

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Questo PDF contiene le trascrizioni, parola per parola, di 10 miei videotutorial (più un videotutorial panoramica / introduttivo) sull'utilizzo di Blender, Meshroom e Substance Painter per realizzare un piccolo progetto di fotogrammetria di tipo Turntable. I videotutorial sono stati schedulati per essere pubblicati nel corso del mese di Aprile 2025 sui miei canali Youtube.

*Questo PDF è disponibile gratuitamente;
condividetelo con altri!*

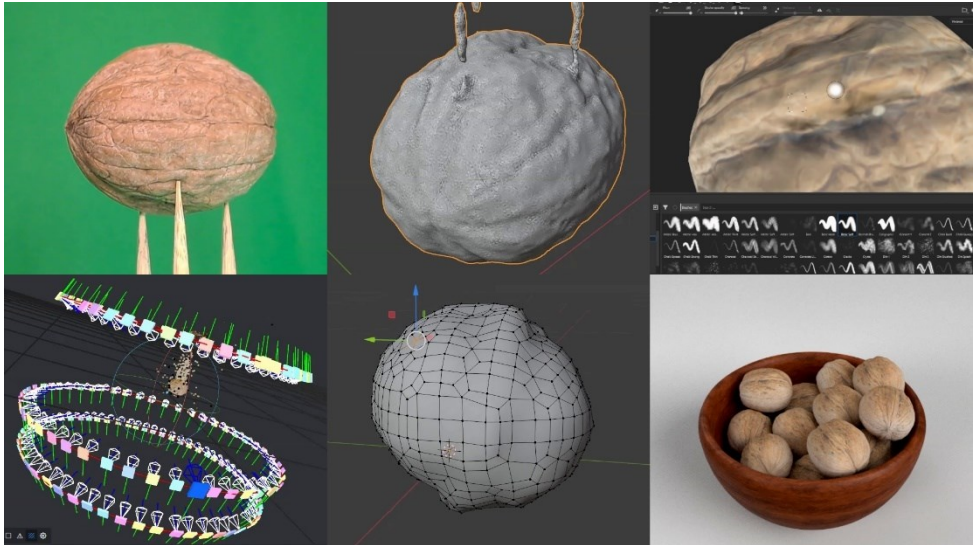
*[Iscrivetevi al mio canale Youtube](#) e attivate le notifiche
per ricevere gli aggiornamenti sui nuovi video!*

0. [Panoramica della serie](#)
1. [Setup dell'ambiente e fotografie](#)
2. [Creazione del nuovo progetto Meshroom e note preliminari](#)
3. [Color Key e Color Spill in Blender](#)
4. [Ricostruire la geometria in Meshroom](#)
5. [Importare e pulire la versione high poly in Blender](#)
6. [Realizzare la versione low poly in Blender](#)
7. [Bake delle mappe da high poly a low poly in Painter](#)
8. [Creazione del Material di base in Substance Painter](#)
9. [Correzioni con Clone, Smudge e Overlay in Substance Painter](#)
10. [Applicazione del Material in Blender e conclusione](#)

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

00: Panoramica della serie



Salve a tutti! Questa è la "puntata 0" di una miniserie su un progetto di fotogrammetria che prevede l'utilizzo di Blender, Meshroom, ed eventualmente Substance Painter. È una miniserie di base, rivolta a chi ha pochissima o nessuna esperienza con la fotogrammetria.

In particolare, il progetto sarà di tipo Turntable, nel quale cioè un oggetto è posto su un piatto rotante e le foto vengono scattate frontalmente su di uno sfondo uniforme.

I tutorial sono stati realizzati utilizzando le versioni 4.3 e 2023 per Blender e Meshroom rispettivamente. La serie è rivolta a chi ha una conoscenza di base dell'interfaccia e degli strumenti principali di Blender e Substance Painter, ma

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Substance Painter è opzionale, come spiegherò tra pochissimo. Non è richiesta nessuna conoscenza di Meshroom, dovrete solo scaricarlo e installarlo!

Per quanto riguarda Substance Painter, utilizzerò la versione 2019, di quando era ancora un prodotto Allegorithmic ed esistevano le licenze perpetue, ma gli strumenti utilizzati sono presenti anche nelle versioni più recenti di Adobe 3D Painter. Ad ogni modo, le operazioni che effettuerò in Substance Painter, ovvero la creazione delle Normal Maps e la creazione di un materiale di tipo PBR, possono essere effettuate anche in Blender, se avete abbastanza dimestichezza con i suoi strumenti.

Ho realizzato questa serie scattando le foto senza utilizzare materiale professionale o semiprofessionale. Questa è stata una scelta deliberata, per mostrare una pipeline di fotogrammetria e ricostruzione partendo da uno smartphone, un piatto girevole da cucina, un telo verde, una lampada da scrivania e una light ring.

Questo setup è quindi economico, facilmente riproducibile, utile per prendere familiarità con gli strumenti e le tecniche prima di effettuare eventuali investimenti per dotarsi di attrezzatura migliore.

Un setup economico ha ovviamente dei lati negativi, sia nella qualità delle foto che nell'illuminazione, che porteranno dei piccoli problemi durante il percorso. Tuttavia, affronterò questi problemi nel corso della miniserie, dandovi qualche spunto per risolverli.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilane.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Anche l'oggetto da ricostruire, ossia un guscio di noce, è un oggetto di uso comune, ma dotato di una superficie con un buon numero di dettagli e caratteristiche, che possono giustificare il ricorso alla fotogrammetria e la realizzazione di una sua versione Low Poly.

La trascrizione in PDF di tutte le puntate della miniserie è già disponibile per il download gratuito al link che trovate in descrizione. Nel pacchetto troverete anche le fotografie utilizzate nel tutorial, con lo sfondo verde già rimosso. Questo è inoltre un ottimo momento per iscrivervi al canale e attivare le notifiche!

Nel corso delle varie puntate, vi mostrerò per prima cosa il setup di illuminazione e cattura delle foto in dettaglio.

Vi mostrerò quindi come impostare un progetto di fotogrammetria in Meshroom con il flusso di lavoro di default per un progetto di tipo turntable.

Una puntata sarà dedicata all'utilizzo dei nodi di Color Keying e Spilling in Blender per rimuovere lo sfondo verde dalle fotografie, così da utilizzare delle immagini ripulite e con trasparenza in Meshroom.

Vedremo quindi come avviare la ricostruzione della geometria in Meshroom, sistemando tra le altre cose il bounding box, così da ridurre l'area da ricostruire e accelerare il processo.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

La versione high poly della geometria verrà quindi importata in Blender per un primo esame e una prima pulizia generale, prima di realizzare la versione low poly. Seguirà la realizzazione della versione low poly della geometria in Blender. Questa geometria avrà una sua scultura e un suo materiale temporaneo.

La geometria Low Poly verrà utilizzata in Meshroom per ottenere una Texture del colore base mappata su questa nuova geometria.

La geometria low poly verrà quindi importata in Substance Painter per effettuare il bake della Normal Map, ossia la creazione di immagini per il trasferimento delle informazioni dalla geometria originale high poly alla nuova geometria low poly. Vedremo come applicare il materiale base con le Texture Color e Normal alla geometria low poly, dopodiché vedremo come applicare dei materiali plausibili per il canale Roughness.

In Substance Painter vedremo inoltre come correggere tonalità e illuminazione con alcuni livelli. Vedremo poi come sistemare le aree con errori e le aree di confine tra le isole UV con i pennelli Smudge e Clone in modalità Passthrough.

Al termine del lavoro in Substance Painter, esporteremo le textures PBR. Queste texture saranno poi importate nel progetto low poly in Blender, così da poter applicare le trasformazioni di posizione, rotazione e scala all'oggetto, concludendo così il progetto.

Bene, per questa panoramica della serie è tutto! Alla prossima puntata!

01: Setup dell'ambiente e fotografie

Salve a tutti! In questa puntata della miniserie di base sulla fotogrammetria turntable, farò una panoramica del setup utilizzato per fotografare il guscio di noce da ricostruire mediante fotogrammetria. Come detto nella panoramica della miniserie, gli oggetti utilizzati sono volutamente non professionali, per mostrare gli elementi di base della fotogrammetria, alcuni dei problemi che si possono incontrare e come risolverli, senza dover avere a disposizione strumenti più costosi, almeno all'inizio.

Prima di iniziare, vi ricordo che la trascrizione in PDF di tutte le puntate della miniserie è disponibile per il download gratuito al link che trovate in descrizione. Nel pacchetto troverete anche le fotografie utilizzate, con lo sfondo verde già rimosso. Questo è inoltre un ottimo momento per iscrivervi al canale e attivare le notifiche!



Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Ho messo il guscio di noce su un supporto fatto con tre lunghi bastoncini di legno, poggiati a loro volta su una base rotante, con l'intenzione di sospendere l'oggetto in aria, per così dire. Questa configurazione ha due aspetti positivi. Il primo è che è possibile fotografare l'oggetto anche nella parte inferiore. Il secondo è che l'area occlusa dai sostegni è davvero piccola e sarà molto facile eliminarla, sia a livello di geometrie che di textures.

Per scattare le fotografie ho utilizzato uno smartphone non di fascia alta, tenendolo fermo con un Light Ring da scrivania e con un treppiede snodabile, utilizzando quest'ultimo per le foto scattate dal basso.

La Light Ring fornisce una buona illuminazione generale per l'oggetto, anche se insufficiente per la parte inferiore. Ho quindi puntato una lampadina verso la base del supporto, per ottenere una luce di rimbalzo per quella parte.

Tuttavia, ciò ha introdotto un po' di riflessi verdastri e, in ogni caso, la parte inferiore centrale è rimasta un po' in ombra. Per entrambi questi problemi mostrerò delle possibili soluzioni nel corso della serie.



Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

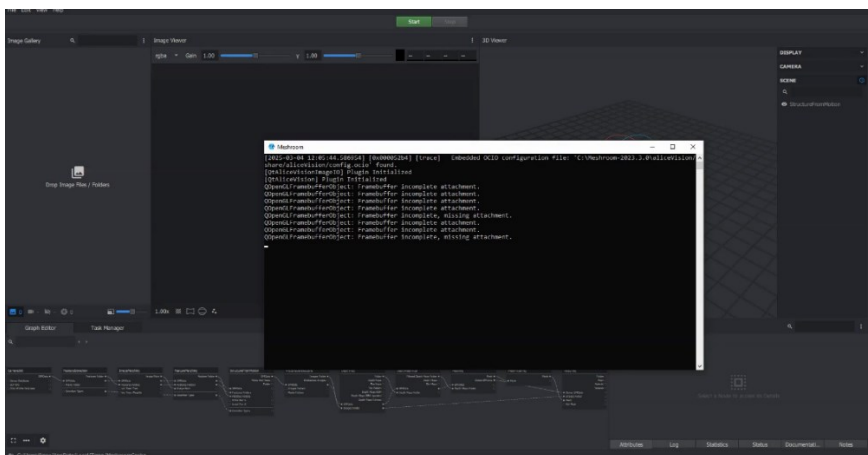
In un certo senso, i piccoli problemi derivanti da un setup del genere si sono rivelati utili per parlare, nel corso delle varie puntate, di diversi strumenti e tecniche. Cerchiamo di vedere il bicchiere mezzo pieno!

Ho quindi scattato le varie foto ruotando di volta in volta il piatto. Esistono ovviamente dei supporti motorizzati, ma per questo esperimento di base non volevo ricorrere a quelli.

Ad ogni modo, ho scattato le foto a tre diverse altezze, per inquadrare l'oggetto da sotto, frontalmente e da sopra. Prima di registrare le puntate ho eliminato le foto che si sono rivelate sfocate o esposte male, ritrovandomi alla fine con 146 immagini utilizzabili.



Bene, per questa puntata è tutta! Nella prossima, inizieremo a prendere familiarità con Meshroom e con la fotogrammetria! A presto!



Fotogrammetria Turntable di base

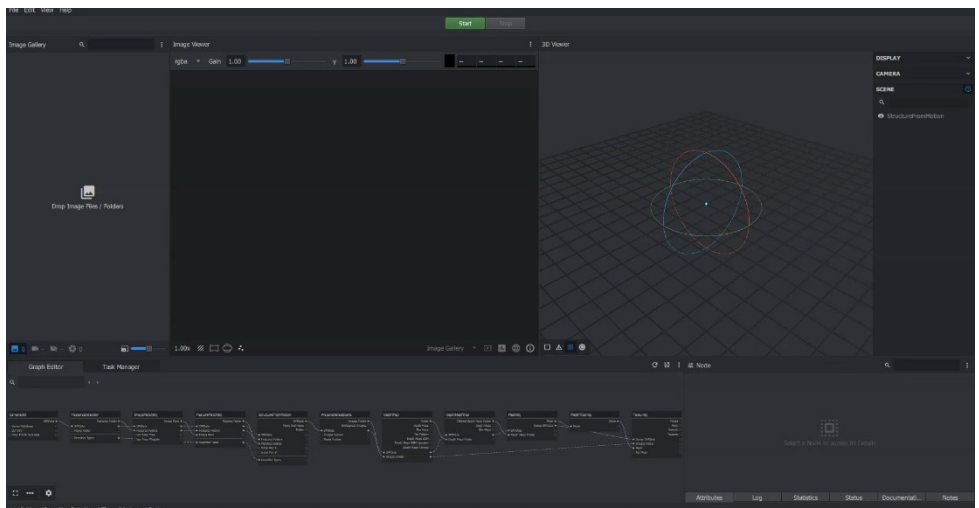
www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Meshroom consente, in realtà, di realizzare progetti di tipo diverso, come è possibile constatare cliccando su New Pipeline nel menù File. A noi interessa, ovviamente, un progetto di tipo Photogrammetry.

La prima cosa da fare è salvare il progetto. Vi consiglio di creare una cartella all'interno della quale salvare il file di progetto, perché all'avvio del processo di fotogrammetria verrà creata tutta una struttura di cartelle, che esamineremo a breve.

Il file di progetto avrà estensione MG, che sta per Meshroom Graphs. I termini Pipeline e Graphs sottolineano il fatto che i processi in Meshroom avvengono in ordine, per fasi, come del resto si può intuire dalla visualizzazione dei nodi e delle loro connessioni nella scheda Graph Editor, in basso.

Prima di esaminare questa pipeline, diamo un'occhiata veloce all'interfaccia del programma.



Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilane.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

La scheda Image Gallery conterrà le immagini che vorremo utilizzare per la ricostruzione. Inizialmente è vuota e ci dice che possiamo anche trascinare i file da una cartella su disco in quello spazio. Se non ricordo male, questo drag and drop non funziona in ambiente Windows se avviate Meshroom in modalità admin. Ad ogni modo, è possibile importare le immagini anche mediante Import Images nel menù File.

Nella scheda Image Viewer potremo vedere le immagini caricate una per una, così da poter scartare quelle non buone o estrapolarne dati. In questa finestra potremo anche visualizzare alcuni dati creati da Meshroom, come ad esempio la Depth Map, come vedremo.

Nella scheda 3D Viewer potremo vedere la nuvola di punti che rappresenterà la ricostruzione della scena. Qui potremo anche ridefinire il volume da ricostruire, detto bounding box, così da concentrarci solo su alcuni elementi.

La scheda Graph Editor mostra la sequenza di nodi da elaborare e le loro connessioni. Ciascun nodo rappresenta un compito specifico da eseguire di volta in volta, utilizzando i dati in arrivo nelle porte di ingresso e restituendo una o più informazioni nelle porte in uscita.

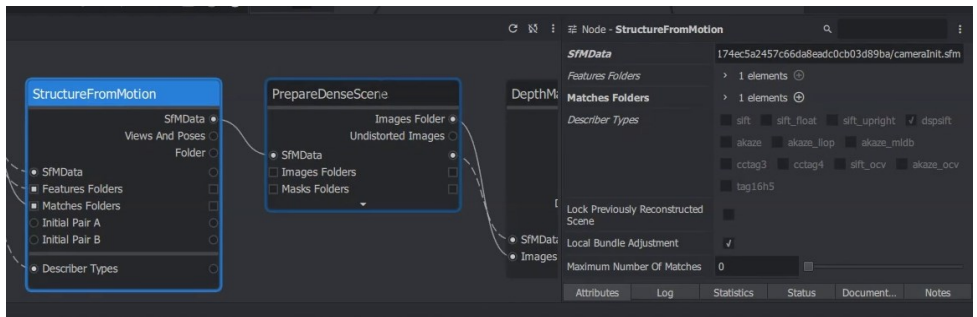
Un nuovo progetto di tipo Photogrammetry avrà una pipeline di base con dei parametri di default che il più delle volte andranno bene per parecchi progetti. Quando avvieremo il progetto, Meshroom creerà una sottocartella chiamata Cache, all'interno della quale metterà altre sottocartelle, che saranno una per ciascun nodo presente nella pipeline.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilane.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

La pipeline non deve essere necessariamente questa presente di default, ma può essere modificata inserendo nuovi nodi o modificando le connessioni tra i nodi, come vedremo più avanti in questa stessa puntata.

Ad ogni modo, con un click su un nodo potremo visualizzarne i parametri e le impostazioni nella scheda Node, a destra. Per ogni nodo avremo accesso a più informazioni, indicate dalle schede Attributes, Log, ecc, in basso.



L'ultima scheda dell'interfaccia di default è Task Manager, che all'inizio è vuota. Qui potremo leggere alcune informazioni sull'esecuzione dei vari nodi, come vedremo in seguito.

Nel menù View notiamo che manca all'appello la scheda Live Reconstruction, che però non utilizzerò in questa miniserie introduttiva, per cui possiamo lasciarla disattivata.

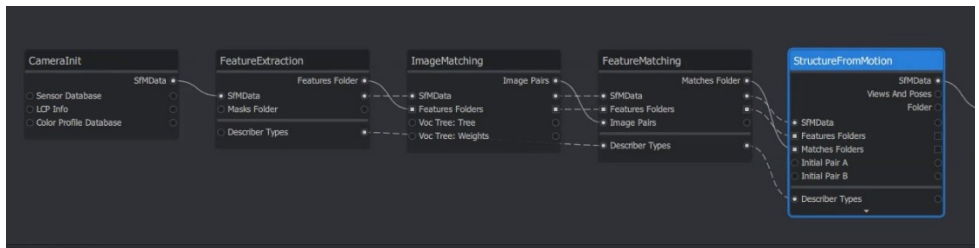
La voce di menù Fullscreen consente, ovviamente, di visualizzare la finestra principale del programma a schermo intero.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilane.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

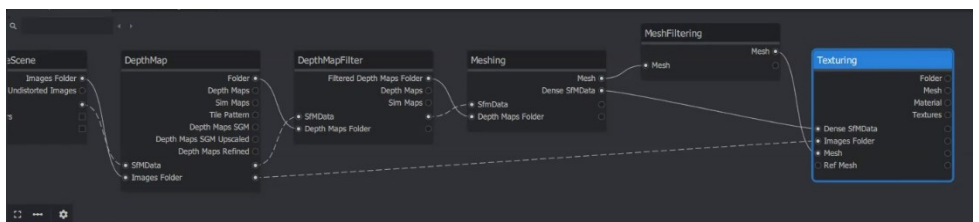
Prima di passare alla pratica, vi dico due parole introduttive sulla pipeline, ossia il flusso di esecuzione dei nodi.

La pipeline può essere suddivisa in due parti. Nella prima parte, che arriva fino al nodo Structure From Motion, Meshroom carica le immagini ed estrapola delle informazioni specifiche, chiamate Features, che gli consentiranno di individuare dei punti di riferimento nelle varie fotografie.



Queste Features verranno utilizzate per ricostruire la geometria della scena, ma questa fase avverrà dopo il nodo Structure From Motion. In particolare, nella seconda fase Meshroom ricaverà i dati di profondità delle varie Features, creando una nuvola di punti in 3D, dopodiché ricostruirà la geometria, che è detta Mesh perché è fatta di vertici connessi da spigoli, che a loro volta definiscono delle facce triangolari.

Per finire, le fotografie originali verranno composte in un'immagine, detta Texture, che rappresenterà i colori delle varie parti dell'oggetto originale, tridimensionale, ma disposti in un'immagine, bidimensionale.



Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Dalle Features individuate nelle fotografie abbiamo quindi dei punti nello spazio, inizialmente scollegati tra loro, che vengono poi collegati fino a formare una geometria, fatta di superfici, alla quale verrà infine applicata una Texture immagine che fornirà il colore dell'oggetto originale alla geometria.

Ci sono molte altre cose da dire sulla pipeline, sui nodi e sull'esecuzione in generale, ma le dirò man mano che andremo avanti con il progetto.

Passiamo adesso alla pratica. Per prima cosa, trascino le fotografie originali nella scheda Image Gallery.

Nella scheda Image Gallery possiamo leggere il numero di fotografie inserite e quante macchine fotografiche sono state riconosciute da Meshroom in base ai dati intrinseci ricavati dalle foto.

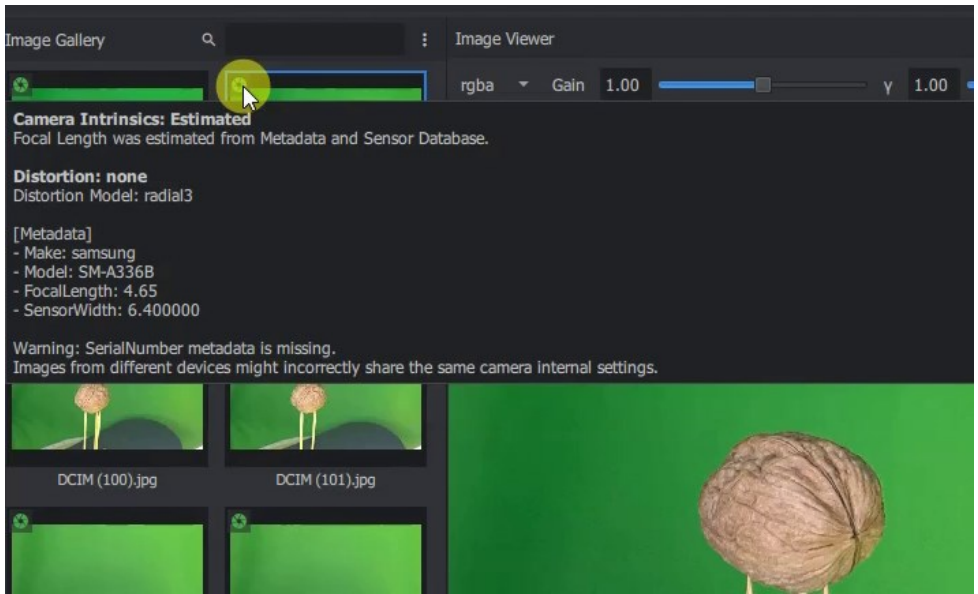
Quest'ultimo valore è indicato accanto al simbolo dell'otturatore, in basso nella scheda.

Per ciascuna fotografia, possiamo esaminare questi dati, se presenti, posizionando il mouse sul simbolo dell'otturatore, nell'anteprima di ciascuna fotografia. In questo caso i dati sono presenti, per cui il simbolo dell'otturatore è verde.

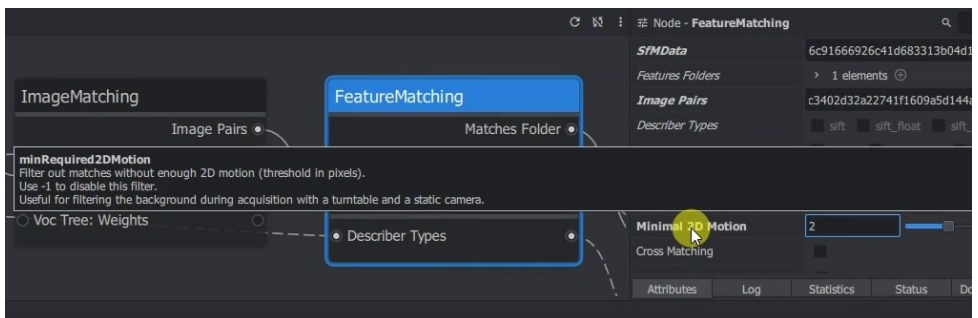
Nel caso non dovessero essere presenti, il simbolo sarà rosso e Meshroom procederà al meglio delle sue possibilità nella ricostruzione senza quei dati.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilane.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)



In un progetto di tipo turntable, è consigliabile selezionare il nodo Feature Matching e impostare 2 come valore per il parametro Minimal 2D Motion. Effettuata questa operazione, salvo il progetto.



In un progetto in cui è stato utilizzato uno sfondo verde nelle foto, come in questo caso, è possibile provare a far escludere lo sfondo verde a Meshroom prima di estrapolare le Features. Ciò può essere fatto inserendo un nodo di tipo Image Masking nel Graph Editor, mediante click destro in un'area vuota della scheda e inserimento del nodo.

Fotogrammetria Turntable di base

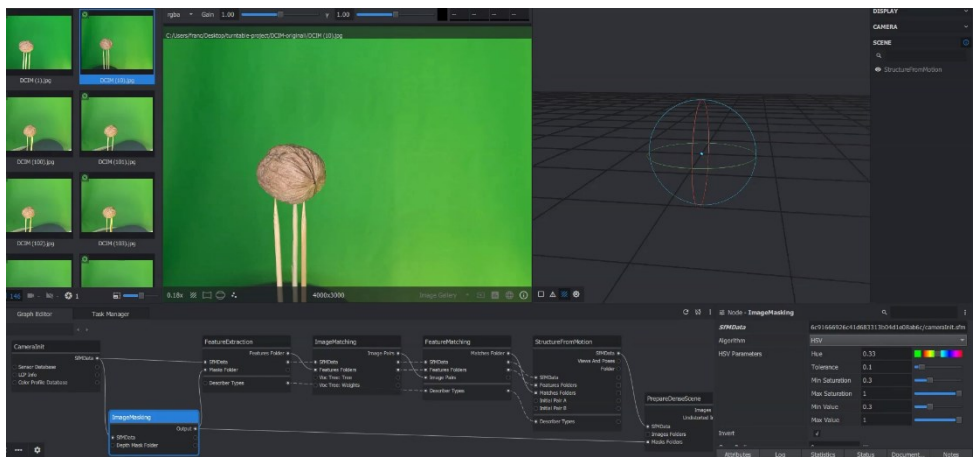
www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

All'ingresso Structure From Motion Data del nodo dovremo collegare l'omonima uscita del nodo Camera Init, mediante click e trascinamento su una delle due porte.

L'output del nuovo nodo andrà poi collegato agli ingressi Mask Folder dei nodi Feature Extraction e Prepare Dense Scene.

A questo punto, selezionando il nodo Image Masking potremo definire la tonalità da escludere e i valori di tolleranza per tonalità, saturazione e intensità nella scheda Node. Tuttavia, questa soluzione per escludere lo sfondo verde è poco pratica, perché non ci dà un buon feedback sul risultato e non ci consente di specificare parametri personalizzati per ciascuna foto. Quest'ultimo aspetto potrebbe essere utile nel nostro caso, visto che l'illuminazione del telo di sfondo non è uniforme.

Per questi motivi, sto rimuovendo il nodo Image Masking, con click destro e Remove Node. Per la cronaca, un collegamento tra nodi può essere rimosso con click destro e Remove sul collegamento.



Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilane.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Sto rimuovendo anche tutte le fotografie, perché nella prossima puntata vi mostrerò un piccolo setup in Blender che ci consentirà non solo di rimuovere lo sfondo verde con più facilità, ma anche di rimuovere il green spill, ovvero la tonalità di verde che influenza gli oggetti fotografati su sfondo verde.

L'unica impostazione personalizzata che sto mantenendo è quindi il valore 2 per il campo Minimal 2D Motion nel nodo Feature Matching.

Salvo quindi il progetto con queste impostazioni, chiudo Meshroom e vi do appuntamento alla prossima puntata!

03: Color Key e Color Spill in Blender

Salve a tutti! In questa puntata della miniserie di base sulla fotogrammetria turntable, vedremo come rimuovere lo sfondo verde e il Color Spill dalle fotografie in Blender.

Le immagini ottenute al termine di questo processo saranno delle PNG con trasparenza, che Meshroom potrà utilizzare concentrandosi, per così dire, solo sull'oggetto che ci interessa, nella fase di estrazione delle features.

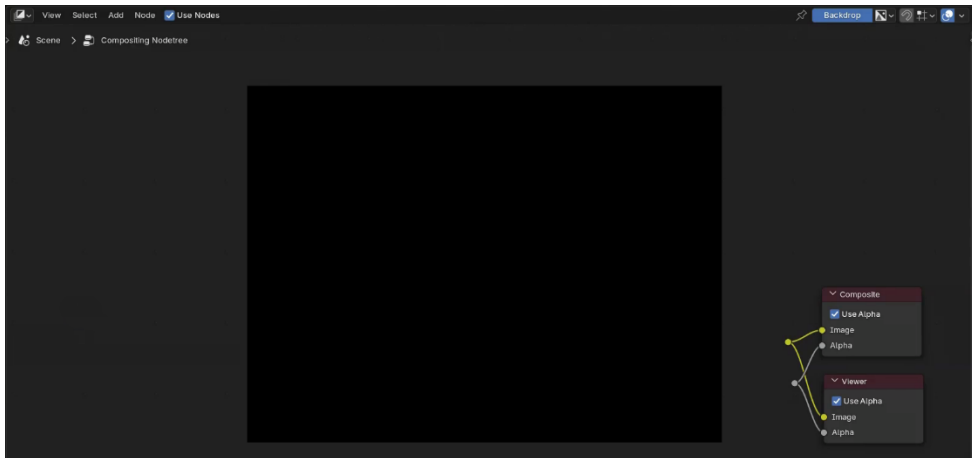
Prima di iniziare, vi ricordo che la trascrizione in PDF di tutte le puntate della miniserie è disponibile per il download gratuito al link che trovate in descrizione. Nel pacchetto troverete anche le fotografie utilizzate, con lo sfondo verde già rimosso. Questo è inoltre un ottimo momento per iscrivervi al canale e attivare le notifiche!

Questo tutorial è stato registrato con la versione 4.3 di Blender, ma i nodi di Compositing utilizzati sono presenti da diverse versioni del software e verosimilmente lo saranno anche nelle prossime.

Tutto il lavoro si svolge in un Compositor Editor, per cui non è nemmeno necessaria una telecamera virtuale all'interno della scena. In effetti, posso anche eliminare il nodo Render Layers presente di default nei nuovi schemi di Compositing.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)



Per prima cosa, devo impostare il formato di output del progetto con i valori di risoluzione delle fotografie, che nel mio caso sono 4000 e 3000 per le risoluzioni X e Y.

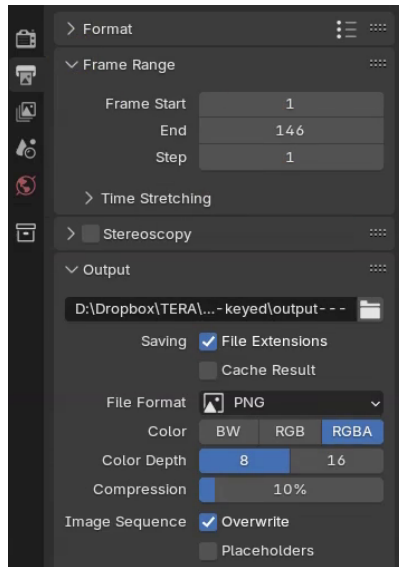
Nella scheda Output dell'editor Properties dovrò inoltre impostare il formato di output in PNG di tipo RGBA, ossia con trasparenza, con un basso valore di compressione.

All'interno di questa scheda dovrò impostare anche il percorso su disco ove salvare i file prodotti dall'elaborazione.

Come ultima operazione preliminare, prima di caricare le immagini nel progetto, devo impostare un valore per End Frame pari al numero di immagini da processare, che nel mio caso sono 146.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)



Per quanto riguarda le immagini, Blender riconoscerà la sequenza di immagini nella cartella a patto che le immagini siano numerate progressivamente.

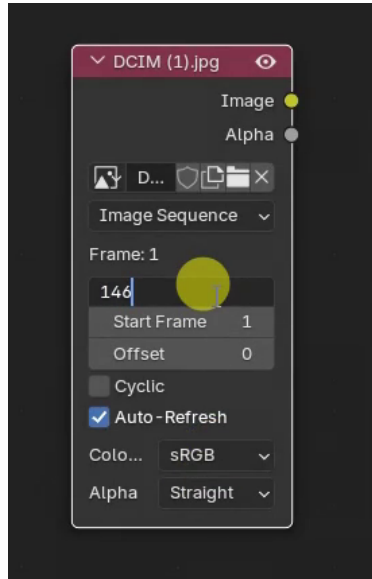
In ambiente Windows, c'è un modo molto semplice per ottenere questa numerazione. Selezionate tutti i file presenti nella cartella delle fotografie originali. Fate click destro sul primo file e scegliete l'opzione Rinomina. Digitate quindi un nome e premete Invio. Come potete vedere, Windows aggiungerà un suffisso numerico progressivo ai nomi di tutti i file presenti nella cartella.

Adesso posso trascinare il primo file nel Compositor Editor di Blender e cambiare il tipo di nodo in Image Sequence.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilane.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

All'interno del nodo, scrivo il numero di file da elaborare nel campo Frames. Questo valore sarà uguale a quello inserito poco fa nel campo End della Timeline.



Collego l'uscita Image del nodo immagine al nodo Viewer, così da poter vedere l'immagine nella Backdrop del Compositor Editor.

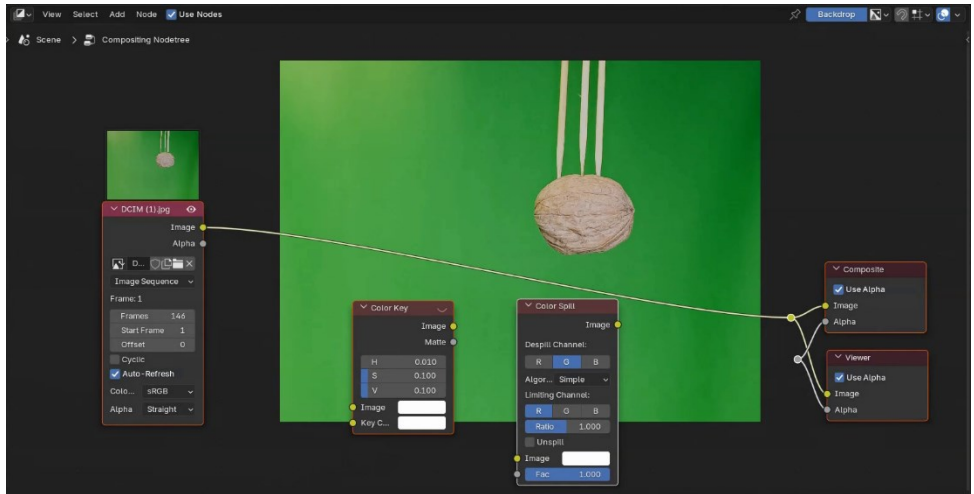
Quando ho scattato le fotografie, a volte ho girato lo smartphone, per cui alcune fotografie appaiono capovolte. È facile risolvere questo problema con un nodo Rotate, il cui campo Degrees può essere animato così da utilizzare il nodo solo quando serve, tuttavia queste rotazioni non saranno un problema per Meshroom, per cui non è strettamente necessario effettuare le rotazioni in questa fase.

Inserisco un nodo Color Key e un nodo Color Spill nello schema.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

L'anteprima nella Backdrop è utile per selezionare una tonalità di verde dall'immagine per il nodo Color Key. Clicco sul colore di default del campo Key Color del nodo Color Key, dopodiché clicco sullo strumento Eyedropper e scelgo un punto verde della fotografia.



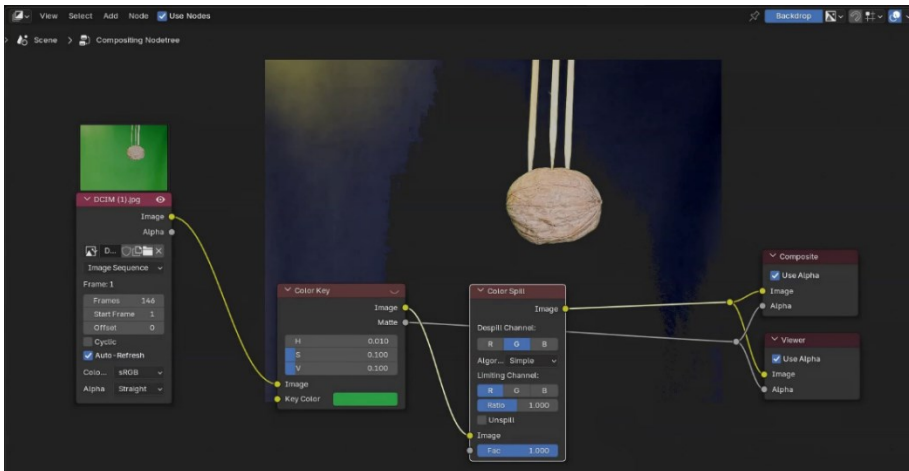
Collego adesso l'uscita Image del nodo immagine all'ingresso Image del nodo Color Key.

L'uscita Matte del nodo Color Key andrà collegata all'ingresso Alpha dei nodi Viewer e Composite, perché rappresenta la maschera di trasparenza delle immagini.

L'uscita Image di Color Key va invece collegata ad un nodo Color Spill, che consente di rimuovere i riflessi verdi presenti sugli oggetti che vengono fotografati, per l'appunto, su uno sfondo verde. L'output del nodo Color Spill andrà quindi collegato agli ingressi Image di Composite e Viewer.

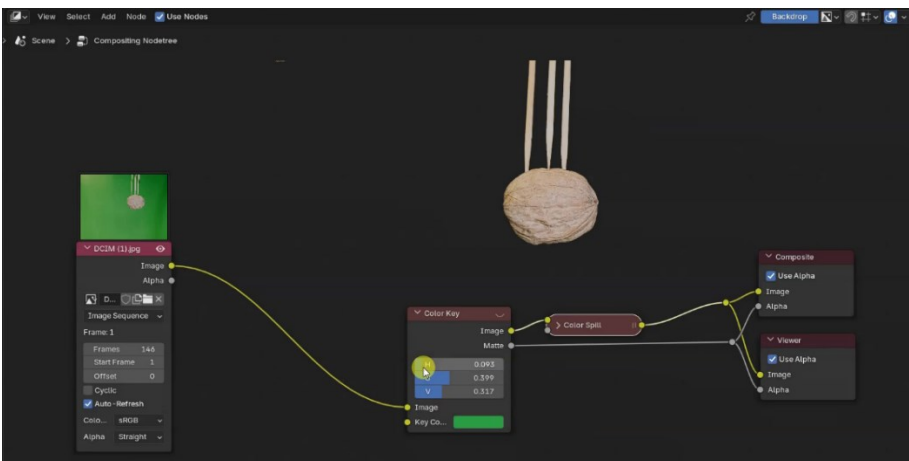
Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)



Nel nostro caso, il Despill Channel del nodo sarà ovviamente il verde, mentre l'algoritmo andrà scelto tra Simple e Average a seconda della qualità del risultato, visibile in anteprima nella Backdrop.

A questo punto posso iniziare ad impostare i valori di tolleranza per i canali Hue, Saturation e Value del nodo Color Key. Queste tolleranze indicano quanto il colore dei pixel potrà discostarsi, in quei tre canali di informazione, rispetto al colore specificato nel campo Key Color del nodo.



Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

La cosa interessante, nell'effettuare questa operazione in Blender, è che i valori del nodo possono essere animati, per cui posso impostare dei valori che vanno bene per il primo fotogramma e mantenerli fino a quando vanno bene, per poi modificarli se non vanno bene in una determinata immagine.

Attenzione, però: se ci si rende conto che i valori impostati non vanno bene per un'altra immagine, bisogna tornare al frame precedente e inserire lì dei keyframe per fissare i valori che andavano bene fino a quel punto. Fatto ciò, si potrà andare al frame successivo, modificare i valori così da soddisfare le nuove esigenze, e registrare i nuovi valori con nuovi keyframe. Questo inserimento del keyframe al frame precedente, prima di effettuare le modifiche, è necessario perché altrimenti Blender creerà le interpolazioni dei valori tra più fotogrammi, cosa che potrebbe avere effetti negativi sulle loro maschere.

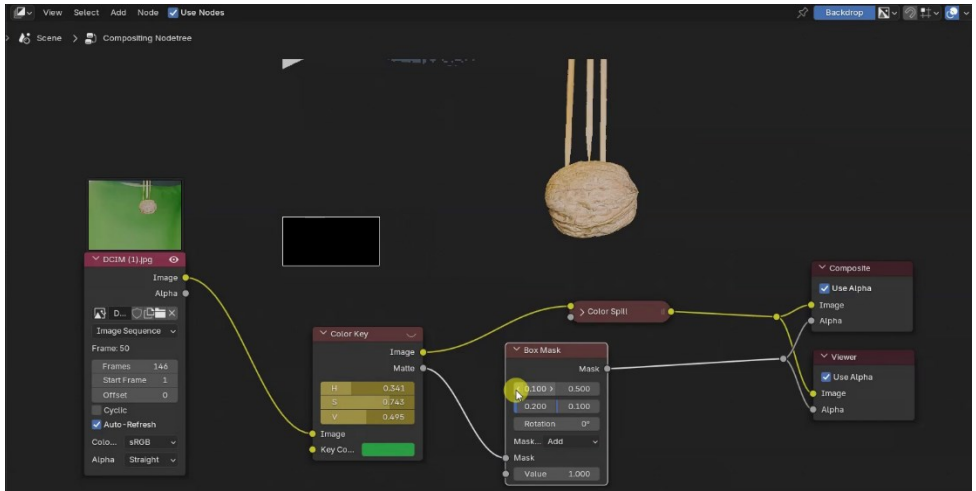
In linea generale, conviene utilizzare valori bassi per il parametro della tonalità, perché si corre il rischio di andare ad escludere altri colori che invece vanno mantenuti. Meglio mantenere una tonalità base con poca tolleranza e modificare gli altri due parametri. Il più delle volte, infatti, l'illuminazione non uniforme sul telo verde avrà l'effetto di rendere lo sfondo più o meno luminoso, ma difficilmente gli farà cambiare la tonalità.

Nel modificare i valori, bisogna tenere sempre d'occhio l'oggetto che ci interessa, perché ovviamente vogliamo cercare di togliere tutte le aree che non ci interessano, tuttavia a volte questo non è possibile e si rischia anzi di eliminare parte dell'oggetto che ci interessa!

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilane.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Per eliminare le aree più complicate, è possibile ricorrere all'utilizzo di uno o più oggetti di tipo Box Mask da collegare in successione all'uscita Matte del nodo Color Key. Esistono anche altri strumenti di Masking, nel Compositor, ma un paio di nodi Box Mask andranno benissimo per i nostri scopi.

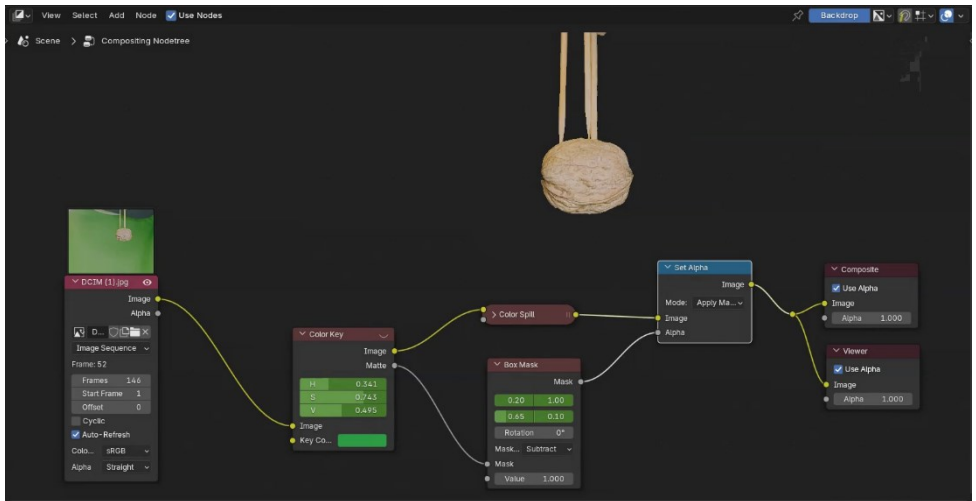


Questi nodi realizzano delle maschere rettangolari che possono essere posizionate e ruotate sulla maschera in ingresso grazie a dei parametri che consentono di definirne posizioni, dimensioni e rotazioni. Le maschere possono avere varie modalità di applicazione. Per i nostri scopi, utilizzerò la modalità Subtract, che però rende nere, ma non trasparenti, le aree modificate.

Per risolvere questo problema, è sufficiente inserire un nodo di tipo Set Alpha prima degli ingressi Image di Composite e Viewer. Scollego le informazioni Alpha di Composite e Viewer. All'ingresso Image del nuovo nodo Set Alpha andrà collegata l'uscita di Color Spill. All'ingresso Alpha del nodo Set Alpha andrà invece collegata l'uscita dell'ultimo nodo Box Mask presente nello schema.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)



Adesso sto facendo un salto al risultato finale dello schema di Compositing, giusto per mostrarvi che si tratta di una combinazione di keyframes sia per i valori di tolleranza nel nodo Color Key che per i valori di posizione e dimensione delle eventuali maschere.

I parametri di posizione e dimensione delle maschere possono essere infatti animati, il che ovviamente ci consente di inserirle nell'area di lavoro solo quando effettivamente ci servono, senza il rischio di coprire l'oggetto che ci interessa negli altri fotogrammi.

Per quanto riguarda l'inserimento dei keyframe per le maschere, vale anche qui l'avvertimento dato per i valori del nodo Color Key, ossia di inserire i keyframe anche prima del frame da modificare, per evitare interpolazioni errate tra le posizioni delle maschere nel corso dell'animazione.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Questo processo di analisi e verifica dei valori di Color Key e delle maschere può richiedere un po' di tempo, ma ce ne farà risparmiare molto di più quando Meshroom elaborerà queste immagini, anziché quelle originali.

Ad ogni modo, non è un problema non riuscire ad eliminare proprio tutti gli elementi superflui, perché comunque Meshroom interpreterà alcune macchie come disturbo e le escluderà. Più si riesce a fare in questa fase e meglio sarà, ma senza scervellarsi troppo.

Dopo aver verificato la qualità del Color Keying e delle maschere per i vari fotogrammi dell'animazione, avvio finalmente il rendering della sequenza, ottenendo così le immagini da importare in Meshroom. Questo rendering non richiederà molto tempo, visto che in realtà si tratta di una semplice elaborazione di immagini esterne. Le immagini prodotte sono le stesse che trovate nel pacchetto gratuito, per cui potrete ricreare voi stessi le operazioni che vedremo nei prossimi tutorial. Per questa puntata, quindi, è tutto!

Alla prossima!

04: Ricostruire la geometria in Meshroom

Salve a tutti! In questa puntata della miniserie di base sulla fotogrammetria turntable, vedremo come ricostruire la geometria high poly partendo dalle immagini con trasparenza realizzate in Blender al termine della puntata precedente.

Tra le altre cose, vedremo come interrompere il processo a metà percorso per poter ridimensionare l'area di ricostruzione, per poi riprendere da dove avevamo interrotto.

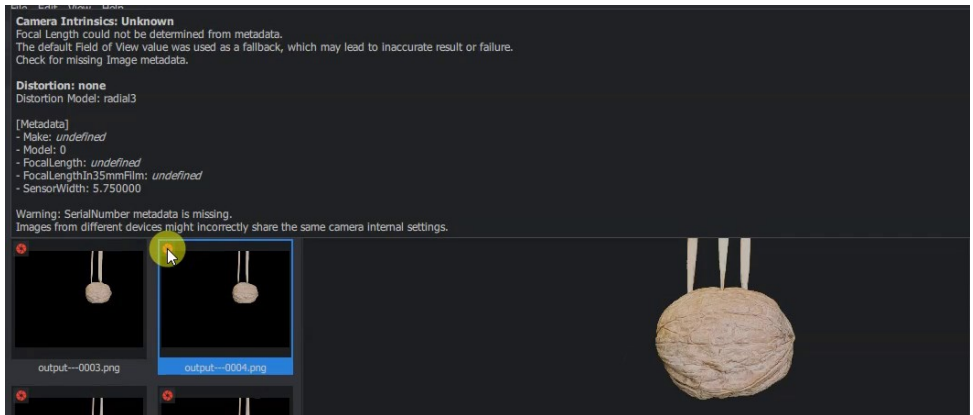
Prima di iniziare, vi ricordo che la trascrizione in PDF di tutte le puntate della miniserie è disponibile per il download gratuito al link che trovate in descrizione. Nel pacchetto troverete anche le fotografie utilizzate, con lo sfondo verde già rimosso. Questo è inoltre un ottimo momento per iscrivervi al canale e attivare le notifiche!

Per prima cosa, apro il progetto Meshroom, che ho creato nella seconda puntata e che ho salvato dopo aver impostato a 2 il campo Minimal 2D Motion del nodo Feature Matching.

Importo le immagini renderizzate da Blender nella scheda Image Gallery. Come potete notare dall'icona rossa dell'otturatore, questa volta le immagini non presentano informazioni aggiuntive, perché non sono più le fotografie originali, ma i rendering realizzati con Blender.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)



Con l'utilizzo del nodo Image Masking, esaminato nella seconda puntata, vengono quindi mantenuti i dati originali, ma risulterà un po' più difficile togliere lo sfondo verde. D'altra parte, è più facile ottenere un Color Keying migliore con Blender, ma perdendo le informazioni EXIF originali. Poco male, comunque, perché Meshroom se la caverà egregiamente, come vedremo.

Salvo il progetto Meshroom con i nuovi dati e faccio click in un punto vuoto del Graph Editor, così da deselezionare tutti i nodi, dopodiché avvio la ricostruzione cliccando su Start.

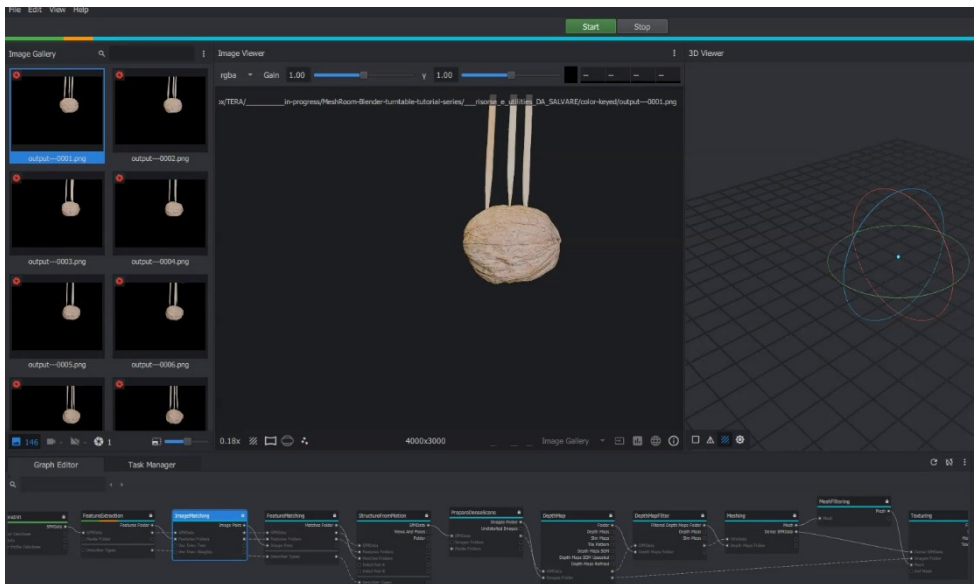
Se adesso do un'occhiata alla cartella nella quale ho salvato il file MG del progetto, noto la presenza della cartella Meshroom Cache e delle sue sottocartelle, all'interno delle quali Meshroom salverà i file di log e i file di lavorazione intermedi dei vari nodi.

Questa caratteristica di Meshroom è molto interessante perché consente di elaborare a parte anche solo alcune informazioni, man mano che queste vengono elaborate dai nodi.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Durante l'elaborazione, una barra di avanzamento in alto mostra l'avanzamento nella pipeline generale, mentre per ogni nodo è presente un'ulteriore barra di avanzamento. In entrambi i casi, il colore verde indica che il processo è stato completato con successo. Il colore arancione indica che il processo è ancora in atto. Il colore rosso indica un arresto con errore. Il colore ciano indica che il nodo è in coda di esecuzione.



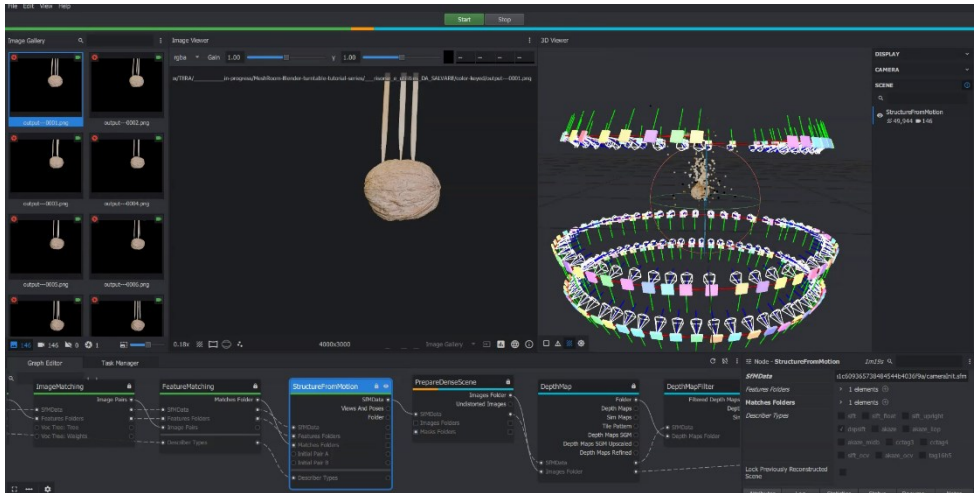
Questi avanzamenti possono essere esaminati un po' più in dettaglio nella scheda Task Manager. Altre informazioni possono essere ricavate dalla sezione Log di ciascun nodo.

Un'altra caratteristica interessante è che, qualora dovessi interrompere un processo per poi farlo ripartire, Meshroom creerà delle nuove sottocartelle per i vari nodi, per cui il lavoro precedente non andrà perduto, ma avrò a disposizione le varie elaborazioni.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

A proposito di interruzioni, clicco su Stop non appena viene completata l'elaborazione Structure From Motion, ossia la prima parte della pipeline, così da poter esaminare alcuni nuovi dati e modificare l'area di ricostruzione, detta Bounding Box.



Innanzitutto, notiamo in basso nella scheda Image Gallery che Meshroom ha riconosciuto ed elaborato tutte le 146 immagini in input, il che mi sembra un ottimo risultato.

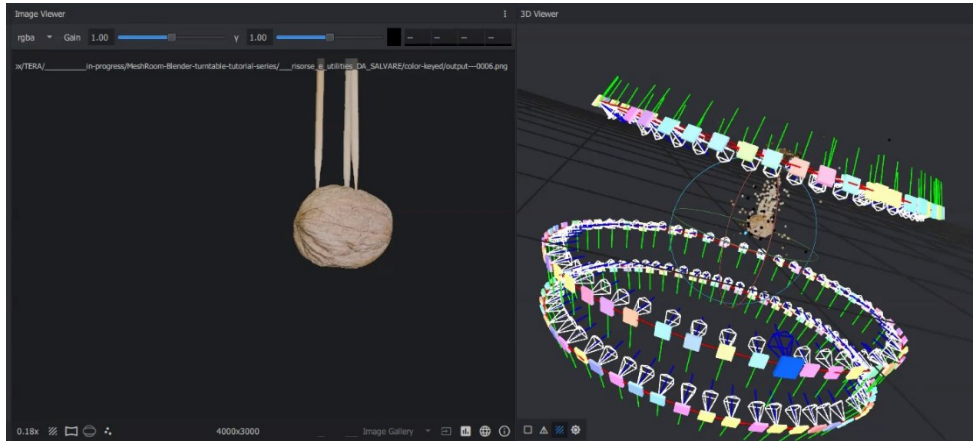
Nella scheda 3D Viewer sono presenti le icone di varie telecamere. Queste icone rappresentano i punti di vista dai quali sono state scattate le fotografie. Cliccando su una fotografia nell'Image Gallery verrà selezionata una telecamera nella scheda 3D Viewer.

È possibile cambiare punto di osservazione nella scheda 3D Viewer con click sinistro e trascinamento, ruotando intorno ad un punto perno della vista. Lo zoom va effettuato con la rotellina del mouse. Cliccando la rotellina o il tasto

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

centrale del mouse sarà possibile effettuare il panning nella vista. È possibile riposizionare il perno della vista facendo doppio click su un elemento presente nella vista 3D.

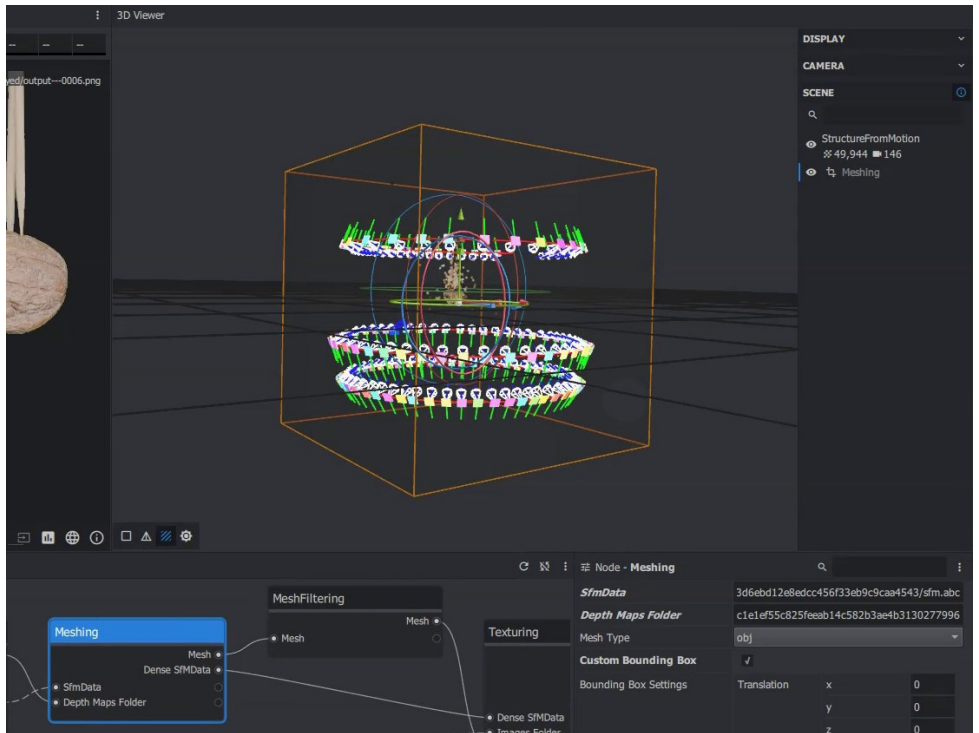


A questo punto posso selezionare il nodo Meshing e attivare, al suo interno, l'opzione Custom Bounding Box, per definire un'area di ricostruzione personalizzata. Questa scena non è particolarmente complicata, per cui questa operazione potrebbe sembrare superflua, ma in altre situazioni questa opzione può tornare molto utile per limitare la ricostruzione allo stretto necessario.

Ad ogni modo, la semplice attivazione dell'opzione Custom Bounding Box non visualizzerà il volume da ricostruire. In Meshroom, per visualizzare informazioni o caratteristiche specifiche di un nodo, non è sufficiente selezionarlo, ma bisogna fare doppio click su di esso.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)



Adesso posso definire il Bounding Box in maniera interattiva, mediante i manipolatori di trasformazione apparsi al suo centro. Le frecce ci consentono di spostarne il centro. I quadratini consentono di ridimensionare il Bounding Box lungo uno dei suoi assi. Per finire, i cerchi permettono di ruotarlo intorno agli assi.

Dopo aver definito il Bounding Box, posso cliccare su Start per riprendere l'elaborazione della pipeline di ricostruzione della geometria lì dove l'avevo interrotta.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilane.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)



Esaminando adesso una sottocartella della Cache del progetto, è possibile notare la creazione di una nuova cartella, perché la pipeline precedente era stata interrotta, quindi i nuovi dati verranno memorizzati in una nuova sottocartella.

Queste sottocartelle hanno, di default, dei nomi poco significativi, ma questi nomi possono essere modificati nei campi Folder dei vari nodi. Ciò è utile se volete fare vari test con parametri diversi, perché potrete dare i nomi alle cartelle in base alle modifiche effettuate. In ogni caso, vi basterà ordinare le cartelle per data per trovare velocemente l'ultima elaborazione.

Ho riattivato la registrazione del video al termine dell'elaborazione dell'ultimo nodo, ossia Texturing. Prima di avviare il processo non ho modificato i parametri di default di questo nodo, per cui Meshroom dovrebbe aver creato un file di tipo OBJ, con una Texture del Base Color in formato EXR ed utilizzando la modalità UDIM per la scucitura delle mappe UV.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Tuttavia, tra le voci di menù di Meshroom non trovo opzioni che suggeriscano di poter esportare questa mesh da qualche parte su disco.

Niente paura, comunque, perché la mesh e la sua Texture sono state già memorizzate su disco, come indicato nei percorsi di file che trovate in fondo alla scheda Attributes del nodo Texturing.

Più semplicemente, i file si troveranno nella sottocartella più recente all'interno di Texturing.

Copio i file EXR e OBJ nella cartella principale del progetto, rinominando le copie in High Poly, così da mantenere gli originali al sicuro e lavorare sulle copie, in Blender.

	log	04/03/2025 20:35	File	59 KB
	statistics	04/03/2025 20:34	File	47 KB
	status	04/03/2025 20:35	File	2 KB
	texture_1001.exr	04/03/2025 20:35	GIMP 2.10.24	3.826 KB
	texturedMesh.mtl	04/03/2025 20:35	File MTL	1 KB
	texturedMesh.obj	04/03/2025 20:35	3D Object	7.770 KB

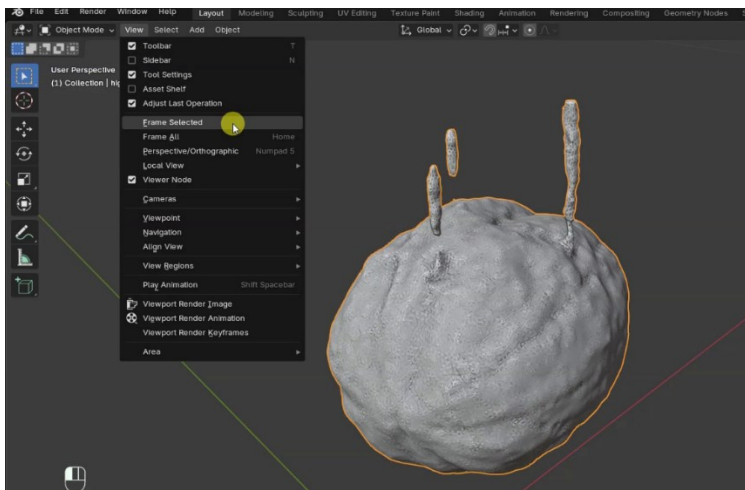
Salvo le modifiche effettuate al progetto in Meshroom e chiudo il programma. Lo riaprirò quando dovrò effettuare il Bake delle Textures dalla versione High Poly a quella Low Poly. Nella prossima puntata, vi mostrerò come importare la versione High Poly in Blender e darle una prima ripulita, prima di realizzare la versione Low Poly. Alla prossima

05: Importare e pulire la versione high poly in Blender

Salve a tutti! In questa puntata della serie di base sulla fotogrammetria turntable, importerò la mesh High Poly in Blender e la sistemerò un po', prima di realizzarne la versione Low Poly. Dovrò eliminare le parti che non servono e chiudere i fori, che possono creare qualche problema allo strumento Remesh, che utilizzerò per realizzare la versione Low Poly.

Prima di iniziare, vi ricordo che la trascrizione in PDF di tutte le puntate della serie è disponibile per il download gratuito al link che trovate in descrizione. Nel pacchetto troverete anche le fotografie utilizzate, con lo sfondo verde già rimosso. Questo è inoltre un ottimo momento per iscrivervi al canale e attivare le notifiche!

L'importazione del file OBJ avviene mediante Import OBJ dal menù File e selezionando il file copia, chiamato High Poly, salvato al termine della puntata precedente. Per centrare la mesh nell'inquadratura, la seleziono e premo il tasto punto del tastierino numerico, oppure scelgo l'opzione Frame Selected nel menù View della 3D Viewport.



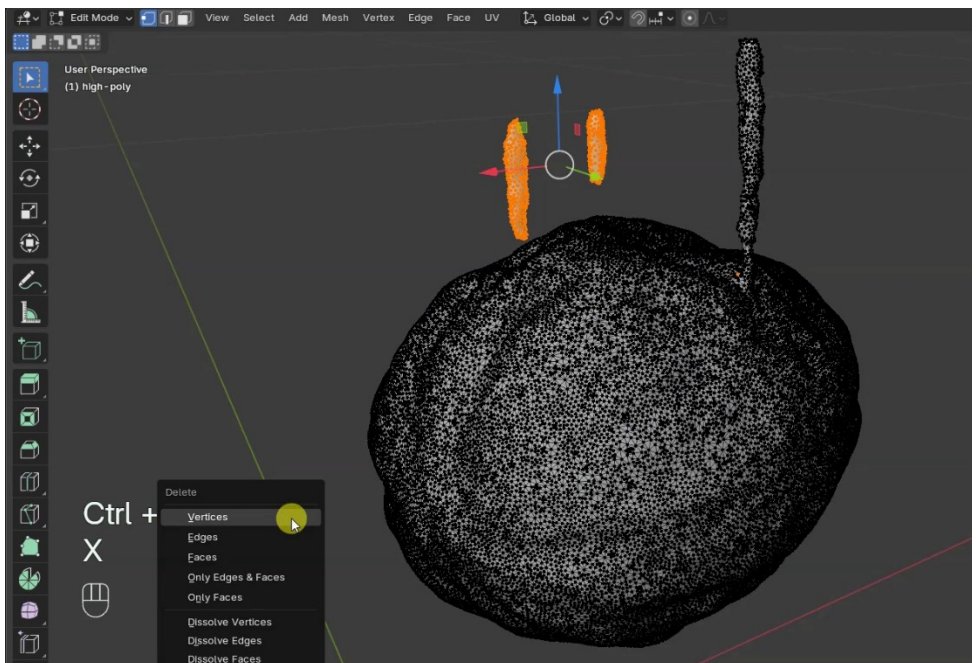
Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

L'oggetto appare sottosopra e molto lontano dalla sua Origin, che è posizionata al centro dell'universo virtuale. Tuttavia, preferisco evitare di spostarlo o ruotarlo. Non applico nemmeno le trasformazioni Loc Rot Scale. Ciò è necessario perché Meshroom vuole che le due versioni siano nello stesso spazio 3D per effettuare correttamente il Bake della Texture del colore.

Quello che devo fare, in questa fase, è passare all'ombreggiatura Smooth, eliminare le geometrie superflue, chiudere eventuali buchi e controllare che le Normali siano impostate correttamente. Prima di iniziare, comunque, salvo il progetto chiamandolo High Poly 1, per sicurezza.

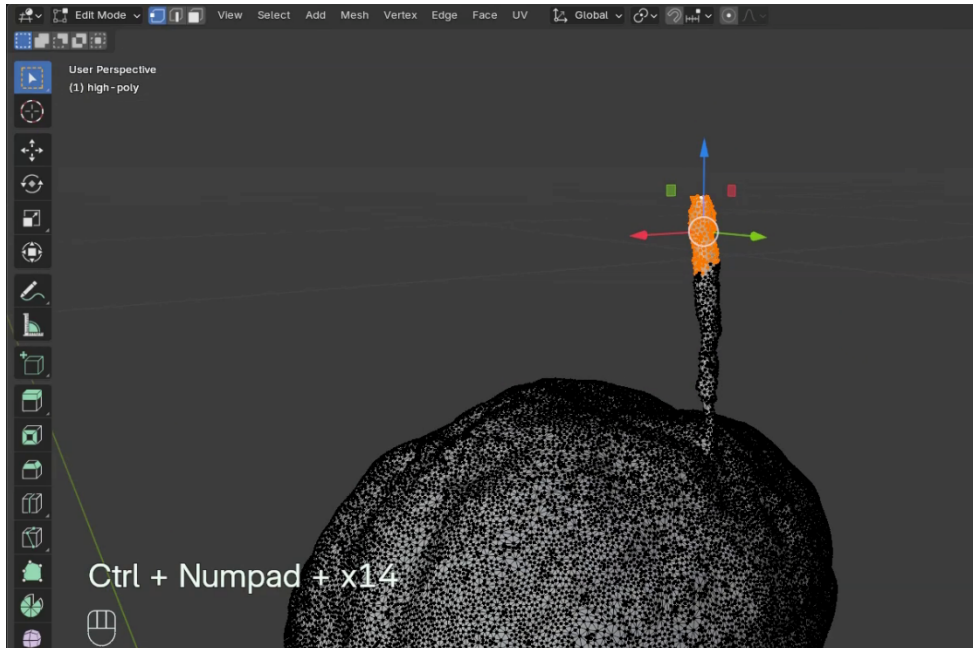
Imposto l'ombreggiatura Smooth per l'oggetto, dopodiché passo in modalità Edit. Seleziono tutta la geometria principale mediante tasto L mentre il cursore del mouse si trova su un suo vertice. Inverto la selezione e cancello gli elementi.



Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Per eliminare gli elementi superflui, posso procedere in vari modi. Ad esempio, posso selezionare una parte di un elemento da rimuovere e allargare la selezione con CTRL e il tasto più del tastierino numerico. Si tratta dello shortcut per l'operatore More del menù Select.



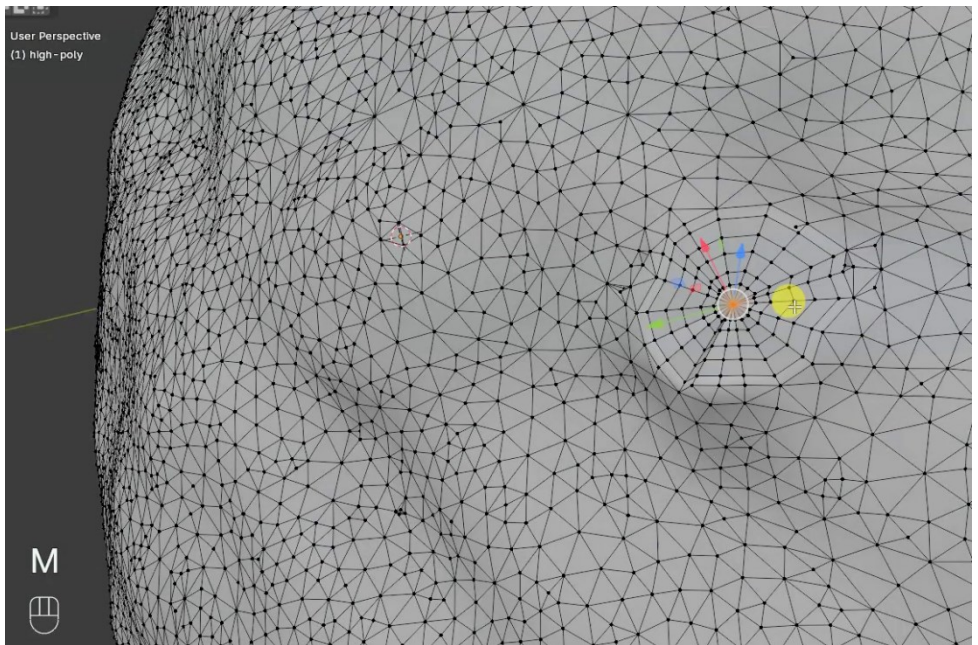
Oppure posso procedere con una selezione a mano libera, con CTRL e click destro del mouse, da operare in modalità Wireframe, così da selezionare anche gli elementi non in primo piano.

È possibile ricorrere, in generale, a tutti gli strumenti e le tecniche di selezione che vengono in mente. Ad esempio, per le parti più difficili è possibile selezionare un intorno e nascondere temporaneamente con H, così da poter selezionare ed eliminare più facilmente la parte che interessa. Le parti nascoste potranno essere rese nuovamente visibili con ALT H.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Tutti questi buchi vanno comunque chiusi, possibilmente con un buon numero di geometrie, perché poi andranno modificati con un po' di sculpting. Anche in questo caso, esistono varie tecniche. Ad esempio, è possibile creare cerchi concentrici mediante selezione di un anello di spigoli ed estrusione, per poi chiudere il centro con Merge At Center.



È possibile utilizzare anche lo strumento Grid Fill, per il quale vi consiglio di passare alla modalità di selezione Edge. Questo strumento funziona se il numero di vertici del perimetro è pari, per cui potrebbe essere necessario suddividere a metà uno spigolo per ottenere questa condizione.

In questo caso Grid Fill non ha funzionato perché non ho selezionato solo il perimetro del foro, ma anche un triangolo. Non devo far altro che deselectare lo spigolo superfluo e riprovare. La geometria era comunque troppo irregolare per ottenere un buon risultato, per cui prima l'ho estrusa, l'ho smussata e infine l'ho chiusa.

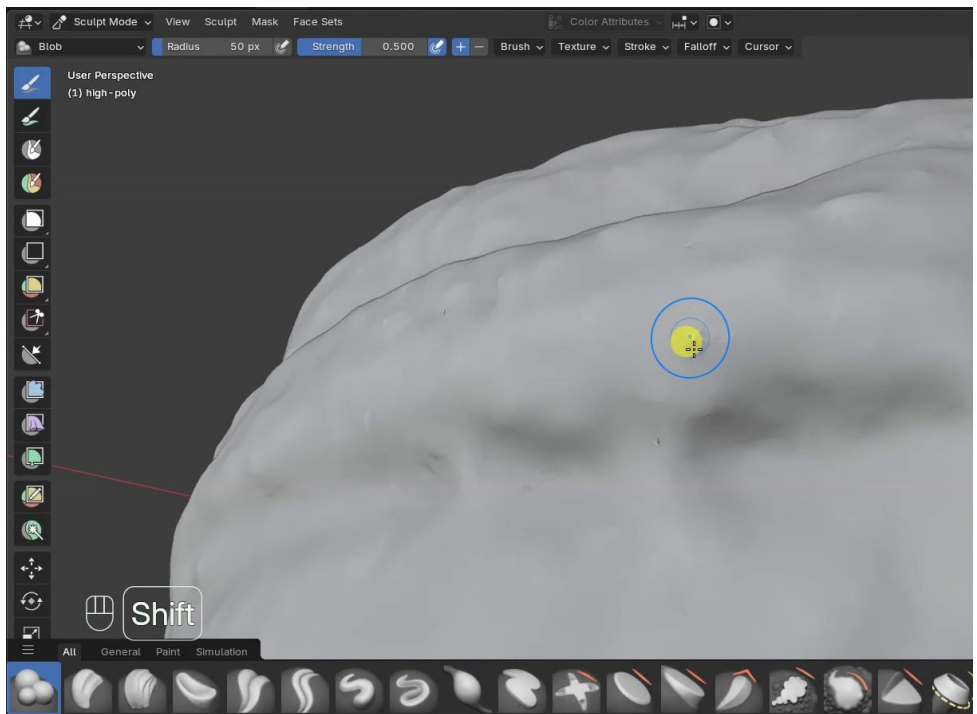
Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Per controllare che non vi siano altri fori in giro, probabilmente l'operazione più semplice da fare è selezionare tutto e utilizzare l'operatore Select Boundary Loops. In questo caso, l'operatore non ha restituito alcun elemento, per cui l'oggetto è completamente chiuso.

A questo punto posso passare in modalità Sculpt e modificare un po' le aree che ho chiuso manualmente, così da dar loro un aspetto più plausibile.

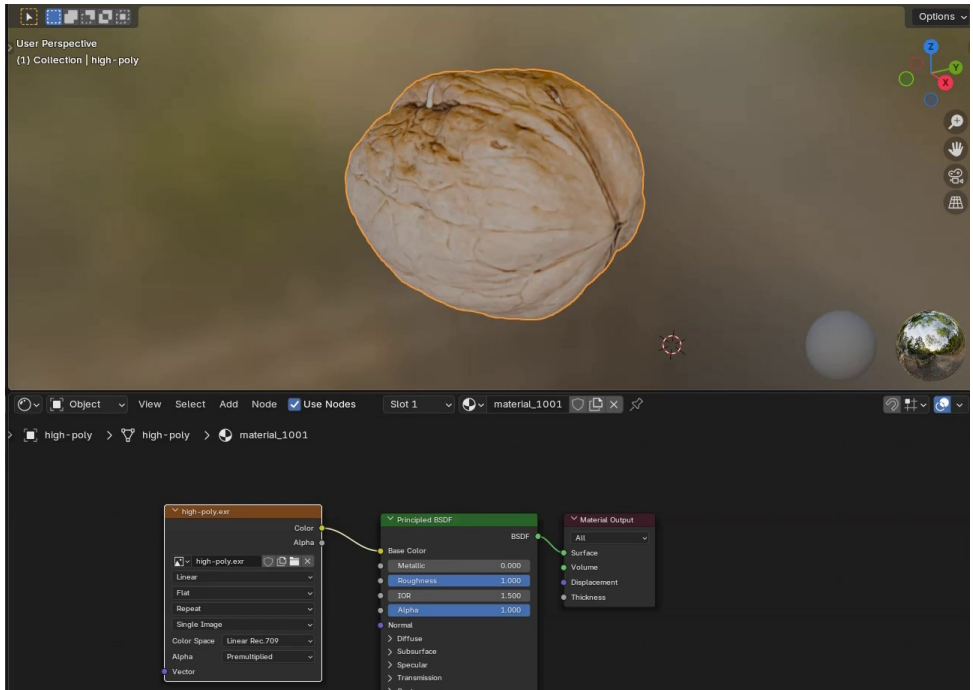
Con SHIFT e click del tasto sinistro del mouse in modalità Sculpt si ottiene lo strumento Smooth, che può essere utile per eliminare piccoli errori qua e là, dovuti in genere a sovrapposizioni di spigoli o facce.



Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Per esaminare la Texture prodotta da Meshroom su questo oggetto, trascino il file EXR in uno Shader Editor con il materiale di default dell'oggetto. Collego quindi la Texture all'ingresso Base Color del materiale. In una vista 3D, passo in modalità Rendered per esaminare il risultato.



Sono evidenti alcuni errori dovuti soprattutto alla chiusura dei fori, ma non sarà difficile eliminarli in Substance Painter o altri software, incluso lo stesso Blender. È evidente anche una differenza di luminosità tra le metà superiore e inferiore, per via dell'illuminazione dell'oggetto durante le fotografie, ma anche per questo c'è qualche rimedio.

Prima di concludere questa puntata, salvo il progetto con un numero progressivo mediante Save Incremental. Nella prossima puntata, realizzerò una versione low poly dell'oggetto. A presto!

06: Realizzare la versione low poly in Blender

Salve a tutti! In questa puntata della serie di base sulla fotogrammetria turntable, realizzerò una versione Low Poly della geometria ottenuta al termine della puntata precedente. Scucirò ed esporterò questa mesh così da poter effettuare il Bake della texture del colore base dalla versione High Poly in Meshroom.

Prima di iniziare, vi ricordo che la trascrizione in PDF di tutte le puntate della serie è disponibile per il download gratuito al link che trovate in descrizione. Nel pacchetto troverete anche le fotografie utilizzate, con lo sfondo verde già rimosso. Questo è inoltre un ottimo momento per iscrivermi al canale e attivare le notifiche!

Per prima cosa, salvo il progetto chiamandolo Low Poly, così da mantenere una copia di sicurezza del lavoro fatto fino a questo punto.

Duplico l'oggetto High Poly in Object Mode, rinominandolo Low Poly, così da avere una copia che manterrà le stesse proprietà di posizione, orientamento e scala dell'originale. Ciò è necessario perché Meshroom vuole che le due versioni siano nello stesso spazio 3D per effettuare correttamente il Bake.

Nascondo l'oggetto chiamato High Poly e seleziono Low Poly.

Ci sono vari modi per semplificare o decimare una geometria in Blender.

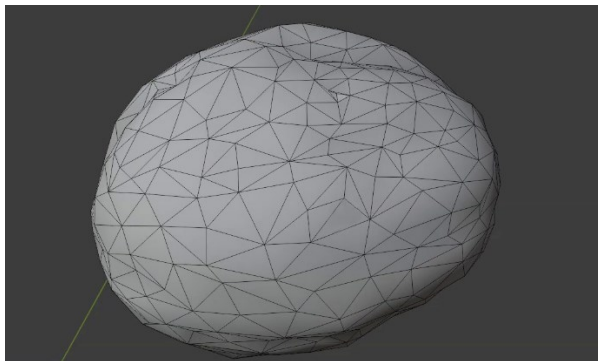
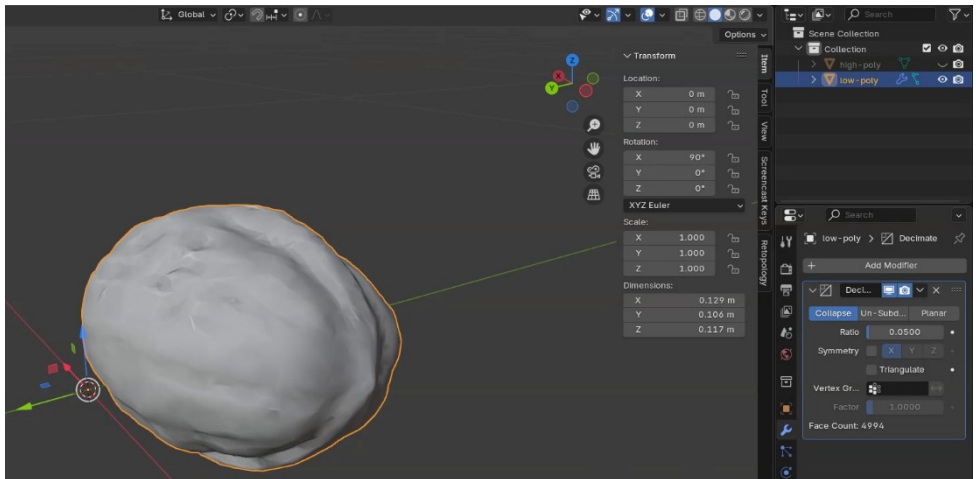
Ad esempio, è possibile utilizzare il modificatore Decimate. Nel mio caso, impostando la modalità Collapse e il valore Ratio a 0.05, posso passare dai circa 100.000 triangoli originali a 4.994, mantenendo comunque una buona approssimazione della geometria iniziale.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Scendendo a 0.01 per il parametro Ratio, arrivo a poco meno di 1.000 triangoli e la geometria mantiene comunque le forme principali.

Il problema è che Decimate creerà geometrie con facce triangolari e molti poles, come è possibile verificare applicando il modificatore e passando in Edit Mode. Se questo non rappresenta un problema, perché ad esempio l'oggetto non dovrà essere deformabile o animabile, allora potete seguire questa strada e passare alla scucitura delle mappe UV. Qui sto annullando l'applicazione di Decimate e sto eliminando il modificatore per mostrarvi un'alternativa.

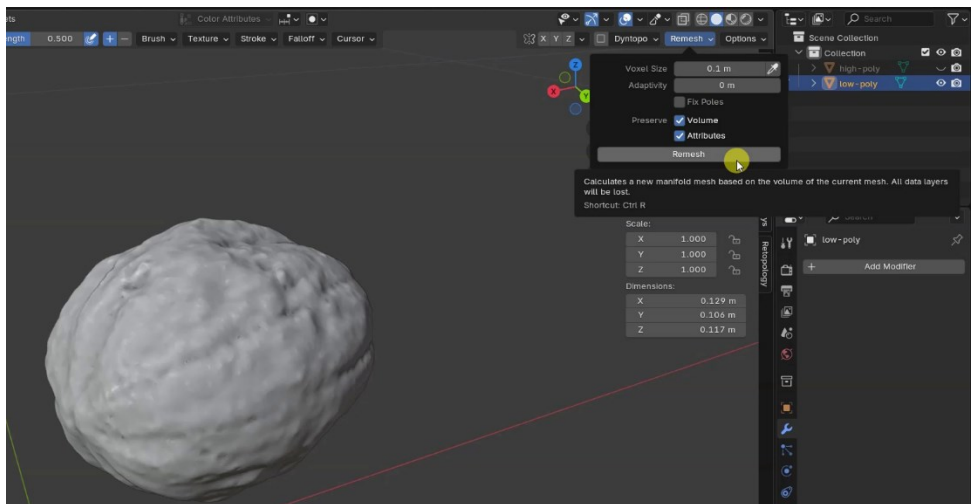


Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilane.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Passando in modalità Sculpt, è possibile utilizzare lo strumento Remesh per semplificare la geometria ottenendo un oggetto chiuso e con facce quadrangolari.

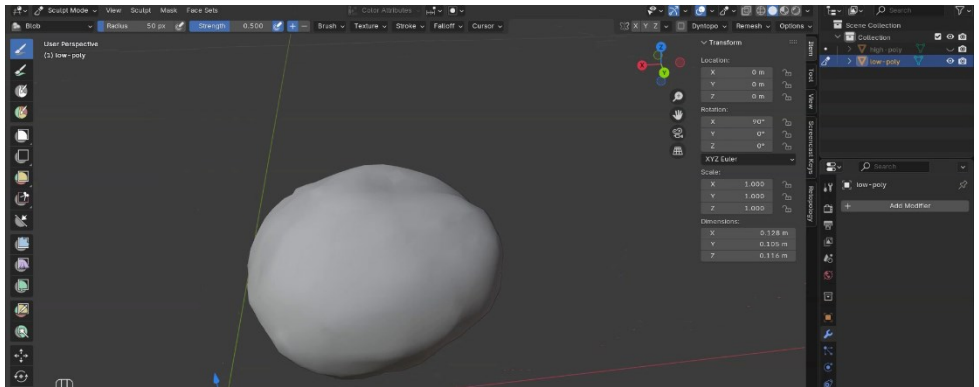
Per ottenere un buon risultato, è necessario impostare un valore adeguato per il parametro Voxel Size. Per capire da quale valore iniziare, è possibile utilizzare il campionatore presente in questo strumento, facendo click su un punto dell'oggetto per capire qual è una sua densità tipica.



Ho cliccato su un punto in cui la dimensione del Voxel è 0,001363. Per ottenere una geometria meno densa, devo effettuare il remesh con un valore maggiore per questo parametro, per cui faccio una prima prova con 0,01. Direi che sono stato fortunato, perché al primo colpo ho ottenuto una geometria di appena 708 facce quadrangolari.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)



Esistono anche vari add-on o estensioni che consentono di effettuare automaticamente la retopologia producendo solo facce quadrangolari, ma assicuratevi che mantengano la geometria risultante nello stesso spazio 3D dell'originale, come vi ho già detto.

Tenete a mente anche questo vincolo anche nel caso decidiate di realizzare manualmente la versione Low Poly. In quel caso, per non commettere errori potreste partire dall'oggetto Low Poly appena duplicato da quello High Poly, per poi fondere tutti i vertici in un solo, procedere con Snap, Shrinkwrap e altri strumenti per realizzare la nuova geometria, che in questo modo avrà le stesse caratteristiche Location, Rotation e Scale del modello originale.

Ad ogni modo, la geometria che ho ottenuto in questo modo va abbastanza bene. Posso provare a migliorare la sovrapposizione con quella originale mediante un modificatore Shrinkwrap, cercando la modalità di mappatura migliore. Nulla mi vieta di inserire altri anelli di spigoli, se necessario.

Al termine di queste prove, applico il modificatore Shrinkwrap.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilane.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)



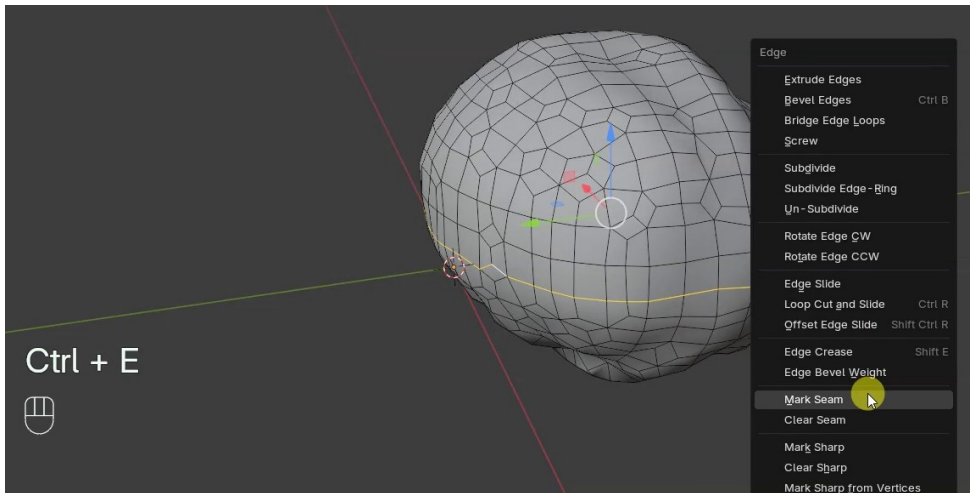
Adesso posso anche eliminare l'oggetto High Poly da questo file. Prima di esportare il modello Low Poly devo però dargli una nuova scucitura UV, così Meshroom potrà mappare i colori e i dettagli su due nuove Textures.

In Edit Mode, noto che c'è un anello di spigoli che scorre in maniera quasi perfetta sul piano XY. Seleziono tutti i vertici lungo quell'anello e li contrassegno come Seams.

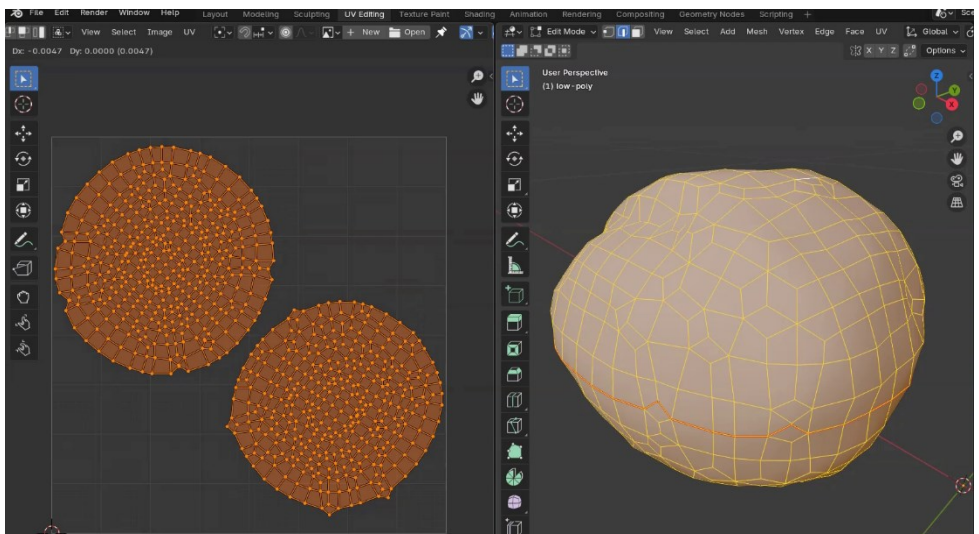
In effetti, l'anello inferiore è leggermente più largo di quello che ho selezionato inizialmente, quindi forse è anche più adatto.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)



Effettuo una semplice scucitura UV nella modalità che sembra garantire il risultato migliore, cioè quello con meno distorsioni. Questo è un oggetto semplice e di forma paragonabile ad una sfera, per cui la suddivisione in due metà va più che bene, come scucitura.

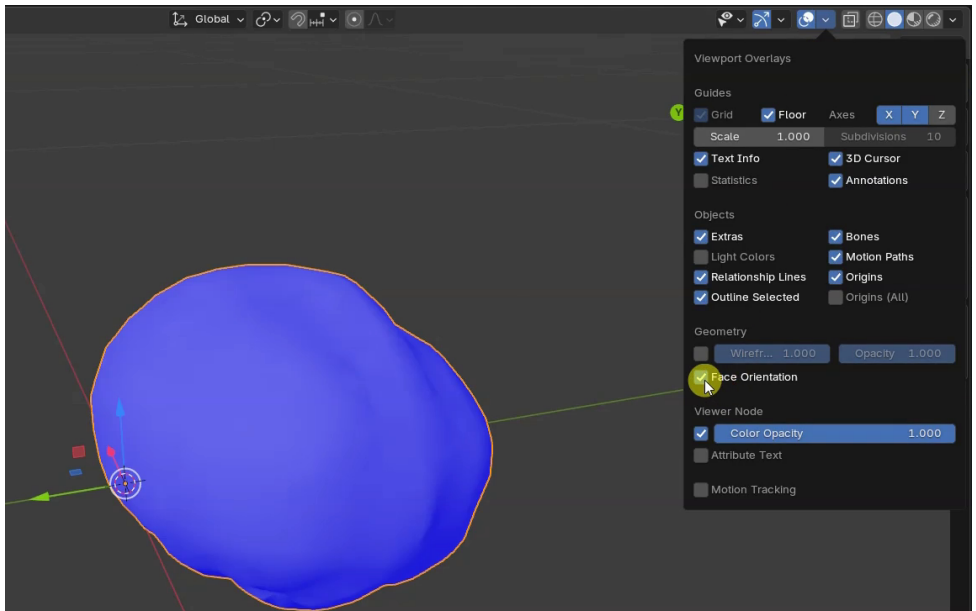


Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

L'immagine EXR non mi serve più, anche perché Remesh ha distrutto la mappatura originale, per cui posso rimuoverla dallo Shader Editor e ripulire il file con Purge Unused Data, nel menù Clean Up. Già che ci sono, rinomino il materiale in Low Poly.

Lo strumento Remesh produce di per sé una mesh chiusa, quindi le Normali non dovrebbero presentare problemi, ma le controllo comunque per sicurezza.



Non mi resta che salvare una copia di questo file ed esportare il modello in formato OBJ, prima di chiudere Blender e tornare in Meshroom per il Bake delle Textures. Per questa puntata, quindi, è tutto! Alla prossima!

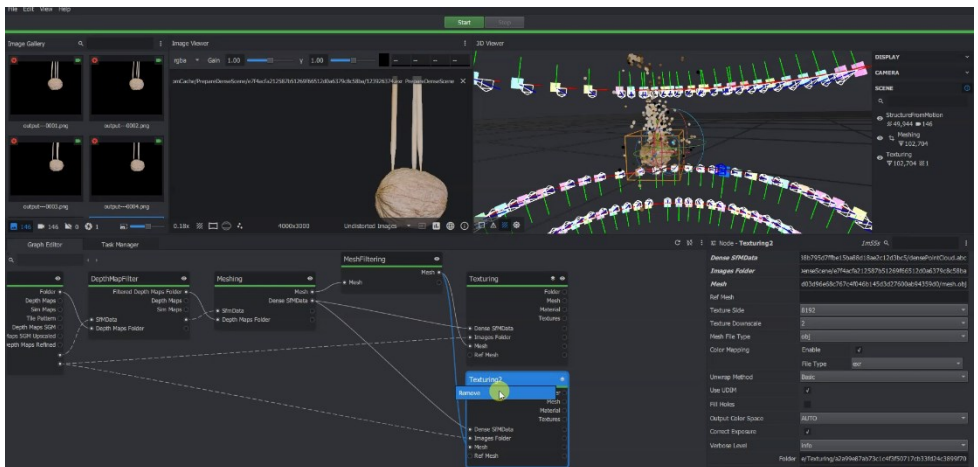
07: Bake delle mappe da high poly a low poly in Painter

Salve a tutti! In questa puntata della serie di base sulla fotogrammetria turntable, vi mostrerò come trasferire l'informazione Color dalla ricostruzione originale, High Poly, all'oggetto Low Poly ottenuto in Blender.

Questo processo si chiama Baking e in questa puntata lo utilizzeremo per rimappare la Textures del Base Color dalla geometria High Poly per poter applicare tale Texture all'oggetto Low Poly, che ha una sua scucitura, diversa da quella della geometria High Poly.

Prima di iniziare, vi ricordo che la trascrizione in PDF di tutte le puntate della serie è disponibile per il download gratuito al link che trovate in descrizione. Nel pacchetto troverete anche le fotografie utilizzate, con lo sfondo verde già rimosso. Questo è inoltre un ottimo momento per iscrivervi al canale e attivare le notifiche!

In Meshroom, per poter effettuare il Baking su un oggetto esterno, per prima cosa devo creare un nuovo nodo Texturing da inserire nella pipeline di lavoro. Ciò può essere fatto mediante duplicazione dal nodo originale, mediante selezione e pressione della combinazione di tasti SHIFT D.



Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Nel nuovo nodo dovrò rimuovere il collegamento presente sull'ingresso Mesh, perché utilizzerò l'oggetto Low Poly, esportato al termine del tutorial precedente, come geometria esterna sulla quale mappare le Textures generate qui in Meshroom per la versione High Poly originale.

La rimozione può essere fatta con click destro sul collegamento, per poi scegliere Remove dal menù che apparirà a video.

Adesso devo impostare alcuni parametri nella scheda del nuovo nodo Texturing, iniziando dal campo Mesh, dove dovrò copiare il percorso del file Low Poly che ho esportato da Blender.

Imposto la dimensione da dare alle Textures a piacere. Consiglio di lasciare il valore predefinito, 8192, per mantenere una buona qualità, visto che questa Texture andrà comunque elaborata ancora, in seguito.

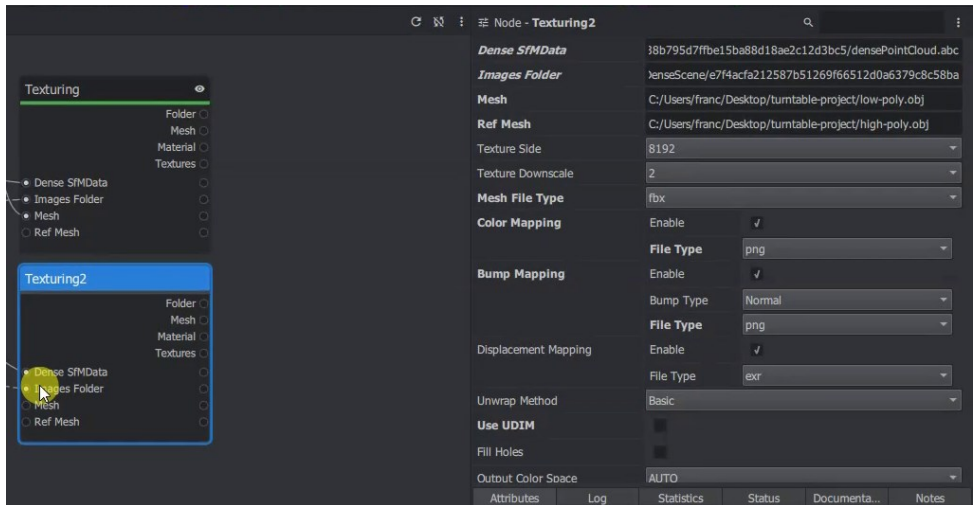
È possibile scegliere un formato diverso sia per la geometria che per le Textures da generare. Io ad esempio sto scegliendo il formato FBX per la mesh e il formato PNG per le immagini.

Infine, sto disattivando la modalità UDIM per la creazione delle Textures.

Per poter effettuare il Bake dei dettagli della mesh High Poly, devo specificare il percorso dell'oggetto High Poly nel campo Ref Mesh del nodo.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

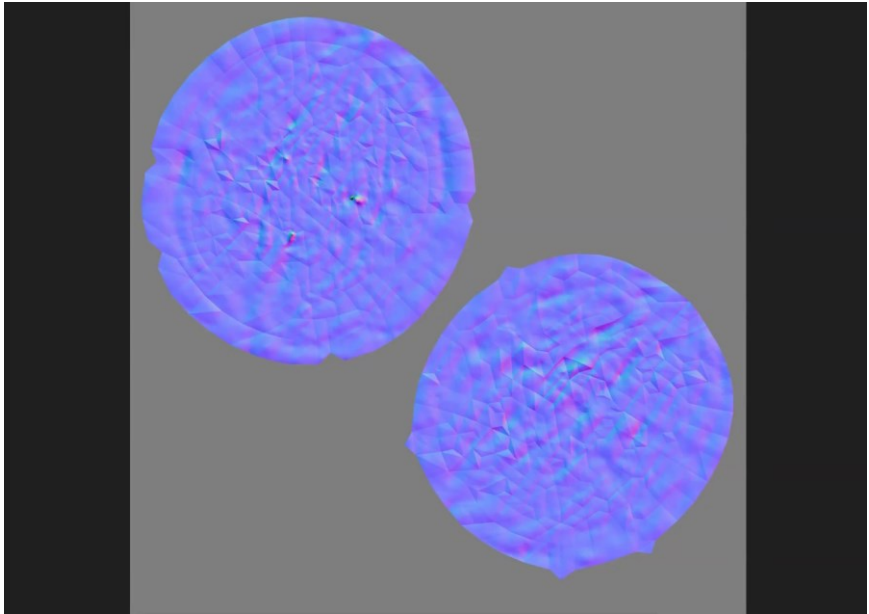


Dopo aver inserito questo percorso, appariranno delle opzioni per la creazione delle mappe Normal e Displacement nelle quali memorizzare i dettagli della geometria High Poly. Sto impostando PNG per la Normal Map, nella sezione Bump Mapping. L'unico formato disponibile per la Displacement Map è invece EXR, perché i dati per questo tipo di mappa vengono memorizzati con un maggior numero di bit.

Non resta che salvare il progetto e cliccare su Start. Dal momento che non ho modificato altri nodi rispetto all'ultima esecuzione, verrà processato solo il nuovo nodo Texturing, per cui questa elaborazione non richiederà molto tempo. Al termine dell'elaborazione, le immagini Textures prodotte si troveranno nella nuova sottocartella presente nella cartella Texturing della Cache del progetto, su disco. Come potete notare, la Normal Map così ottenuta è sfaccettata, sebbene la geometria Low Poly esportata da Blender fosse provvista di ombreggiatura Smooth.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)



Per risolvere questo problema in Meshroom non ho trovato soluzioni valide, nemmeno provando ad con altri nodi di elaborazione o esportando con Smoothing Groups da Blender. Niente da fare.

Tuttavia, non ho perso il sonno su questo problema, perché il Bake della Normal Map dalla versione High Poly a quella Low Poly può essere effettuato facilmente in Blender o Substance.

Quello che mi interessa davvero, al termine di questo processo, è la nuova Texture del Base Color, che è stata ricostruita sulla scucitura che ho effettuato sull'oggetto Low Poly. Questa Texture sarà più facilmente modificabile rispetto a quella generata inizialmente da Meshroom, che forse avete intravisto in una puntata precedente.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)



Inoltre, a volte Meshroom non crea una sola mappa EXR per il colore base, ma più Textures, associandole a più sottomateriali, il che può rendere complicato il loro Baking su una sola Texture colore in programmi esterni. In quei casi, effettuare il Bake del colore base sulla versione Low Poly provvista di un solo Material qui in Meshroom, può risolvere molti grattacapi.

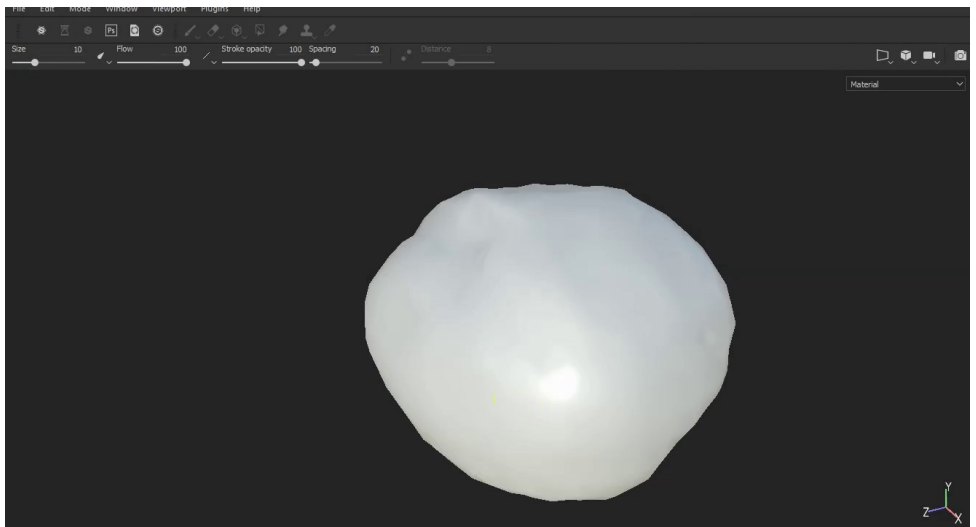
Per concludere, di questa fase manteniamo solo la nuova Texture del Base Color in formato PNG. Nella prossima puntata vi mostrerò come effettuare il Bake delle Normal Map in Substance Painter e come impostare il materiale PBR di base. Alla prossima!

08: Creazione del Material di base in Substance Painter

Salve a tutti! In questa puntata della serie di base sulla fotogrammetria turntable, vi mostrerò come effettuare il Bake della Normal Map dalla geometria High Poly a quella Low Poly in Substance Painter. Imposterò inoltre un primo materiale PBR di base, dotato cioè di informazioni per i canali Base Color, Normal, Metallic e Roughness.

Prima di iniziare, vi ricordo che la trascrizione in PDF di tutte le puntate della serie è disponibile per il download gratuito al link che trovate in descrizione. Nel pacchetto troverete anche le fotografie utilizzate, con lo sfondo verde già rimosso. Questo è inoltre un ottimo momento per iscrivermi al canale e attivare le notifiche!

Per prima cosa, creo un nuovo progetto utilizzando, come geometria di partenza, la versione Low Poly del modello.

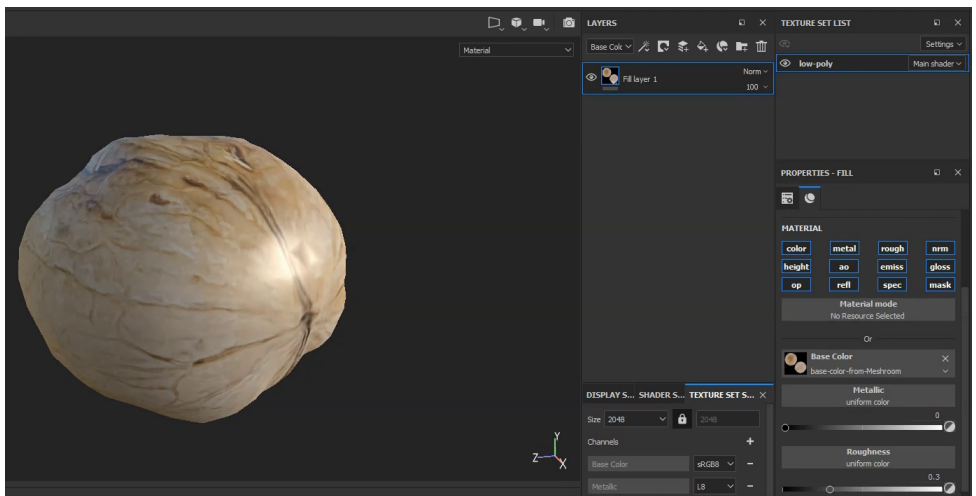


Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilane.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Salvo questo progetto su disco, dopodiché importo nel progetto la texture Base Color ottenuta nella puntata precedente con il Baking in Meshroom.

Inserisco un Fill Layer nel Materiale, dopodiché trascino la Texture Base Color nel relativo canale del Fill Layer, così da verificare la mappatura della Texture colore sull'oggetto.

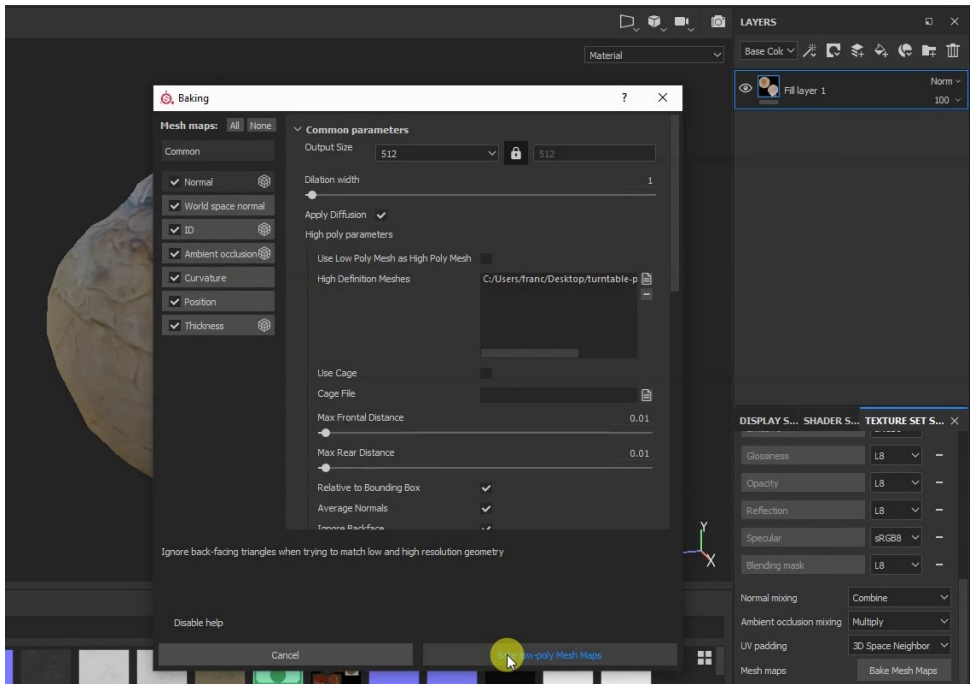


A questo punto posso effettuare il Bake delle Normal Map dalla versione High Poly a questa nuova versione. Per far ciò, per prima cosa clicco sul pulsante Bake Mesh Maps nella scheda Texture Set Settings.

Nella sezione Normal, imposto la geometria High Poly nel campo High Definition Meshes, dopodiché clicco sul pulsante Bake. Farò effettuare a Substance anche il Bake delle altre mappe perché, in generale, potrebbero tornare utili nel caso decidessi di utilizzare dei Genetorators o dei Filters.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilane.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)



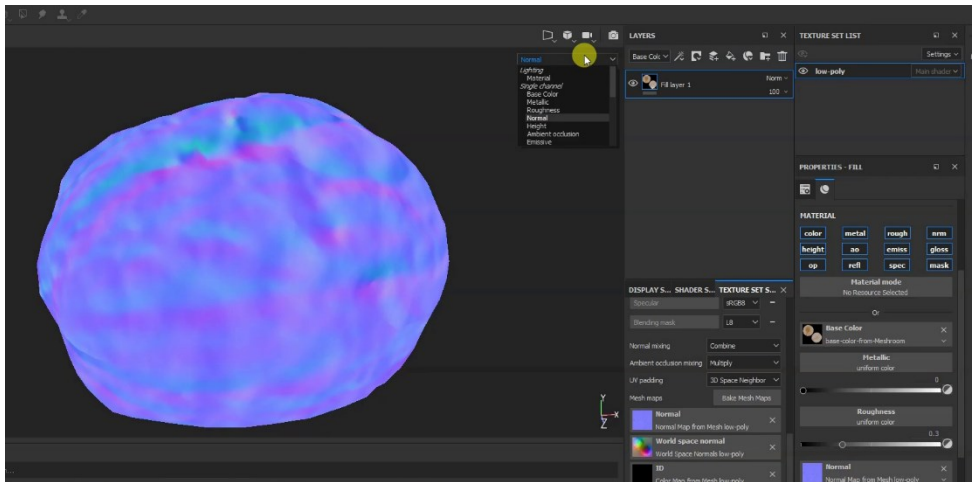
Impongo la Normal Map così ottenuta nel campo Normal del Fill Layer. Effettuo la stessa operazione per la mappa Ambient Occlusion nel relativo campo.

È possibile esaminare le mappe applicate al modello 3D dal selettore in alto a destra nella vista 3D, oppure premendo più volte il tasto C, per una visualizzazione a scorrimento, ciclica, delle mappe.

È possibile tornare alla visualizzazione del Material con il tasto M. L'intensità della Normal Map potrà essere modificata in Blender mediante il parametro Strength del nodo Normal Map.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)



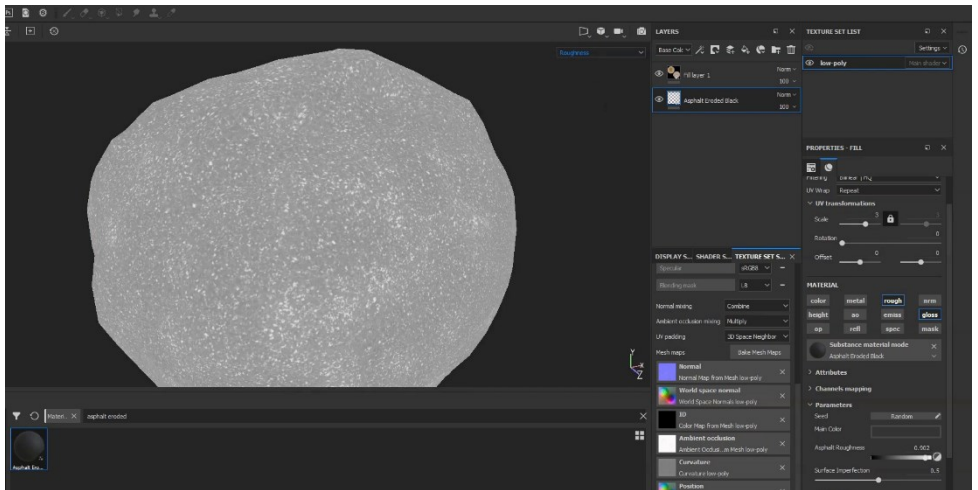
L'oggetto è un guscio di noce, per cui non c'è bisogno di definire materiali o Textures per il campo Metallic del Material, che possiamo impostare semplicemente su 0 come valore uniforme per tutto l'oggetto.

Per quanto riguarda il canale Roughness, e quindi anche per il canale Glossiness, è possibile impostare un valore uniforme che rispecchi la rugosità generale di questo oggetto, ma suggerisco di provare con materiali dotati di un minimo di variabilità.

Disattivo quindi i canali Roughness e Glossiness del Fill Layer e inserisco un materiale granuloso e naturalmente irregolare, come ad esempio Asphalt Eroded Black, aumentandone il valore Scale e avendo cura di mantenere attivi solo i canali Roughness e Glossiness di questo materiale. Ovviamente, questa è una scelta puramente personale.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilane.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)



Ho scelto questo materiale perché consente di modificare sia il valore medio della Roughness che la quantità di imperfezioni, consentendomi di ottenere una Texture granulosa, con un valore medio di Roughness da me selezionato ma con un minimo di variabilità nell'aspetto.

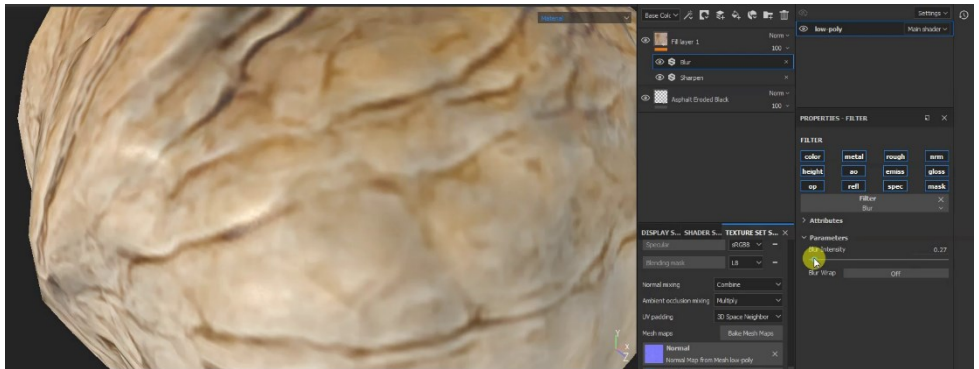
Come avrete sicuramente notato, la texture Base Color presenta uno sgradevole effetto pixelato in vari punti. Ciò è dovuto a tutta la catena di elaborazione delle immagini, che tanto per cominciare sono state acquisite in formato JPG mediante uno smartphone, dopodiché sono state assemblate ed elaborate da Meshroom.

Una soluzione brutta, sporca e cattiva consiste nell'inserire un filtro Blur per il Fill Layer creato all'inizio del tutorial, seguito da un filtro Sharpen.

La cosa migliore sarebbe stata avere a disposizione delle immagini di qualità superiore, ma questo passa il convento.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)



Restano da correggere alcuni errori più evidenti, sia nelle immagini originali che nell'illuminazione, ma per questa puntata mi fermo qui! Alla prossima!

09: Correzioni con Clone, Smudge e Overlay in Substance Painter

Salve a tutti! In questa puntata della serie di base sulla fotogrammetria turntable, vedremo alcuni strumenti utili per correggere alcuni errori presenti nelle Textures importate nel progetto Substance. Parlerò inoltre dell'utilizzo di alcuni livelli che, con varie intensità e modalità di applicazione, possono essere d'aiuto nel correggere l'illuminazione o la tonalità delle varie parti della Texture del colore base.

Prima di iniziare, vi ricordo che la trascrizione in PDF di tutte le puntate della serie è disponibile per il download gratuito al link che trovate in descrizione. Nel pacchetto troverete anche le fotografie utilizzate, con lo sfondo verde già rimosso. Questo è inoltre un ottimo momento per iscrivervi al canale e attivare le notifiche!

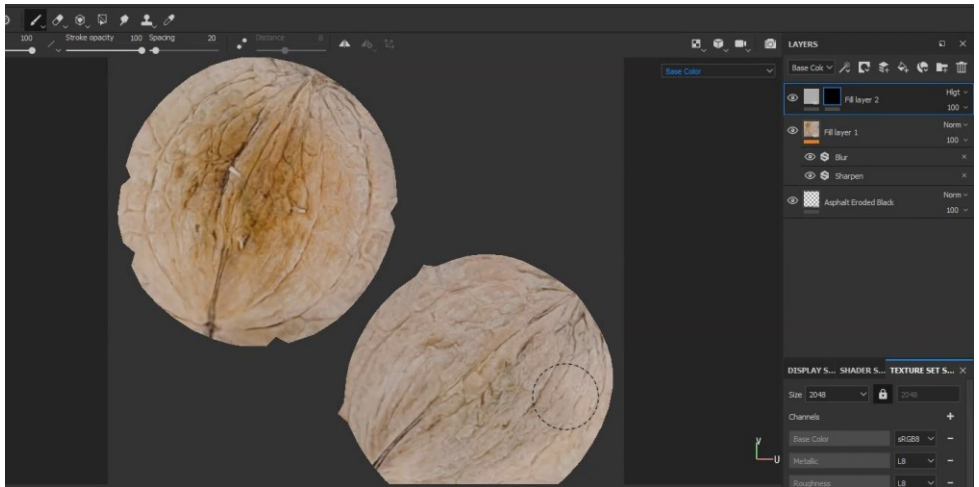
Questa fase del lavoro è quella che più si presta alle personalizzazioni o, per così dire, alle interpretazioni personali del lavoro da fare, per cui non concentratevi sul risultato finale che otterrò io, ma sugli strumenti e le tecniche che possono tornarvi utili.

Sto iniziando cercando di correggere le differenze di luminosità tra la parte superiore e quella inferiore del modello. Come detto nella prima puntata della serie, queste differenze sono dovute ad errori nell'illuminazione della scena reale, quando sono state scattate le foto.

Per visualizzare il colore base senza effetti di ombreggiatura, sto passando alla visualizzazione del Base Color in una vista 2D. Potete provare a correggere questi errori anche direttamente nella Texture del Base Color con altri programmi, prima di importarla in Substance.

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Bisognerà quindi fornire una maschera di livello nera a questo Fill Layer e iniziare a dare delle pennellate nella maschera di livello, così da definire le aree sulle quali applicare il Fill Layer. Dopo aver dato le prime pennellate, si potrà modificare il colore o l'intensità dell'applicazione del Fill Layer, fino ad arrivare al risultato desiderato.



L'ideale sarebbe l'utilizzo di una tavoletta grafica, per dosare l'intensità delle pennellate, ma in alternativa è possibile modificare il parametro di opacità del pennello, nella sua scheda.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Ricordatevi di passare, ogni tanto, alla modalità di visualizzazione Material, perché la modalità di visualizzazione Base Color rappresenta, per l'appunto, solo la mappa del colore puro, che tra l'altro non risente dell'illuminazione ambientale, della Roughness o della Normal Map.



Passando in modalità di visualizzazione Material nella 3D View, mi sto accorgendo ad esempio di non aver disattivato tutti gli altri canali ad eccezione di Color, nel Fill Layer che ho inserito in modalità Hard Light.

Il nuovo Fill Color sta sovrascrivendo, in particolare, anche i canali Roughness e Glossiness. Rimedio subito all'errore lasciando solo Color attivato.

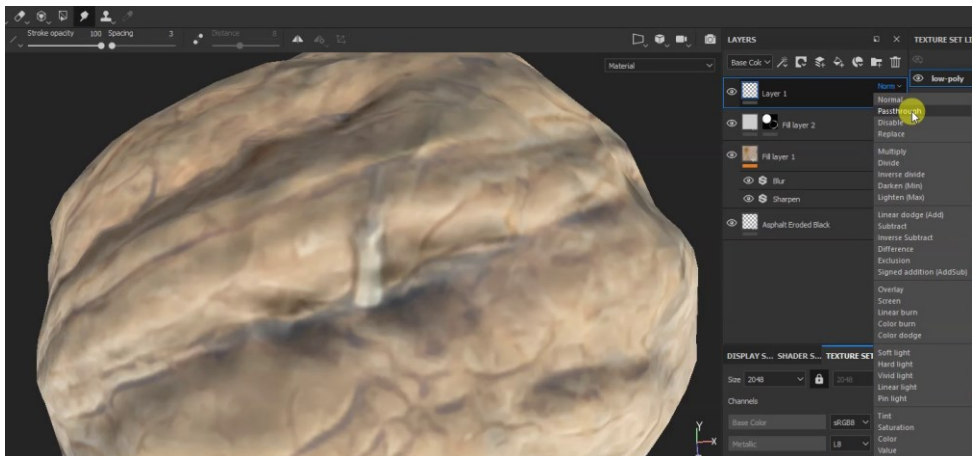
Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilane.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Ad ogni modo, potete aggiungere altri livelli per il solo Base Color e modificarne il colore per utilizzarli con le altre modalità di miscelazione, come Saturation e Tint per modificare appunto saturazione e tonalità del colore base, oppure in modalità Multiply con un colore scuro per scurire il Base Color. Dipende tutto, ovviamente, dal progetto e dal risultato che volete ottenere.

Altri due strumenti che possono essere utilizzati in questa fase sono Smudge e Clone, che consentono rispettivamente di sfumare o di clonare parti dei Materiali. Attenzione, ho detto che possono modificare i Materiali, non i soli colori, perché in effetti questi pennelli agiscono su tutti i canali per i quali sono attivati, non solo per il canale Color, per cui ci consentono di trasformare anche la Roughness e le Normals delle parti coinvolte.

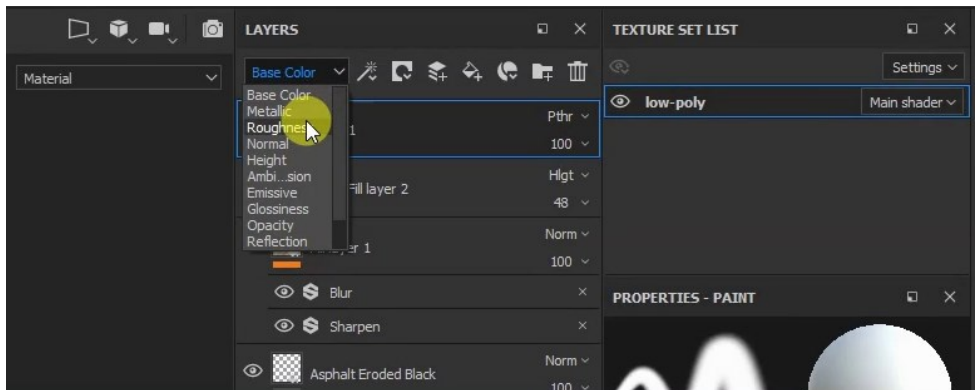
In entrambi i casi, per utilizzarli è necessario creare un nuovo Layer di disegno vuoto, cambiandone la modalità di applicazione in Passthrough. Attenzione a creare un Layer di pittura, non un Fill Layer! Nella scheda del Layer potremo scegliere quali canali influenzare e quali escludere.



Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Attenzione però in questa fase, perché la scelta dei canali da influenzare non avviene all'interno della scheda Properties del Layer di disegno, come si potrebbe pensare, ma avviene nel menù a tendina posto in alto a sinistra nella scheda Layers. Questo menù è impostato di default su Base Color e la modalità del Layer sarà Passthrough solo per il canale Base Color!



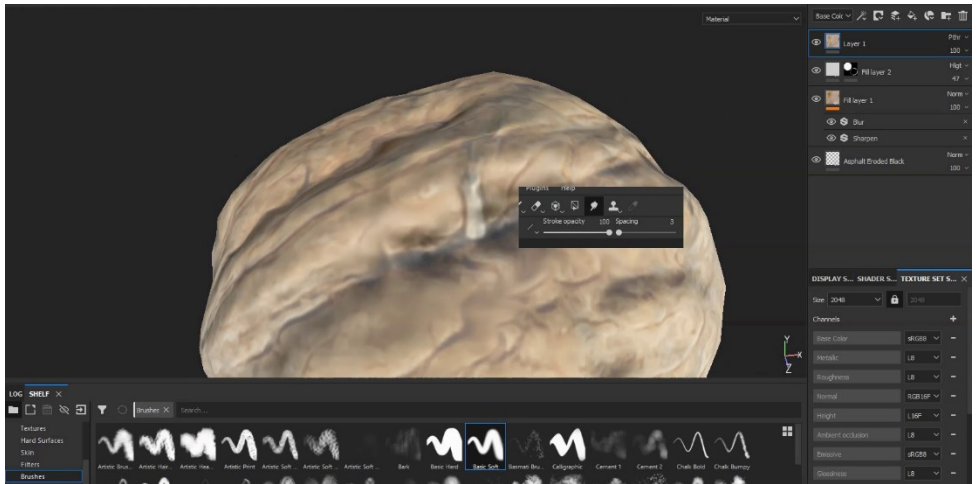
È necessario, quindi, scegliere di volta in volta gli altri canali che vogliamo influenzare e cambiare la modalità del Layer in Passthrough.

Nel nostro caso, ci interessano in particolare i canali Base Color, Normal, Roughness, Glossiness e Ambient Occlusion, ma in altre circostanze potreste voler effettuare questa operazione anche per altri canali, come Metallic, Height o Specular.

La modalità Passthrough farà sì che questo Layer influenzi tutti i Layer sottostanti. Seleziono quindi lo strumento Smudge nella barra degli strumenti del programma e inizio a dare qualche pennellata qua e là nel Layer di pittura, per mostrarvi gli effetti.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilane.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)



In realtà, un guscio di noce è poco indicato per l'utilizzo di Smudge, perché proprio con questo oggetto voglio mantenere i dettagli, non sfocarli! Volevo comunque mostrarvi come utilizzare questo strumento, perché potrebbe tornarvi utile in altre circostanze. Ora, però, cancello questo Layer di pittura per mostrarvi l'utilizzo di Clone.

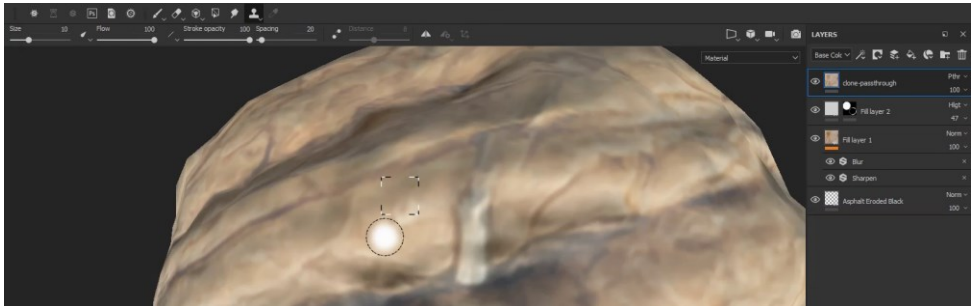
Anche per utilizzare il pennello Clone è necessario creare un nuovo Layer di pittura in modalità Passthrough, e anche in questo caso è necessario impostare questa modalità per i canali che desideriamo influenzare, come fatto poco fa con lo strumento Smudge.

Anche lo strumento Clone va selezionato nella barra degli strumenti di Substance, ma in questo caso abbiamo a disposizione due modalità. Mostrerò le loro differenze tra pochissimo.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Per poter utilizzare lo strumento Clone, per prima cosa definiamo il punto di partenza della porzione da clonare. Ciò va fatto facendo click sul tasto sinistro del mouse mentre si tiene premuto il tasto V.



Fatto ciò, possiamo lasciare il tasto V e il tasto sinistro del mouse. Spostiamo il cursore del mouse nell'area da correggere, quindi facciamo click e trasciniamo per clonare la sorgente nella nuova destinazione.

In questo modo posso correggere facilmente il materiale lì dove erano presenti, ad esempio, gli stuzzicadenti di sostegno, che sono stati mappati erroneamente sulla Texture dell'oggetto High Poly. Più in generale, è possibile rimuovere o aggiungere dettagli o caratteristiche sull'oggetto.

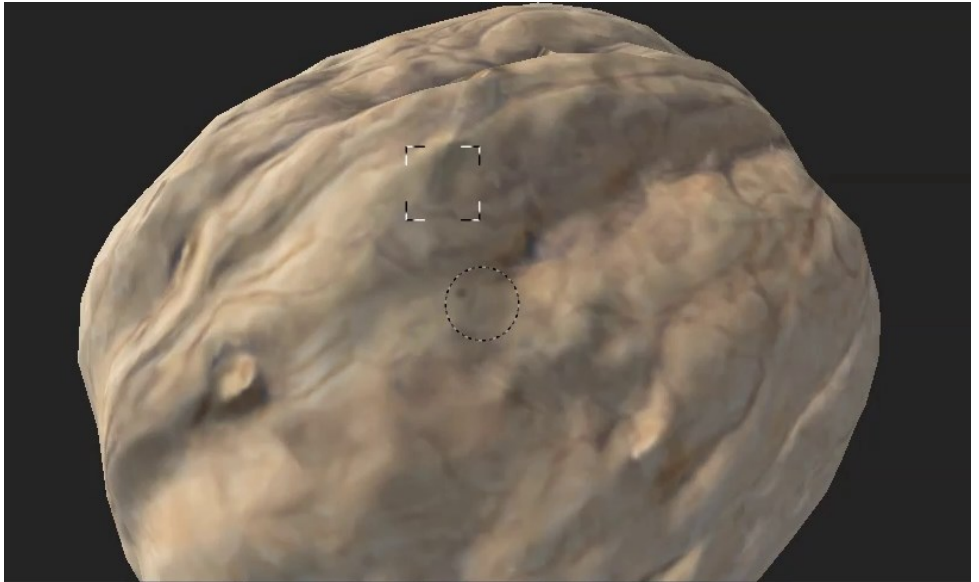
La differenza tra la modalità Relative e quella Absolute sta semplicemente nel fatto che in modalità Relative il punto sorgente della clonazione seguirà il cursore del mouse, dopo aver effettuato l'operazione. In modalità Absolute, invece, il punto sorgente resterà nella posizione originale rispetto alla vista 3D, anche se sposteremo il cursore del mouse o il punto di vista nella scena.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Ad ogni modo, con le modifiche mi fermo qui.

Lo scopo non era tanto quello di ottenere un oggetto perfetto, ma fare una carrellata di strumenti e tecniche utili per correggere i problemi di illuminazione o altri errori sul Base Color originale e non solo.



Per concludere la puntata, verifico che tutti i canali siano correttamente provvisti di una Texture o quantomeno di un colore base, dopodiché esporto le Textures su disco per applicarle al modello in Blender, come vedremo nella prossima puntata.

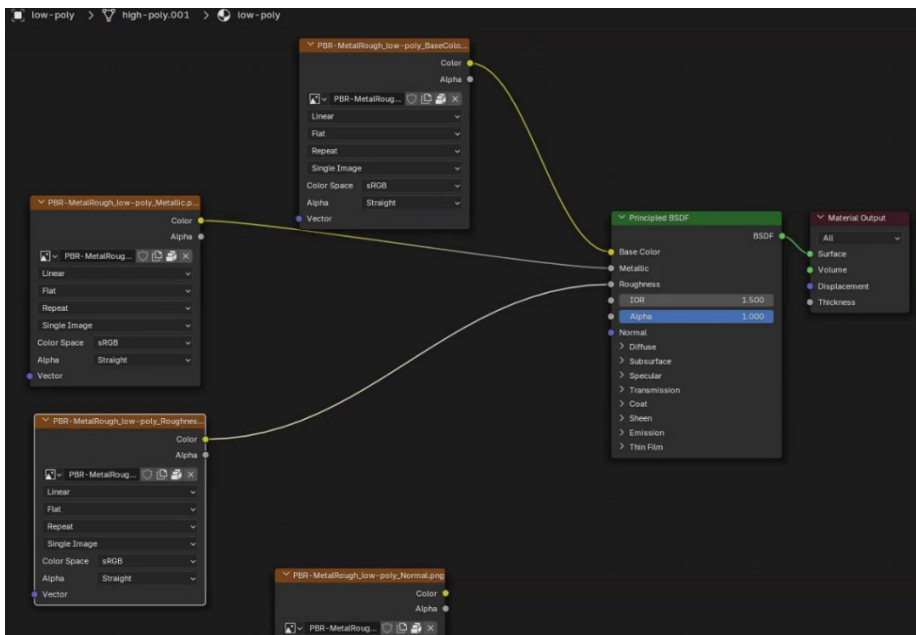
A presto!

10: Applicazione del Material in Blender e conclusione

Salve a tutti! In quest'ultima puntata della serie di base sulla fotogrammetria turntable, applicherò al modello Low Poly le Textures PBR esportate al termine della puntata precedente. Per concludere, riposizionerò l'oggetto nell'origine dell'universo virtuale e applicherò le trasformazioni di Rotazione e Scala, così da renderlo pronto per essere utilizzato in altri contesti.

Prima di iniziare, vi ricordo che la trascrizione in PDF di tutte le puntate della serie è disponibile per il download gratuito al link che trovate in descrizione. Nel pacchetto troverete anche le fotografie utilizzate, con lo sfondo verde già rimosso. Questo è inoltre un ottimo momento per iscrivervi al canale e attivare le notifiche!

L'oggetto ha già un materiale Principled di base, creato in una puntata precedente. In uno Shader Editor, importo le Textures esportate da Substance Painter per collegarle ai rispettivi canali di ingresso del Material.



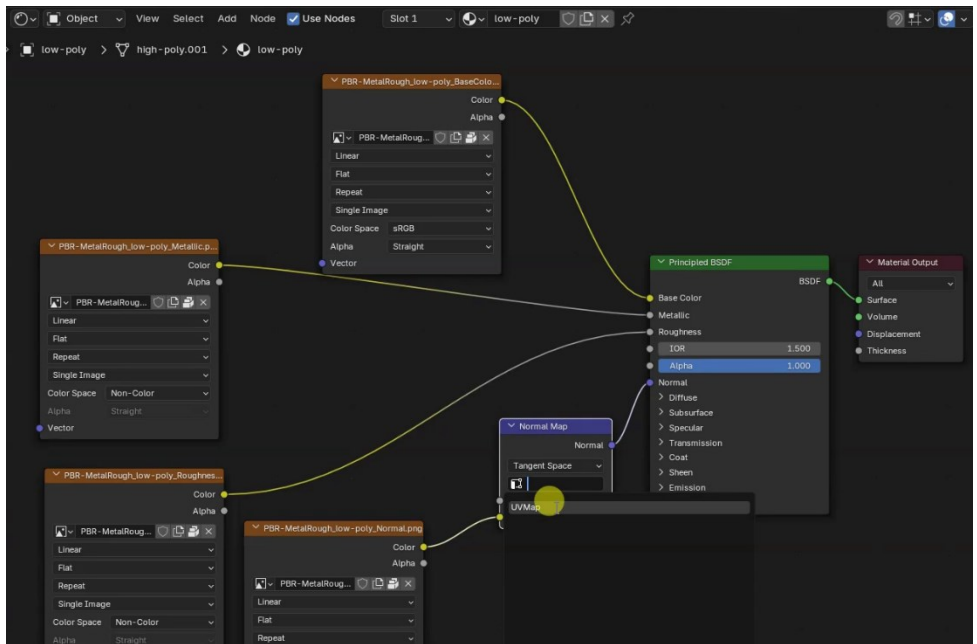
Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilane.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Nel collegare queste immagini, dobbiamo tenere a mente due cose. La prima è che solo la Texture per il Base Color dovrà avere sRGB come spazio colore. Per tutte le altre, dovremo impostare la modalità Non Color Data.

La seconda cosa da tenere a mente è che tra l'immagine Normal e il relativo ingresso nel nodo Principled dobbiamo inserire un nodo di conversione di tipo Normal Map, come d'altronde suggerito dai colori delle porte dei due nodi.

In questo nodo dovremo poi specificare il Layout UV, che è stato creato da Blender quando abbiamo scucito la geometria Low Poly.

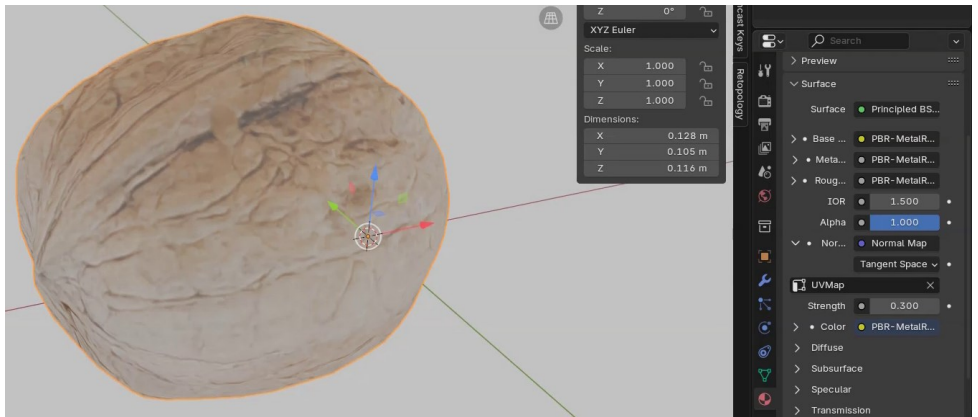


Utilizzando una vista 3D in modalità Rendered, potremo regolare l'intensità della Normal Map a piacere, mediante il parametro Strength nella scheda del Material.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Ciò si renderà necessario perché la Normal Map in arrivo da Meshroom, e quindi esportata poi da Substance Painter, si rivelerà il più delle volte troppo forte, introducendo problemi nell'ombreggiatura, come ho mostrato a video.



L'illuminazione che sto utilizzando non è l'ideale per valutare l'effetto finale, perché si tratta di uno sfondo chiaro in maniera uniforme, senza fonti di luce che proiettino ombre o mettano in risalto qualche dettaglio.

Ad ogni modo, cambierò l'illuminazione dopo, perché adesso voglio cambiare posizione, orientamento e dimensioni del modello.

Per prima cosa, imposto l'Origin dell'oggetto nella sua geometria, dopodiché sposto l'oggetto al centro dell'universo virtuale.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Modifico quindi orientamento e dimensioni dell'oggetto. L'oggetto originale era lungo poco più di 12 centimetri, a quanto pare. Lo ridimensiono portandolo a circa 4 centimetri sulla dimensione più lunga.



Dopo aver effettuato queste trasformazioni, applico le trasformazioni Location, Rotation e Scale per l'oggetto. Adesso questo oggetto è pronto per essere utilizzato in altri contesti, per cui possiamo salvarlo in un file a parte.

Il rendering che state vedendo contiene lo stesso guscio di noce replicato e riposizionato più volte.

Non ho utilizzato Compositing, ma ricordatevi che potete utilizzare i nodi di Blender sia per modificare i Material degli oggetti che per modificare l'aspetto finale del rendering in Compositing.

Fotogrammetria Turntable di base

www.francescomilane.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Per questa puntata e per questa serie di base sulla realizzazione di un progetto di fotogrammetria di tipo Turntable, però, è tutto!

Spero che questi video vi siano stati utili! A presto!

