

Documentazione del modello 3D

“La Steletta”



Federico Talarico

#545742

Indice

1. Il modello.....	4
2. Processo di acquisizione.....	9
2.1. Strumenti utilizzati.....	9
2.2. Preparazione del set.....	10
2.3. Acquisizione delle immagini.....	11
3. Elaborazione dei dati.....	12
3.1. Generazione del modello 3D.....	12
3.2. Generazione del modello multirisoluzione.....	12
3.3. Problemi risolti.....	13
4. Visualizzazione e distribuzione.....	14
4.1. Comparativa realtà-modello.....	14
4.2. Hotspot per 3DHOP.....	14
4.3. Icone per la toolbar.....	15

Elenco delle figure

Figura 1. Vista frontale	5
Figura 2. Vista Posteriore	5
Figura 3. Vista laterale destra	6
Figura 4. Vista laterale sinistra	6
Figura 5. Vista dall'alto	7
Figura 6. Vista dal basso	7
Figura 7. Vista prospettica	8
Figura 8. Il posizionamento delle telecamere descrive una sfera intorno all'oggetto	9
Figura 9. Una foto della statuetta circondata dagli altri oggetti sul tavolino	10
Figura 10. I triangolini neri dovuti allo z-fighting	13
Figura 11. I mesh dei quattro hotspot, quello della schiena ho preferito non utilizzarlo	15

Figura 12. Le icone Material Design scelte per la toolbar e l'icona custom realizzata ad hoc

15

Elenco delle tavole

Tavola 1. Dati riepilogativi

4

1. Il modello

La Steletta è il modello 3D di una piccola statua di pietra (ispirata alle antiche statue-stele liguri della Lunigiana).

La scelta di questo oggetto è stata guidata da alcune valutazioni preliminari che hanno tenuto in considerazione i seguenti fattori al fine di scegliere un soggetto adeguato per il progetto d'esame:

1. Materiale non riflettente (pietra);
2. Superficie opaca;
3. Colore neutro non eccessivamente chiaro o scuro (grigio);
4. Dimensioni contenute (facile da coprire interamente in qualsiasi inquadratura);
5. Assenza di dettagli troppo piccoli (per evitare problemi di focus);
6. Le superfici non sono piatte (presentano segni di scalpello);
7. Peso contenuto (possibilità di posizionarlo a piacimento);
8. Accessibilità (soprammobile di mia proprietà);
9. Geometricamente molto semplice (forma piena, nessun buco o particolare complesso).

Nella seguente tavola riepilogativa sono riportati alcuni dei principali dati relativi al modello:

Misure dell'oggetto	24,80 x 17,33 x 7,99cm
Numero di facce	969.767
Numero di vertici	485.731
Tipo di file	.ply .nxyz
Dimensione	41,5MB
Acquisizione	183 foto

Tavola 1. Dati riepilogativi

Nelle seguenti figure viene presentato il modello nelle viste ortogonali e in prospettiva.



Figura 1. Vista frontale



Figura 2. Vista Posteriore



Figura 3. Vista laterale destra



Figura 4. Vista laterale sinistra

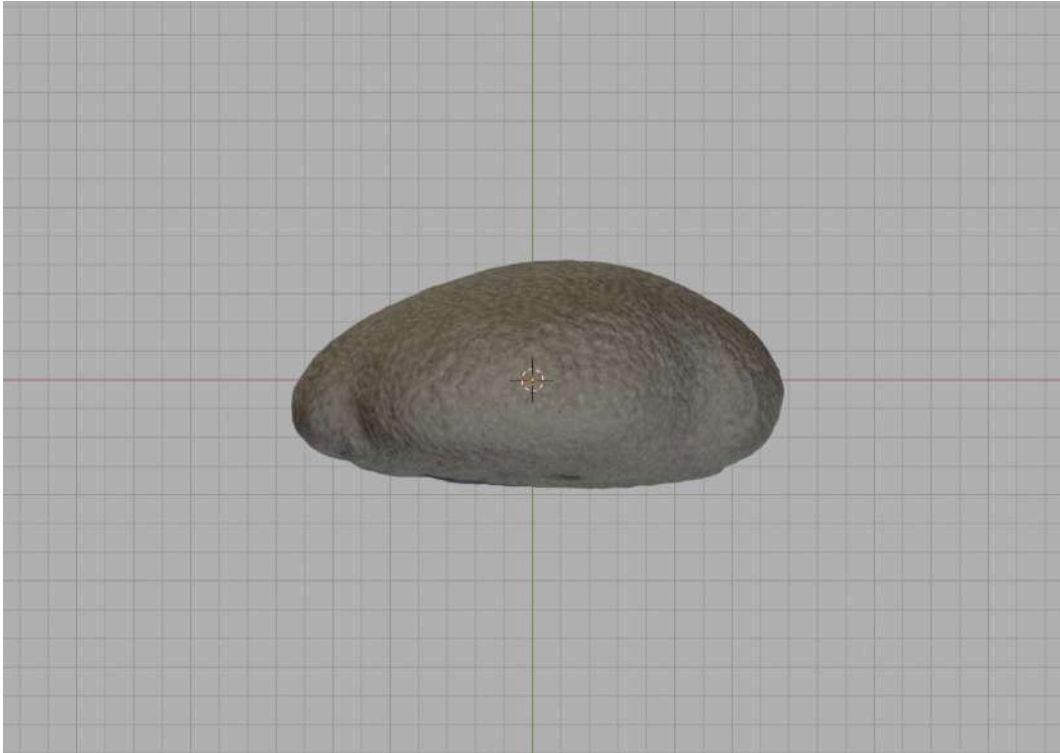


Figura 5. Vista dall'alto

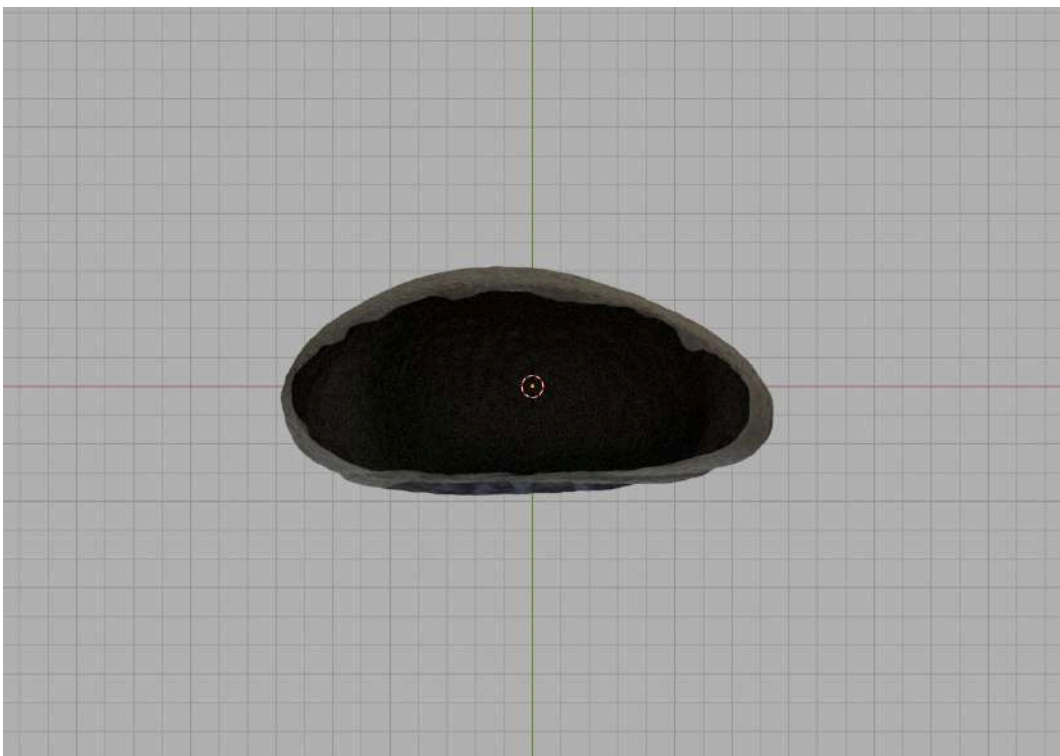


Figura 6. Vista dal basso



Figura 7. Vista prospettica

2. Processo di acquisizione

Per avere una buona copertura dell'oggetto, ho deciso di allestire un set intorno a un tavolino e di compiere 5 giri per fotografare la Steletta da 5 altezze diverse, come si vede dalla visualizzazione delle telecamere nel viewport di Meshroom (fig. 8), assicurandomi una copertura completa e alcuni scatti ravvicinati dei dettagli.

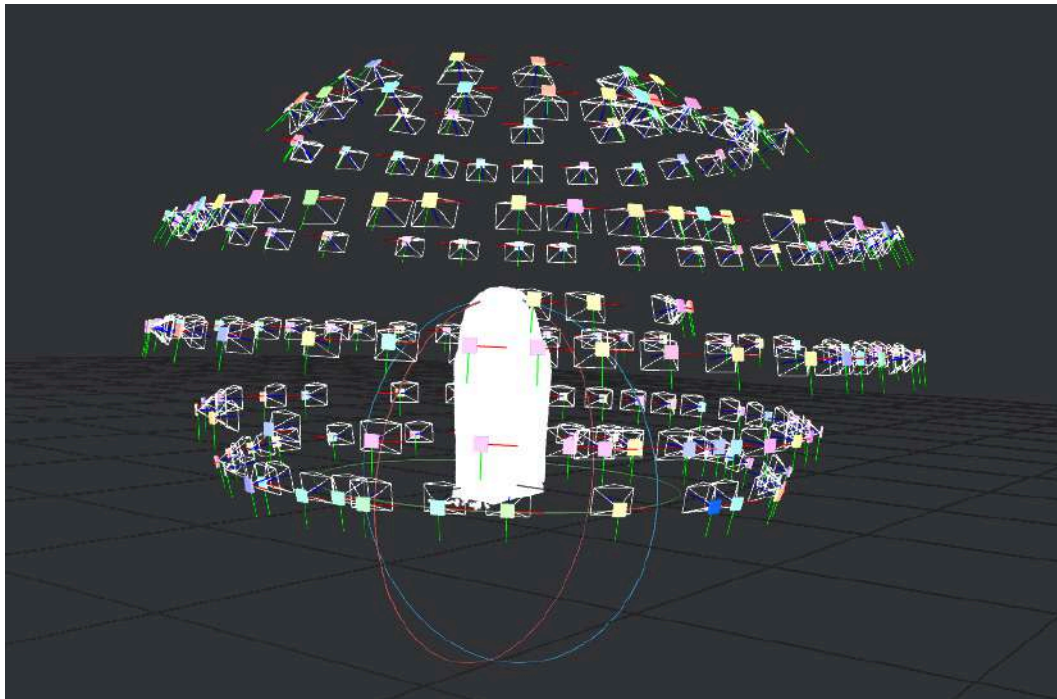


Figura 8. Il posizionamento delle telecamere descrive una sfera intorno all'oggetto

2.1. Strumenti utilizzati

Per l'acquisizione e l'elaborazione di foto e modello 3D ho utilizzato i seguenti strumenti:

1. Fotocamera Nikon D3100 (con Nikkor 18-55mm);
2. Treppiedi;
3. Softbox (due unità);
4. Tavolino;
5. Tovaglia bianca;
6. Supporto in cemento;
7. Piccoli oggetti come punti di riferimento.

Per quanto riguarda l'elaborazione del modello 3D, ho utilizzato:

1. Meshroom;
2. Meshlab;
3. Blender;
4. Nexus;
5. Adobe Lightroom;
6. Adobe Photoshop.



Figura 9. Una foto della statuetta circondata dagli altri oggetti sul tavolino

2.2. Preparazione del set

Dopo aver spolverato l'oggetto, per mantenere delle condizioni di illuminazione e posizionamento costanti, ho allestito il set stendendo una tovaglia bianca sul tavolo e procedendo a posizionare la statuetta sopra il piedistallo di cemento e gli oggetti utilizzati come punto di riferimento (fig. 9) sparsi intorno ad essa.

Successivamente ho provveduto a posizionare i due softbox in modo tale che l'oggetto e lo sfondo fossero correttamente illuminati, impostandoli a una temperatura neutra (5500K). In seguito ho marcato con del nastro adesivo le posizioni sul pavimento su cui posizionare il treppiedi nel corso dell'acquisizione.

2.3. Acquisizione delle immagini

Spostandomi in senso orario intorno al tavolino, ho compiuto 5 giri ad altezze diverse, scattando una foto circa ogni 10°. Per minimizzare le discrepanze tra le immagini, ho scattato in modalità manuale utilizzando l'autofocus e un autoscatto di 3s, in modo da non introdurre movimento o vibrazioni dovute alla pressione del tasto di scatto.

Dopo aver ottenuto una copertura completa dell'oggetto, ho scattato alcune foto dei dettagli avvicinando e inclinando il treppiedi alla statuetta.

Il numero finale di immagini utilizzate per la produzione del modello è 183.

3. Elaborazione dei dati

Dopo aver selezionato le 183 immagini, ho provveduto a correggere le foto con un leggero editing in Adobe Lightroom, andando a modificare leggermente i parametri di esposizione e bilanciamento del bianco dell'intero set.

3.1. Generazione del modello 3D

Importando il set in Meshroom, ho generato la nuvola di punti e, dopo aver ridotto l'area d'interesse con un box, ho proceduto a un primo meshing. Ho quindi esportato il risultato in .obj per per modificarlo in Blender, dove ho provveduto a rimuovere tutte le facce che non facessero parte della superficie della Steletta. Dopodiché ho importato il risultato in Meshlab per completare la pulizia applicando le seguenti operazioni:

1. Remove duplicate faces;
2. Remove duplicate vertices;
3. Remove unreferenced vertices;
4. Remove zero area faces;
5. Laplacian smooth (1 step);
6. Laplacian smooth (1 step).

In seguito ho reimportato il mesh pulito in Meshroom per generare una prima texture in .exr che ho poi convertito in .png con Adobe Photoshop. Dopo aver reimportato il mesh in Blender, ho provveduto a modificarne l'orientamento, ho portato il modello alle dimensioni reali e posizionato l'origine dell'oggetto sull'asse di simmetria verticale al centro geometrico della base della statuetta. Infine ho esportato il modello in formato .ply.

L'ultimo passo dell'elaborazione è stato applicare con Meshlab il filtro di conversione da PerVertex UV a PerWedge UV e impostare la texture.

3.2. Generazione del modello multirisoluzione

Seguendo le procedure di conversione di Nexus, ho convertito il modello .ply in .nxs, per poi convertirlo nel formato compresso .nxz.

3.3. Problemi risolti

Nel corso della produzione del modello, ho avuto un problema di z-fighting.



Figura 10. I triangolini neri dovuti allo z-fighting

Dopo alcuni tentativi, ho notato che il problema veniva generato da una sovrapposizione di alcune isole nell'uv map del modello, il che portava alla comparsa di alcune facce nere a seguito del baking della texture in Blender.

Ho risolto il problema utilizzando Photoshop per creare una versione convertita in .png della texture .exr generata in Meshroom.

4. Visualizzazione e distribuzione

Ho creato un sito web (fittizio) del museo delle statue-stele liguri.

Il sito, reso responsive per la maggior parte degli schermi, è incentrato sul “grande ritorno” della Steletta nelle teche dell’esposizione dopo un restauro, durante il quale è stato anche prodotto un modello 3D che consente sia ai visitatori che ai curiosi di esaminare liberamente il reperto anche in modalità telematica.

Gli elementi di interattività del sito sono stati pensati per convogliare l’attenzione sul modello 3D, presentato utilizzando come visualizzatore 3DHOP.

4.1. Comparativa realtà-modello

Per descrivere al meglio il processo di acquisizione ho deciso di realizzare uno slider interattivo che, consentendomi di mantenere contenute le dimensioni del paragrafo di testo esplicativo, mostra in maniera più immediata e sintetica di quanto avrei potuto fare descrivendo a parole tutti i passaggi quello che è stato il prodotto del processo di acquisizione, presentando un “prima e dopo” tra realtà e mondo 3D in digitale.

4.2. Hotspot per 3DHOP

Per offrire un esempio di interattività con il visualizzatore 3D, ho modellato 4 mesh per mappare ed evidenziare altrettanti punti sul modello:

1. Hotspot del volto;
2. Hotspot dello scudo;
3. Hotspot delle radici;
4. Hotspot della schiena.

Di questi solo i primi 3 sono effettivamente stati utilizzati nella versione finale del progetto.

Cliccando su ogni hotspot, l’utente può accedere a delle informazioni aggiuntive che approfondiscono il dettaglio evidenziato con un piccolo paragrafo di testo.

I testi e le impostazioni di spostamento della telecamera sono stati pensati per far sì che gli hotspot:

1. Possano essere cliccati in qualsiasi ordine;
2. Siano visibili e raggiungibili in ogni momento, consentendo al visitatore di passare naturalmente da un hotspot all’altro senza dover ruotare l’oggetto o modificare lo zoom per passare all’hotspot successivo;
3. Aumentino la visibilità del dettaglio selezionato con un adeguato livello di zoom che invita l’occhio a concentrarsi su di esso.

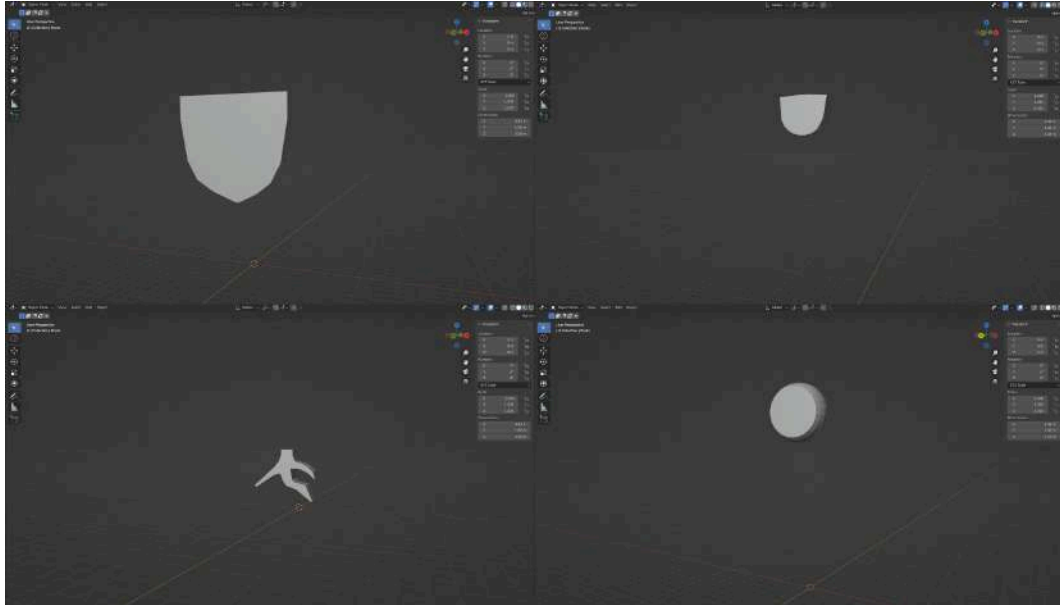


Figura 11. I mesh dei quattro hotspot, quello della schiena ho preferito non utilizzarlo

4.3. Icone per la toolbar

Per dare un tocco personale, ma allo stesso tempo omogeneo e unitario all'interfaccia del sito e del visualizzatore di 3DHOP, ho deciso di utilizzare le icone in stile Material Design in tutto il progetto. Ho quindi provveduto a realizzare le immagini per la skin della toolbar scegliendo le icone più adatte e creandone una aggiuntiva (in stile Material) per il tasto che resetta la telecamera sulla vista frontale ortogonale del modello. L'icona rappresenta una versione stilizzata della Steletta.



Figura 12. Le icone Material Design scelte per la toolbar e l'icona custom realizzata ad hoc