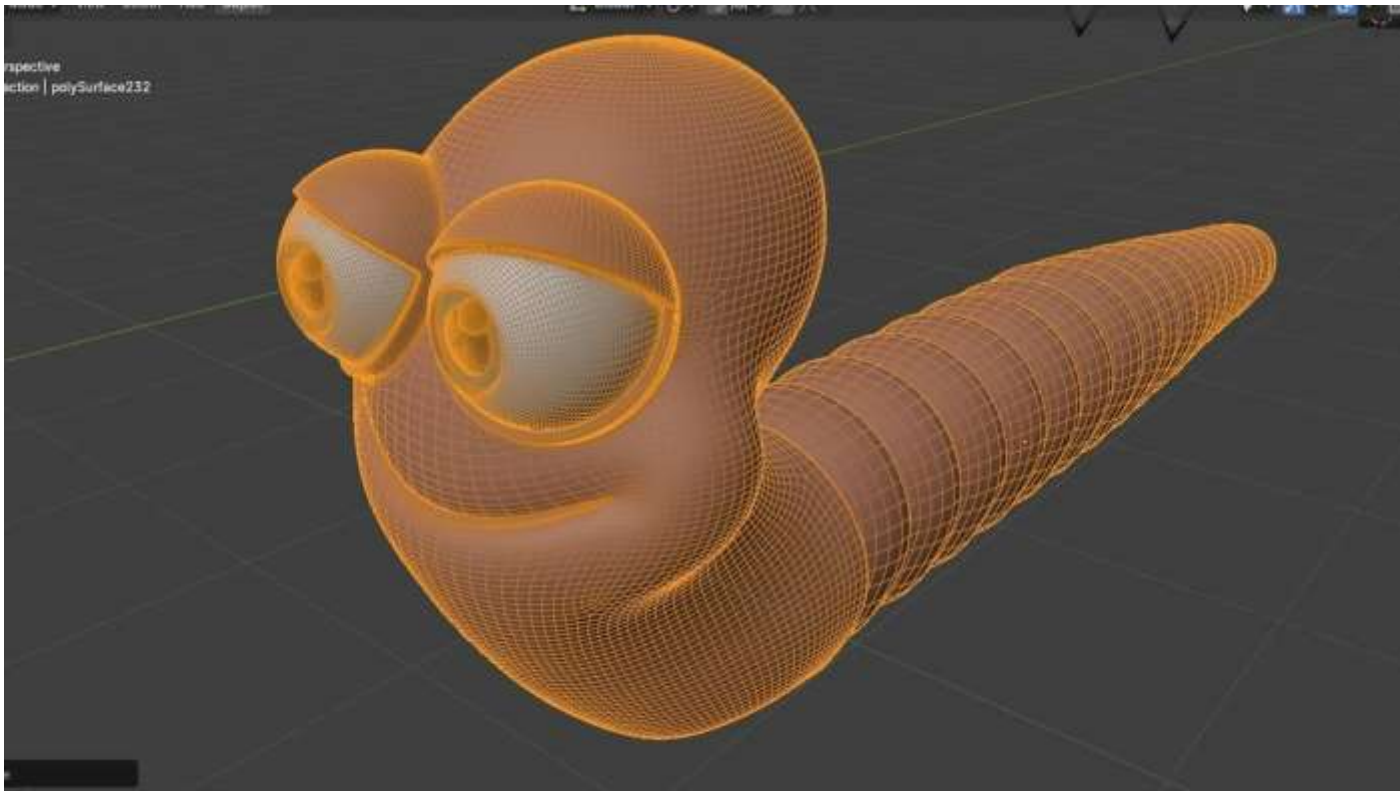


Realizzazione e pulizia delle maglie



Blender usa triangoli e quadrati come blocchi di costruzione di una mesh. Ogni singola mesh è definita "oggetto" e il prodotto finale può essere costituito da più oggetti. Capire come lavorare, combinare e semplificare le mesh è essenziale per creare qualsiasi design 3D.

La semplificazione della mesh non riguarda solo la rimozione del maggior numero possibile di facce. Richiede un delicato equilibrio tra la riduzione della complessità e la conservazione dei dettagli che rendono un progetto unico. Come artista, comprendere come le impostazioni di semplificazione influenzano la mesh e sperimentare metodi e valori diversi è fondamentale per ottenere i risultati migliori.

Se stai cercando di [stampare in 3D il tuo modello](#), semplificare una mesh è solo un passo verso la garanzia di una stampa 3D di successo. È altrettanto importante verificare che la mesh sia manifold, poiché ciò può avere un impatto notevole sul risultato della stampa. Ne parleremo più avanti!

Per aiutarti con tutto questo, [Blender 4.1](#) e versioni successive sono dotati di strumenti integrati nell'opzione "Clean Up". Include anche una serie di modificatori che possono aiutarti a semplificare le mesh. Oltre a questi strumenti integrati, l'ecosistema di componenti aggiuntivi di Blender offre una gamma più ampia di opzioni per la semplificazione delle mesh, da componenti aggiuntivi gratuiti come 3D Print Toolbox a componenti aggiuntivi a pagamento come HardOps e Machin3tools.

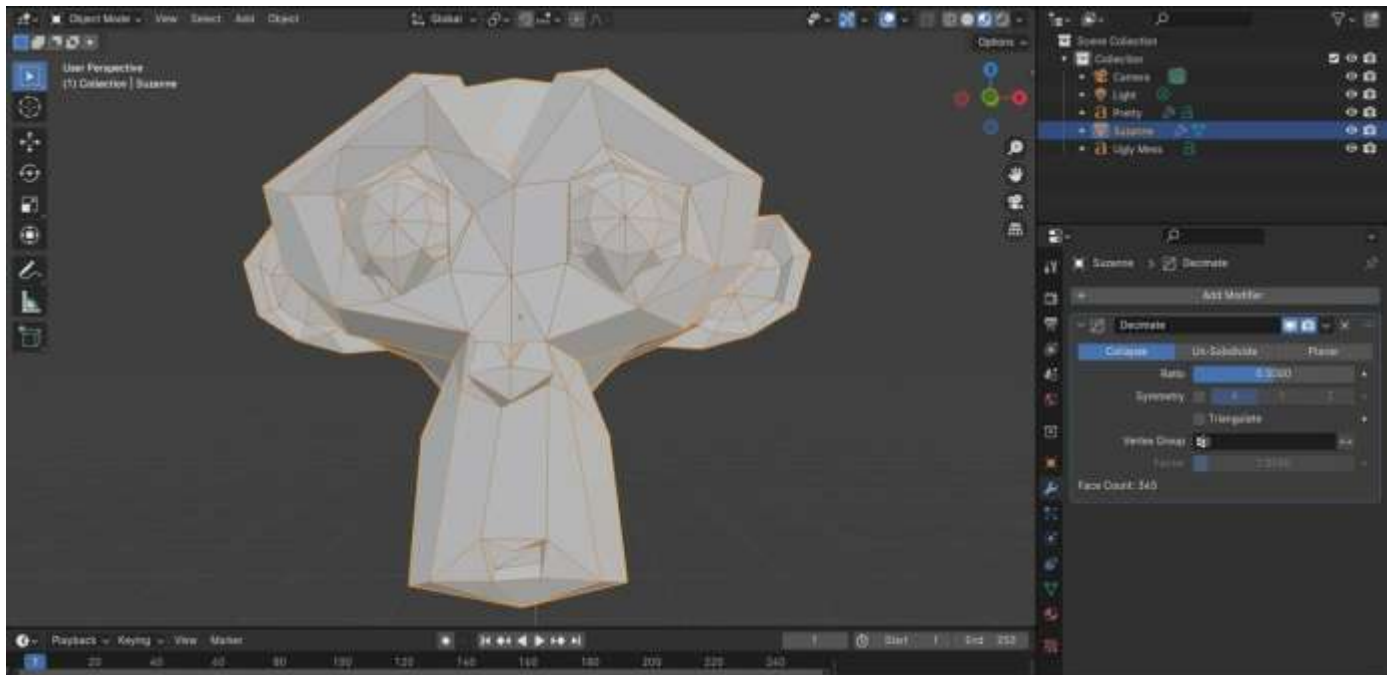
Attenzione: fai attenzione quando usi gli strumenti di semplificazione, perché possono avere effetti distruttivi permanenti. Per evitare qualsiasi potenziale perdita di lavoro, prendi in considerazione la creazione di un backup della tua mesh prima di procedere con la semplificazione.

MODIFICATORI

I modificatori in Blender sono operazioni non distruttive che puoi applicare alla mesh del tuo oggetto. Con i modificatori, puoi creare forme complesse, superfici lisce e altro, mantenendo intatta la geometria originale. Di conseguenza, i modificatori non fanno parte della geometria interna di un oggetto. Tieni presente, però, che possono essere utilizzati solo in Object Mode, non in Edit Mode.

Applicare un modificatore è semplice: apri la scheda Modificatore (l'icona della chiave inglese) nel pannello Proprietà, clicca su "Aggiungi modificatore > Genera", quindi seleziona tra le numerose opzioni del modificatore nel menu a discesa. Ogni modificatore in Blender ha il suo set di "Opzioni" che puoi selezionare e regolare per ottenere il risultato desiderato. Queste opzioni possono variare dalla selezione di sotto-opzioni, alla regolazione della loro intensità e all'impostazione di un numero specifico di iterazioni.

Geometria decimale



Semplificazione della geometria complessa con il modificatore Decimate (Fonte: All3DP)

Hai appena importato una mesh con geometria complessa? Hai un modello pieno di vertici e spigoli inutili? È il momento di passare alla "Modalità oggetto" e applicare il modificatore Decimate.

Questo modificatore ti aiuta a ridurre il conteggio dei poligoni rimuovendo i vertici e gli spigoli non necessari, mantenendo una forma complessiva simile. Come per tutti i modificatori, ci sono impostazioni o opzioni specifiche che perfezionano la modifica. Le opzioni in Decimate Geometry includono quanto segue:

- **Collasso:** questa opzione ti consente di ridurre il numero di facce in una mesh, tentando comunque di mantenere la forma approssimativa del tuo oggetto. Regolando il cursore tra 0 e 1 potrai vedere come cambia la mesh in tempo reale.
- **Annulla suddivisione:** se hai applicato una suddivisione semplice in modalità Modifica o stai utilizzando il modificatore Oggetto superficie suddivisione, questo strumento rimuove le suddivisioni applicate in un dato numero di iterazioni.
- **Planare:** questo strumento sposta i vertici su un piano in modo che, se uno o più vertici non sono allineati, si sposteranno per creare un poligono piatto.

Rimescola



Cuciture nette, transizioni fluide e quadrangolari dettagliati: tutto è possibile! (Fonte: All3DP)

Remesh ridefinisce completamente la topologia di qualsiasi mesh e tenta di suddividerla in quad. Questo può essere uno strumento potente quando si ha a che fare con forme più semplici, ma mantenere una geometria complessa può essere impegnativo. Utilizzare questo strumento correttamente con forme complesse significa suddividere la forma in molte piccole facce equidistanti.

L'uso di questo strumento su una forma complessa, come l'oggetto di prova interno di Blender, Suzanne, produrrà strani risultati. Tuttavia, l'uso dell'effetto su qualcosa come il testo fornirà grandi risultati se regolato correttamente.

Il modificatore Remesh è particolarmente utile per ripulire le facce create quando si convertono oggetti di testo o curve in mesh. Alcune delle opzioni possono essere impostate come segue:

- **Modalità:** sono disponibili diverse opzioni per applicare l'effetto.
 - **Tentativi acuti** di mantenere le cuciture nitide.
 - **Smooth** crea una transizione più fluida tra le aree con angoli acuti.
 - **Blocchi** trasforma l'oggetto in una raccolta di blocchi piatti.
 - **Voxel** genera una nuova mesh manifold a partire dalla geometria esistente, preservandone il volume.
- **Profondità Octree:** questo strumento imposta il livello di iterazioni e, di conseguenza, il dettaglio nella mesh.
- **Scala:** imposta la dimensione dei quad utilizzati per ricreare l'oggetto.

Modificatore booleano



Il modificatore booleano consente di combinare parti e mesh in un singolo oggetto. Sebbene vi siano diverse ragioni per cui un utente potrebbe desiderare una singola mesh finita, una delle ragioni principali è la stampa 3D e il processo di invio di un oggetto finito a uno [slicer](#).

Per ottenere i migliori risultati in uno slicer, potresti voler rimuovere qualsiasi geometria interna. Se, ad esempio, devi unire due mesh di sfere, l'area sovrapposta lascerà una mesh interna all'interno delle sfere. Il modificatore booleano di Blender ti consente di prendere oggetti separati e unirli insieme in modo da rimuovere qualsiasi geometria interna.

Ecco alcune delle diverse opzioni operative disponibili nel modificatore booleano:

- **Interseca:** questa opzione mantiene solo l'interno delle due mesh o tutte le mesh in una raccolta.
- **Unione:** le mesh vengono aggiunte insieme rimuovendo le facce interne.
- **Differenza:** una mesh viene rimossa dall'altra, sebbene le facce esterne della mesh di destinazione vengano mantenute.

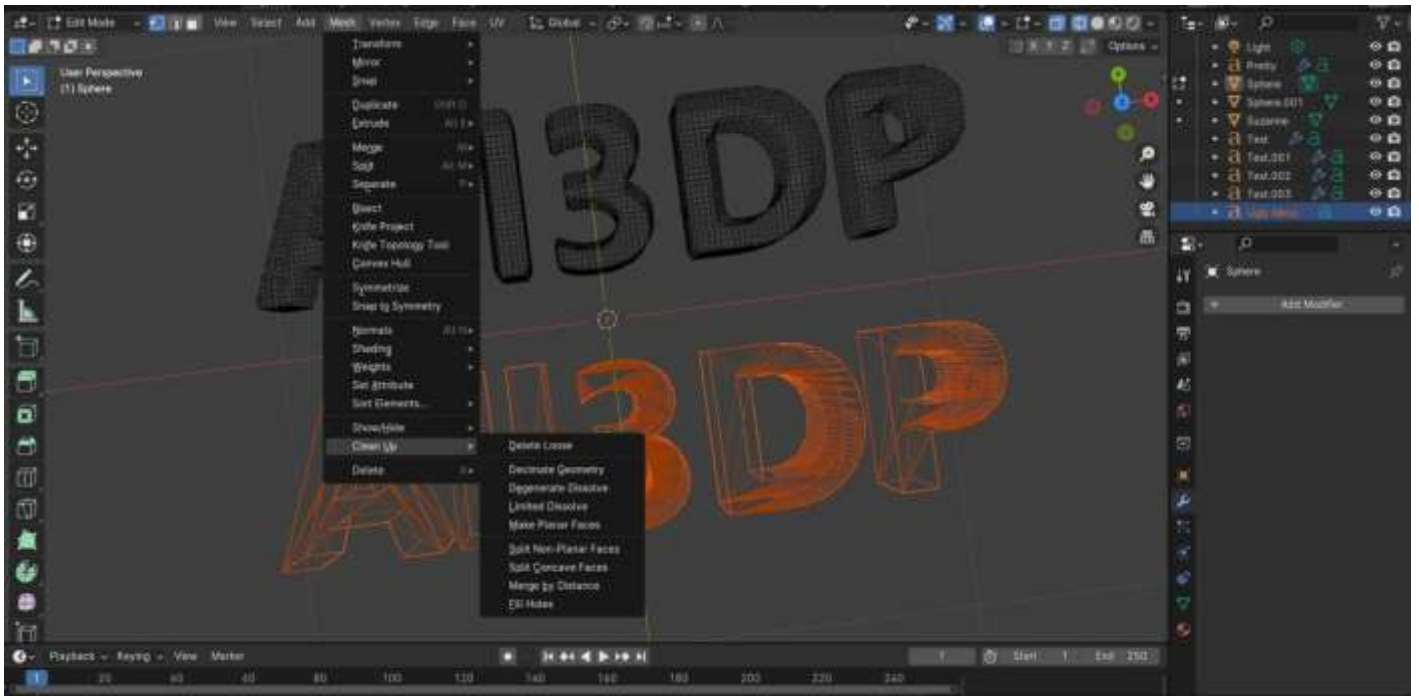
Quando lavori con l'operazione booleana, hai anche la possibilità di scegliere l'algoritmo che Blender usa per apportare le modifiche. Se usi l'opzione "Fast Solver", aspettati risultati più rapidi, ma corri il rischio di fare qualche errore involontario. L'opzione "Exact Solver" richiederà più tempo, ma potrebbe dare i suoi frutti se hai una geometria particolarmente complessa.

STRUMENTI DI PULIZIA

La modalità di modifica consente di modificare la geometria degli oggetti e passare a questa modalità è semplice. Tutto ciò che devi fare è premere "Tab" sulla tastiera o utilizzare il selettore di modalità nell'angolo in alto a sinistra.

Una volta che sei in modalità di modifica e selezioni un oggetto, puoi usare gli strumenti che si trovano in "Mesh > Clean Up" per semplificare la mesh dell'oggetto. Ora, diamo un'occhiata agli strumenti disponibili nel menu Clean Up.

Modalità di modifica

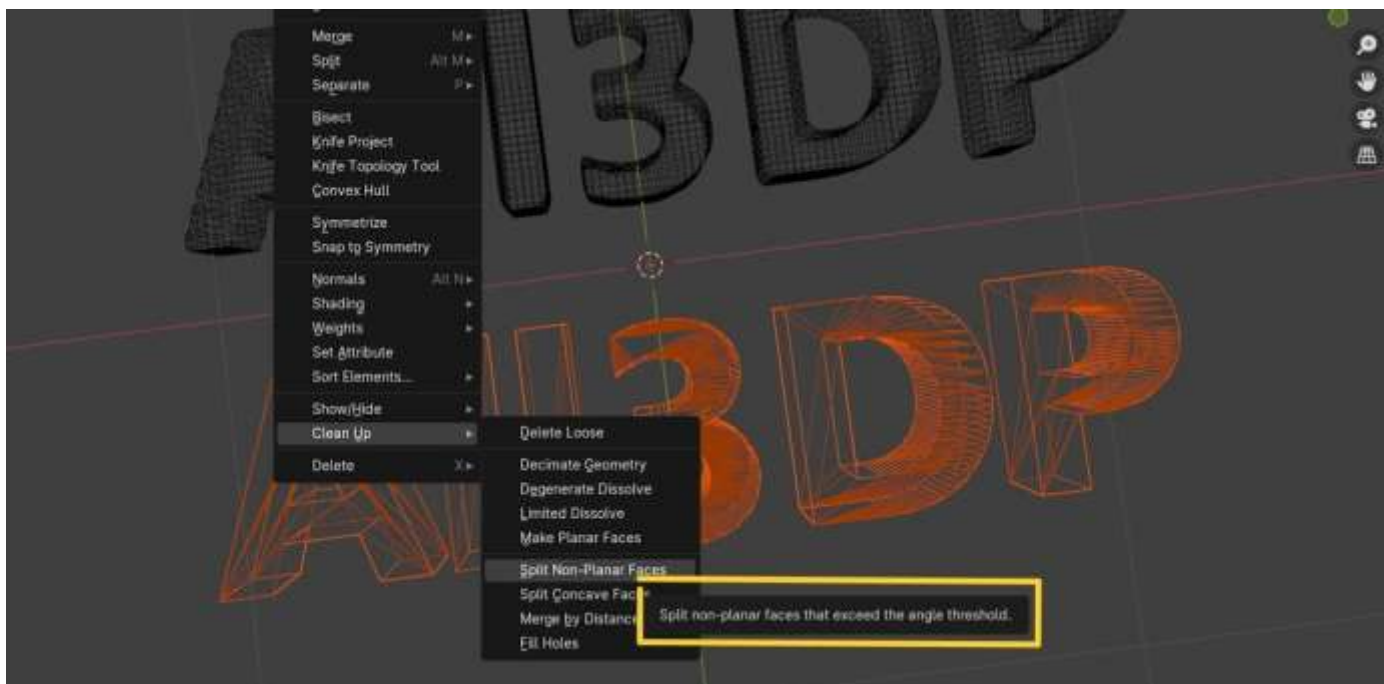


In alternativa, puoi passare alla modalità di modifica premendo Tab

Questi strumenti possono essere utilizzati prima o dopo il modificatore Remesh, di cui abbiamo già parlato, ma solitamente i risultati migliori si ottengono utilizzandoli dopo un'operazione Remesh.

Diamo un'occhiata a tutti gli strumenti disponibili:

- **Elimina vertici sciolti:** elimina solo i vertici sciolti che non fanno parte di una faccia.
- **Decimate Geometry:** questo è uno dei primi strumenti da provare, poiché riduce il numero di poligoni in una mesh.
- **Dissolvenza degenerativa:** questo strumento rimuove bordi e facce senza distanza o area.
- **Limited Dissolve:** questo è un altro strumento eccellente da provare per primo o secondo. Pulisce le facce (quadretti), che creano una forma piatta o quasi piatta definita da un leggero angolo. Ad esempio, se hai un'area piatta composta da diversi triangoli o quadri, questo li ridurrà a una singola forma piatta definita da un dato angolo. Tutto ciò che è inferiore all'angolo selezionato verrà unito in una faccia.



Suggerimento: passa il cursore sopra uno strumento qualsiasi per ottenere una breve descrizione dello stesso

- **Crea facce planari:** se stai cercando di stampare in 3D, questo passaggio è un must. Come regola generale, una faccia composta da quattro o più vertici dovrebbe avere tutti quei vertici sullo stesso piano. Questo strumento sposta i vertici su un piano in modo che se uno o più vertici sono fuori allineamento, si sposteranno per creare un poligono piatto. Tieni presente, tuttavia, che questo strumento si applica solo alle facce composte da quattro o più vertici.
- **Dividi facce non planari:** se vuoi che la mesh sia priva di geometrie poco chiare, questo strumento ti consente di farlo dividendo le facce non piatte che sono troppo piegate.
- **Dividi facce concave:** questo strumento consente di convertire facilmente le facce concave in convesse, semplicemente dividendo le facce piegate e non piatte in più facce convesse.
- **Merge by Distance:** questo pratico strumento rimuove i vertici che potrebbero toccarsi o essere molto vicini tra loro. Questo salderà i vertici sovrapposti o vicini tra loro come definito dalla distanza scelta.
- **Riempi buchi:** se la tua mesh ha dei buchi aperti definiti da più lati, questo li riempirà automaticamente. Scegli il numero di lati che il buco deve avere e Blender cucirà una nuova faccia tra tutti i bordi vuoti adiacenti.

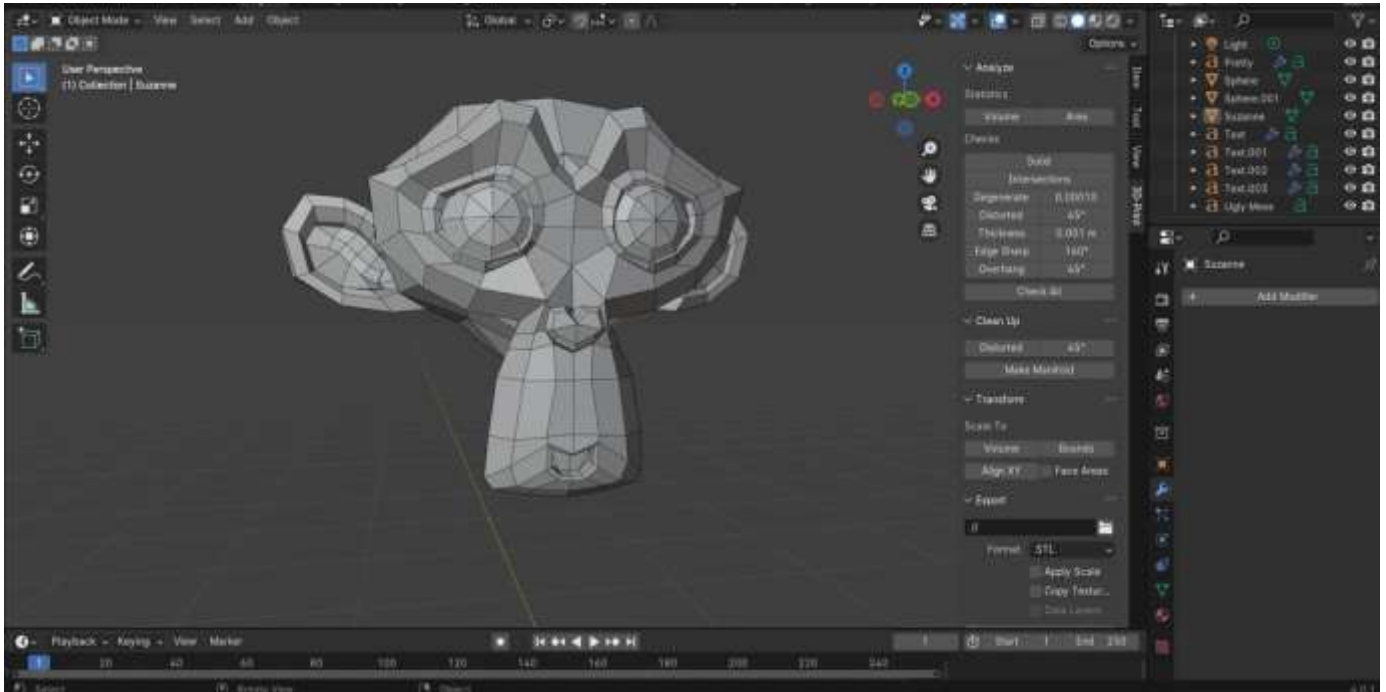
COMPONENTI AGGIUNTIVI

Gli add-on sono estensioni che aggiungono determinate funzionalità a Blender, spesso con un flusso di lavoro migliore e più veloce. Alcuni ospitano persino potenti strumenti creati appositamente per pulire e semplificare le mesh. Possono essere integrati, di terze parti o a pagamento.

L'installazione di componenti aggiuntivi è piuttosto semplice: fai clic su "Preferenze" nel menu Modifica. Trova la sezione "Componenti aggiuntivi" e fai clic per abilitare quello di cui hai bisogno. Per i componenti aggiuntivi di terze parti, fai clic su "Installa" in alto a destra, quindi seleziona il componente aggiuntivo che hai scaricato. Ora, tutto ciò che devi fare è selezionare la casella per abilitare il componente aggiuntivo.

Mentre gli add-on integrati sono gratuiti e raggiungibili con pochi clic, molti add-on di terze parti sono anch'essi gratuiti. Tuttavia, ci sono alcune opzioni a pagamento che solitamente offrono funzionalità migliori, più potenti e avanzate.

Cassetta degli attrezzi per la stampa 3D



Premi "N" sulla tastiera per attivare/disattivare la 3D Print Toolbox

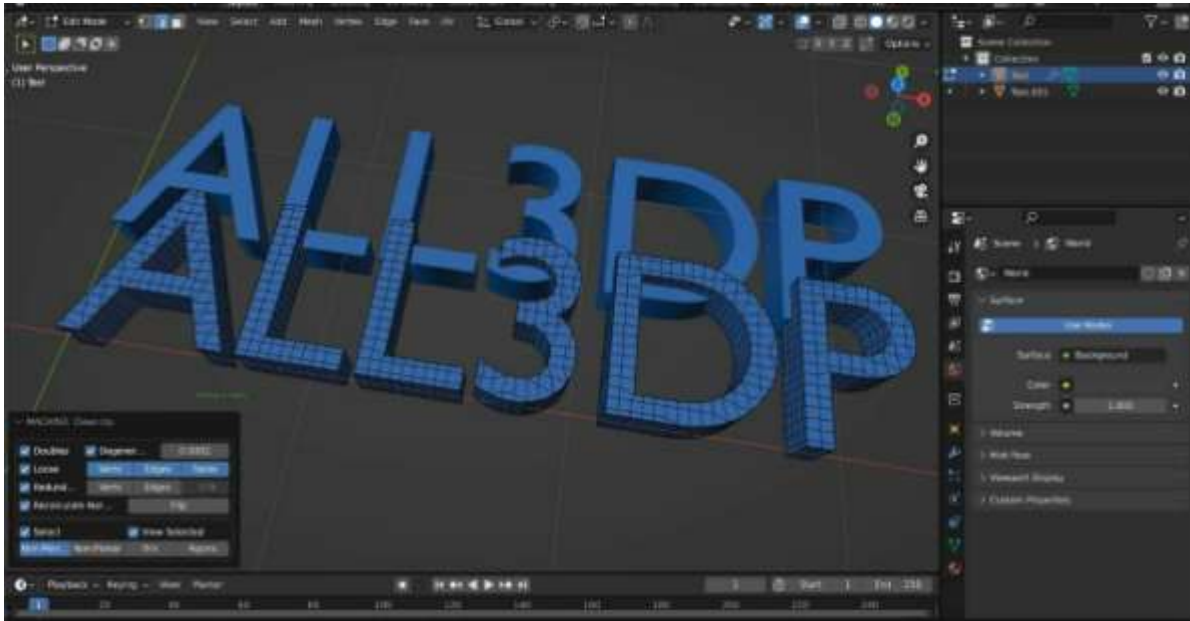
Vuoi analizzare, identificare mesh problematiche e pulirle? [3D Print Toolbox](#) è un componente aggiuntivo ufficiale di Blender che offre strumenti per aiutarti a semplificare la mesh per prevenire [problemi imprevisti durante la stampa 3D](#).

Che tu stia stampando in 3D o semplicemente cercando di ottimizzare la tua mesh, un altro fattore essenziale da considerare è se la mesh è manifold. Una mesh manifold ha una superficie ben definita con una rete coerente di bordi e facce, mentre una mesh non manifold ha bordi o vertici che non appartengono a nessuna faccia o non si collegano al resto della mesh in modo ambiguo. Le mesh non manifold possono causare stampe fallite, lacune o buchi nel modello. Una delle cose fantastiche della 3D Print Toolbox è che ti aiuterà a garantire che la mesh sia manifold.

Diamo un'occhiata alle varie opzioni disponibili nella casella degli strumenti di stampa 3D:

- **Seleziona tutto:** questa opzione assicura che la tua mesh sia pronta per la stampa 3D. Controlla vari problemi come parti non solide o intersecanti; facce distorte, sottili o sporgenti; bordi affilati o nulli; così come problemi non manifold. Le aree problematiche saranno evidenziate. Puoi anche controllare singoli problemi e concentrarti su aree specifiche che necessitano di pulizia. Hai anche alcune opzioni specifiche:
 - **Solid** controlla i bordi non manifold e "Bad Contiguous" assicurando che la mesh abbia aree valide, sia solida e non abbia buchi.
 - **Le intersezioni** sono utili per controllare le facce che si autointersecano, il che può essere risolto utilizzando un modificatore booleano.
 - **Distorted** ti aiuterà a identificare i volti distorti (non piatti).
- **Pulizia:** questi strumenti aiutano a semplificare, pulire e migliorare la tua mesh.
 - **Distorto** consente di triangolare i volti distorti.
 - **Make Manifold** ti aiuta a ripulire la mesh risolvendo i problemi relativi a normali errate, buchi, vertici non manifold e spigoli vuoti.

Macchine3utensili

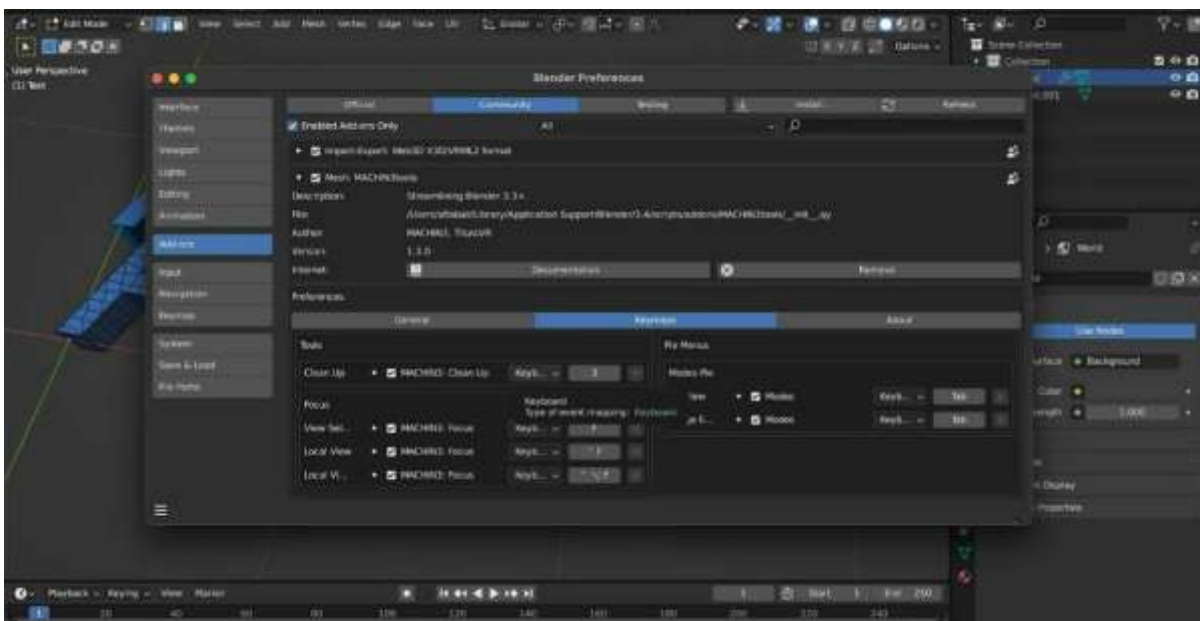


Per la maggior parte delle semplificazioni della mesh, l'opzione predefinita "Non-Manifold" funziona meglio (Fonte: Aftab Ali tramite All3DP)

Un altro ottimo componente aggiuntivo per semplificare le tue mesh è [Machin3tools](#), una raccolta di strumenti personalizzati di terze parti. Gli strumenti includono uno strumento Clean-Up che aiuta a rimuovere rapidamente le parti indesiderate dalla mesh per una geometria migliore e una mesh più pulita.

Lo strumento Clean-Up in Machin3tools può risolvere efficacemente vari problemi di mesh come normali capovolte, vertici a due spigoli, vertici e spigoli allentati, spigoli non manifold, doppi e degenerati. Lo strumento può distinguere tra vertici a due spigoli all'interno e all'esterno della mesh e rimuovere spigoli non manifold in base a una soglia angolare. Inoltre, può rendere coerenti le normali, evidenziando gli spigoli non manifold per una migliore visualizzazione.

La versione base di Machin3tools è disponibile su Gumroad per \$5, che include lo strumento Clean-Up. Strumenti di modifica mesh più avanzati sono disponibili con i pacchetti aggiornati.



Assegna il tuo tasto di scelta rapida preferito tramite la sezione "Keymaps"

Per usare questo strumento (dopo aver seguito la procedura per abilitarlo), passa alla modalità di modifica e premi '3' sulla tastiera per eseguire la pulizia. Troverai le opzioni per attivare/disattivare le impostazioni predefinite nella sezione inferiore dell'editor. Mentre l'opzione "Non-Manifold" è impostata come predefinita all'interno dello strumento, dovresti usare "Non-Planar" per i bordi curvi.

Se la tua mesh include triangoli ("Tris") o N-gon, usa le rispettive opzioni. Tuttavia, Tris e N-gon sono operazioni rare utilizzate per una semplificazione avanzata della mesh e potrebbero causare strani problemi durante il rendering se non vengono ripuliti correttamente.

L'ultima versione dello strumento Clean-Up in Machin3tools include anche un display Head-up sbiadito per una maggiore facilità d'uso. Questa funzionalità ti informa di qualsiasi rimozione di geometria durante il processo di clean-up, aiutandoti a tenere traccia delle modifiche per un processo di semplificazione più efficiente. Inoltre, il creatore consiglia di utilizzare lo strumento Clean-Up durante la modellazione per mantenere pulita la mesh.

Operazioni difficili

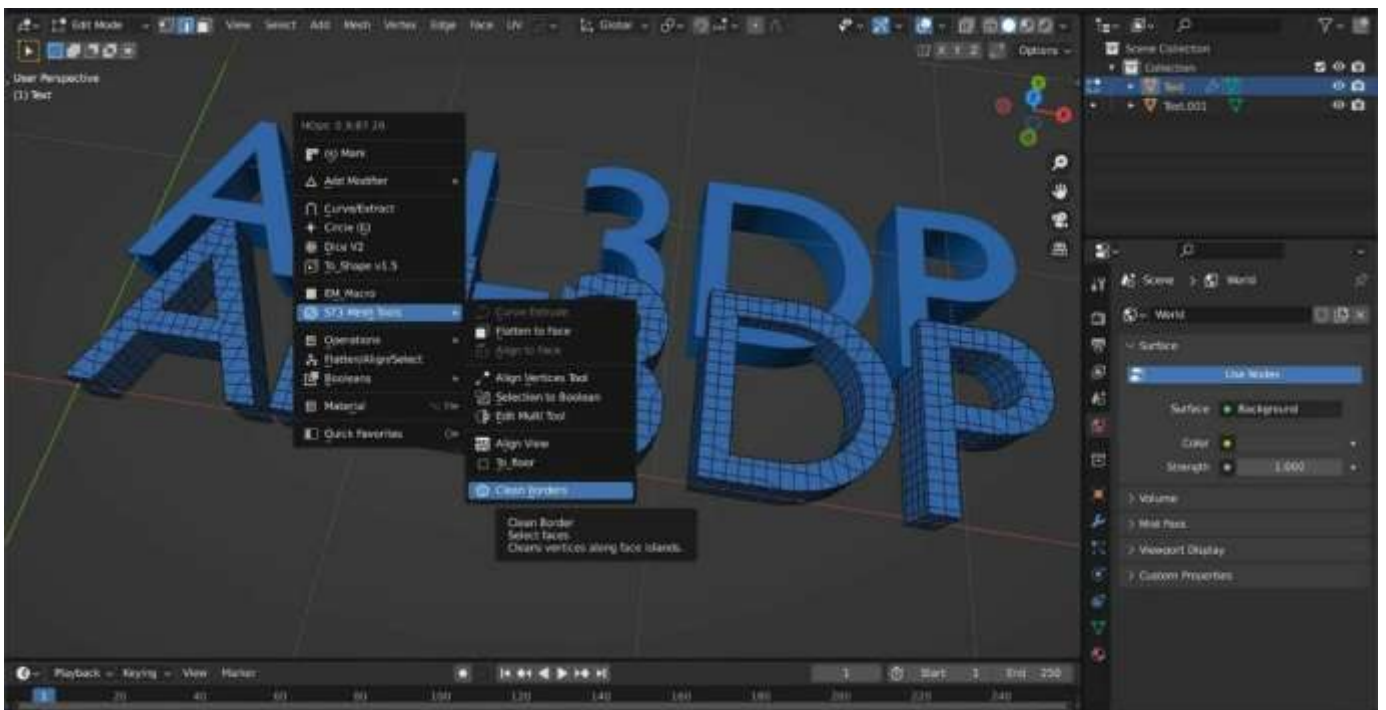


Uno strumento, tante funzioni

TeamC, guidata da Masterxeon1001, ha sviluppato l' add-on [HardOps](#) per fornire strumenti di modellazione rapidi ed efficienti per Blender. Con un focus sulla facilità d'uso, il toolkit utilizza le funzionalità integrate di Blender e non si basa su algoritmi personalizzati. Può essere acquistato per \$ 20 su Blender Market.

Sebbene sia un componente aggiuntivo a pagamento, ha ricevuto valutazioni e recensioni eccezionalmente positive su tutti i marketplace. Alcuni utenti hanno persino suggerito che HardOps dovrebbe essere incluso di default in Blender per via del suo alto livello di funzionalità e facilità d'uso. Il componente aggiuntivo fornisce una gamma di opzioni e strumenti dedicati che semplificano il processo di modellazione di superfici dure sia per principianti che per professionisti.

Questo componente aggiuntivo utilizza gli strumenti e i modificatori integrati di Blender, rendendolo facilmente regolabile e non distruttivo, oltre a consentire agli utenti di eseguire rapidamente e facilmente operazioni complesse. Invece di passare da più strumenti e impostazioni, gli utenti possono accedere a tutto ciò di cui hanno bisogno da un comodo menu.



Naviga nei menu a discesa o aggiungi tasti di scelta rapida personalizzati per lavorare ancora più velocemente (Fonte: Aftab Ali tramite All3DP)

La natura non distruttiva dei modificatori assicura che le modifiche apportate alla mesh possano essere facilmente modificate o annullate in qualsiasi momento senza alterare in modo permanente la mesh originale. Ciò è particolarmente utile per progetti con più iterazioni o versioni, poiché consente una facile sperimentazione ed esplorazione senza timore di perdere il lavoro.

Una volta installato, il menu HardOps può essere attivato/disattivato premendo 'Q' sulla tastiera. Il menu contiene molte opzioni utili, tra cui Clear Mesh e Clean Borders:

- **Clear Mesh:** questo strumento ti aiuta a pulire la mesh identificando e rimuovendo facce, spigoli e vertici coplanari, collineari, degenerati e duplicati. Inoltre, sono disponibili opzioni di selezione avanzate nel menu F6, che ti danno più controllo su ciò che viene pulito. Troverai "Clear Mesh" nella sezione "Operations" all'interno del menu HardOps.
- **Clean Borders:** hai una mesh che necessita di vertici puliti lungo le isole delle facce? Questo strumento può aiutarti a farlo pulendo adeguatamente i vertici dei bordi. Questo strumento si trova nella sezione inferiore di "ST3 Mesh Tools" nel menu HardOps.
- Nel complesso, HardOps è uno strumento di prima qualità e prezioso per i modellatori 3D. Sebbene richieda un investimento monetario, la sua utilità e il feedback positivo degli utenti potrebbero renderlo un investimento utile per coloro che cercano di migliorare il loro flusso di lavoro.