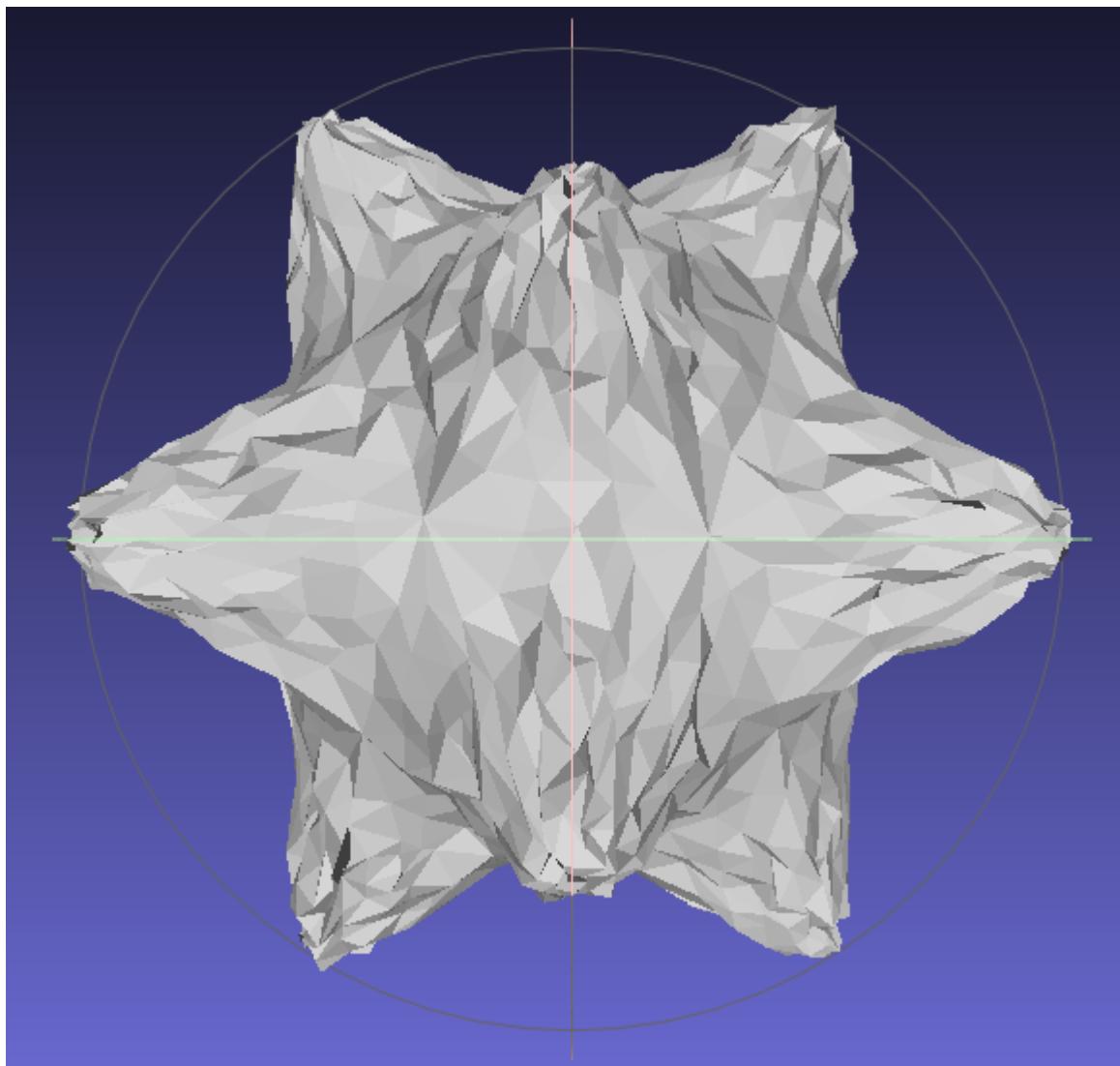


E' possibile semplificare una mesh andando su *Filters->Remeshing, Simplification and Reconstruction* e selezionando la tipologia di semplificazione ricercata. Ad esempio, selezionando *Clustering Decimation*:



Strumenti di misura della qualità della superficie

Dopo aver selezionato la mesh di nostro interesse con *File->Import Mesh:*



E' possibile utilizzare degli strumenti di misura della qualità della superficie, in particolare della curvatura, da *Filters->Normals, curvatures and orientations->Compute Curvature Principal Directions*. Il risultato:

