

Materiali e Textures in Blender 2.5

Volume 1: i Materials



Francesco "RedBaron85" Milanese

Blender Foundation Certified Trainer

Premessa

Nel definire l'aspetto degli oggetti per il rendering in Blender 3D, spesso ci si concentra maggiormente sulle impostazioni di illuminazione della scena e sull'utilizzo delle Textures per cercare di riprodurre i materiali del mondo reale, tralasciando – a volte anche solo parzialmente – le impostazioni dei Material; sono proprio queste impostazioni, invece, a definire le caratteristiche “fisiche” degli oggetti, consentendoci di riprodurre gli effetti di illuminazione propri dei materiali reali.

In questo ebook presenterò quindi, in maniera dettagliata, sia gli elementi teorici che le conseguenze pratiche legati a tutte le voci della scheda Materials di Blender, mostrando ovviamente alcuni esempi pratici e commentando i risultati con analisi e suggerimenti.

Questo volume, che ho realizzato basandomi sulla versione 2.5 di Blender, è quindi propedeutico per lo studio delle Textures in Blender 2.5 ed è rivolto agli utenti di Blender che si affacciano per la prima volta allo studio del programma; tuttavia, anche gli utenti più esperti potranno trovare consigli utili per il loro lavoro.

Buona lettura... e buon divertimento!

Catania, Gennaio 2011

Francesco “RedBaron85” Milanese è un Blender Foundation Certified Trainer.

Ha realizzato e gestisce il sito web “RedBaron85.com” (www.redbaron85.com), dove pubblica periodicamente videotutorials e guide sull'utilizzo di Blender ed altri programmi.

Ha inoltre pubblicato articoli su Blender Magazine Italia e tenuto corsi, seminari e consulenze, sia per enti pubblici che privati, su vari software e linguaggi di programmazione riguardanti la Computer Grafica 3D

Dello stesso autore, sul suo sito web, gli ebook:

- “Il Compositing in Blender 3D 2.5 – Utilizzare i nodi nella fase di post produzione”;
- “Java 3D – Guida di base”.

SOMMARIO

Introduzione	
L'aspetto degli oggetti	3
Materials	5
Altre impostazioni (Shading, Render, ...)	8
Rendering: Scanline Z-Buffer e Raytracing	11
Materials	
Tipi di Materials	13
I Materials Surface	
Introduzione. Opzioni di base	17
Colore diffuso e colore speculare. Gli ombreggiatori	22
Le Ramps per gli ombreggiatori diffuso e speculare	33
Le opzioni riguardanti le ombre (Shadow)	40
Altre voci di Shading: Emit, Translucency, ...	44
La Trasparenza: Z-Transp e Raytracing	48
I riflessi (mirror)	58
Strands	64
L'effetto SSS (Sub Surface Scattering)	68
I Materials Halo	72
I Materials Volumetrici	77
I Materials Wire. L'opzione Edge di Render	85
Materiali Multipli	90
La copertina di questo ebook	94

Introduzione

L'aspetto degli oggetti

Quando osserviamo un oggetto nel mondo reale, l'immagine che ne abbiamo deriva dall'interazione dei raggi luminosi, diretti e indiretti, che colpiscono la superficie di tale oggetto e che, rimbalzando, giungono al nostro occhio.

Al di là dei pigmenti e delle sostanze di cui sono costituiti gli oggetti, a definire il colore e la tonalità di questi ultimi concorrono diversi fattori ambientali, come la presenza di ombre, l'intensità delle fonti luminose, la presenza di illuminazione diffusa (es.: una giornata col cielo coperto dalle nuvole) ed altro ancora.

Anche utilizzando oggetti dello stesso colore e con le stesse impostazioni di illuminazione, comunque, i risultati possono essere diversi, a seconda del *materiale* utilizzato per realizzare gli oggetti; gli esempi sono facilmente reperibili: il vetro è trasparente e il legno è opaco, il marmo è lucido e il calcestruzzo non lo è, i riflessi luminosi prodotti dal metallo sono diversi rispetto a quelli prodotti dalla carta, e così via.

Possiamo quindi distinguere, nell'elencare i fattori che contribuiscono a determinare l'aspetto degli oggetti, tra parametri *intrinseci* degli stessi (il materiale, il grado di lavorazione e rifinitura) e parametri *ambientali* (l'angolo di incidenza dei raggi luminosi e la loro intensità, la presenza di ombre, ...); tali caratteristiche vengono riprodotte anche in Computer Grafica 3D, rispettivamente

nella definizione del *Material* di un oggetto e nell'allestimento della Scena.

In questo ebook ci concentreremo sulla definizione dei Materials in Blender 3D 2.5.

Conoscere tali strumenti, le loro caratteristiche e le conseguenze del loro utilizzo è infatti di fondamentale importanza per riprodurre correttamente i parametri intrinseci degli oggetti e dei materiali del mondo reale ed è il primo passo per realizzare scene credibili: l'allestimento della Scena, le impostazioni delle luci e delle altre caratteristiche ambientali (Ambient Occlusion e Mist, ad esempio) sono infatti determinanti nel renderizzare correttamente un'immagine, ma senza una corretta definizione degli oggetti “a monte” non ci consentiranno mai di raggiungere risultati corretti (o, a volte, nemmeno accettabili).

In questo primo volume dedicato all'aspetto degli oggetti in Blender *non* parleremo delle Textures, utilizzate per fornire una trama o una maschera sia al colore diffuso degli oggetti che ad alcune loro proprietà (la rugosità, la riflessione, la trasparenza, ...) ed il motivo di questa scelta è, ancora una volta, che è preferibile affrontare, in primo luogo e in maniera approfondita, le caratteristiche *fisiche* degli oggetti, impostate in Blender 3D mediante gli strumenti della scheda Materials, oggetto di questa trattazione.

Materials: ombreggiatori e proprietà degli oggetti

In Blender e, in generale, in Computer Grafica 3D, è possibile definire, per un oggetto, più colori da assegnare a vari effetti da riprodurre; parleremo quindi di “canali-colore”, dove un canale può essere ad esempio il colore dei riflessi, quello della dispersione dei raggi luminosi sulla superficie, ecc.

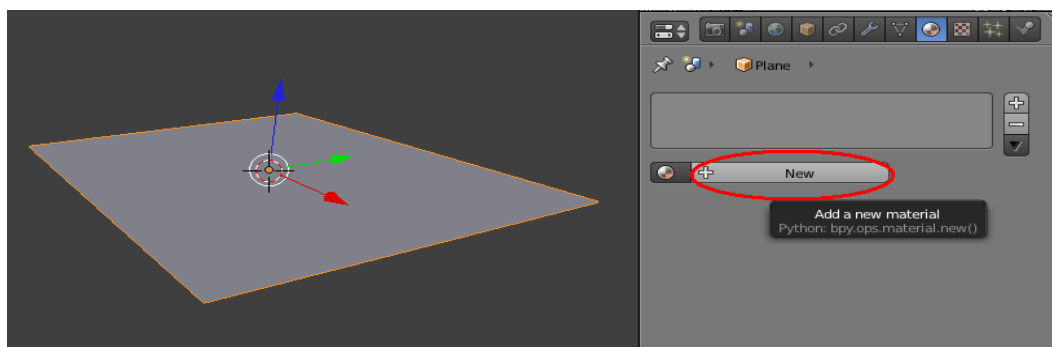
Ovviamente, un oggetto ha sempre un colore di base, il suo “colore proprio” (es.: una palla verde, una sedia nera, un flacone bianco); tale colore è detto in Blender *colore diffuso* (Diffuse Color).

Il colore non è però mai applicato in maniera uniforme a tutto l'oggetto: la colorazione finale dipende, come discusso nel capitolo precedente, dalla presenza e dalle caratteristiche (intensità luminosa, colore, distanza, angolo d'incidenza) delle fonti di luce presenti nella scena o da altri elementi (es.: Radiosity, Ambient Occlusion, il colore ambientale, i riflessi, le ombre) che possono contribuire a variare la colorazione dell'oggetto.

Queste caratteristiche vengono implementate ricorrendo ad algoritmi di shading (lett. “ombreggiatura”) e gli strumenti che li rappresentano sono detti ombreggiatori.

Esistono quindi ombreggiatori per il colore diffuso (il colore proprio dell'oggetto), il colore speculare (il riflesso luminoso che si ha guardando gli oggetti illuminati da certe angolazioni), la riflessione, la trasparenza, la diffusione dei raggi, la penetrazione della luce, ecc...

Creare un nuovo Material da associare ad una mesh in Blender è semplice: è sufficiente selezionare un oggetto, aprire la scheda Materials all'interno della Properties Window e, se Blender non ha già assegnato di default un Material all'oggetto (ad esempio perché l'oggetto è stato duplicato da un altro provvisto di un proprio Material), cliccare sul pulsante “+ New”, indicato nell'immagine seguente.



Dopo aver cliccato sul tale pulsante, appariranno nel pannello varie schede, ciascuna con strumenti propri di un particolare ombreggiatore o altre impostazioni (ad es., il nome del Material).

Come anticipato, un oggetto creato come copia di un altro provvisto già di un Material avrà, di default, lo stesso Material dell'oggetto originale; ciò ci fa intuire la presenza di una proprietà molto importante: i Materials possono essere riutilizzati !

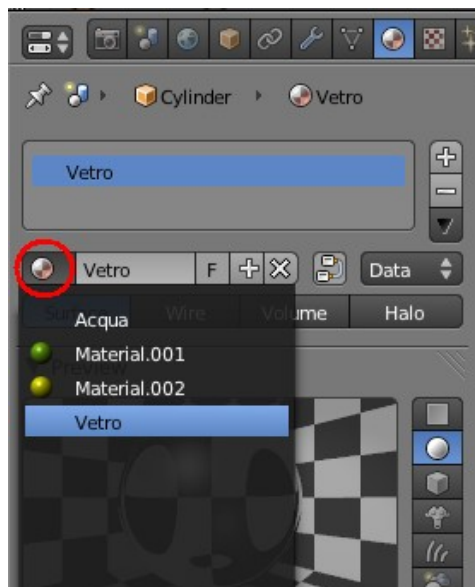
In Computer Grafica, infatti, l'aspetto di un oggetto è un insieme di caratteristiche trattato come un elemento a parte, anche se astratto, svincolato dalla mesh per il quale è stato creato; nel definire una *Shape* (lett.: “forma”; si tratta di ciò che verrà visualizzato) si distingue, infatti, tra *Geometria* (la Mesh: un insieme di coordinate dei vertici, spigoli di collegamento e facce di riempimento) e *Aspetto* (Materials e Textures: caratteristiche fisiche dell'oggetto da rappresentare, colore, tessitura).

La Shape fa quindi uso di una Geometria e di un Aspetto da assegnare alla stessa, ma l'Aspetto può essere condiviso da altre Shape, anche con Geometrie differenti, per riutilizzarlo; ad esempio, possiamo assegnare un Material per simulare il legno ad una mesh modellata a forma di tavolino, ma anche una sedia può essere in legno e a quel punto possiamo limitarci a modellare la mesh della sedia e a collegarle l'Aspetto “legno” definito per il tavolino, senza dover ricreare un identico Material da zero.

Questa è, chiaramente, una funzionalità davvero potente perché consente di risparmiare tempo, memoria e prestazioni.

Gli oggetti ottenuti con le duplicazioni avranno, di default, lo stesso Material dell'originale, ma possiamo assegnare in ogni momento un Material già esistente ad una Mesh; per farlo, dobbiamo

cliccare sul pulsante “Browse Material To Be Linked” nella scheda Materials e scegliere (se ci sono altri Materials, ovviamente) una voce dalla scheda, come mostrato nella figura seguente.

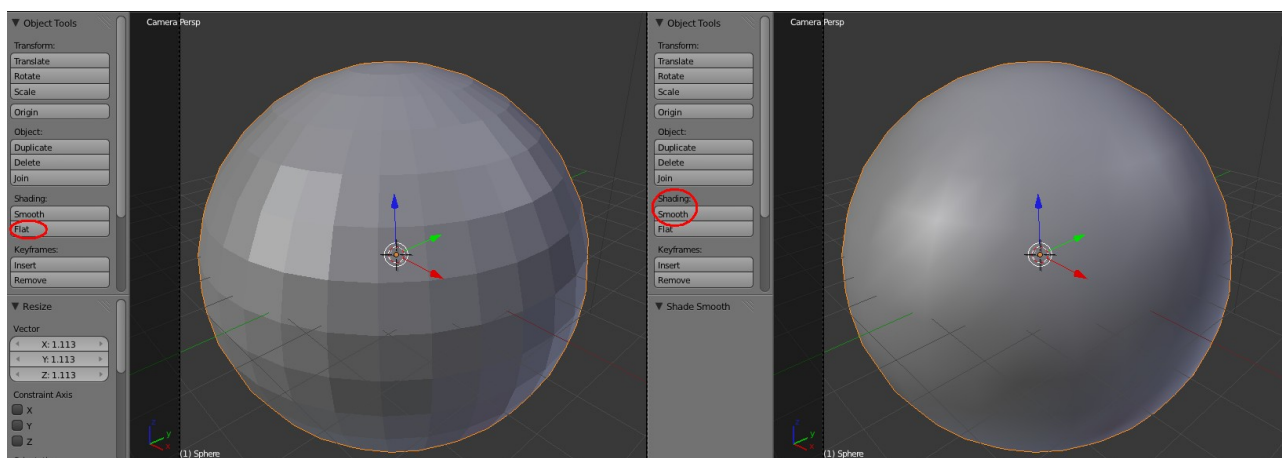


Altre impostazioni (Shading, Render, ...)

Prima di procedere con l'analisi delle schede proprie di Materials, è bene citare alcuni controlli che influiscono direttamente sul rendering dei materiali e che si trovano in altre schede; ci riferiamo, in particolare, alle modalità di Shading “Flat” e “Smooth” della Tool Shelf e ad alcune voci della scheda Render, nella Properties Window.

Iniziamo da Flat e Smooth: si tratta di due modalità di visualizzazione dell'ombreggiatura su di un oggetto che consentono di visualizzare le facce dello stesso come piatte e uniformi (Flat) o, al contrario, sfumate, con gradazioni di colore e ombreggiatura (Smooth).

Si passa dalla modalità Flat (default) a Smooth o viceversa selezionando un oggetto o una parte di esso (in Edit Mode) e cliccando su una delle due voci Flat e Smooth presenti nella Tool Shelf in ogni finestra 3D View, come visibile nella figura seguente (per aprire la Tool Shelf in una 3D View, premere T), dove viene visualizzata, a sinistra, una sfera UV in modalità FLAT, mentre a destra si ha la stessa sfera visualizzata nella 3D View dopo aver cliccato su SMOOTH.



Il motivo della presenza di Flat, che di certo non fornisce risultati interessanti, è legato principalmente alle performances: per implementare l'ombreggiatura Flat, si considerano i colori dei tre o quattro vertici che compongono una faccia, si calcola il colore medio e si applica tale colore in maniera uniforme a tutta la faccia; questa operazione è sicuramente meno onerosa, in termini di calcoli e, quindi, di risorse richieste, rispetto a quella implementata da Smooth, che invece calcola l'interpolazione dei valori dei vertici assegnando i valori trovati a ciascun pixel di ogni faccia della mesh, realizzando così la sfumatura.

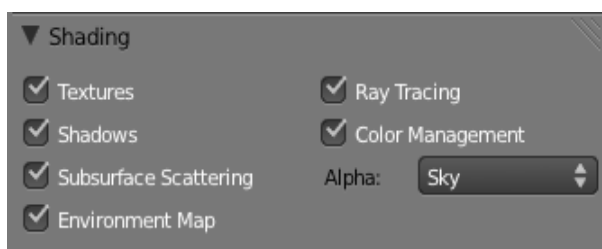
C'è però un'altra motivazione, legata questa volta ad un problema pratico, che giustifica l'esistenza di Flat: in presenza di brusche variazioni nell'inclinazione di due o più facce adiacenti, o nel passaggio da una faccia piccola a una molto grande, l'ombreggiatura Smooth può produrre zone molto scure.

L'immagine seguente mostra lo stesso cilindro renderizzato con tre modalità diverse di ombreggiatura; in particolare, A sinistra abbiamo il cilindro con modalità di default, Flat, che mostra in maniera evidente le facce che compongono la superficie laterale dell'oggetto, mentre l'immagine centrale è stata ottenuta renderizzando l'oggetto con modalità Smooth applicata a tutta la mesh, manifestando i problemi di ombreggiatura accennati precedentemente.



Per risolvere questo problema, è sufficiente selezionare alcune facce in Edit Mode e applicare a tali elementi un'ombreggiatura Flat; nel caso del cilindro, conviene effettuare questa operazione con le facce delle due basi, visto che tali parti sono costituite da elementi complanari: il rendering a destra, nell'immagine precedente, è stato ottenuto mantenendo shading Smooth per le facce laterali del cilindro (in modo da renderizzarlo liscio) e shading Flat per le facce costituenti le due basi.

Passiamo ora alle voci della scheda Render all'interno di Properties Window, esaminando in particolare la sezione Shading, visibile nell'immagine seguente.



Queste caselle sono importanti perché consentono di disattivare a livello “globale”, escludendoli per tutti i Materials in tutto il processo di rendering, alcuni degli effetti che vedremo, come la proiezione delle ombre (Shadow), la trasparenza Raytracing e i riflessi Mirror (Ray Tracing) e l'effetto Sub Surface Scattering.

Il motivo che potrebbe spingerci a disattivare globalmente uno di questi effetti è, ancora una volta, legato alle performances: ombre, Raytracing ed SSS sono caratteristiche “pesanti” in termini di risorse e tempi di rendering, per cui per alcune anteprime o rendering di prova potrebbe essere utile disattivare SSS o i riflessi per risparmiare tempo e riattivare tutto per il rendering definitivo.

Rendering: Scanline Z-Buffer e Raytracing

Bisogna fare un'ulteriore precisazione teorica sul processo di Rendering dei Materials, prima di procedere con l'analisi delle impostazioni di un Material; tale precisazione riguarda il *motore di rendering* utilizzato.

Quando modelliamo una Scena, definiamo le mesh, i materiali, la posizione delle luci e i fattori ambientali, dopodiché “avviamo il rendering”, ovvero facciamo calcolare a Blender, per ciascun pixel dell'immagine finale, un colore, derivante dalla posizione degli oggetti nella scena e dalla loro interazione con le fonti di luce.

Gli algoritmi che si occupano di determinare quali oggetti sono visibili e con quale colore andranno renderizzati, a seconda dell'illuminazione e di altri effetti (es.: i riflessi) sono detti *motori di rendering*.

Ne esistono di diversi tipi e con caratteristiche anche profondamente diverse: alcuni, ad esempio, simulano fisicamente i fotoni che viaggiano in una scena, colpiscono gli oggetti ed eventualmente raggiungono l'osservatore, mentre altri si limitano ad assegnare un colore uniforme agli oggetti e a rappresentarli a video: ciascuno ha la propria ragion d'essere, a seconda del contesto applicativo e dell'utilizzo finale (rendering statici fotorealistici per l'architettura, disegno per illustrazioni, cartoni animati, videogiochi, ...).

Il motore di rendering interno di Blender fa uso principalmente di due strumenti: Scanline Z-Buffer e Raytracing, utilizzando l'uno al posto dell'altro a seconda dell'effetto da riprodurre.

Iniziamo parlando di Scanline Z-Buffer: il nome, “linea di scansione”, deriva dal fatto che, per ogni riga (ma può trattarsi di ogni pixel, blocco di pixel o colonna), vengono presi in considerazione gli elementi della scena visibili in tali riga, dopodiché tali oggetti vengono riordinati dal più lontano al più vicino, memorizzando le distanze (valore detto Z) in un'area di memoria (il Buffer), e vengono letteralmente disegnati dal più lontano al più vicino rispetto all'osservatore, per cui gli elementi più vicini coprono quelli più distanti con una procedura detta “del pittore” (si parte dal paesaggio di sfondo fino agli elementi in primo piano).

Questo algoritmo è molto veloce e risulta particolarmente utile per anteprime dove non è necessario simulare riflessioni, trasparenze con effetti di rifrazione e proiezione delle ombre.

Per implementare questi effetti, Blender ricorre invece ad un altro algoritmo di rendering: Raytrace. Come suggerisce il nome, in questo caso per ciascun pixel dell'immagine finale viene tracciato, a partire dalla telecamera virtuale, un ipotetico raggio, tenendo traccia di tutti gli oggetti che tale raggio incontrerà durante il suo percorso e calcolando, ad ogni collisione con una superficie, l'illuminazione nel punto d'impatto (verranno quindi tracciati altri raggi secondari, dal punto di impatto verso le fonti di luce, anche per verificare se il punto è in ombra), la proiezione delle ombre su altri oggetti e l'eventuale presenza di effetti come la riflessione o la trasparenza, calcolando in quest'ultimo caso anche la deviazione del raggio dal suo percorso originale in base ad un valore, proprio di ogni materiale reale, detto *indice di rifrazione* (IOR).

Raytrace è indicato, chiaramente, per ottenere risultati realistici o comunque più interessanti, potendo calcolare la proiezione delle ombre ed effetti di riflessione o trasparenza, ma richiede più risorse e tempo di rendering rispetto a Scanline; come discusso nel capitolo precedente, è possibile disattivare a livello globale tali effetti deselectando le caselle Shadow e Raytrace nel pannello Render, in modo da realizzare velocemente rendering di prova e anteprime.

Nel corso dell'ebook, ed in particolare trattando la Trasparenza, avremo modo di apprezzare la differenza di fondo, presentata qui in maniera puramente teorica, tra Scanline Z-Buffer e Raytrace.

Blender consente di utilizzare anche motori di rendering esterni in grado di implementare altri algoritmi per ottenere immagini fotorealistiche; è il caso, ad esempio, di Yafaray (un tempo noto come Yafay), la cui trattazione esula però dagli scopi di questo volume.

Materials

Tipi di Materials

Blender 2.5 mette a disposizione, di base, quattro tipi di Materials: Surface, Halo, Wireframe e Volume. Di default, un nuovo Material viene creato di tipo Surface.

I Materials Surface si occupano di colorare le facce degli oggetti che li utilizzano: definita una mesh, che è un insieme di vertici, spigoli e facce collegate, ed associato un Material Surface alla stessa, verranno renderizzati tutti gli elementi strutturali come pieni, per cui il motore di rendering effettuerà l'interpolazione dei colori, i calcoli delle sfumature dovute all'illuminazione e la proiezione delle ombre sulla superficie dell'oggetto.

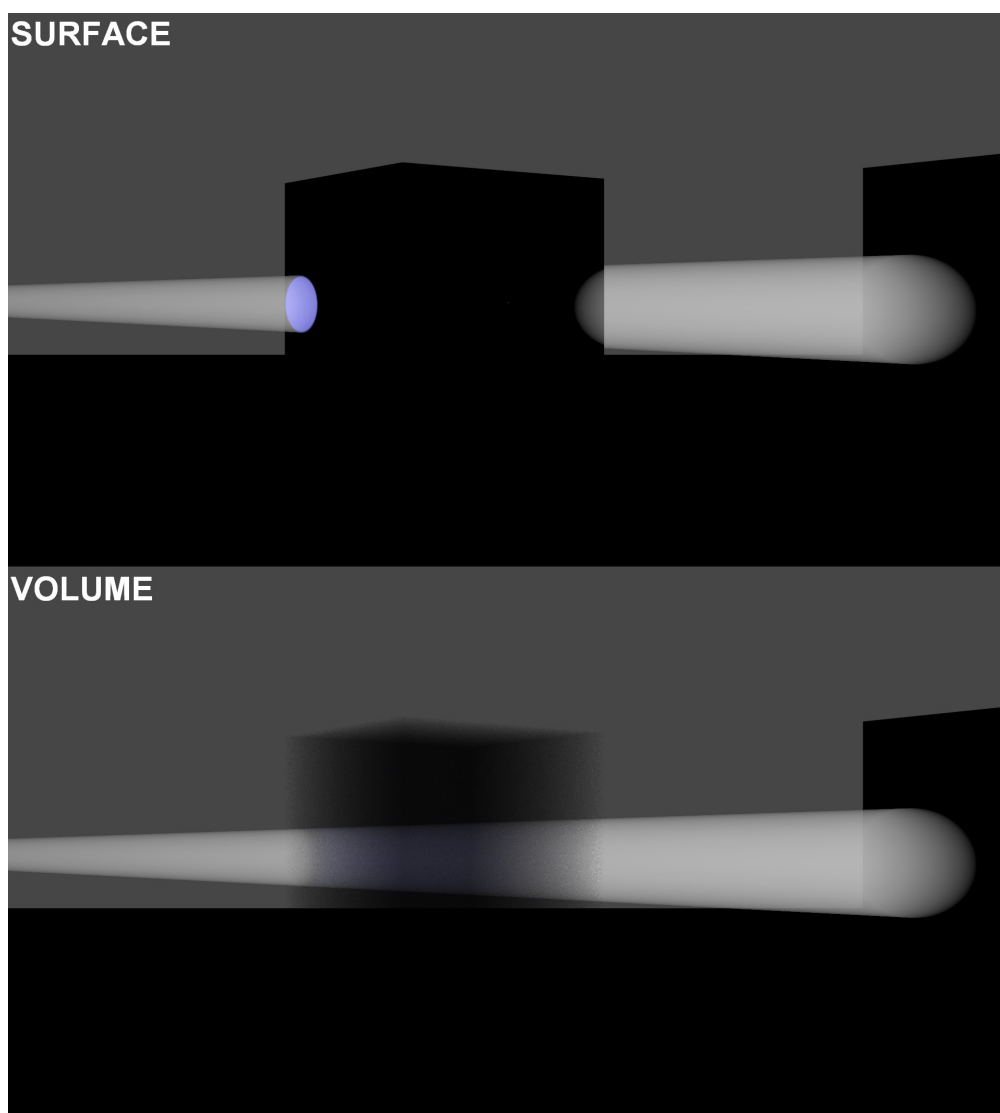
Per limitare il rendering alla sola struttura, evitando di riempire le facce (e, quindi, le superfici), si può ricorrere ad un Material Wireframe; come suggerisce il nome, con questo Material vengono renderizzati solo gli spigoli di una mesh.

Il Material Halo limita ancora di più il rendering, visualizzando solo i vertici che compongono una mesh ma aggiungendo, di base, un effetto luminescente, come se ogni vertice fosse una lucciola o un diodo led.

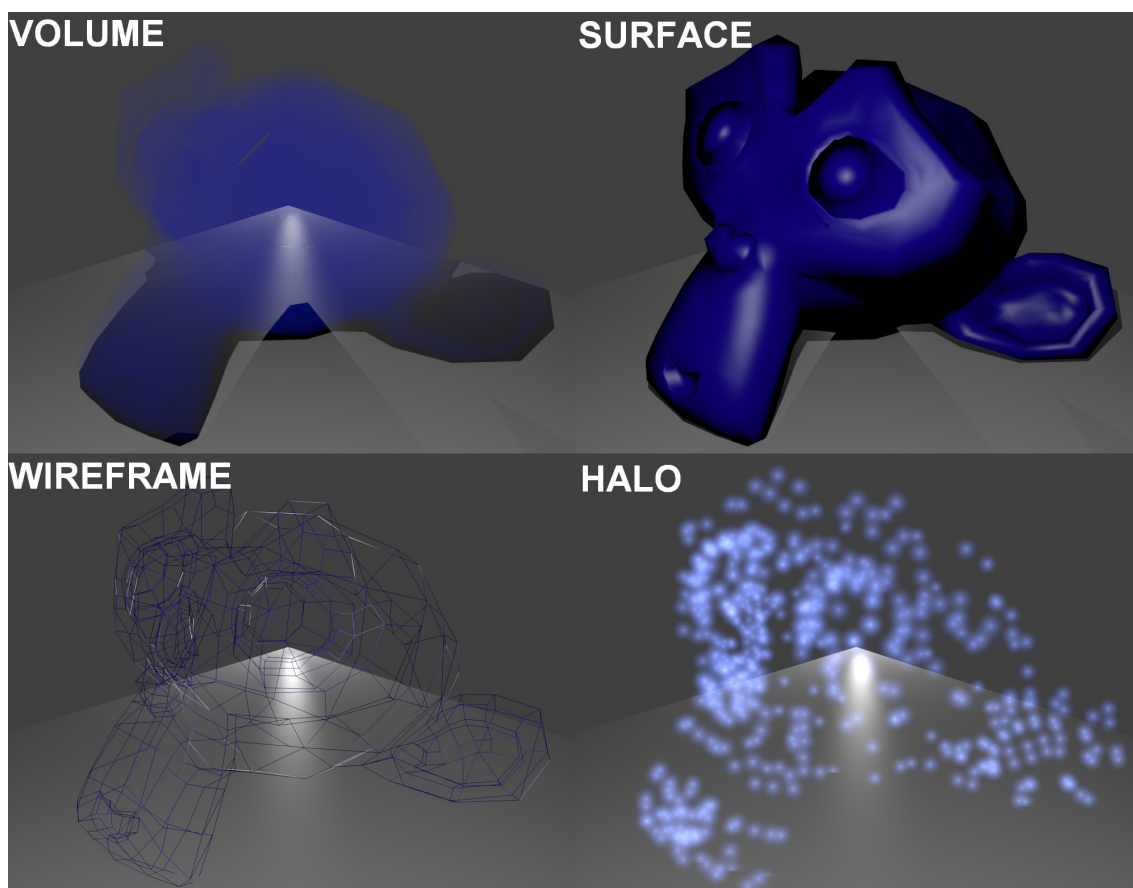
Esiste infine una quarta tipologia di Material, Volume, che a differenza degli altri tiene conto, appunto, dei dati volumetrici delle mesh alle quali si riferisce.

La differenza tra il rendering di superfici e quello volumetrico è semplice: nel primo caso, i raggi luminosi che colpiscono una superficie vengono in parte assorbiti e in parte riflessi, mentre quelli che colpiscono una superficie volumetrica (ad esempio, vapore o fumo) passano attraverso la stessa, con effetti di rifrazione, scattering (la dispersione all'interno dell'oggetto) o attenuazione (dovuta all'assorbimento) che variano a seconda delle proprietà “fisiche” del materiale da simulare.

La figura seguente mostra due rendering della stessa scena, dove sono presenti, allineati, una fonte di luce Spot Light con apertura 5° e Halo attivato (per evidenziare il cono di luce del faretto), un cubo centrale provvisto di Material Surface nella prima immagine e Material Volume (con Density 1, Scattering 1, Emission 0, Reflection 1 con colore blu) nella seconda ed infine, a destra, un altro cubo provvisto solo di Material Surface (colore diffuso blu, intensità 1).

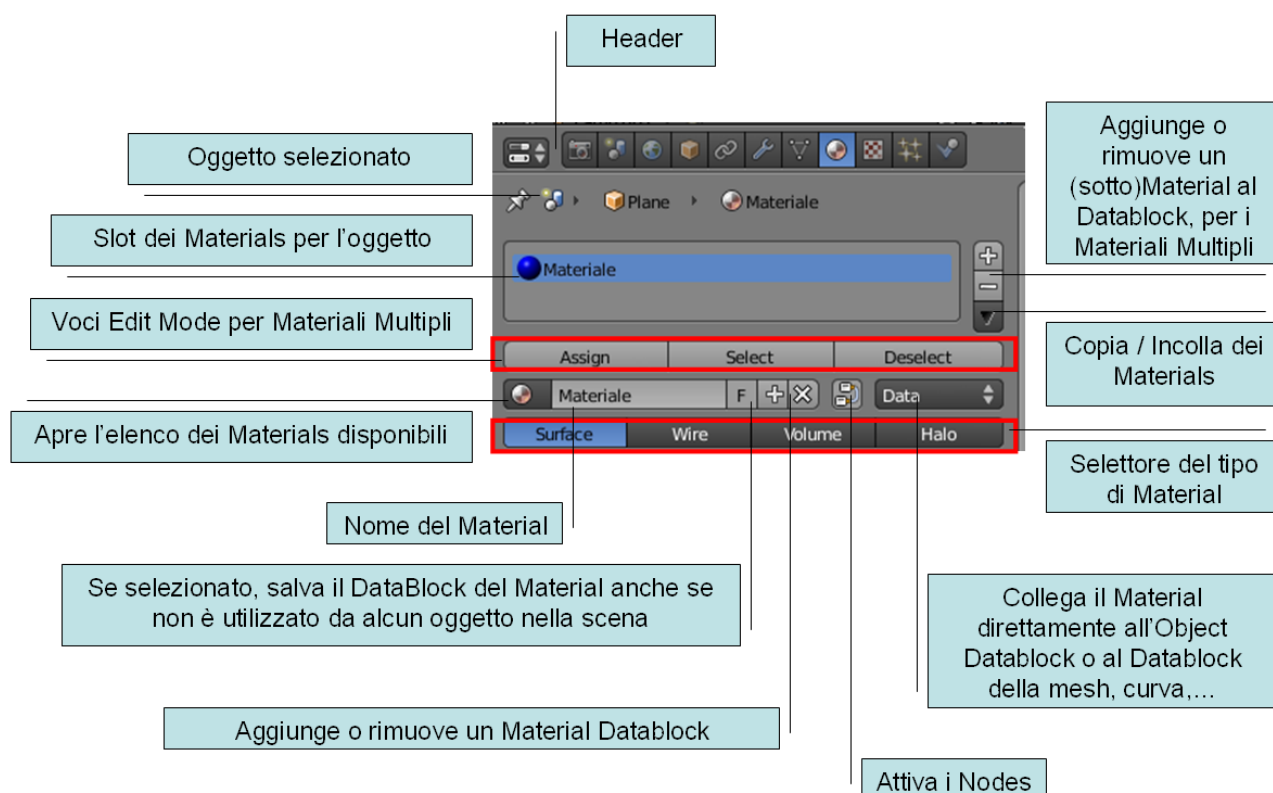


L'immagine seguente mostra invece una semplice scena renderizzata quattro volte associando a Suzanne, di volta in volta, un Material di un tipo diverso (Density ed Emission con valore 0.2 per il Material Volume).



La selezione del tipo di Material avviene nella sezione principale della scheda Materials all'interno della Properties Window: qui possiamo scegliere il tipo di materiale, aggiungerne uno nuovo o rimuoverlo, scegliere un Material per l'oggetto selezionato tra quelli disponibili nella scena, attivare l'utilizzo dei Nodi per il Compositing, rinominare il Material (operazione molto utile con scene ricche di elementi, per evitare di confondersi quando si deve riutilizzare un Material per vari oggetti), assegnare un Material ad una sottoparte della mesh (le voci Assign, Select e Deselect sono disponibili se l'oggetto è in Edit Mode) per implementare i cosiddetti “Materiali Multipli” e decidere di salvare o meno il Material anche se viene cancellato l'oggetto o tutti gli oggetti che lo utilizzano.

La figura seguente (che si riferisce alla scheda con una mesh selezionata in Edit Mode) mostra tutte le voci appena elencate. Torneremo in maniera approfondita su questi argomenti (ad eccezione dei Nodes) nel corso di tutto l'ebook.



I Materials Surface e Wireframe condividono le stesse impostazioni, mentre Volume e Halo dispongono di strumenti peculiari e nei prossimi capitoli li prenderemo tutti in esame, mostrando ovviamente potenzialità ed esempi pratici di utilizzo.

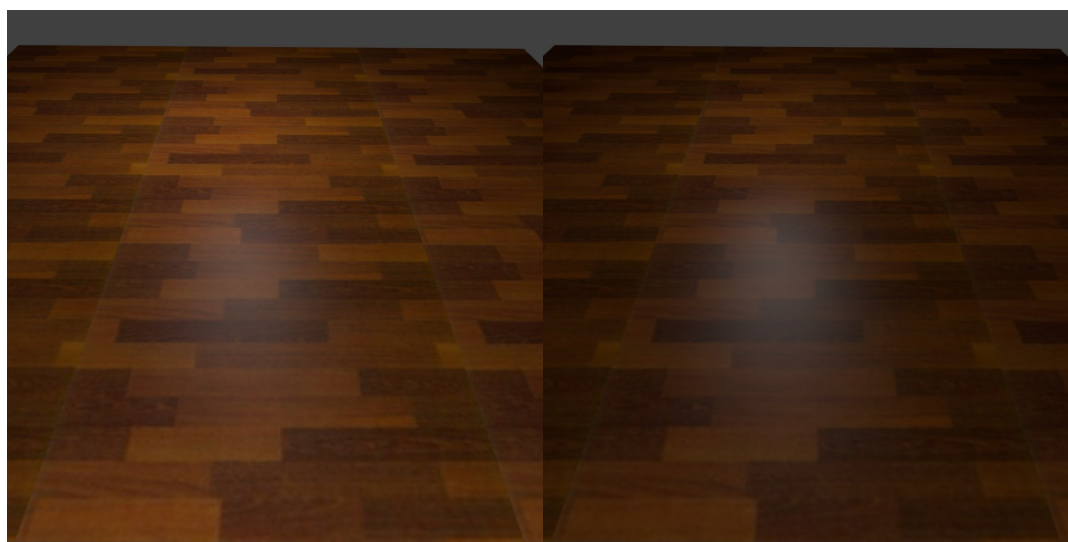
I Materials Surface

Introduzione. Opzioni di base

La definizione di un Material per un oggetto consiste nell'assegnare a quest'ultimo delle caratteristiche che serviranno, in fase di rendering, a riprodurre gli effetti di riflessione, rifrazione, dispersione della luce, ecc., per simulare in maniera più o meno realistica un materiale del “mondo reale”.

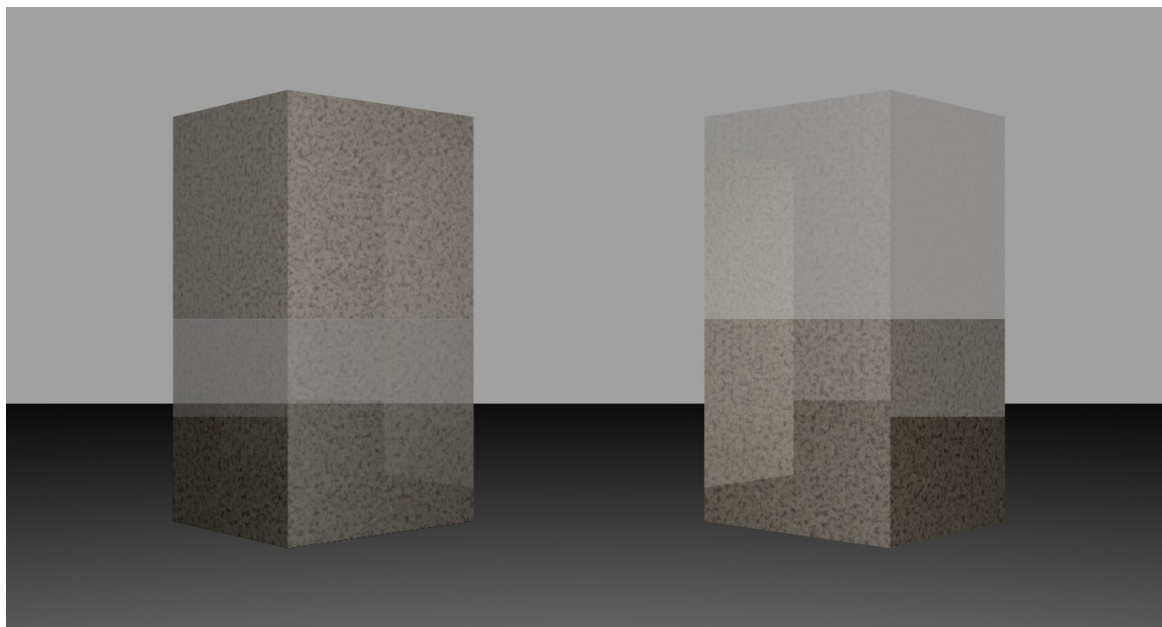
Non si tratta, quindi, di dover definire semplicemente un colore per gli oggetti che non sono provvisti di textures, anzi: associando una texture immagine (ad esempio, legno) ad un oggetto senza impostare correttamente il Material dello stesso può portare ad un rendering chiaramente errato perché, ad esempio, abbiamo attivato Tangent Shading; d'altra parte, possiamo ottenere un buon rendering con le impostazioni di base, ma non conoscendo, ad esempio, le caratteristiche di Sub Surface Scattering, potremmo *non* ottenere un effetto un po' più interessante.

L'immagine seguente mostra proprio due rendering di un plane texturizzato con una fotografia ma, nel secondo caso, con SSS attivato.



E' per questo motivo che si è deciso di dedicare questo volume alla descrizione approfondita delle voci e delle impostazioni della scheda Materials prima di passare, col secondo volume, alla trattazione delle Textures in Blender 3D 2.5.

Un altro esempio è offerto dall'immagine seguente, realizzata renderizzando quattro cubi orientati con lo stesso angolo verso la telecamera e con l'unica Lamp presente nella scena posizionata nello stesso punto ove si trova la telecamera.

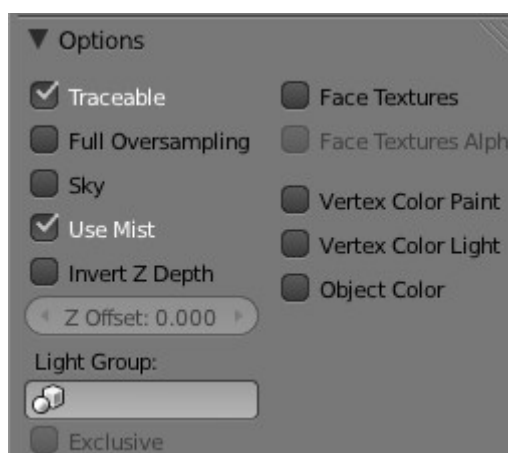


I quattro cubi sono provvisti della stessa Texture, condivisa, ma presentano Materials differenti che ne cambiano in maniera evidente la natura e, quindi, la resa; in particolare:

- il primo cubo, in alto a sinistra, ha le impostazioni di default di Material;
- il secondo, in basso a sinistra, è semitrasparente e ha una risposta doppia ai riflessi speculari rispetto al primo;
- il terzo, in alto a destra, è fortemente riflettente;
- il quarto, in basso a destra, ha le stesse impostazioni di base del primo ma implementa, inoltre, un effetto particolare: Sub Surface Scattering, necessario per simulare la dispersione dei raggi luminosi sulla superficie degli oggetti, come vedremo tra qualche capitolo.

Prima di procedere con l'analisi dettagliata di ombreggiatori ed altri effetti, esaminiamo le impostazioni di base di un generico Material.

Tali opzioni si trovano nella scheda Options, visibile nell'immagine seguente, e fanno riferimento a contesti differenti, per cui conviene esaminarli per gruppi, suddividendoli tra opzioni riguardanti il Raytracing, il Buffer Z, l'illuminazione e l'utilizzo del Vertex Painting e delle Textures.



Come detto nella prima sezione di questo ebook, Blender utilizza principalmente due strumenti per il rendering: Z-Buffer, che mantiene per ogni elemento le informazioni sulla distanza dello stesso dall'osservatore, e Raytrace, che consente di implementare effetti come la trasparenza con rifrazione, i riflessi Mirror e la proiezione delle ombre.

E' possibile disattivare il calcolo del Raytracing per il Material attualmente selezionato deselectando la casella Traceable (lett.: “tracciabile”, in riferimento ai raggi utilizzati da Raytrace); il Material, quindi, non proietterà ombre sugli altri oggetti, non verrà riflesso da oggetti riflettenti e non implementerà la trasparenza con rifrazione.

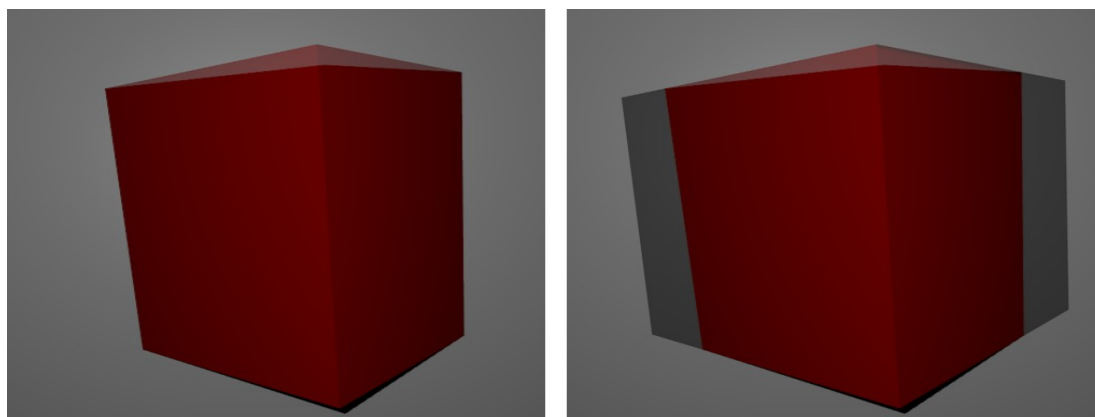
Conviene disattivare questa opzione, selezionata di default, per fare dei rendering di prova risparmiando tempo e risorse o per realizzare effetti particolari (ad es., il personaggio di un vampiro di fronte ad uno specchio), mentre per i rendering finali in genere la si attiva, in quanto consente di ottenere risultati realistici.

Se Traceable ha a che fare con Raytrace, le due voci Invert Z Depth e Z offset riguardano invece il valore di distanza dalla telecamera dell'oggetto che utilizza il Material selezionato e consentono di:

- invertire i valori Z degli elementi dell'oggetto;
- aumentare o diminuire i valori Z degli elementi dell'oggetto, con l'effetto di “spostarlo” in avanti o indietro in fase di rendering, anche se in realtà la mesh non viene spostata nella scena.

L'immagine seguente mostra due rendering di un cubo tagliato a metà da un plane, solo che nel

secondo caso è stato impostato il valore 20 per Z Offset del Material del cubo, con il risultato di far “disegnare” a Blender anche parti dell'oggetto che non dovrebbero essere visibili, ma che sono state spostate in avanti prima del rendering finale cambiandone il valore di distanza Z mediante, appunto, Z offset. Il campo Z offset è, di default, disattivato; per attivarlo è necessario implementare la Trasparenza Z Transp (che tratteremo in maniera approfondita tra pochi capitoli), utilizzata quindi per renderizzare le immagini visibili qui di seguito.



L'opzione Use Mist, selezionata di default, indica a Blender di applicare l'effetto Mist di World (se tale effetto è presente, ovviamente) anche agli oggetti provvisti di tale Material; al di là di effetti particolari, come sagome in movimento nella nebbia, non c'è un motivo per escludere un Material dall'effetto Mist, per cui in genere si lascia tale casella selezionata.

Come anticipato, le caselle sulla destra del pannello riguardano le Textures o la modalità di colorazione Vertex Painting (specificando in questo caso come modulare il colore geometrico *per Vertex* con il colore del Material), argomenti che però non tratteremo in questo ebook, dedicato ai Materials propriamente detti.

Per parlare di Full OSA (Full Oversampling), dobbiamo dedicare qualche riga al filtro antiscialettatura implementato da Blender per ripulire le immagini renderizzate.

Il filtro antiscialettatura (AA, AntiAliasing) viene implementato di default da Blender mediante le impostazioni presenti nella sezione “Anti-Aliasing” della scheda Render, nella Properties Window; di default, l'algoritmo utilizzato è Mitchell-Netravali con 8 campioni (samples).

Per ciascun Material è possibile invece attivare la modalità Full OSA mediante l'omonima casella (che di default è deselezionata) presente in Options; in questo modo, per ogni Material o

Texture da renderizzare verranno presi più campioni per pixel, che poi verranno filtrati per ottenere un unico valore in uscita, realizzando un AntiAliasing più accurato.

L'opzione Sky, deselezionata di default, se attivata sostituirà al colore dell'oggetto quello del cielo, impostato nella scheda World Horizon.

Chiudono la scheda i parametri relativi all'illuminazione selettiva mediante gruppi: la casella testuale Light Group e il selettore Exclusive.

In Blender è possibile assegnare uno o più oggetti (mesh, telecamere, fonti di luce) ad un gruppo logico (Group), ad esempio per selezionarli velocemente e trasformarli.

E' possibile anche far sì che un oggetto venga illuminato solo dalle fonti di luce appartenenti ad un determinato Group, cosa che va realizzata scrivendo il nome di tale Group nella casella Light Group del Material; selezionando poi la casella Exclusive, le fonti di luce di tale Group illumineranno *solo* gli oggetti provvisti di tale Material, ignorando tutti gli altri.

La scheda Options è forse la più eterogenea tra le schede di Materials; le sue impostazioni di default in genere vanno più che bene e raramente vengono modificate dagli utenti.

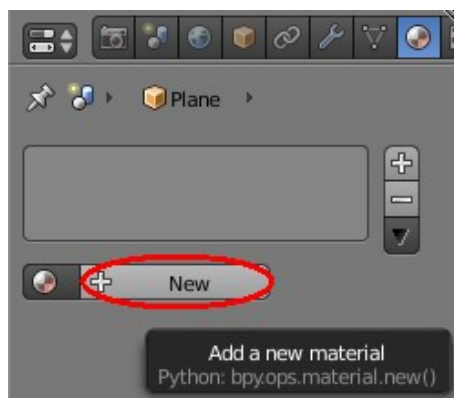
Colore diffuso e colore speculare. Gli ombreggiatori

Come discusso nella sezione introduttiva di questo ebook, ad un oggetto è possibile associare più canali-colore e, in generale, più canali-impostazioni per definire, ad esempio, il suo colore diffuso (il colore “proprio” dell'oggetto), la dimensione e l'intensità dei suoi riflessi speculari, il colore dei suoi riflessi Mirror ed altro ancora.

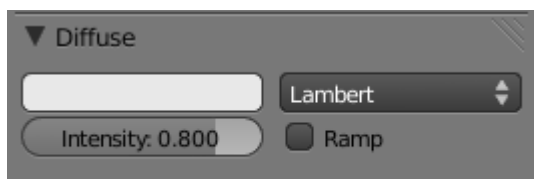
In questo capitolo vedremo come modificare le impostazioni di base dei riflessi diffuso e speculare di una mesh. Le voci che ci consentono di fare ciò si trovano nel pannello Materials, nella Properties Window, nelle sezioni Diffuse e Specular.

Per entrambe le sezioni sono disponibili dei parametri extra, attivabili selezionando le caselle “Ramp”, ma tali opzioni meritano di essere trattate a parte, per cui le vedremo in dettaglio nel prossimo capitolo.

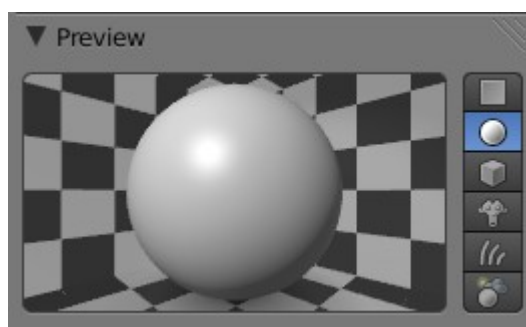
Creiamo una mesh ed associamole un nuovo Material, che di default sarà di tipo Surface, cliccando sulla voce New nella scheda Materials, all'interno della Properties Window (in alternativa, possiamo scegliere un Material già esistente dal menù dei Materials, come discusso nella sezione introduttiva di questo ebook).



Tra le voci che appariranno nel pannello individuiamo subito quelle raggruppate sotto le sezioni Diffuse e Specular, visibili nell'immagine seguente.



Per valutare i vari effetti possiamo lanciare, ovviamente, dei rendering della scena, ma per le impostazioni di base possiamo osservare direttamente l'anteprima creata nella sezione Preview della scheda Materials: in questa finestra, infatti, possiamo visualizzare un'anteprima del Material creato su di un piano, una sfera, un cubo ruotato, Suzanne (la testa di scimmia), capelli (il sistema particellare Hair) e una sfera in alta risoluzione con lo sfondo (sky).



L'anteprima è realizzata simulando la presenza di una fonte di luce posta nell'angolo in alto a sinistra del riquadro, in modo da mostrare sia l'ombreggiatura diffusa – incluse le zone in ombra, visibili soprattutto con Suzanne – che l'area del riflesso speculare.

Esaminiamo quindi le impostazioni delle due schede, iniziando da Diffuse.

Il rettangolo grigio chiaro indica il colore diffuso da associare all'oggetto: per cambiare tale colore, è sufficiente fare click col tasto sinistro del mouse sul rettangolo e selezionare, nella finestra che apparirà a video, il nuovo colore per l'oggetto.

Per scegliere il colore nella finestra (mostrata nella figura seguente), possiamo:

- fare click col tasto sinistro del mouse all'interno del disco colorato e trascinare (rilasciando nel punto desiderato) per scegliere tonalità e saturazione ed effettuare la stessa operazione nella colonna che va dal bianco al nero per scegliere l'intensità; oppure,
- fare click su uno dei tre selettori a scelta esclusiva RGB, HSV e HEX per scegliere un modello matematico per esprimere le coordinate del colore ed inserire i valori numerici nelle caselle poste sotto i tre pulsanti (questa opzione verrà discussa in maniera più approfondita tra poco); oppure,
- cliccare sul pulsante col simbolo del contagocce per utilizzare lo strumento preleva colore; il cursore del mouse assumerà la forma del contagocce e a questo punto

potremo fare click col tasto sinistro del mouse su un punto della finestra del programma: il colore del pixel selezionato verrà impostato automaticamente come colore diffuso della mesh.



Torniamo alla finestra di scelta del colore per approfondire la modalità parametrica, che ci consente cioè di impostare esplicitamente valori numerici secondo i modelli RGB, HSV o HEX.



Un colore può essere infatti identificato secondo vari modelli: il più comune è RGB, dove bisogna inserire tre valori numerico – che in Blender va da 0.0 a 1.0 – per indicare la quantità di colore Rosso (Red), Verde (Green) e Blu (Blue) da utilizzare.

Ecco ad esempio le “coordinate” di alcuni colori nello spazio dei colori RGB:

- bianco puro: (R; G; B) = (1.0; 1.0; 1.0);
- nero puro: (0.0; 0.0; 0.0);
- rosso: (1.0; 0.0; 0.0);
- verde: (0.0; 1.0; 0.0);
- blu: (0.0; 0.0; 1.0);
- ciano: (0.0; 1.0; 1.0);
- magenta: (1.0; 0.0; 1.0);
- giallo: (1.0; 1.0; 0.0).

Il modello HSV (Hue = Tinta, Tonalità; Saturation = Saturazione, Intensità; Value = Brillantezza, Luminosità) consente invece di identificare un colore specificandone la tonalità principale (es.: verde), la purezza dello stesso e la sua luminosità.

La mappatura dei colori in HSV può sembrare poco intuitiva ma in realtà risulta molto comoda quando, fissato un colore, si vuole semplicemente variare la saturazione o la luminosità dello stesso: in questo caso, è più facile “muoversi” sui canali HSV, mantenendo la tonalità, che in RGB, dove di contro è molto facile sbagliare, cambiando completamente colore.

Ecco le “coordinate” HSV dei colori visti precedentemente per RGB, espresse anche in questo caso con tre valori nel range [0.0, 1.0]:

- bianco puro: HSV = (0.0; 0.0; 1.0);
- nero puro: (0.0; 0.0; 0.0);
- rosso puro: (0.0; 1.0; 1.0);
- verde puro: (0.333; 1.0; 1.0);
- blu puro: (0.667; 1.0; 1.0);
- ciano puro: (0.5; 1.0; 1.0);
- magenta puro: (0.833; 1.0; 1.0);
- giallo puro: (0.167; 1.0; 1.0).

La modalità HEX, cioè esadecimale, è in realtà identica alla modalità RGB, ma con valori espressi mediante tre coppie di cifre in base esadecimale: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F, con A...F = 10...15; il valore RGB nel range [0 – 255] si ricrea moltiplicando gli elementi di ciascuna coppia, ad esempio il Rosso è FF0000 = FxF, 0x0, 0x0 = 255, 0, 0.

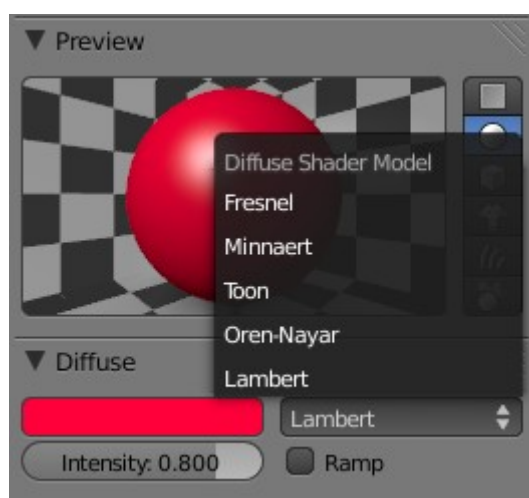
Si tratta di un modello largamente utilizzato in informatica e web design.

Passiamo ora al campo numerico Intensity, che serve a definire in che misura il nostro materiale dovrà assorbire la radiazione luminosa incidente; nel mondo reale, infatti, quando un raggio luminoso colpisce una superficie, quest'ultima in parte riflette il raggio e in parte lo assorbe.

In Blender, questa proprietà si traduce in un fattore moltiplicativo del colore di base dell'oggetto ed è definita mediante un valore, quello di Intensity appunto, che può variare da 0.0 (assorbimento completo: anche in presenza di luci, l'oggetto è completamente nero) a 1.0 (riflessione completa della radiazione incidente).

A parte Ramp e le sue voci, che vedremo nel prossimo capitolo, resta da esaminare un selettore: Diffuse Shader Model.

Come suggerisce il nome, qui è possibile scegliere l'algoritmo di ombreggiatura (che regola aspetti della colorazione – in questo caso diffusa – dell'oggetto, come la transizione tra zone chiare e zone scure) del Material.



La scelta è di fondamentale importanza per poter simulare realisticamente un Material del mondo reale; una lastra di marmo, ad esempio, assorbirà e diffonderà la luce in maniera differente rispetto ad un blocco di legno, ed utilizzare in Blender le impostazioni che simulano appunto il legno per un oggetto che dovrebbe essere in marmo darà luogo ad un risultato assolutamente non realistico.

Le voci presenti nel menù sono Lambert (selezionato di default), Oren-Nayar, Toon, Minnaert e Fresnel; vediamole tutte in dettaglio.

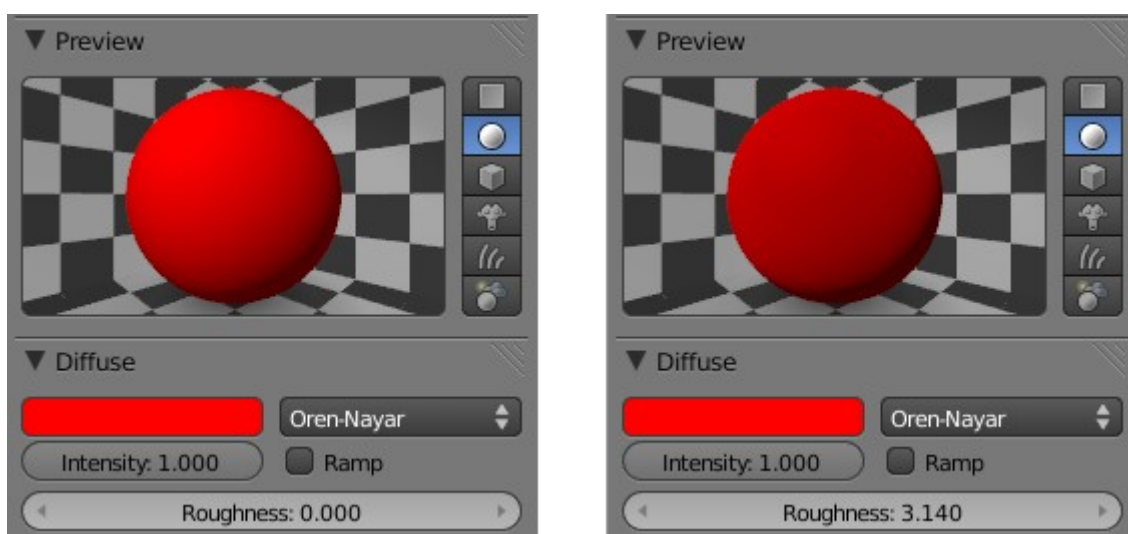
Una superficie Lambertiana è isotropa, ossia mantiene una luminosità costante indipendentemente dal punto di vista dell'osservatore.

L'ombreggiatore Lambertiano tiene infatti conto di due vettori e due valori per calcolare l'intensità della radiazione riflessa R: il vettore L (raggio luminoso incidente), il vettore N (Normale a una superficie), il valore C (colore del raggio luminoso incidente) e il valore I (intensità luminosa del raggio incidente), calcolando R come:

$$R = L \cdot NCI ;$$

dal momento che L e N sono vettori e che $\cdot$ rappresenta il prodotto scalare, si tiene conto anche dell'angolo di incidenza di L nel calcolare il valore di R, ma non del vettore dell'osservatore.

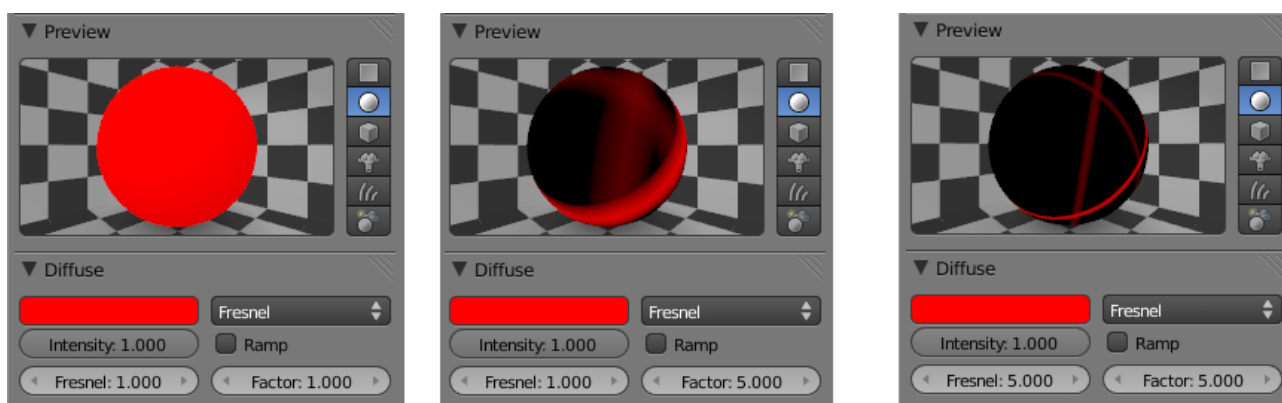
L'ombreggiatore Oren-Nayar è utilissimo, invece, per simulare superfici “rugose”, granulari, come ad esempio il calcestruzzo, la sabbia, lo stucco, ecc.; questo ombreggiatore non solo tiene conto della posizione dell'osservatore rispetto all'oggetto e alla fonte di luce, ma introduce un primo approccio “fisico” al Material mediante un parametro supplementare, Roughness (“ruvidità”), un campo numerico che ammette valori da 0.0 a 3.14 e che indica il grado di ruvidità del Material da simulare; l'immagine seguente mostra l'anteprima della sfera con Material Oren-Nayar rosso puro con Intensity a 1 e, nell'immagine a sinistra, Roughness a 0.0, e Roughness a 3.14 nell'immagine a destra (il valore della riflessione speculare è stato portato a 0 per disattivarlo).



Fresnel si basa su una formula omonima utilizzata più che altro, come vedremo, per definire effetti di riflessione e trasparenza; nel caso dell'ombreggiatore diffuso, l'effetto è quello di evidenziare gli spigoli e le parti non direttamente illuminate.

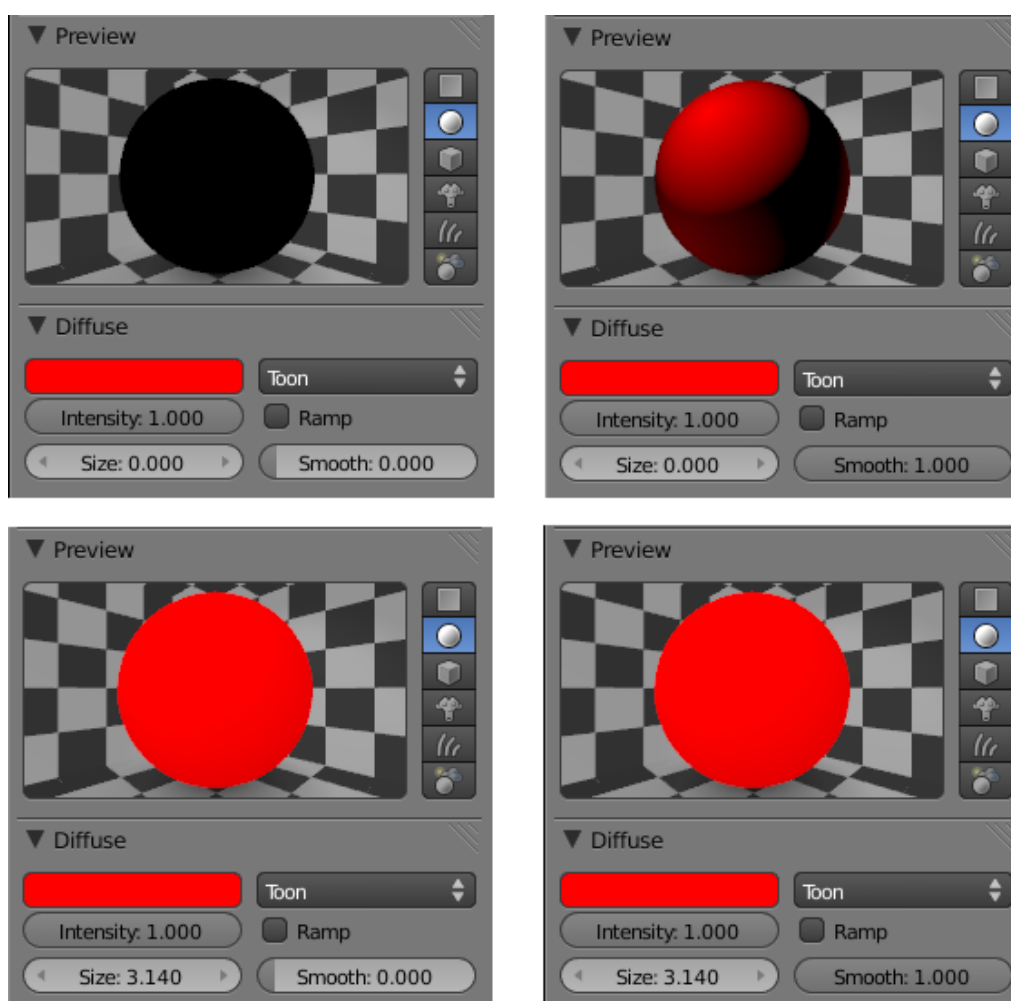
L'effetto dipende fortemente dal punto di osservazione della superficie ma è poco utilizzato nella pratica (si ricorre in genere al parametro Fresnel di Mirror per simulare l'effetto). L'intensità dell'effetto non è fissata ma può essere impostata mediante l'apposito campo numerico Fresnel (valori nel range [0.0 – 5.0]), mentre la miscelazione del colore dato dall'effetto col colore proprio diffuso dell'oggetto può essere regolata variando il valore del parametro Factor (anche in questo caso, valori nel range [0.0 – 5.0]).

L'immagine seguente mostra, a sinistra, l'anteprima con Fresnel 1 e Factor 1, mentre al centro abbiamo Fresnel 5 e Factor 1 e infine, a destra, entrambi i campi con valore 5.



L'ombreggiatore Toon è davvero particolare: produce risultati poco realistici, da cartone animato (come d'altronde suggerisce il nome), con colorazioni uniformi e tagli netti nelle variazioni o nel passaggio luce-ombra, o quasi: in effetti, il parametro extra Smooth serve ad addolcire, sfocandoli, i bordi dell'area diffusa, mentre la grandezza di quest'ultima è definita dal valore del parametro Size che varia da 0.0 (area quasi nulla, oggetto nero) a 3.14 (oggetto completamente ombreggiato); il valore di Smooth varia invece nel range [0.0 – 1.0].

Di seguito vengono mostrati quattro rendering: nella prima riga Size è a 0, nella seconda è a 3.14; per ciascuna riga, la prima immagine mostra l'effetto con Smooth a 0, che invece vale 1 nella seconda.

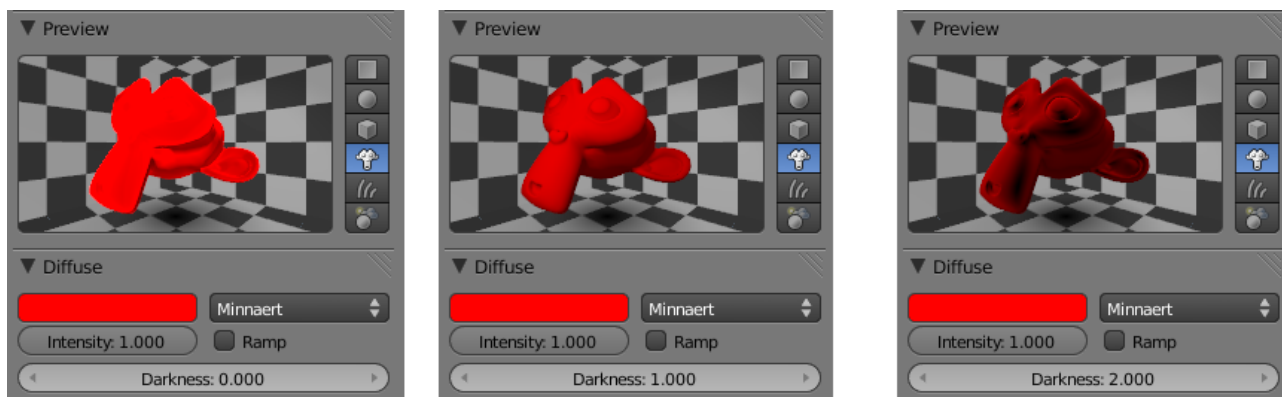


In queste immagini è possibile notare due cose: l'area diffusa non è mai *completamente* nera, neanche quando Size è a 0.0, altrimenti anche con Smooth a 1.0 non vedremmo nulla; secondariamente, quando l'area diffusa ricopre tutto l'oggetto, il valore di Smooth è influente.

L'ultimo ombreggiatore diffuso messo a disposizione da Blender è Minnaert, che modifica un po' l'ombreggiatura definita da Lambert schiarendo o scurendo alcune parti della mesh in funzione sia dell'angolo di incidenza del raggio luminoso che della posizione dell'osservatore.

Minnaert mette a disposizione il parametro extra Darkness, lett. “oscurità”, con valori che variano da 0 a 2; in particolare, Darkness a 1.0 implementa l'ombreggiatore Lambertiano di base, mentre con valori minori rende più chiari gli oggetti e con valori maggiori li rende più scuri.

L'immagine seguente mostra tre rendering di Suzanne (per poter osservare meglio la distribuzione dell'effetto sulla superficie in base all'angolo di incidenza e di osservazione) realizzati proprio con Darkness a 0, 1 e 2.

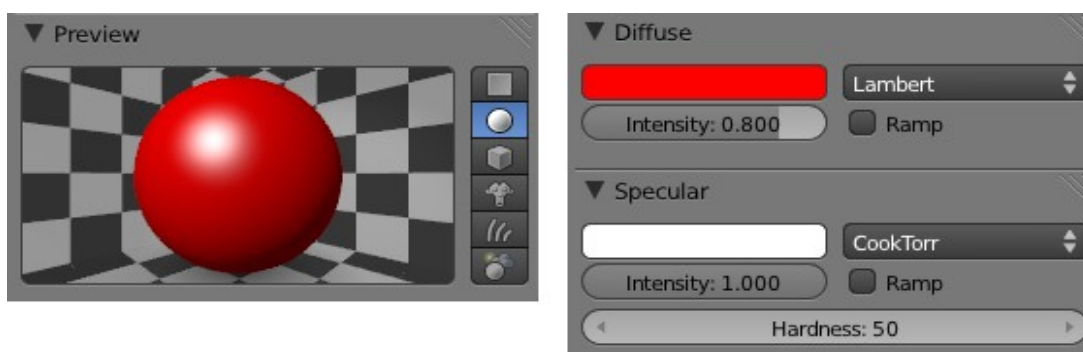


Dalle descrizioni degli ombreggiatori, anche se i parametri e gli effetti da esaminare sono ancora molti, si può già intuire per quali Material uno Shader diffuso potrebbe essere migliore di un altro, a seconda del risultato che vogliamo ottenere (ad esempio Toon, per illustrazioni) o del “materiale reale” che vogliamo riprodurre (ad esempio, Oren-Nayar per carta da parati e altri oggetti ruvidi).

Passiamo ora all'ombreggiatore Speculare del Material.

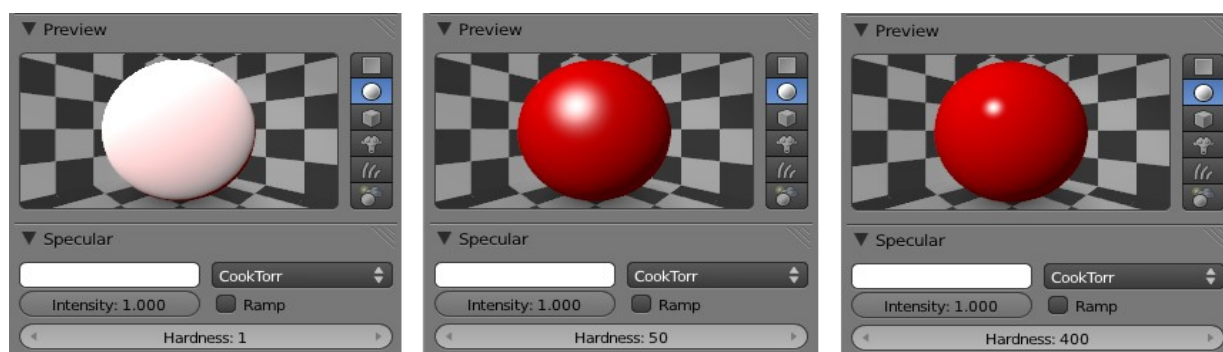
I riflessi speculari vengono prodotti quando i raggi luminosi, rimbalzando sulla superficie colpita, si dirigono verso l'osservatore. Le aree colpite da tali raggi hanno, in genere, un colore diverso da quello diffuso del Material (di solito bianco, ma non sempre); tali aree, inoltre, hanno dimensioni e grado di sfumatura variabile, a seconda del materiale da simulare.

Blender consente di definire la resa di tali aree mediante la sezione Specular di Material; nel prendere in esame gli ombreggiatori messi a disposizione, utilizzeremo la finestra Preview con la visualizzazione della sfera, che presenta un riflesso speculare nella parte in alto a sinistra (ossia da dove proviene la “finta” illuminazione della finestra Preview); l'immagine seguente è uno screenshot di Preview con le impostazioni di base del Material ad eccezione del colore Diffuso, cambiato in rosso per evidenziare la “macchia” bianca del riflesso speculare.



Il parametro Intensity, con valori da 0.0 a 1.0, serve ovviamente a regolare in che misura bisognerà sostituire il colore speculare al colore diffuso del Material.

L'ombreggiatore speculare di default è CookTorr (abbreviazione di Cook-Torrance), che implementa riflessi dolci, con una sfumatura lineare dal punto di massima intensità verso l'esterno dell'area speculare. La grandezza di tale area può essere regolata con il parametro Hardness, comune ai tre principali ombreggiatori speculari, con valori da 1 (area ampia, completamente sfumata) a 511 (area piccola e concentrata), come visibile nell'immagine seguente.

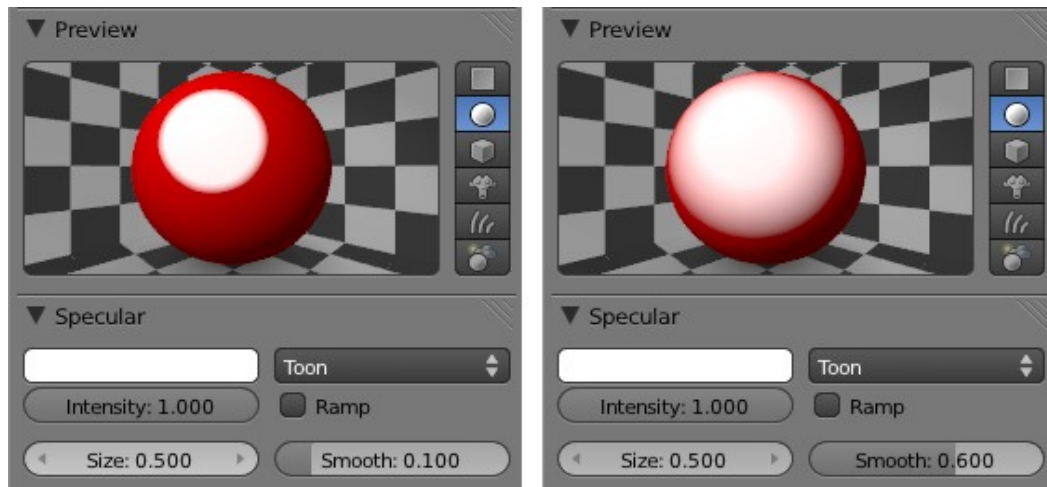


Gli altri due ombreggiatori speculari di base sono Phong e Blinn.

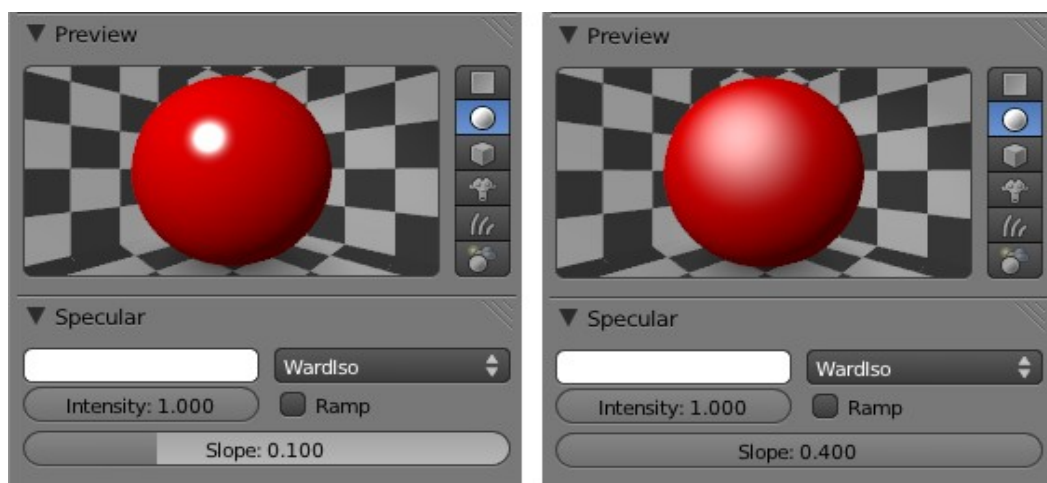
Tali ombreggiatori producono risultati molto simili a quelli realizzati con CookTorr, ma Blinn mette inoltre a disposizione un nuovo parametro, IOR (Index of Refraction), che aggiunge un minimo di approccio fisico alla realizzazione del riflesso speculare, diffondendo quest'ultimo in maniera differente a seconda dell'indice di rifrazione del materiale reale da riprodurre.

L'ombreggiatore Toon implementa un effetto da cartone animato in modo del tutto simile a quanto visto per Toon in Diffuse; anche i due parametri messi a disposizione, Smooth e Size, sono

identici a quelli visti in Diffuse, per cui non c'è molto da aggiungere riguardo tale effetto.



L'ultimo ombreggiatore, WardIso, è uno shader adatto per simulare i riflessi presenti sui materiali plastici. Per regolare ampiezza e sfocatura del riflesso, WardIso mette a disposizione un parametro particolare, Slope, che può assumere valori da 0.0 (area piccola e concentrata) 0.4 (area larga e diffusa, sfumata).



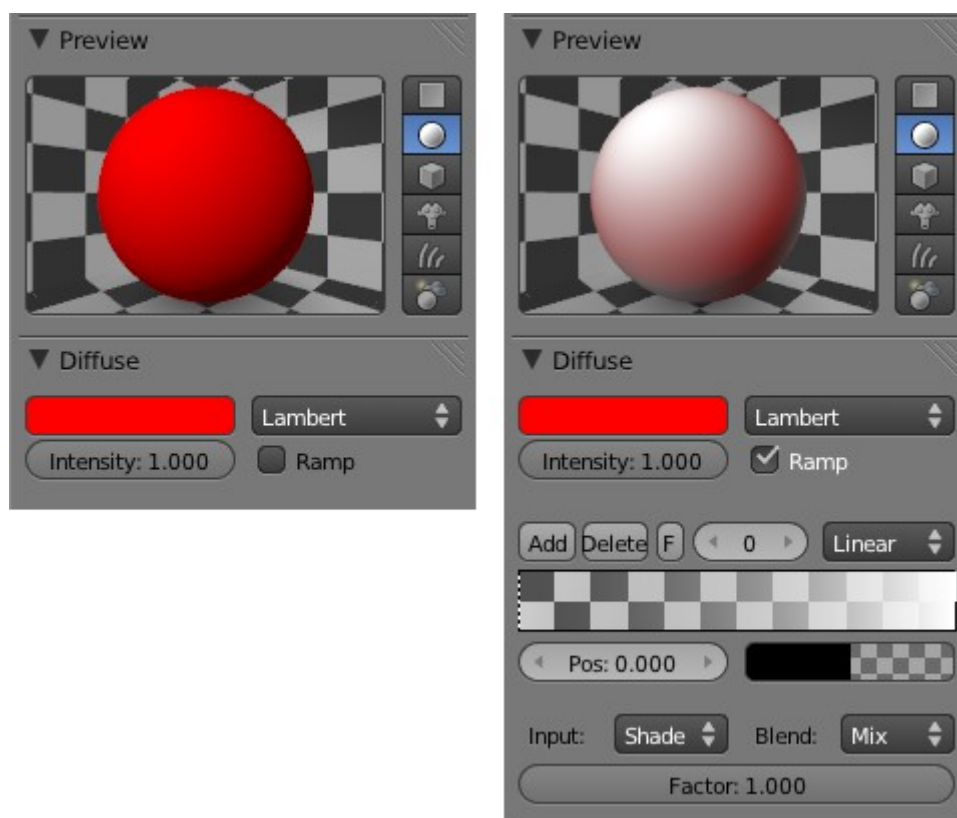
Le Ramps per gli ombreggiatori diffuso e speculare

Gli ombreggiatori trattati nel capitolo precedente consentono un primo approccio alla definizione del colore di un oggetto, ma non sono sufficienti per riprodurre alcune sfumature presenti negli oggetti reali.

Tali sfumature sono dovute principalmente alle diverse modalità di dispersione dell'illuminazione sulla superficie degli oggetti: il passaggio dalla zona di massima intensità a quella in ombra per un colore diffuso potrebbe non essere, ad esempio, lineare, ma procedere “a sbalzi” oppure per tonalità intermedie di colore.

Per implementare anche queste caratteristiche, Blender mette a disposizione le Ramps (lett.: “rampe”), visualizzate nelle schede come bande di colori sfumati.

Le Ramps sono disponibili sia per l'ombreggiatore Diffuso che per quello Speculare ed in entrambi i casi si attivano selezionando la casella Ramp, appunto, come mostrato nella figura seguente.



Di base, quindi, una Ramp rappresenta una gradazione dal punto di massima intensità (il centro del riflesso speculare per Specular, la faccia illuminata perpendicolarmente per Diffuse) alla “periferia” (il bordo del riflesso speculare per Specular, le facce tangenti all'illuminazione e non illuminate per Diffuse).

I parametri (e le conseguenze) delle schede Ramp sono identici per Diffuse e Specular, per cui li prenderemo in esame solo una volta; ovviamente, cambia solo il campo di applicazione dell'effetto, come descritto nel paragrafo precedente.

Per visualizzare degli esempi possiamo utilizzare la sfera oppure Suzanne nella finestra Preview, in quanto la simulazione dell'illuminazione – un raggio in arrivo dall'angolo in alto a sinistra del riquadro – fornisce facce illuminate direttamente, riflessi speculari e zone in ombra, con zone intermedie di passaggio dal punto di massima illuminazione al minimo, insomma tutte le situazioni da provare per analizzare le Ramps.

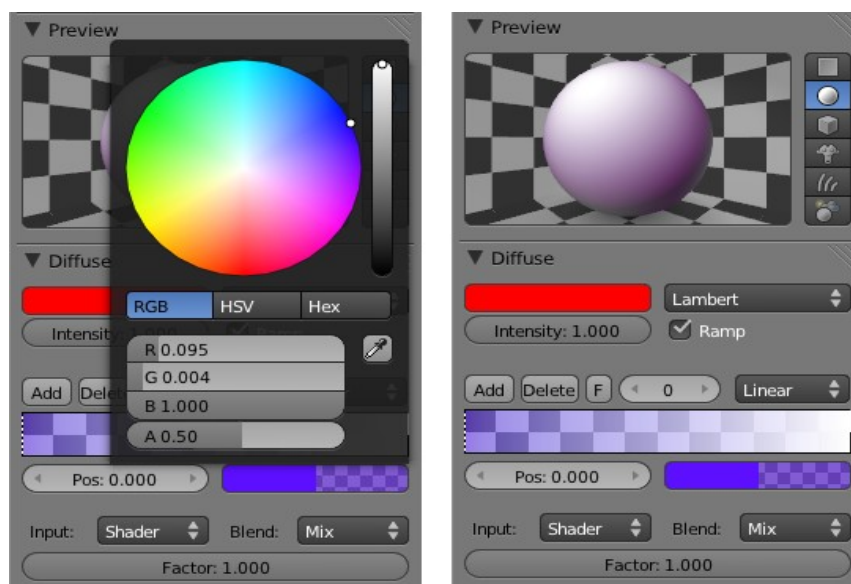
Gli esempi che vedremo nelle immagini del capitolo sono stati realizzati variando la Ramp del solo ombreggiatore Diffuso e ponendo a 0 l'intensità del riflesso Speculare, in modo da non creare confusione nell'analisi degli effetti.

Il cuore dello strumento Ramp è rappresentato dalla banda orizzontale colorata, con estremi di default nero trasparente (Alpha a 0) a sinistra e bianco opaco (Alpha a 1) a destra.

Come anticipato, questa gradazione viene “mappata” sull'oggetto applicando il colore a destra alle parti di massima intensità di un effetto (il colore Diffuso, nel nostro caso), il colore a sinistra alla parte di minima intensità e le gradazioni intermedie alle altre facce della mesh; con le impostazioni di default, ciò si tradurrà in colore bianco puro opaco (quindi “coprente”, rispetto al colore diffuso del Material) per le facce illuminate direttamente dai raggi e colore Ramp praticamente assente – visto il valore dell'opacità, Alpha, a 0 – sulle parti meno illuminate, che manterranno quindi il colore Diffuso proprio del Material.

Quanto detto può essere verificato esaminando lo screenshot di destra nell'immagine precedente, dove è visibile la sfera di Preview con l'effetto Ramp di default applicato.

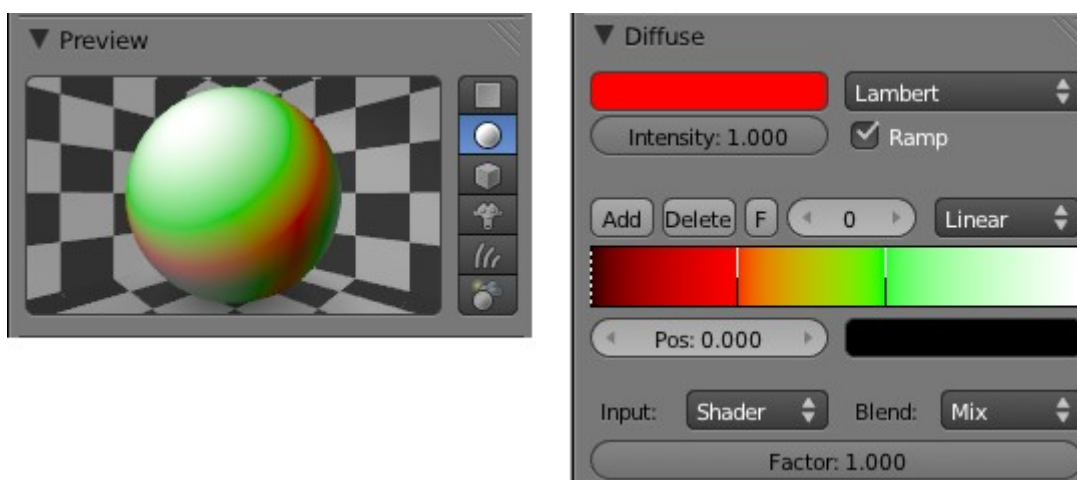
E' possibile cambiare i colori di una Ramp selezionando una “divisione” (detta “stop”) e cliccando sulla casella del colore, come mostrato nell'immagine seguente (dove si sta applicando il colore Blu con Alpha a 0.5 allo stop all'estrema sinistra), in modo da scegliere colore e opacità Alpha dalla maschera che apparirà a video, secondo le modalità illustrate nel capitolo precedente trattando le maschere di scelta del colore Diffuso o Speculare.



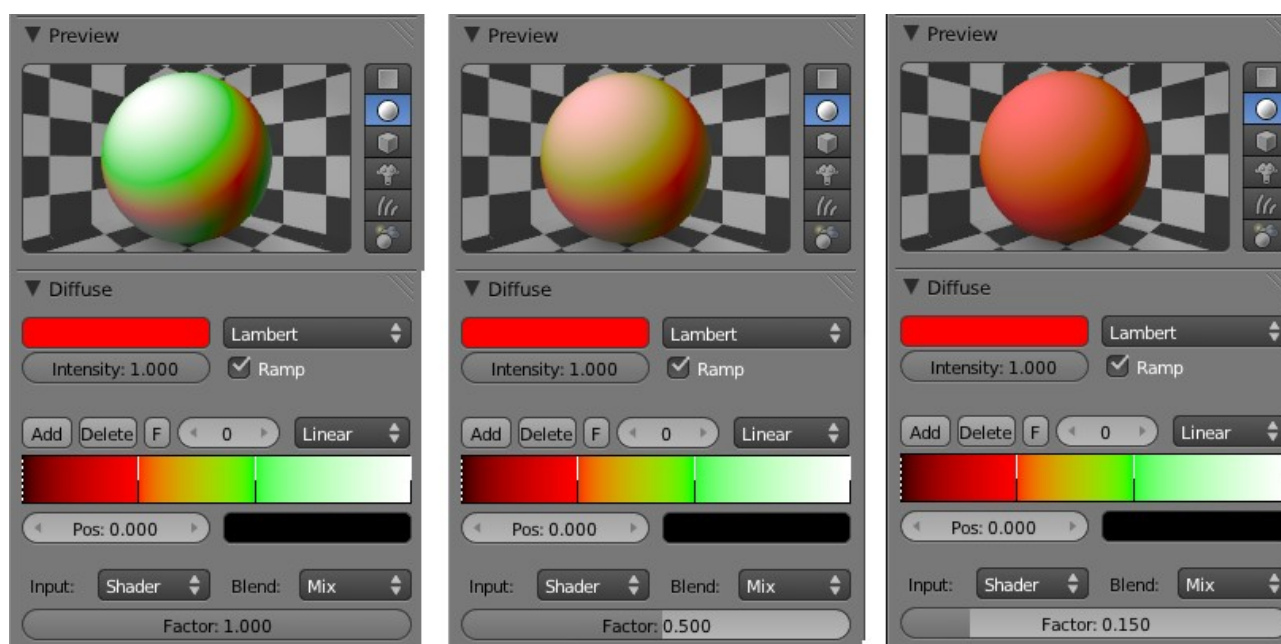
E' possibile, ovviamente, aggiungere o rimuovere “stops” nella Ramp utilizzando i pulsanti Add e Delete, facilmente individuabili nella scheda, per poi spostarsi tra uno stop e l'altro con il pulsante numerico con le frecce e cambiando la posizione dello stop nella Ramp inserendo un valore nel campo Pos(ition), con 0.0 per indicare la posizione all'estrema sinistra e 1.0 per l'estremità destra.

Di questo blocco di pulsanti fa parte anche il menù a scomparsa Interpolation che, come suggerisce il nome, consente di scegliere il tipo di interpolazione – e, quindi, la sfumatura – da adottare nel passare dal colore di uno stop a quello successivo; il valore di default è il più intuitivo (Linear), ma sono disponibili anche le modalità Cardinal, Ease, B-Spline e Constant, ciascuna basata su un differente algoritmo.

L'immagine seguente mostra una Ramp con 4 stops, con i due stop extra aggiunti con Add e posizionati a 0.3 e 0.6 e colorati rispettivamente di rosso e verde, mentre l'estremità a sinistra è nera e quella destra è bianca (per tutti gli stops, il valore di Alpha è 1).



Il colore definito mediante le Ramp può essere applicato, comunque, in maniera più o meno intensa regolando il valore del parametro Factor, presente sul fondo della scheda; l'immagine seguente mostra l'effetto della Ramp definita nel paragrafo precedente ma applicata con Factor 1.0, 0.5 e 0.15 (il colore diffuso sottostante è il rosso puro).

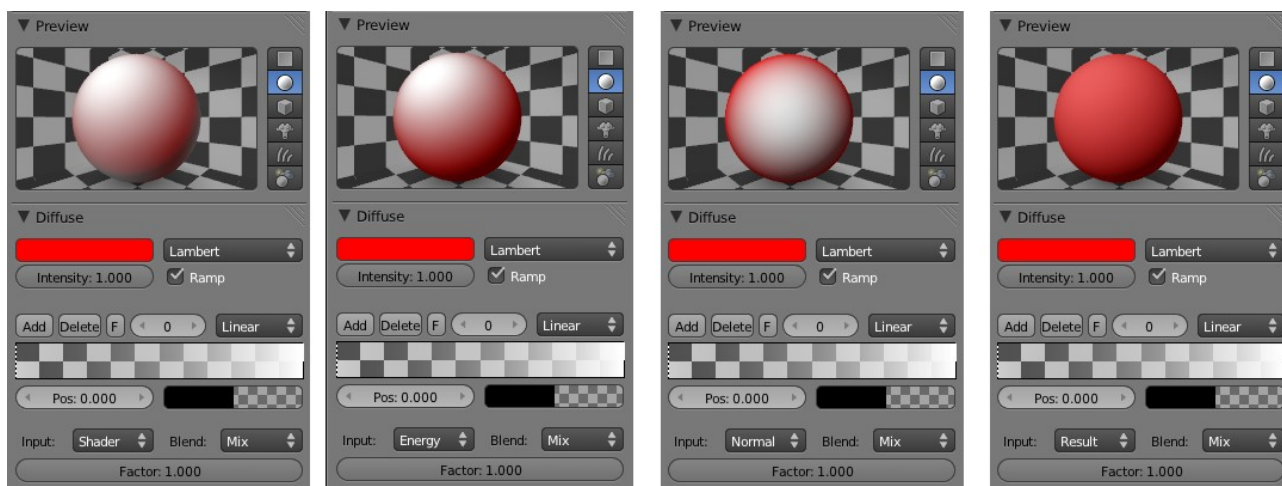


Se le impostazioni appena viste servono a definire le tonalità di colore da applicare all'ombreggiatore, gli ultimi due strumenti che restano da esaminare (Input e Blend) servono a definire, rispettivamente, a quale colore di partenza applicare l'effetto e con quale modalità miscelare (To Blend) quest'ultimo al primo.

Le voci di Input, che definisce qual è il colore di base, sono quattro, con effetti profondamente diversi tra loro e legati all'ombreggiatura dovuta alle fonti di luce o, nel caso di Result, all'effetto complessivo; in particolare:

- Shader applica la Ramp all'ombreggiatore sottostante mappandola secondo l'intensità dei raggi luminosi con la modalità indicata da Blend, ma *non* modificandone *l'intensità* in accordo con la potenza luminosa in arrivo, operazione svolta invece da...
- ...Energy, che nel modulare l'effetto della Ramp sul Material tiene conto anche della potenza e del colore dei raggi luminosi che colpiscono la superfici;
- la modalità Normal prende in considerazione anche i vettori Normali alle superfici, quindi anche l'orientamento delle facce rispetto all'osservatore, di fatto “orientando” anche l'effetto;
- Result applica la Ramp alla fine del processo di ombreggiatura, dopo che il colore Diffuso dell'oggetto è stato modulato tenendo conto anche delle luci presenti nella scena, considerandone colore e intensità.

Le quattro immagini che seguono mostrano una Ramp di default per l'ombreggiatore Diffuso (con colore Diffuso rosso puro, Lambert, di intensità 1) applicata con Factor a 1 e le quattro modalità appena elencate.



Il menù Blend serve, infine, a definire la modalità di miscelazione del colore dato dalla Ramp con il colore dell'ombreggiatore (Diffuso o Speculare) sottostante, con intensità di miscelazione data dal parametro Factor.

In genere, la voce di default (Mix) va più che bene, ma per completezza descriviamo qui di seguito anche le altre opzioni:

- MIX --- Il colore dello shader viene coperto, pixel per pixel, da quello della Ramp, con intensità determinata da Alpha e da Factor.
- ADD --- Ciascuna componente R, G, B del colore della Ramp viene sommata, pixel per pixel e canale per canale, al colore dell'ombreggiatore (se la somma supera 1.0, il risultato viene troncato a tale valore), producendo in generale un colore più chiaro.
- MULTIPLY --- Stesse modalità di Add ma implementando la moltiplicazione; in questo caso, il colore finale può essere nero puro se lo è uno dei due, bianco puro se lo sono entrambi o un colore più scuro di quelli di partenza in tutti gli altri casi.
- SUBTRACT --- Stesse modalità di Add ma implementando la differenza, con valore di troncamento che questa volta è un limite inferiore (0.0); in generale, l'effetto finale sarà quello di scurire il colore dell'ombreggiatore sottostante.
- DIVIDE --- Stesse modalità di Add ma implementando la divisione, troncando eventualmente valori troppo alti a 1.0; il risultato finale può essere un pixel più chiaro o più scuro di quelli di partenza, a seconda dei valori numerici dei pixel originali.
- SCREEN --- I valori dei colori della Ramp e dell'ombreggiatore vengono invertiti, moltiplicati tra di loro ed il risultato finale viene a sua volta invertito ed assegnato al Material.
- DIFFERENCE --- Indica la differenza *in valore assoluto* tra i due colori, per cui il nero indica colori uguali, il bianco colori opposti e i colori intermedi sono una misura della “distanza” tra i due colori di partenza.
- DARKEN --- Si fa un confronto, pixel per pixel, tra il colore della Ramp e quello dello Shader, assegnando al Material il più scuro dei due.
- LIGHTEN --- Si fa un confronto, pixel per pixel, tra il colore della Ramp e quello dello Shader, assegnando al Material il più chiaro dei due.
- OVERLAY --- Una combinazione di Screen e Multiply, a seconda del colore di base.
- DODGE --- Schiarisce il colore dello Shader basandosi sul gradiente del colore della Ramp, producendo in generale un colore più chiaro.
- BURN --- Scurisce il colore dello Shader basandosi sul gradiente del colore della Ramp, producendo in generale un colore più scuro.
- HUE --- I colori della Ramp e dello Shader vengono considerati nello spazio HSV (vd.

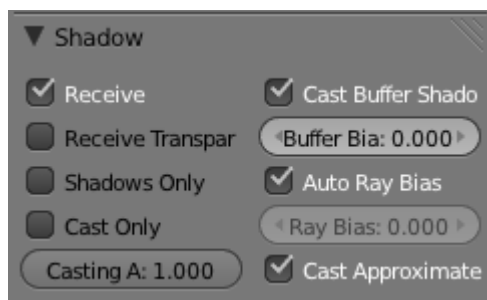
capitolo precedente); i valori di Tonalità (Hue) dei due colori vengono mescolati, il risultato viene combinato con Intensità e Saturazione dello Shader, convertito nello spazio RGB ed assegnato al Material.

- SATURATION --- I colori della Ramp e dello Shader vengono considerati nello spazio HSV (vd. capitolo precedente); i valori di Saturazione dei due colori vengono mescolati, il risultato viene combinato con Intensità e Tonalità dello Shader, convertito nello spazio RGB ed assegnato al Material.
- VALUE --- I colori della Ramp e dello Shader vengono considerati nello spazio HSV (vd. capitolo precedente); i valori di Intensità dei due colori vengono mescolati, il risultato viene combinato con Tonalità e Saturazione dello Shader, convertito nello spazio RGB ed assegnato al Material.
- COLOR --- Aggiunge il colore della Ramp a ciascun pixel colorato, di base, col colore dello Shader, fornendo una “tinta” al colore originale.
- SOFT LIGHT --- Versione modificata di Overlay, più “dolce” (esclude il nero puro e il bianco puro).
- LINEAR LIGHT --- Una combinazione di Burn e Dodge, a seconda del colore di base.

Questo capitolo, seppur completo nell'analizzare questi strumenti, non rende giustizia alle potenzialità delle Ramps, che consentono di simulare effetti di ombreggiatura realistici per certi materiali (palline di gomma, frutta, ortaggi, plastica, ...) ma che, per via del loro funzionamento non intuitivo, spesso non vengono sfruttate fino in fondo.

Le opzioni riguardanti le ombre (Shadow)

Anche se alcuni parametri di gestione delle ombre si trovano in Options o nella scheda Render della Properties Window, Blender mette a disposizione una scheda specifica (raffigurata nell'immagine seguente con le impostazioni di default) per gestire in maniera più accurata la proiezione e la ricezione delle ombre nella scena, consentendoci anche di realizzare effetti un po' particolari, come vedremo.

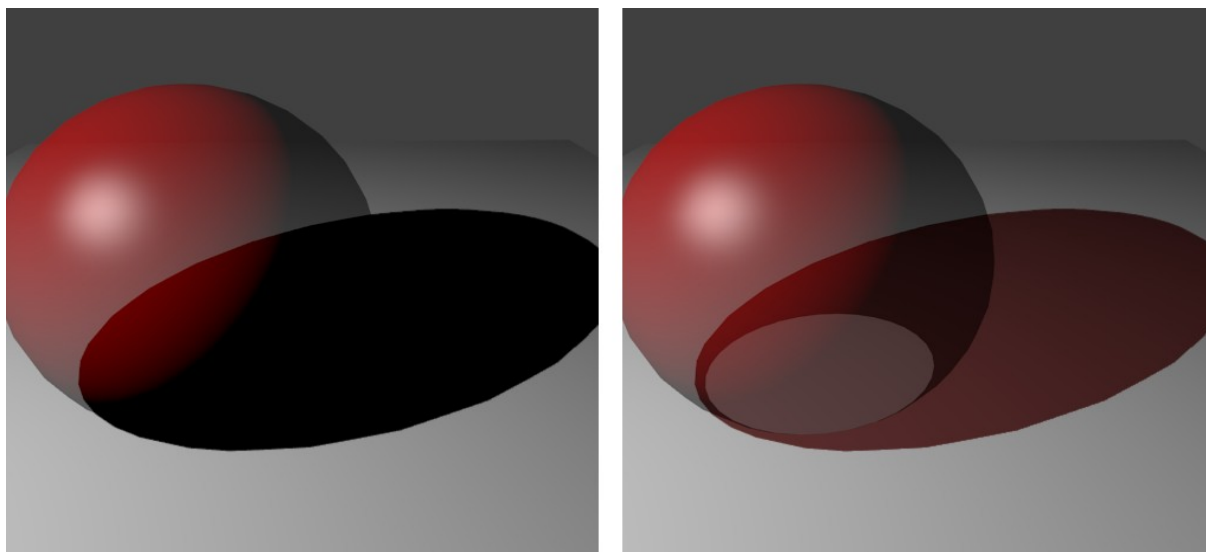


Tra le voci selezionate di default spicca, in cima a tutte, Receive, che indica a Blender di disegnare le ombre proiettate da altri oggetti sull'oggetto che fa uso di tale Material; disattivandola, quindi, il Material non riceverà le ombre proiettate da altri oggetti.

Di default, anche se un Material è semitrasparente, le ombre proiettate da Blender saranno “solide”, intense, non riflettendo il grado di trasparenza del Material che le ha prodotte; la motivazione che sta alla base di questa scelta è da ricercarsi nei tempi di rendering più elevati richiesti per la proiezione delle ombre cosiddette “trasparenti”.

Per implementare questo tipo di ombre, è necessario selezionare la casella Receive Transparent per l'oggetto che dovrà *ricevere* tali ombre, non per quello che dovrà proiettarle; in questo modo, possiamo far realizzare a Blender i calcoli supplementari solo per gli oggetti che saranno effettivamente messi in ombra da elementi semitrasparenti, non per tutta la scena, risparmiando così tempo e risorse.

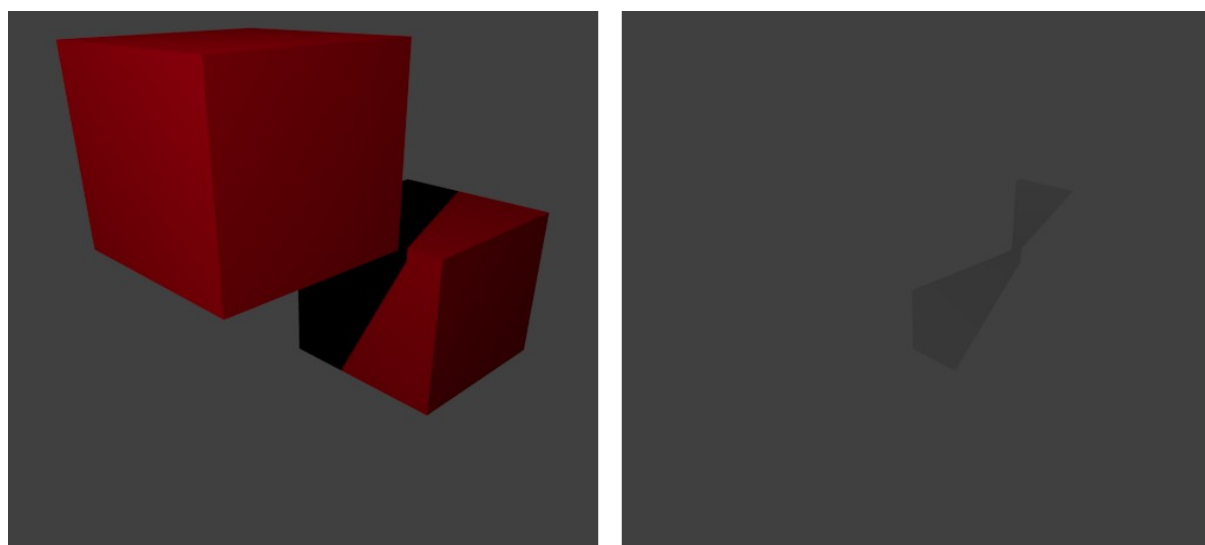
L'immagine seguente due rendering di una scena, con la sfera con Raytrace Transparency e Alpha 0.5 in entrambi i casi, solo che per realizzare l'immagine di destra è stata attivata l'opzione Receive Transparent.



Le voci **Shadows Only** e **Cast Only** consentono di implementare degli effetti un po' particolari:

- **Shadow Only** renderizza, di un oggetto, solo le parti in ombra (vd. immagine seguente);
- **Cast Only** renderizza solo le ombre proiettate da un oggetto; questo, invece, non viene renderizzato, considerandolo quindi come trasparente (un buon effetto per animare l'ombra di Peter Pan, se vogliamo).

L'immagine seguente mostra la stessa scena renderizzata, nel secondo caso, attivando l'operazione **Shadow Only** per il Material comune ai due cubi.



Le altre voci presenti nella scheda riguardano la gestione delle ombre prodotte con le fonti di luce Spot Light in modalità Buffer Shadow o con Ambient Occlusion, ed in particolare:

- Cast Buffer Shadow abilita la proiezione delle ombre per tale oggetto in presenza di fonti di luce Spot Light Buffer Shadow (questo tipo particolare di fonti luminose, infatti, utilizza un algoritmo a parte per l'illuminazione e la proiezione delle ombre, per cui è possibile disabilitare quest'ultimo aspetto per il Material selezionato disattivando questa voce);
- allo stesso modo, Cast Approximate abilita la proiezione delle ombre generate con l'illuminazione Ambient Occlusion in modalità Approximate, che fa uso di un algoritmo a parte per implementare tale effetto;
- Auto Ray Bias è invece un'impostazione che consente di risolvere un problema intrinseco del motore di rendering Raytracing, problema noto col nome di “Terminator Problem”; la disattivazione di tale casella renderà disponibile un campo numerico, Ray Bias, nel quale inserire manualmente un valore di soglia per risolvere il Terminator Problem con impostazioni personalizzate;
- Casting Alpha, infine, si riferisce alla proiezione delle ombre semitrasparenti per le modalità di illuminazione Shadow Buffer di tipo Irregular e Deep.

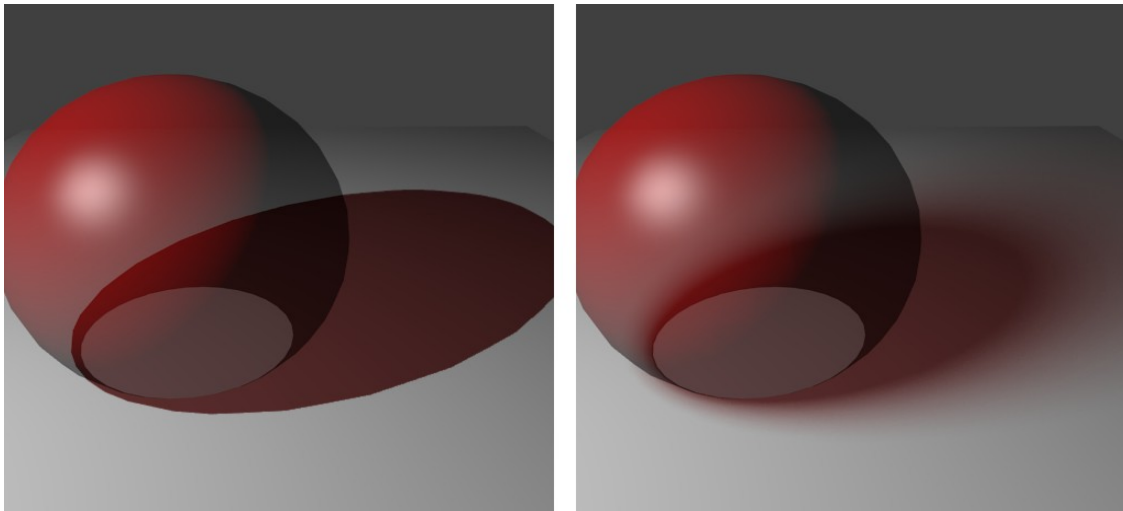
Per tali opzioni si mantengono, in genere, le impostazioni di default di Blender.

Il lettore avrà notato che, di default, le ombre proiettate hanno bordi solidi: questa è sicuramente una caratteristica non realistica, implementata ancora una volta per accelerare i tempi di rendering durante le previsualizzazioni, ma questa volta si tratta di un'impostazione propria delle fonti di luce, non dei Materials; anche se la trattazione di questo argomento esula dagli scopi di questo ebook, vediamo per completezza come realizzare ombre dai bordi sfocati.

Le ombre possono essere proiettate in modalità Ray Shadow (sfruttando l'algoritmo di Raytracing) con tutte le fonti di luce ad eccezione di Hemi; in più, le fonti Spot Light mettono a disposizione un ulteriore algoritmo di illuminazione e proiezione delle ombre, detto Buffer Shadow.

In modalità Ray Shadow, è possibile sfumare i bordi variando il valore del parametro Soft Size (per definire appunto la dimensione della sfumatura), a patto di impostare un valore maggiore di 1 per Samples, il numero di campioni da considerare per realizzare la sfumatura.

L'immagine seguente mostra, a sinistra, il rendering di una scena con la fonte di luce Lamp che proietta ombre di tipo Ray Shadow con Soft Size 3 ma Sample 1, per cui i bordi restano netti, mentre a destra si ha il rendering della stessa scena con Soft Size 3 e, questa volta, 12 Samples (da notare che all'aumentare del numero di campioni utilizzati aumenterà anche la qualità dell'effetto finale, che risulterà meno “rumoroso”, richiedendo ovviamente maggiori risorse e tempi di rendering).



In maniera analoga (ma con notevolissime differenze algoritmiche alla base !), è possibile sfumare le ombre prodotte da una Spot Light Buffer Shadow variando il valore dei parametri Soft e Samples, rispettivamente per l'ampiezza della sfocatura e per il numero di campioni da considerare.

Altre voci di Shading: Emit, Translucency, ...

La scheda Shading è, in riferimento ai contenuti, davvero poco omogenea: contiene infatti diverse impostazioni di ombreggiatura molto utili per definire l'aspetto di un oggetto, ma fortemente slegate tra loro.

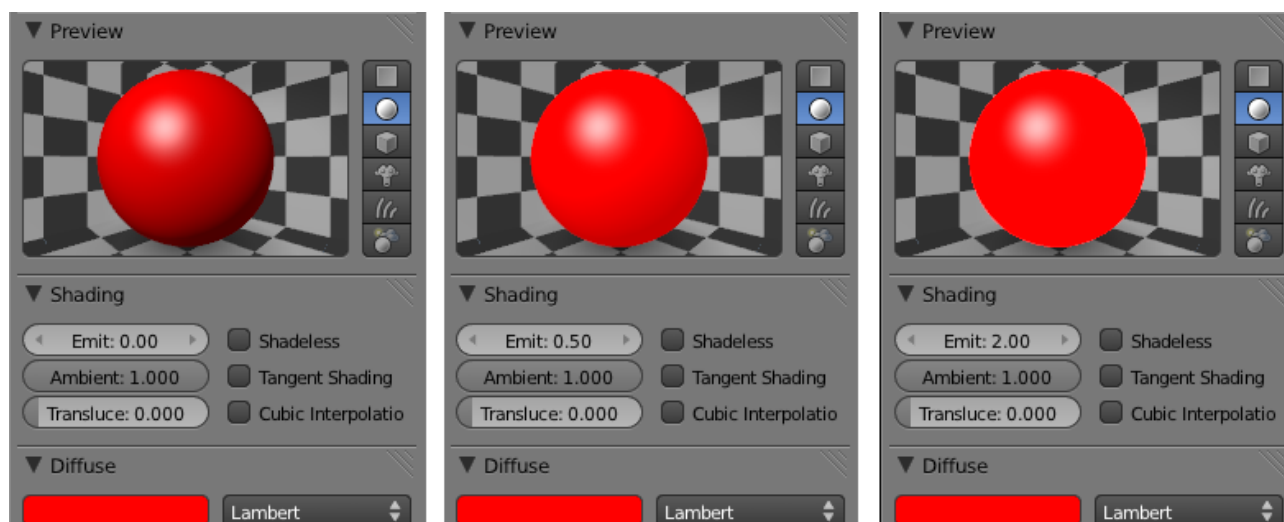
Il contenuto di questa scheda è riportato nell'immagine seguente.



A causa della loro eterogeneità, dobbiamo esaminare una per una le varie voci senza poter fare un discorso “generico” riguardo il loro ambito o il loro utilizzo.

Per visualizzare gli esempi, ricorreremo alla sfera o a Suzanne nella finestra Preview.

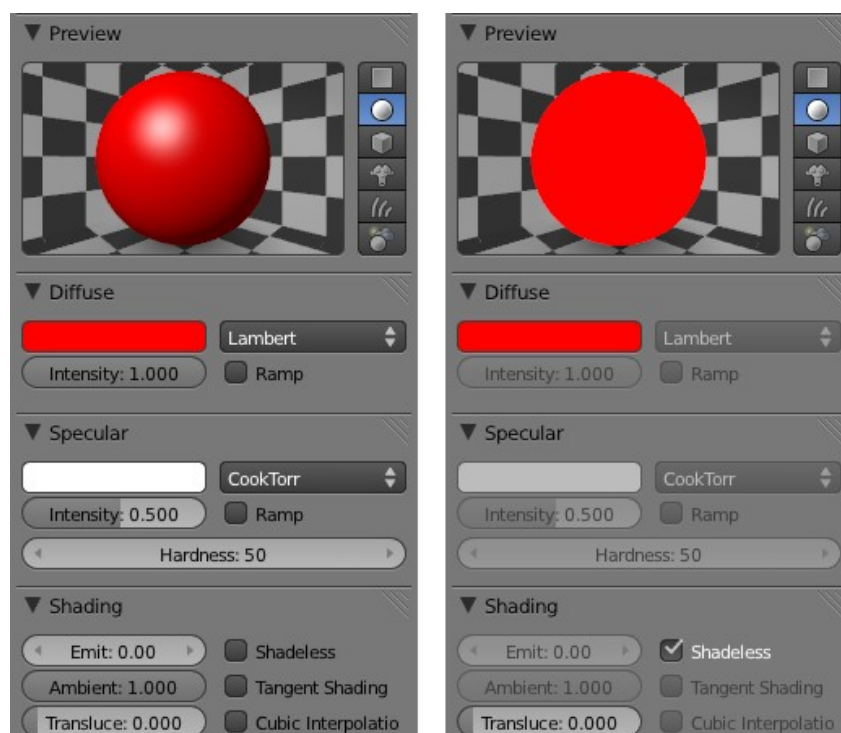
Il parametro Emit serve ad “evidenziare” il colore diffuso del Material, indipendentemente dall'illuminazione ricevuta. Tecnicamente, Emit sta per “emissione”, ma bisogna stare attenti nell'utilizzo di questo termine: in una scena di base, con il motore Radiosity disattivato, un Material con Emit maggiore di 0 sarà sì evidenziato, come se stesse emettendo luce propria, ma non illuminerà gli altri oggetti; non diventerà, quindi, un illuminante, a meno di non attivare Radiosity.



La casella Shadeless permette di implementare un effetto davvero importante: eliminare ogni possibile ombreggiatura all'oggetto, che verrà quindi renderizzato con il solo colore Diffuso senza

sfumature né riflessi speculari, ignorando quindi presenza o orientamento delle fonti di luce eventualmente presenti nella scena.

L'immagine seguente mostra la sfera di Preview con le impostazioni di base (tranne per il colore Diffuso, reso rosso puro) a sinistra e con Shadeless selezionato a destra; è possibile notare come l'attivazione di Shadeless disattiverà, di contro, gli strumenti di Diffuse e Specular, lasciando solo il selettore del colore Diffuso per variare il colore del Material.



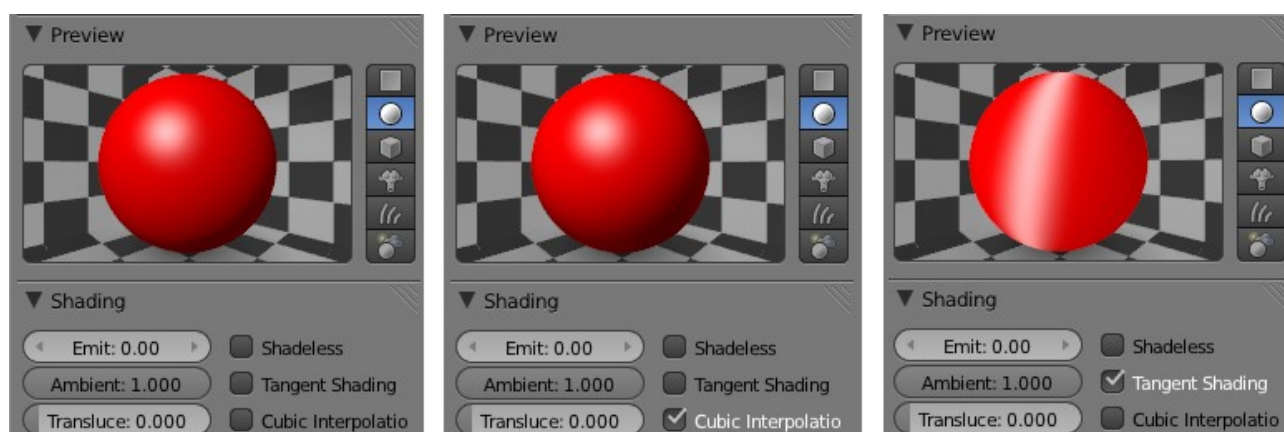
Il valore del campo Ambient serve invece a definire in che misura il Material verrà influenzato dall'illuminazione ambientale presente nella scena; l'illuminazione Ambientale è, di default, disattivata e va attivata nella sezione Environment Light della scheda World, nella Properties Window. Sempre in World, è possibile definire il colore della “luce ambientale”, mediante il selettore Environment Color.

L'illuminazione ambientale è, in realtà, una “tinta supplementare” fornita agli oggetti per simulare le riflessioni diffuse che non vengono simulate se non si fa ricorso a sistemi di illuminazione globale come Ambient Occlusion, Raytracing o Radiosity.

Tangent Shading e Cubic Interpolation si riferiscono all'implementazione delle sfumature sull'oggetto; in particolare:

- Tangent Shading indica a Blender di utilizzare il vettore tangente del Material anziché le Normali alle superfici per calcolare l'ombreggiatura, rendendo tale opzione particolarmente utile per riprodurre materiali come erba, peli, capelli, superfici metalliche, cromature, acciaio ed altro ancora;
- Cubic Interpolation implementa una sfumatura non lineare e, in generale, più accurata, tra le zone in ombra e quelle illuminate.

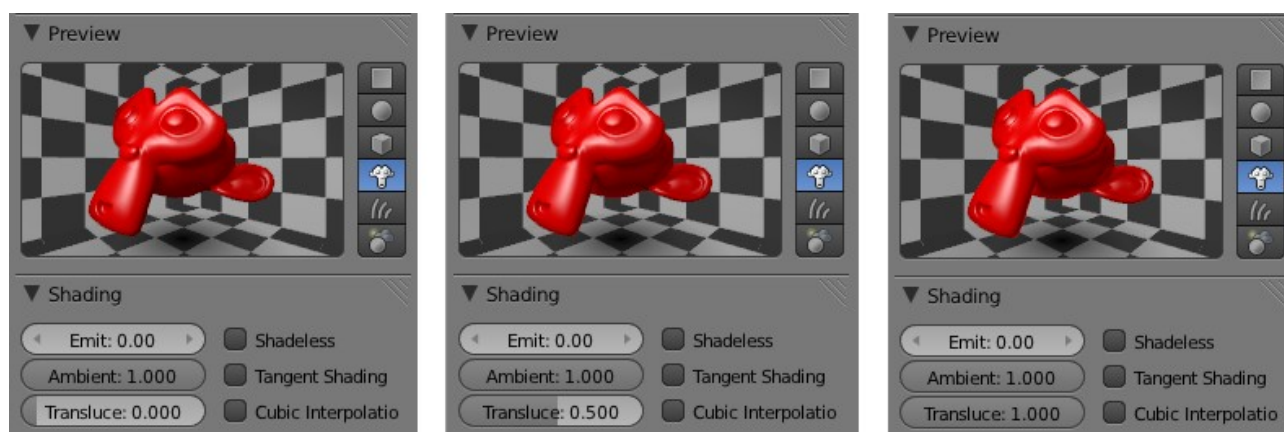
L'immagine seguente mostra la sfera di Preview, con colore Diffuso rosso puro, con Tangent Shading o con Cubic Interpolation attivati.



Chiude la sezione il parametro Translucency, lett. “traslucenza”, uno strumento che consente di diffondere l'illuminazione anche su facce non direttamente illuminate dalle Lamps, cercando di simulare alcune proprietà di dispersione dei raggi luminosi proprie di certi materiali del mondo reale.

Questa caratteristica dei materiali reali viene simulata, insieme ad altre ed in maniera più “professionale”, anche da Sub Surface Scattering, come vedremo tra qualche capitolo; SSS è però un effetto molto pesante in termini di tempo e risorse, per cui per un primo approccio non proprio realistico si può ripiegare tranquillamente su Translucency.

Per esaminare l'effetto dovuto a Translucency utilizziamo, nella Preview, Suzanne, ricordando che in tale finestra viene simulata la presenza di un raggio luminoso in arrivo dall'angolo in alto a sinistra, per cui certe zone di Suzanne presentano ombre proprie.



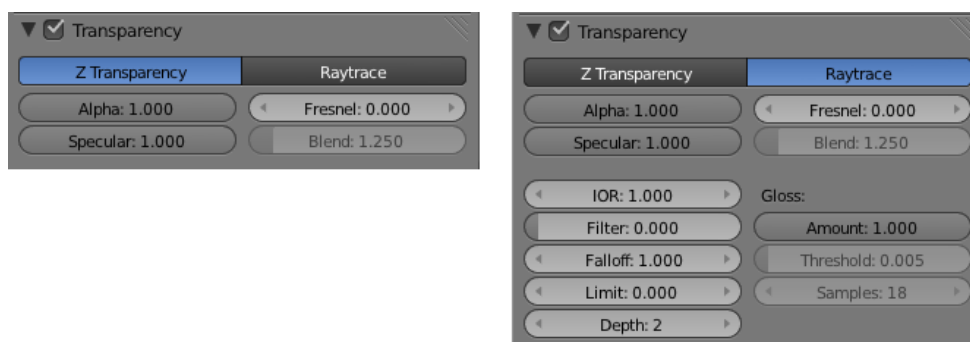
Translucency può tornare quindi utile per realizzare, ad esempio, materiali come la ceramica o la porcellana, che lasciano “scivolare” un po' la luce anche sulle facce non illuminate, oppure tele, tende, tulle, ecc..., per simulare invece la luce che filtra attraverso la trama del tessuto.

La Trasparenza: Z-Transp e Raytracing

Come anticipato nella sezione introduttiva di questo ebook, dove abbiamo parlato della differenza algoritmica di fondo tra il rendering Scanline basato sul buffer Z e il rendering Raytrace, Blender consente di implementare la trasparenza degli oggetti principalmente in due modi: con la modalità Z-Buffer, applicando solo un valore sul canale Alpha di ciascun pixel e disegnando gli oggetti da quello più lontano a quello più vicino, e con la modalità Raytrace, tracciando uno o più raggi per ciascun pixel dell'immagine e modulando, di volta in volta, il colore del pixel, in modo da tenere conto di effetti di rifrazione, riflessioni speculari, eccetera.

In questo capitolo, oltre ad analizzare le voci della scheda Transparency del pannello Material, in modo da capire come implementare i due effetti, esamineremo un paio di conseguenze “pratiche” derivanti dall'utilizzo di Raytrace al posto di Z-Buffer: possibili errori nelle rappresentazioni e l'Alpha uniforme nelle immagini esportate.

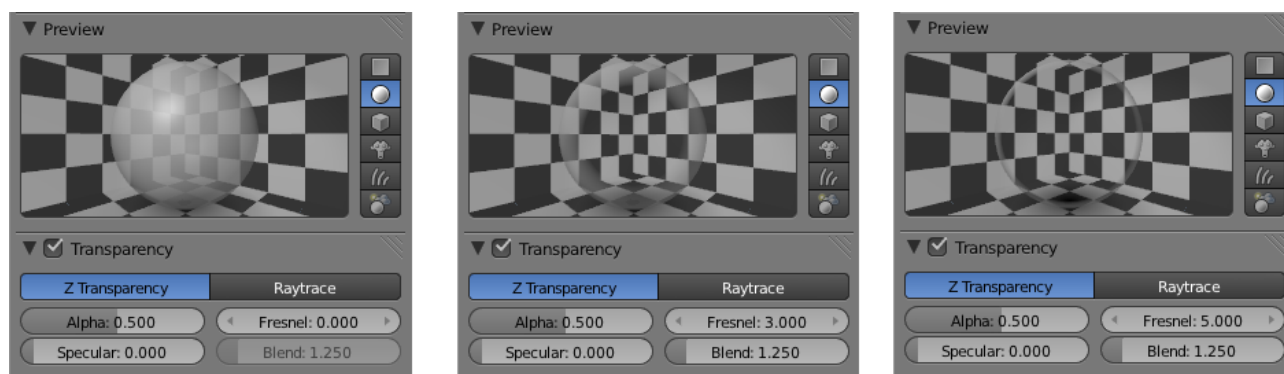
Procediamo con ordine, esaminando per prima cosa le voci di Transparency, raffigurate nell'immagine seguente con a sinistra la modalità Z-Buffer attivata e, a destra, Raytrace (la scelta è, ovviamente, mutuamente esclusiva).



Le voci presenti per Z-Transp vengono “riciclate” da Raytrace, che a queste ne aggiunge di proprie. Il parametro fondamentale, in entrambi i casi, è Alpha, che rappresenta il valore di opacità di un oggetto, con valori che variano da 0.0 (completamente trasparente) a 1.0 (completamente opaco). Nel mondo reale, comunque, oggetti trasparenti direttamente illuminati da fonti di luce possono presentare, visti da certe angolazioni, alcune parti opache; tale effetto è riprodotto di default in Blender, ma può essere ridotto abbassando il valore di Specular (Alpha), portandolo eventualmente a zero per renderizzare come trasparenti anche le zone dei riflessi speculari.

Un altro effetto presente nel mondo reale e riprodotto da Blender è Fresnel, che varia il grado di trasparenza di un Material a seconda del punto di vista dell'osservatore rispetto ad una faccia della mesh, considerando quindi anche il vettore Normale di quest'ultima. L'entità dell'effetto può essere regolata variando il valore del campo Fresnel, con valori che vanno da 0.0 a 5.0, ed in particolare a valori bassi si avrà la trasparenza uniforme, mentre a valori via via maggiori le facce poste “di fronte” all'osservatore diventeranno sempre più trasparenti.

L'immagine seguente mostra la sfera della Preview di Materials con Alpha fisso a 0.5 e Fresnel a 0.0, 3.0 e 5.0.



L'utilizzo di un valore diverso da zero per Fresnel rende disponibile anche il campo Blend che, come suggerisce il nome, serve a modulare la miscelazione dell'effetto Fresnel con l'ombreggiatura propria del Material; in generale, il valore di default (1.25) va più che bene.

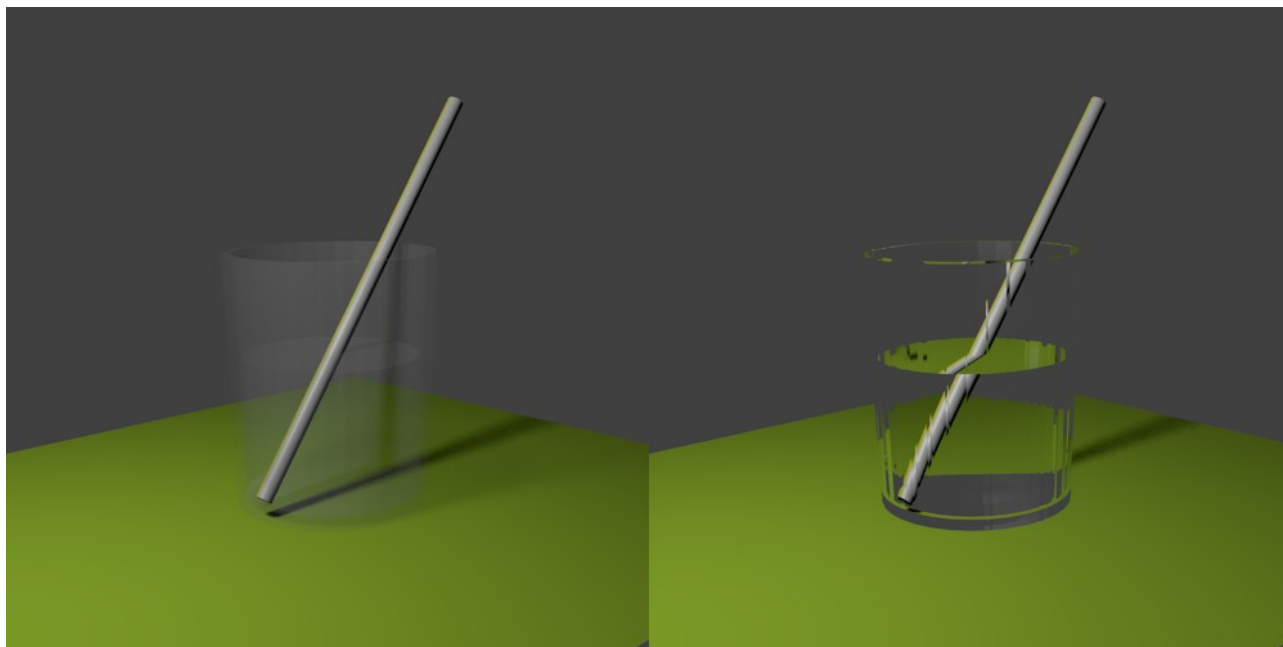
I campi della Trasparenza Z-Transp hanno quindi significati intuitivi e per essi valgono, con Raytrace, le stesse considerazioni.

Raytrace rende disponibili altri strumenti che possiamo dividere (anche visivamente, nella scheda all'interno di Material) in due gruppi: quelli relativi al percorso del raggio luminoso all'interno dell'oggetto, a sinistra, e quelli relativi al Glossiness, a destra.

Nel mondo reale, tutti gli oggetti hanno un indice di rifrazione che determina in che misura un raggio luminoso dovrà essere deviato dal suo angolo di incidenza nel momento in cui entra in tali oggetti; l'esempio classico di tale fenomeno è quello della cannuccia posta in un bicchiere di vetro riempito a metà con acqua o altri liquidi.

Tale scena è visibile nell'immagine seguente, renderizzata con due modalità di trasparenza: Z-Transp (che ignora la rifrazione) a sinistra e Raytrace a destra, con i valori di rifrazione corretti per i

Materials citati (1.5 per il vetro, 1.3 per l'acqua); per Z-Transp, è stato necessario porre Alpha a 0.05, che vale invece 0.00 per Raytrace (e che infatti non proietta “ombre trasparenti”), perché con 0.00 gli oggetti Z-Transp risultano del tutto invisibili.



Il valore dell'indice di rifrazione è detto IOR e va impostato nell'omonimo campo all'interno di Transparency quando la modalità selezionata è Raytrace; rispetto alla trasparenza riprodotta da Z-Transp, quella ottenuta considerando la rifrazione è sicuramente più realistica.

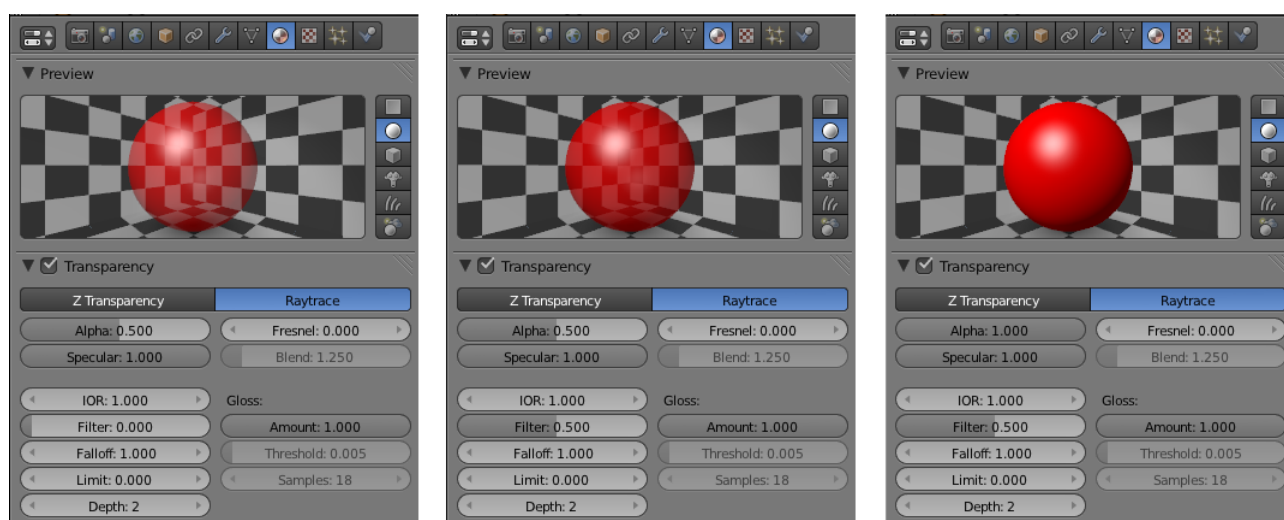
Su Internet, molti siti web riportano le tabelle degli indici di rifrazione di vari materiali; ecco ad esempio i valori IOR di materiali comuni:

Acqua	1.33
Alcool	1.32
Ambra	1.54
Ametista	1.54
Diamante	2.41
Plastica	1.46
Plexiglass	1.50
Quarzo	1.54
Smeraldo	1.57
Topazio	1.62
Vetro	1.51

In genere, gli oggetti semitrasparenti con colore diverso dal bianco puro “sporcano” un po' un i raggi luminosi che li attraversano; tale proprietà di assorbimento del colore diffuso da parte dei raggi luminosi viene regolata, in Blender, mediante due parametri: Filter e Falloff.

Filter serve ad impostare il grado di assorbimento vero e proprio, con un valore che varia da 0 a 1, mentre Falloff è proporzionale alla velocità (ossia: inversamente proporzionale alla distanza percorsa) con la quale l'assorbimento raggiunge il suo massimo, rappresentato come detto da Filter.

L'immagine seguente mostra la Preview della sfera dotata di colore diffuso rosso con Diffuse Intensity 1, Alpha 0.5 e Filter 0.0, 0.5 e 1.0.



Tra i parametri riguardanti il viaggio del raggio luminoso all'interno dell'oggetto, quelli appena elencati sono gli unici che rappresentano caratteristiche fisiche effettivamente presenti nel mondo reale; gli due altri parametri, infatti, derivano da esigenze pratiche legate al processo di rendering.

Il calcolo delle rifrazioni può risultare infatti particolarmente oneroso (e in certi casi, ad esempio in presenza di materiali riflettenti, potrebbe addirittura non terminare mai), per cui Blender consente di limitare il percorso da far fare a ciascun raggio all'interno di un Material semitrasparente o il numero di superfici che esso può attraversare *all'interno dello stesso oggetto*.

Le voci che ci consentono di regolare questi aspetti sono, rispettivamente, Limit e Depth; in particolare, Limit ha valore di default 0.0, che però indica che l'opzione è disabilitata (lasciando

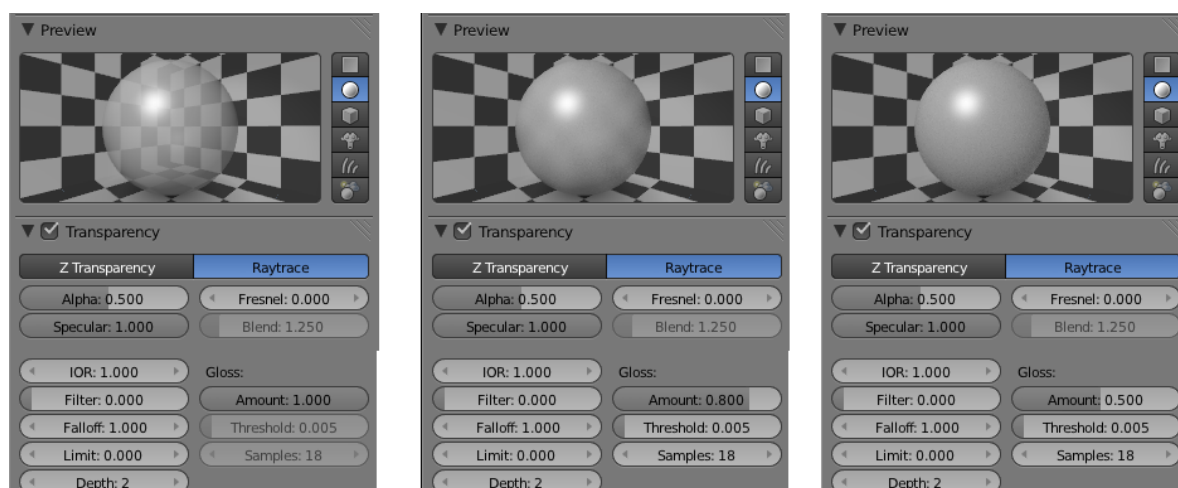
quindi il raggio libero di viaggiare); il valore di default di Depth è invece 2, che va benissimo per oggetti come una sfera o un cubo (il raggio riesce a passare da parte a parte in ogni caso), ma con oggetti che presentano più facce sovrapposte può costituire un problema (per il rendering del bicchiere, visto precedentemente, è stato utilizzato Depth a 4 proprio per questo motivo).

Passiamo alla seconda sezione dei parametri propri di Raytrace, ossia quelli riguardanti l'effetto Gloss, che serve a sfocare i pixel del Material, per simulare ad esempio del vetro acidato.

L'effetto viene implementato considerando, per ciascun pixel, un certo numero di campioni (Samples; in pratica, pixel adiacenti) ed effettuando una media dei valori per ottenere il pixel da rappresentare a video.

Il numero di campioni va impostato nel campo Samples della sezione Gloss ed intuitivamente a valori maggiori corrisponderanno tempi di rendering più elevati (per via del maggior numero di calcoli da effettuare) ma non sempre si avranno risultati via via migliori; in effetti, il valore del campo Threshold (lett.: soglia) serve a fermare in automatico il processo di campionamento quando il risultato ottenuto con un certo numero di campioni non si discosta in maniera apprezzabile da quello ottenuto con una risoluzione minore.

I campi Samples e Threshold vengono resi disponibili solo quando il valore di Gloss Amount è minore di 1, visto che con tale valore l'effetto è disattivato, diventando invece sempre più evidente con valori via via inferiori, come visibile nell'immagine seguente, che mostra la sfera di Preview in Materials con Alpha 0.5 e Gloss a 1.0, 0.8 e 0.5.



L'immagine seguente mostra invece il rendering di una boccetta in vetro acidato, con il Material realizzato ricorrendo solo a Glossiness per la trasparenza Raytrace (con valore di Gloss 0.8, IOR 1.5 e Alpha a 0.05), senza dover utilizzare Textures o altro.



Gli effetti dovuti a IOR e Gloss, quindi, sono quelli che più di tutti giustificano l'utilizzo di Raytrace al posto di Z-Transp, come mostrato negli esempi.

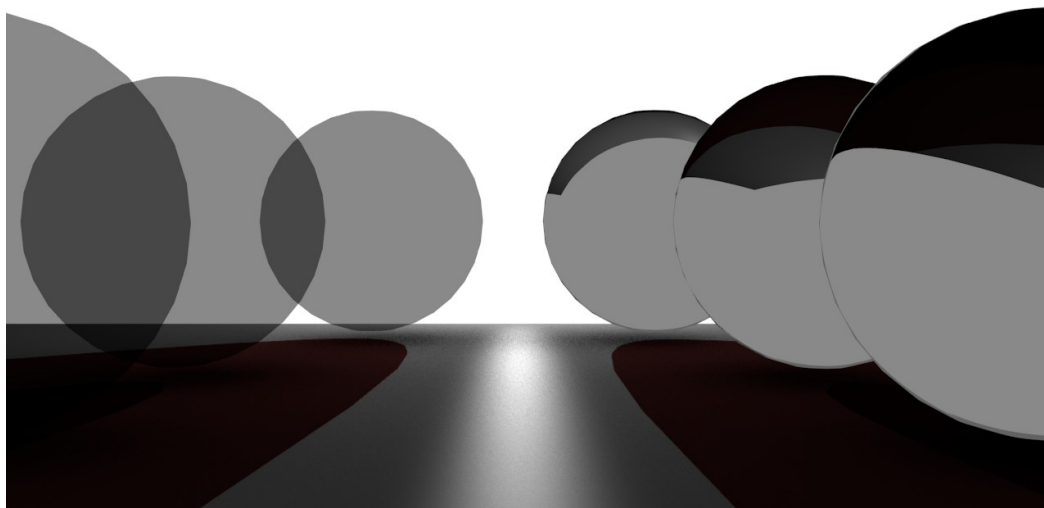
Passiamo ora ad alcune considerazioni su effetti secondari e, in genere, non evidenti derivanti dall'uso di un metodo piuttosto che di un altro.

Dal momento che, con Raytrace, il valore di ciascun pixel dell'immagine non viene calcolato considerando gli elementi nello spazio e mescolandone i valori, ma proiettando un raggio libero di viaggiare nella scena 3D, Blender non ha più informazioni sulla disposizione spaziale degli oggetti all'interno della scena.

Ciò si traduce, in caso di esportazione del rendering sotto forma di file con canale Alpha (ad esempio, PNG), nell'assenza di informazioni proprio sull'Alpha dei pixel corrispondenti a parti di oggetti semitrasparenti resi con Raytrace; a tali pixel, Blender assegnerà valore Alpha 1 (opaco), rendendo tali porzioni dell'immagine poco utili per un successivo lavoro in fotoritocco.

L'immagine seguente mostra un rendering di due file di sfere dove gli oggetti a sinistra sono stati realizzati con Z-Transp e quelli di destra con Raytrace (il valore Alpha è uguale, ma in quelli di

destra è possibile apprezzare la presenza dell'effetto di rifrazione, proprio di Raytrace, con IOR 1.5).



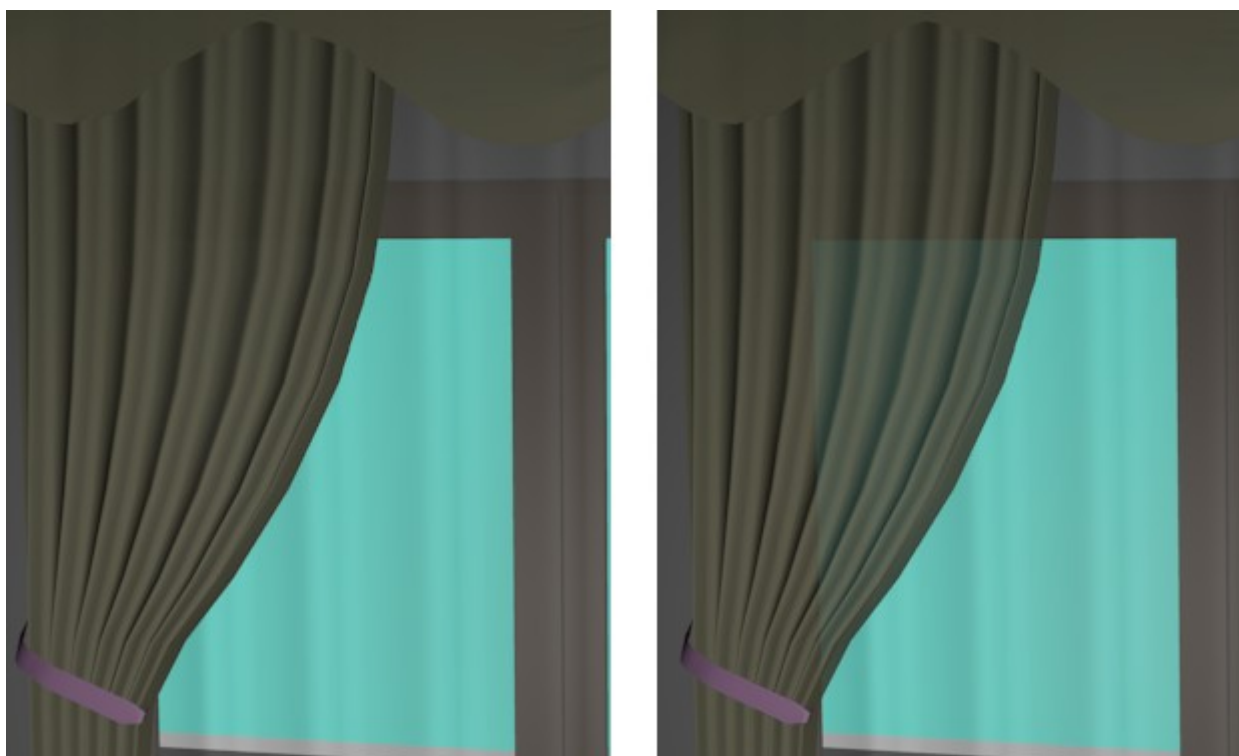
Il problema descritto non è visibile in questa rappresentazione, ma è sufficiente aprire il canale Alpha del file PNG così salvato con un programma di fotoritocco (o collegarlo al Nodo Composite nel Node Editor di Blender) per notare la differenza:



Il lettore si starà chiedendo se sia possibile ottenere entrambi i risultati, ossia generare un'immagine con effetti di rifrazione (Raytrace) ma mantenere le informazioni sull'Alpha di ciascun pixel (Z-Buffer) perché, ad esempio, si desidera utilizzare tale rendering come layer in un programma di fotoritocco o compositing...

La risposta è sì, ma bisogna ricorrere al Compositing dei Nodi di Blender; senza scendere troppo in dettaglio¹, diremo che è necessario renderizzare l'immagine con Raytrace ed applicare all'oggetto un nuovo valore Alpha in maniera selettiva con un apposito Nodo, separando l'oggetto dal resto dell'immagine mediante Pass Index e Nodo ID Mask.

Nell'immagine seguente si presenta invece un'altra situazione: in questo caso, bisognava renderizzare due strati sovrapposti di tende semitrasparenti (Alpha 0.7 per la tenda chiara e 0.9 per la tenda scura), con le due mesh poste a poca distanza l'una dall'altra.



Nell'analisi della scena bisogna considerare però un altro fattore: l'illuminazione. Nella stanza, all'interno, è infatti presente una fonte di luce, che per Z-Transp illumina entrambi gli oggetti, mentre per Raytrace illumina principalmente la tenda scura, lasciando passare poca luce fino alla tenda chiara.

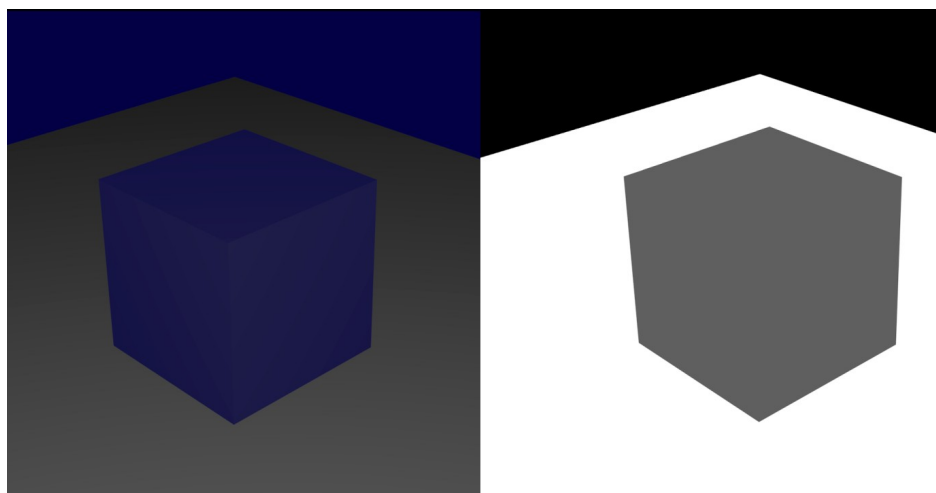
Nel disegnare gli oggetti, quindi, Z-Transp è partito dalla tenda chiara, considerandola illuminata, e su tale oggetto ha disegnato la tenda scura, con Alpha a 0.9; di contro, Raytrace è partito dalla tenda scura e ha considerato quella chiara – nelle parti coperte da quella scura – come in ombra, di fatto non renderizzandola.

¹ Per approfondire: ebook “Il Compositing in Blender 2.5”, dello stesso autore; www.redbaron85.com .

Prima di concludere questo capitolo, per completezza dobbiamo citare la possibilità di impostare un Alpha minore di 1, con effetti sul Material, anche quando la casella Transparency è deselezionata: tale modalità è detta “Trasparenza Ambientale” e viene usata raramente, in quanto al posto dell'oggetto, nel rendering finale, viene visualizzato il colore del mondo (World Horizon), mentre nel canale Alpha dell'immagine salvata verrà impostato, in corrispondenza di quei pixel, il valore corretto (come avviene ad esempio con Z-Transp nel caso delle sfere, visto precedentemente).

Ciò rende questa modalità utile per creare maschere semitrasparenti per il Compositing di immagini su più layers.

L'immagine seguente mostra, sulla sinistra, il rendering di una scena dove sono presenti un cubo e un piano (provvisi di Materials differenti, anche se il colore diffuso era grigio per entrambi) su sfondo World blu scuro, con il cubo che inoltre ha valore Alpha 0.1 ma casella Transparency disattivata; a destra, è visibile il canale Alpha associato a tale immagine: lo sfondo è nero (trasparente), il piano bianco (completamente opaco) e il cubo grigio (Alpha 0.1).



Dal momento che il risultato sul canale Alpha è lo stesso di quello ottenuto con Z-Transp, risulta evidente che l'utilizzo di Environmental (Ambientale) Alpha per realizzare una maschera per il Compositing è giustificato dall'abbassamento del tempo richiesto per il rendering: all'oggetto verrà infatti applicato il colore del cielo, ignorando quello del Material (ma considerando quello di Textures eventualmente presenti, in modo da poter realizzare maschere Alpha anche complesse).

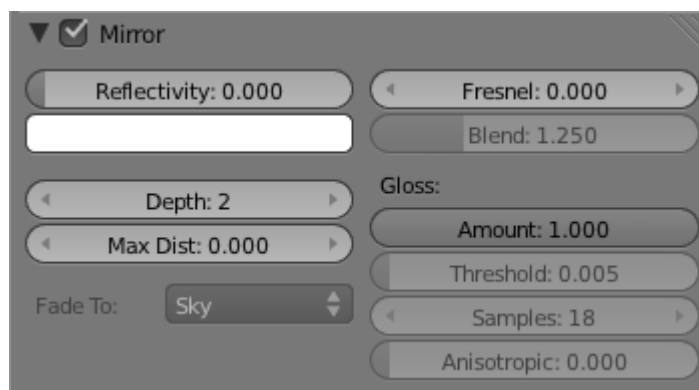
Per concludere il capitolo, ricordiamo come impostare correttamente la proiezione delle ombre per oggetti semitrasparenti.

Gli oggetti con trasparenza Raytrace possono proiettare “ombre trasparenti”, ossia ombre che, a differenza di quelle proiettate dagli oggetti completamente solidi, hanno un'intensità minore, pesata in base al valore di trasparenza dell'oggetto; tale caratteristica, comunque, non va attivata per il Material semitrasparente, ma per i Material associati agli oggetti che dovranno *ricevere* le ombre, selezionando in questi ultimi la casella Receive Transparent nella sezione Shadow, come visto in un capitolo precedente, dedicato appunto a tale scheda.

Il motivo è chiaro: il calcolo delle ombre pesate è particolarmente oneroso e, spesso, non necessario per tutti i Materials della scena, ma solo per alcuni, per cui di default Blender lo mantiene disattivato per accelerare il rendering; sta all'utente, quindi, decidere se attivarlo o meno, caso per caso.

I riflessi (mirror)

Blender consente di simulare gli effetti di riflessione di oggetti completamente o parzialmente riflettenti mediante l'algoritmo Raytrace. Gli strumenti relativi a tale funzionalità si trovano nella sezione “Mirror” (lett.: “specchio”), riprodotta nell'immagine seguente.

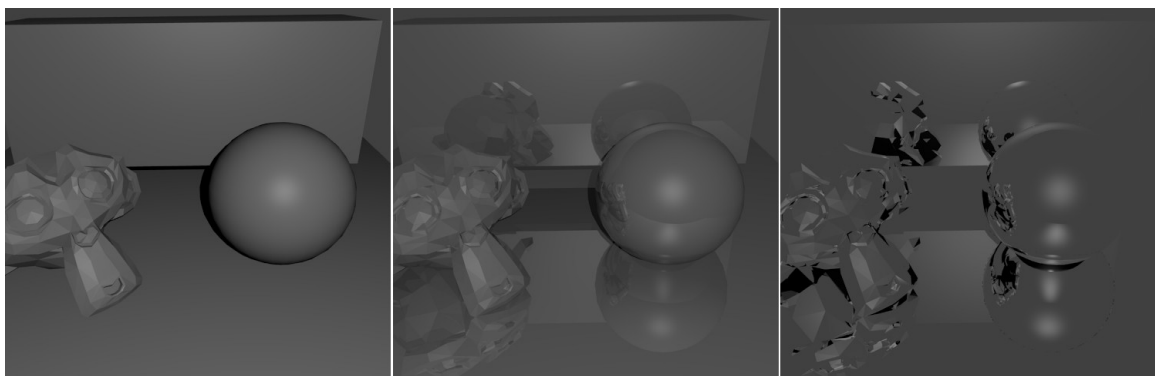


Alcune delle voci presenti nella scheda, ed in particolare quelle relative all'effetto Glossiness, sono state analizzate nel capitolo precedente, parlando della Trasparenza, solo che in questo caso il campionamento dei raggi avverrà considerando l'immagine riflessa dai pixel vicini, non quella vista in (semi)trasparenza; altri parametri, come ad esempio Fresnel, Max Dist e Limit, hanno significati simili a quelli visti per Transparency.

Iniziamo dal parametro principale: Reflectivity, un valore numerico (range: [0.0 – 1.0]) che indica in che misura il Material dovrà riflettere l'ambiente circostante. Il valore di default è 0.0 ed indica un Material non riflettente, mentre il valore massimo, 1.0, consente di implementare uno specchio perfetto. I valori intermedi consentono di simulare materiali del mondo reale che riflettono, in parte, l'ambiente circostante; esempi:

Acciaio	0.2
Alluminio	0.8
Cristallo	0.25
Granito	0.2
Oro (lamina)	0.9
Plastica	0.75
Porcellana	0.2
Rame	0.4

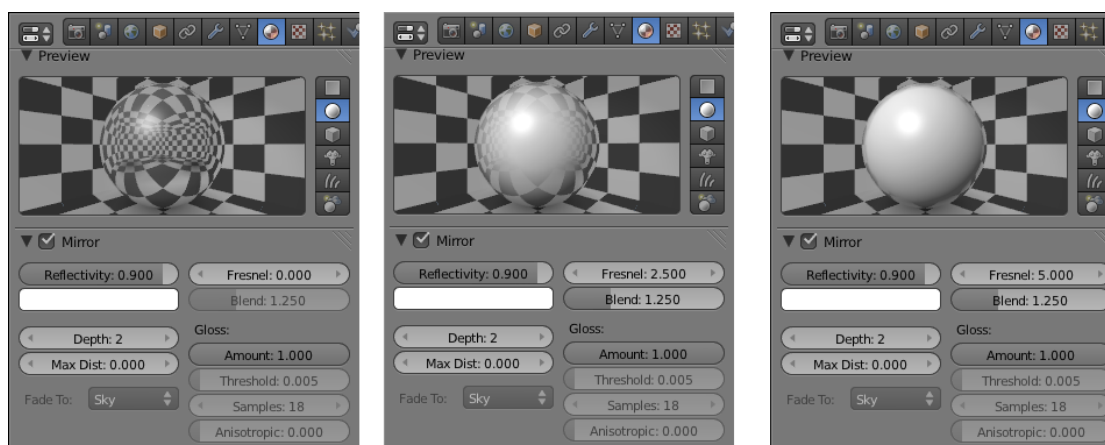
L'immagine seguente mostra la stessa scena renderizzata utilizzando tre diversi valori di Reflectivity per il Material associato a tutti gli oggetti: 0.0, 0.5, 1.0.



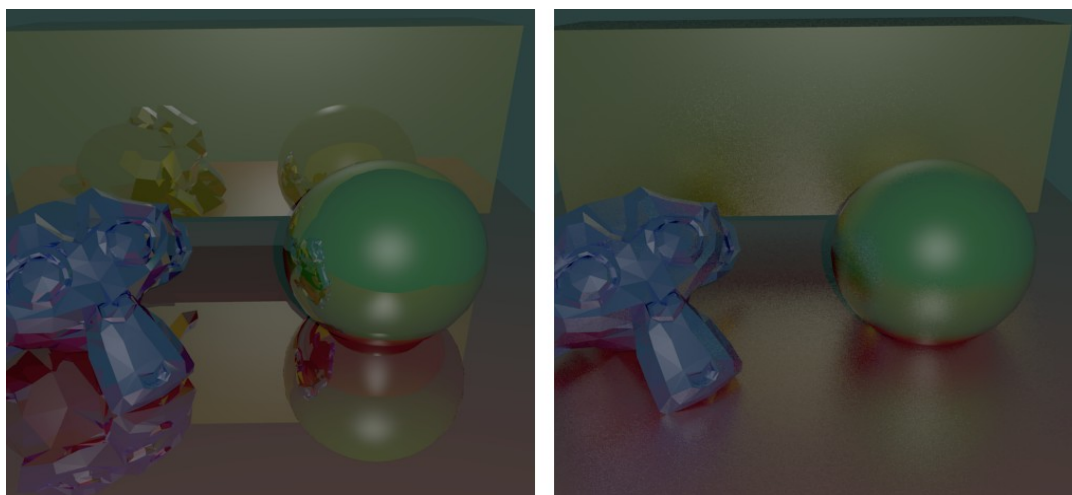
Gli oggetti verranno riflessi, in genere, con il colore proprio, ma è possibile fornire una “tinta” alle loro immagini variando il colore di Mirror mediante l'apposita casella presente nella scheda.

Anche Mirror, come Transparency, consente di implementare l'effetto Fresnel, con la stessa motivazione: spesso gli oggetti non riflettono la scena nello stesso modo, a seconda del punto di vista dell'osservatore, ed in particolare in base alla posizione di quest'ultimo rispetto alle fonti luminose. Il valore di Fresnel può variare nel range [0.0 – 5.0], ma con effetti in un certo senso opposti rispetto a quelli di Fresnel in Trasparency con identici valori: all'aumentare di Fresnel per Mirror, infatti, l'osservatore vedrà allargarsi una “macchia” di opacità, inizialmente nelle facce osservate frontalmente fino a raggiungere tutte le altre.

L'immagine seguente, realizzata con la sfera presente in Preview e valore di Reflectivity 0.9, mostra il risultato con Fresnel a 0.0, 2.5 e 5.0; il valore di Blend è quello di default, 1.25, che in genere va più che bene.



Come anticipato, le voci e le conseguenze della sezione Glossiness sono identiche a quelle viste per Transparency, per cui non le riprenderemo; per completezza, comunque, ecco due rendering della stessa scena (Material con Reflectivity a 0.7 applicato a tutti gli oggetti) con Glossiness a 1.0 nell'immagine di sinistra e 0.8 in quella di destra.



Nel parlare dell'effetto Mirror bisogna fare una considerazione riguardante il colore dell'ambiente circostante: in scene “all'aperto”, bisogna tenere conto anche del colore del mondo (World) di Blender e della presenza di effetti di illuminazione globale come, ad esempio, Ambient Occlusion. Un oggetto con Material Mirror posto “all'aperto” rifletterà infatti anche il colore di World, mentre la presenza di Ambient Occlusion, Radiosity e altri effetti di illuminazione globale può farsi sentire anche in scene chiuse.

L'immagine seguente è stata realizzata renderizzando la stessa scena (dove gli oggetti hanno Reflectivity 0.7) con colore World nero a sinistra e bianco per l'immagine di destra; è presente una fonte di luce di tipo Lamp posta nello stesso punto ove si trova l'osservatore.



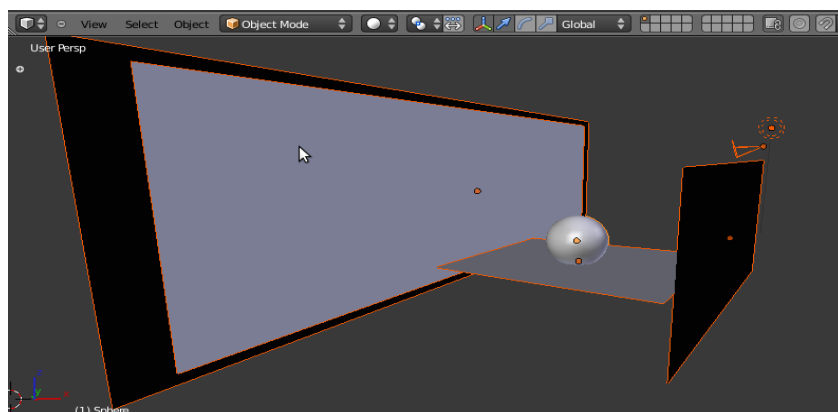
I parametri Depth e Max Dist hanno significati *simili* a Limit e Depth visti per Raytrace Transparency, solo che in questo caso si riferiscono al viaggio del raggio luminoso riflesso, non al passaggio dello stesso attraverso una mesh; in particolare:

- Max Dist indica la distanza massima percorsa da un raggio riflesso prima di assegnargli un colore di default;
- Depth indica il numero di rimbalzi da far fare ad un raggio riflesso in presenza di più oggetti riflettenti.

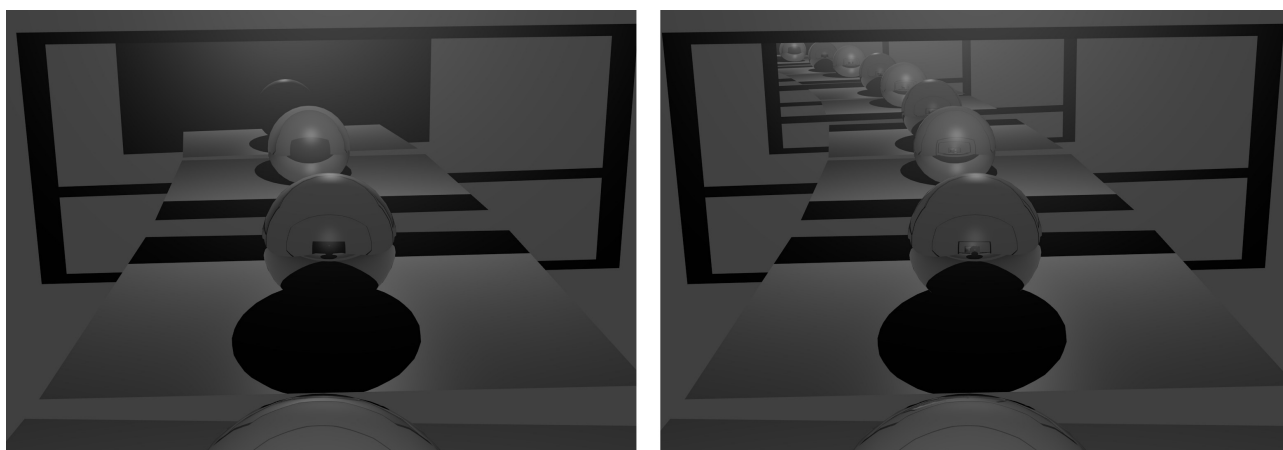
Queste due voci non corrispondono a nessun effetto presente nel mondo reale ma nascono da esigenze pratiche: il motore di rendering Raytrace è infatti particolarmente oneroso, in termini di tempo e prestazioni, perché, come detto, calcola la traiettoria, i rimbalzi e le deviazioni per ciascun raggio, prendendo a volte più raggi per pixel; in presenza di due oggetti Mirror posti l'uno di fronte all'altro, quindi, il calcolo delle riflessioni potrebbe non terminare mai !

Per i rimbalzi successivi al numero definito da Depth, quindi, Blender applicherà il colore dell'ambiente (World Horizon).

Questa situazione sta alla base dei due rendering che vedremo tra poco, realizzati configurando la scena come visibile nell'immagine seguente: due planes completamente riflettenti posti l'uno di fronte all'altro, con una sfera con Reflectivity 0.7 in mezzo, mentre la telecamera e la fonte di luce Lamp si trovano poco sopra uno dei due specchi, in modo da inquadrare in maniera quasi frontale l'altro.

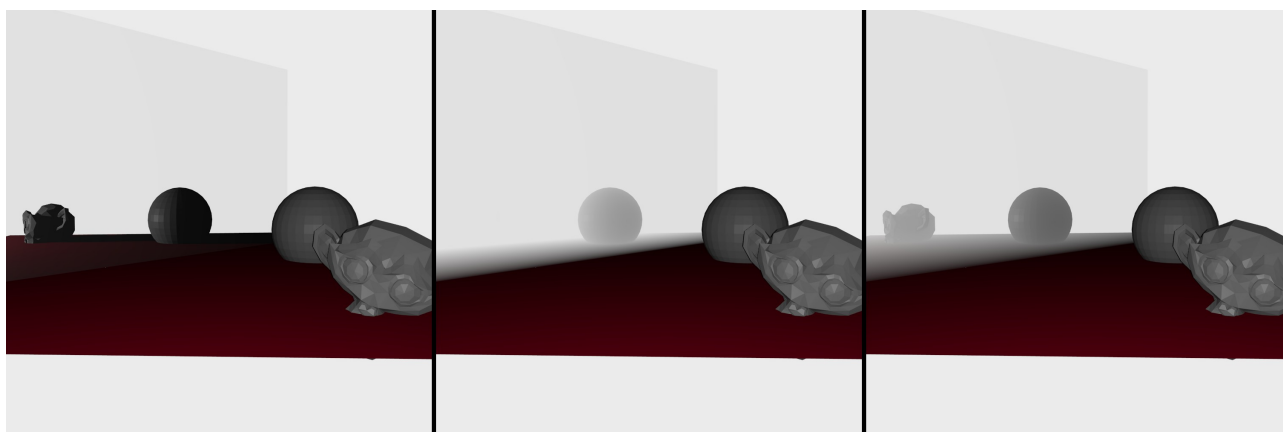


Nell'immagine seguente, il rendering di sinistra è stato realizzato con Depth 2 (default) per gli oggetti ed ha richiesto 4 secondi, mentre il rendering di destra è stato realizzato con Depth 8 ed ha richiesto 8 secondi (la scena è banale e la differenza di tempo è, conseguentemente, ridicola, ma si tratta comunque di un raddoppio !).



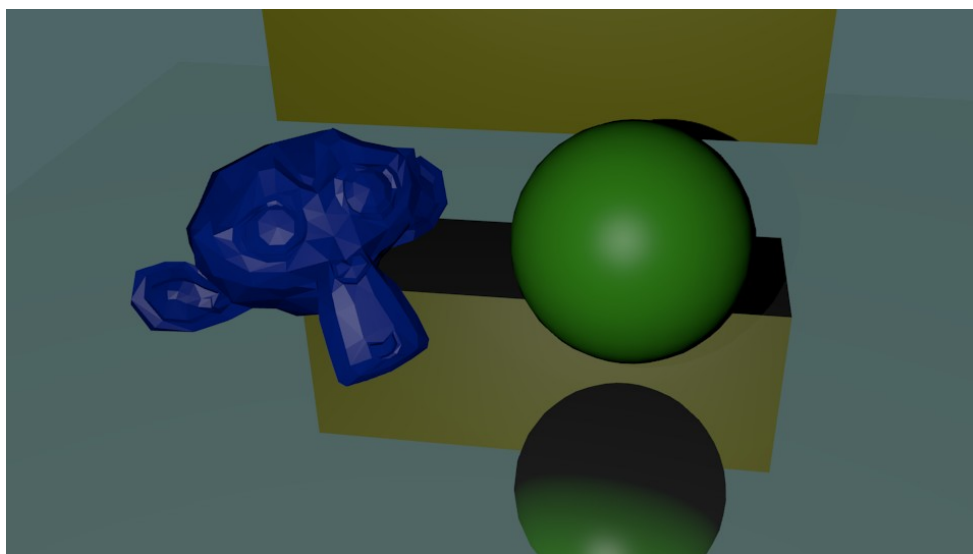
Un discorso analogo può essere fatto per Max Dist: superata una certa distanza dal punto di riflessione, Blender applicherà a tale punto un colore, in genere quello di World Horizon (la voce di default del menù a tendina è Sky, l'altra opzione è Material, cioè il colore diffuso del materiale); il valore di default, 0.0, non deve trarre in inganno: indica di far viaggiare il raggio fino allo sfondo dell'universo virtuale, in assenza di ostacoli sulla sua traiettoria.

L'immagine seguente è stata realizzata ponendo due oggetti di fronte ad un plane con Reflectivity a 0.9, con valore di Max Dist pari a 0.0, 8.0 e 15.0 rispettivamente per il primo, il secondo e il terzo rendering: nel primo caso, lo specchio riflette fino all'infinito, mentre nel secondo i raggi riflessi riescono a colpire la sfera (e a tornare indietro) ma non Suzanne e nel terzo riescono a colpire anche Suzanne, ma non vanno oltre, renderizzando il resto del plane con il colore del cielo (che in questo caso è bianco).



Per finire, una piccola nota: come anticipato, Mirror fa uso del motore di Raytracing per riflettere gli oggetti, per cui è possibile escludere dalle riflessioni alcuni oggetti deselezionando l'opzione Traceable nella sezione Options di Materials, ad esempio se dobbiamo far passare un personaggio raffigurante un vampiro di fronte ad uno specchio.

L'immagine seguente è stata realizzata disattivando Traceable per il Material assegnato a Suzanne.



Traceable va quindi disattivato per l'oggetto che *non* dev'essere riflesso, non per Mirror, ma tale modalità presenta un inconveniente: il nostro vampiro non proietterà ombre, né potrà presentare effetti di trasparenza Raytrace.

E' possibile pensare a soluzioni più articolate per questo problema ricorrendo al Compositing dei Nodes in Post-produzione, isolando e ricombinando i canali Reflectivity, Diffuse, Shadows, ecc..., ma la trattazione di questo argomento esula dagli scopi di questo ebook².

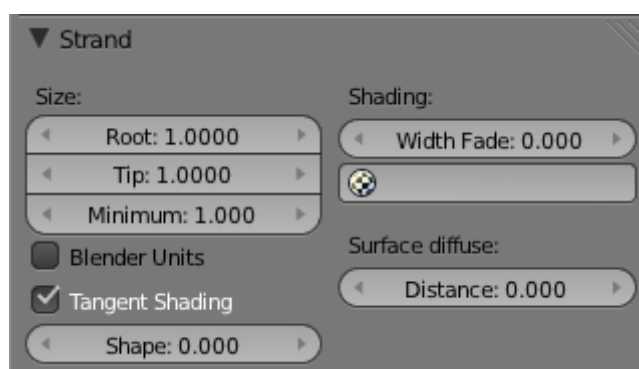
² Per approfondire: ebook “Il Compositing in Blender 2.5”, dello stesso autore; www.redbaron85.com .

Strands

Come descritto nel primo capitolo di questa sezione, è possibile definire Materials per superfici (Surfaces), visualizzazioni di spigoli e strutture (Wireframe), vertici (Halo) o volumi (Volume); esiste però una tipologia particolare di elementi creati *a partire* da mesh ma che non sono propriamente mesh: le particelle, ed in particolare quelle di tipo *HAIR*, utilizzate per realizzare, ad esempio, peli, capelli ed erba.

Per questo particolare tipo di elementi, Blender mette a disposizione una scheda all'interno dei Material Surfaces, detta Strands (lett.: “filamento”, “striscia”); in questo modo, ci si può dedicare alla definizione dell'aspetto degli elementi HAIR generati a partire da una mesh con Strands, mentre è possibile definire l'aspetto della mesh con gli altri strumenti di Materials.

Il contenuto di Strands, con le impostazioni di default, è visibile nell'immagine seguente.



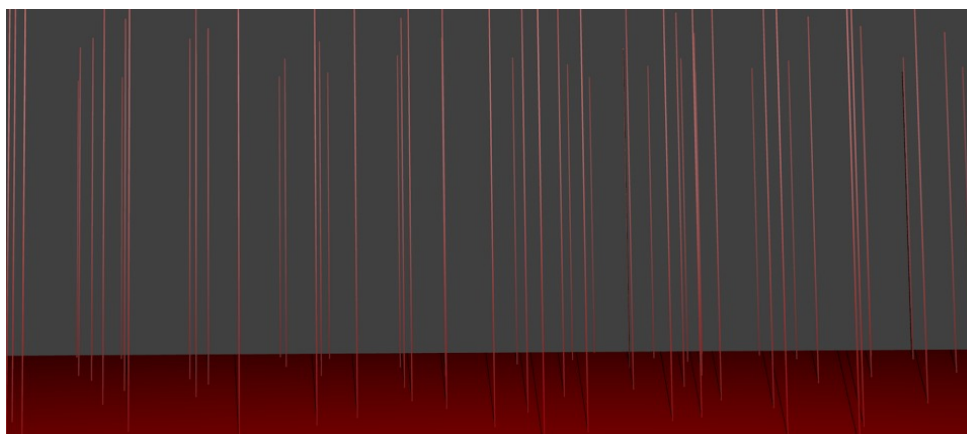
Prima di esaminare in dettaglio le varie voci, facciamone una panoramica per capire a quali ambiti si riferiscono.

In primo luogo, è bene osservare che queste opzioni modificano solo la *visualizzazione* dei filamenti, lasciando inalterate le geometrie create, che devono essere definite nelle apposite schede dei sistemi particellari (HAIR, in particolare).

Ciò è particolarmente evidente per le voci della sezione Size di Strand, che consentono di definire l'ampiezza del filamento in numero di pixel da utilizzare o, se lo si desidera, in unità di Blender.

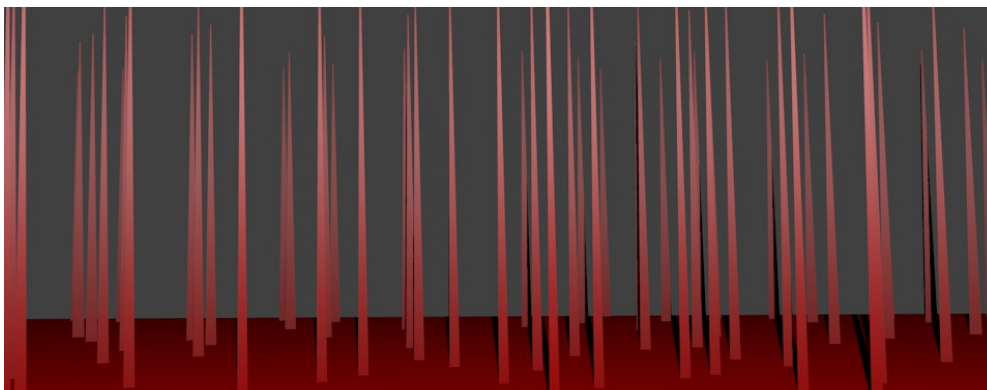
Le altre voci della scheda si riferiscono, invece, ad opzioni di ombreggiatura dei filamenti.

Data la particolarità delle Strands, Blender mette a disposizione dei “filamenti” nella scheda Preview, per visualizzare un'anteprima delle impostazioni; tale anteprima è, però, troppo piccola e non ci consente di apprezzare adeguatamente le opzioni di Strands, per cui utilizzeremo la scena di base visibile nell'immagine seguente (realizzata applicando Particles Hair con le impostazioni di default ad un Plane con colore Diffuso rosso puro, per farlo risaltare rispetto allo sfondo) per analizzare dei rendering di prova dei vari effetti.



I filamenti hanno, di default, uno spessore di un solo pixel, per tutta la loro lunghezza dalla base alla punta; questa modalità, utilizzata per renderizzare l'immagine precedente, può risultare, a volte, poco pratica (i filamenti sono troppo sottili) o poco realistica (capelli ed erba sono più spessi alla base e più fini in punta), per cui Blender ci consente di modificare le impostazioni di base variando i valori dei campi Tip (spessore della punta) e Root (spessore della base), che di default valgono entrambi un pixel.

L'immagine seguente è stata realizzata con i valori Root 10 e Tip 1.

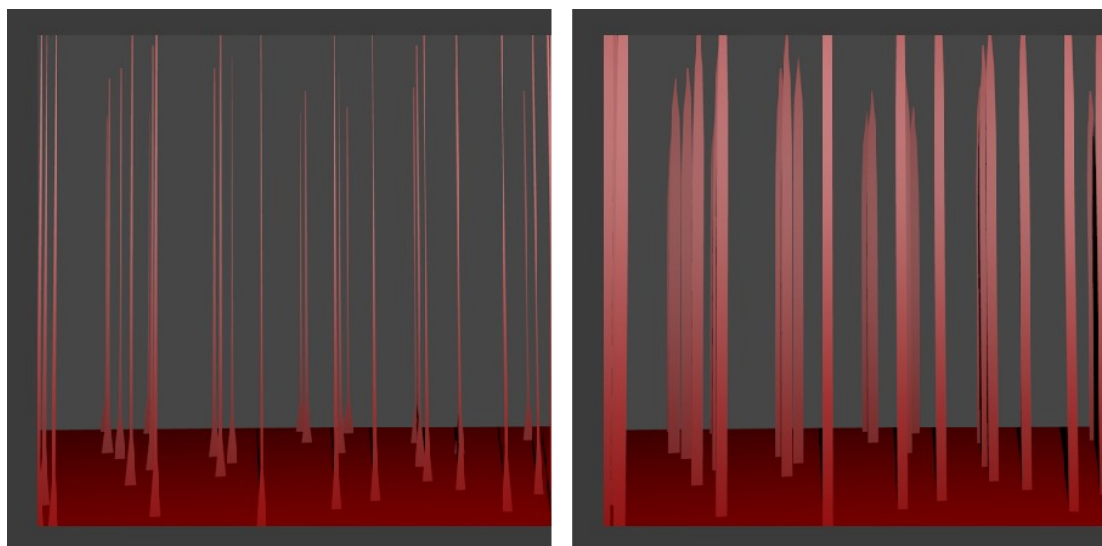


I valori sono espressi, di default, in pixel, ma è possibile cambiare l'unità di misura in Blender Units ed impostare un valore minimo, in pixel, per il rendering di ciascun filamento, rispettivamente con i campi Blender Units e Minimum.

L'opzione Tangent Shading, se selezionata, indica a Blender di utilizzare il vettore tangente al Material al posto del vettore Normale alla superficie (come avviene in genere per i Materials Surface) per implementare l'ombreggiatura; questa modalità rispecchia una caratteristica degli elementi filiformi nel mondo reale e, per questo motivo, Blender la attiva di default.

Il parametro Shape è un campo numerico, con valori che variano da -0.9 a +0.9, che serve a modificare un po' la forma dei filamenti (anche in questo caso si tratta di una modifica effettuata in fase di rendering, non coinvolgendo le geometrie degli oggetti) rendendoli in particolare più morbidi o curvi (valori negativi) o più irti, appuntiti.

L'immagine seguente mostra la scena descritta precedentemente con Shape a -0.9 a sinistra e +0.9 a destra (i rendering visti precedentemente sono stati realizzati con il valore di default di Shape, ossia 0.0). Il risultato cambia anche in base alle dimensioni di Tip e Root, generando forme ancora più arrotondate o appuntite a seconda dei casi.



Con il campo UV è possibile assegnare un Layer UV per texturizzare i filamenti, argomento che però non tratteremo in questo ebook.

Il parametro Surface Diffuse modifica il calcolo della Normale ai filamenti, considerando anche la Normale alla superficie che emette le particelle nel calcolare l'ombreggiatura finale degli stessi.

Il parametro Width Fade introduce una sfumatura, una dissolvenza (“Fading out”, dissolvenza in uscita) lungo lo spessore dei filamenti (nota importante: per poter utilizzare questa modalità, è necessario selezionare l'opzione “Strand Render” nella sezione Render *del sistema particellare Particle*, nell'omonima scheda all'interno della Properties Window).

L'effetto SSS (Sub Surface Scattering)

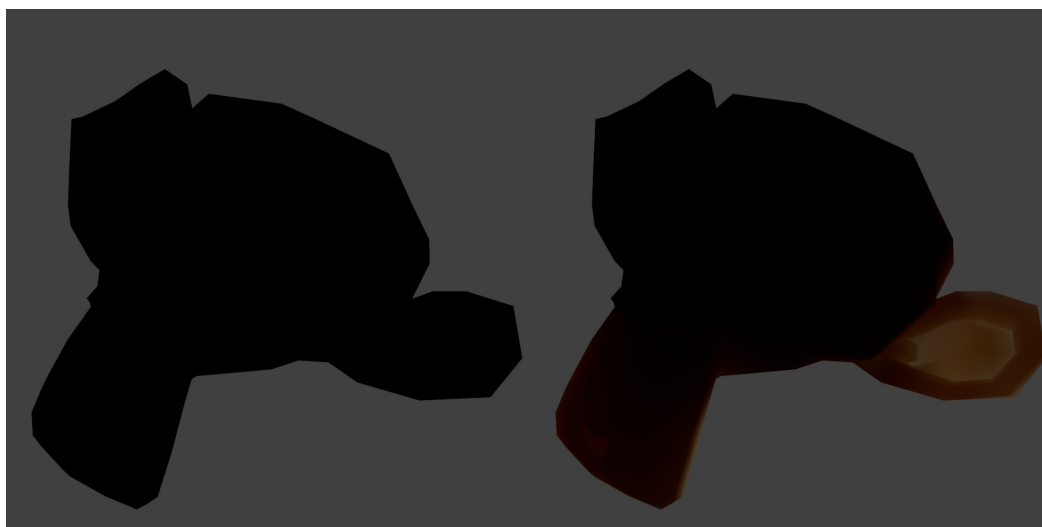
Uno degli strumenti più potenti dei Materials è sicuramente Sub Surface Scattering (di seguito, “SSS”), cioè letteralmente “dispersione al di sotto della superficie”; il nome fa intendere chiaramente qual è l'effetto implementato da SSS: in certi casi, come ad esempio con la pelle umana, la luce incidente non viene semplicemente in parte assorbita e in parte riflessa, ma può oltrepassare sottili strati di un oggetto e illuminare la parte opposta (si pensi, ad esempio, alle orecchie viste in controluce) o, con materiali come il marmo, può riflettersi a partire da un punto leggermente distante da quello di incidenza del raggio luminoso (questa dispersione sulla superficie ha, tra l'altro, effetti diversi a seconda della lunghezza d'onda, come vedremo).

L'effetto viene implementato semplicemente attivando la casella “Sub Surface Scattering” nella scheda Materials ed impostando i vari parametri; prima di esaminare le varie voci, comunque, vediamo un paio di rendering d'esempio per capire cosa SSS ci consente di ottenere.

L'immagine seguente mostra, sulla sinistra, un rendering senza SSS e, sulla destra, con SSS con preimpostazioni “Skin 1” (la pelle); la scena è composta da una telecamera, un modello di Suzanne provvisto di Material di base e una fonte di luce Lamp, con questi tre oggetti perfettamente allineati.

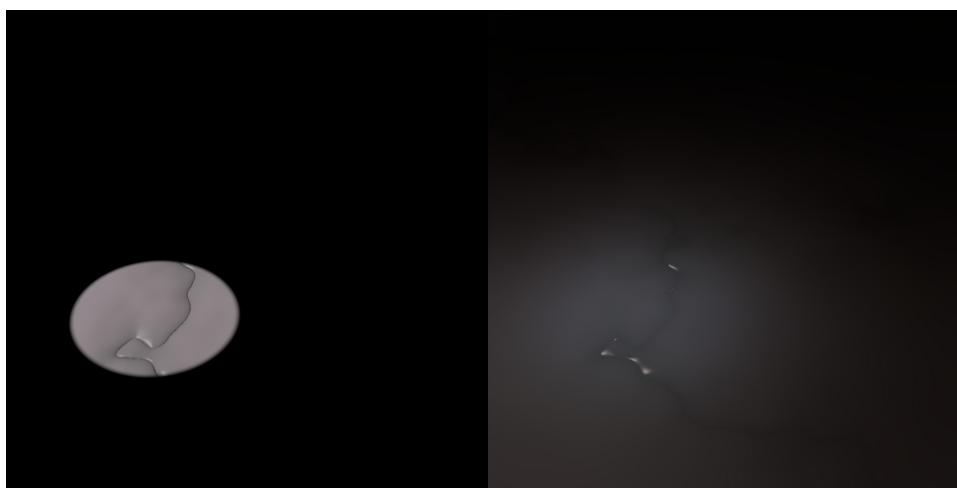
La presenza di SSS consente di visualizzare la dispersione della luce sulla pelle e la trasmissione della stessa nelle zone sottili, come le orecchie.

Dal momento che SSS si somma all'ombreggiatura diffusa e speculare (e quindi all'aspetto finale dell'oggetto), tale effetto può aggiungere un tocco di realismo ai rendering.

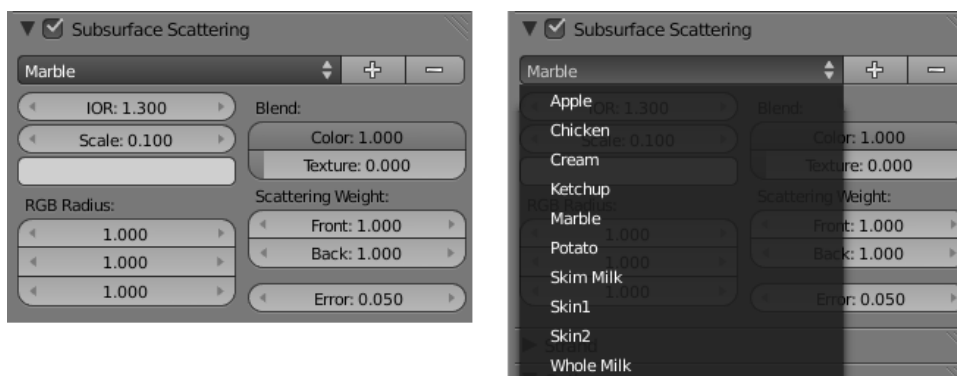


L'immagine seguente mostra invece il diverso effetto di dispersione di un raggio di luce incidente concentrato (Spot Light con apertura 2°) incidente su di una superficie di marmo provvista, nell'immagine di destra, di effetto SSS, assente invece nell'immagine di sinistra.

Considerando che le due scene sono del tutto identiche, a parte proprio l'attivazione di SSS per il piano, gli effetti di SSS sono evidenti.



Visti questi esempi, possiamo ad esaminare le voci della scheda SSS.



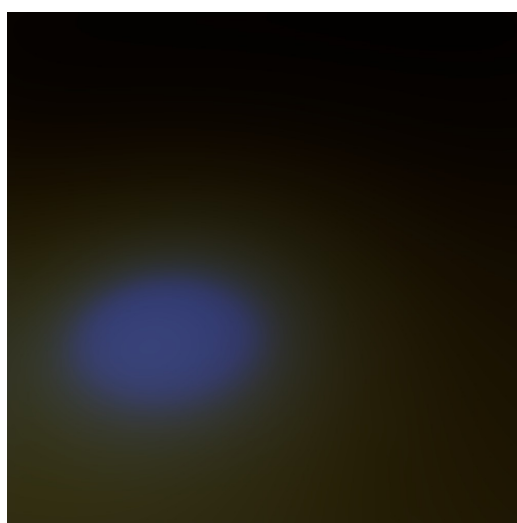
Nella prima riga della scheda sono presenti il selettore delle pre-impostazioni, fornite di base da Blender, e i tasti + e – per memorizzare o rimuovere impostazioni personalizzate definite nella scena (caratteristica utile per associare le stesse impostazioni a Materials diversi).

Le pre-impostazioni si riferiscono ad oggetti come le mele, la crema, la salsa, il marmo, il latte e la pelle umana, ma possono essere “riciclati” anche per oggetti simili (all'inizio di questa sezione abbiamo visto il rendering di un parquet con SSS “marmo”) o personalizzati variando i parametri sottostanti.

I parametri servono quindi a regolare la dispersione del raggio luminoso sul materiale, impostando aspetti come l'indice di rifrazione (IOR) del materiale da simulare e l'entità della dispersione (lo “spostamento” sul Material del raggio luminoso, prima di essere riflesso) scomposto per i tre canali RGB, che fanno quindi riferimento a tre diverse lunghezze d'onda.

In particolare:

- IOR: indice di rifrazione del Material da simulare; è possibile ricavare questo valore in un qualsiasi testo di fisica o in un'enciclopedia, sia su carta che su Internet; esempi: Plexiglas 1.5, Diamante 2.47, Acqua 1.3, Alluminio 1.44, Whiskey 1.35, Vetro 1.51;
- Scale, un fattore che si riferisce alle dimensioni dell'oggetto (mesh) al quale andrà applicato il Material con SSS; in particolare, con Scale a 1, una unità di Blender corrisponderà ad un metro nella realtà, mentre con Scale a 0.001, una unità di Blender corrisponderà ad un millimetro nella realtà, e così via;
- il selettore del colore aggiunge una tinta al Material nel punto illuminato variando inoltre la dispersione (scattering) delle componenti-colore nel seguente modo: nel punto illuminato, il canale-colore del selettore subirà una dispersione minima, mentre le aree scure appariranno tinte dei colori complementari;
- raggi R, G, B: fanno riferimento alla diversa entità della dispersione in base alla lunghezza d'onda; l'immagine seguente mostra un raggio luminoso bianco con apertura 5° che incide su una superficie completamente bianca (ombreggiatore diffuso Lambert con intensità 1, ombreggiatore speculare con intensità 0) con SSS personalizzato di colore bianco, con IOR 1.3, R radius 15, G radius 7 e B radius 1;



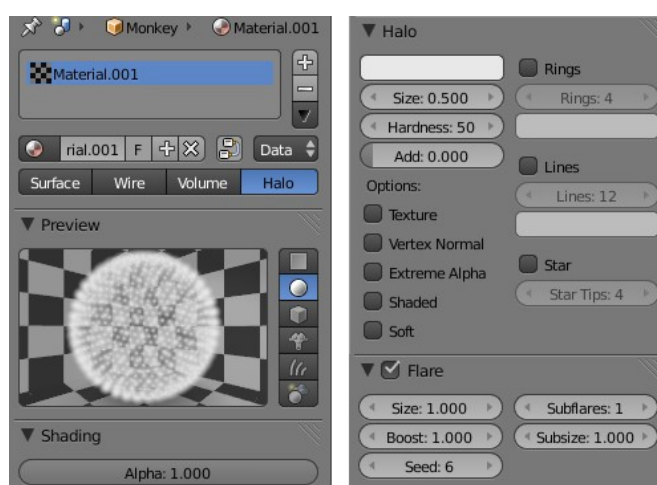
- i valori di Blend per il colore e per le Textures servono a definire in che misura l'effetto prodotto da SSS dovrà essere miscelato al risultato degli ombreggiatori diffuso e speculare e delle Textures eventualmente associate al Material; in realtà, l'effetto non può essere completamente disattivato ponendo a 0 tali valori, per cui si tratta più che altro di valori da sommare all'applicazione standard;
- lo Scattering è, come detto, l'effetto di dispersione dei raggi luminosi; il valore Front varia da 0 a 2 e serve a regolare l'assorbimento dei raggi luminosi (e quindi, in maniera complementare, la quantità di luce riflessa dalla superficie), mentre il valore Back varia da 0 a 10 e si riferisce alla capacità di penetrazione dei raggi luminosi che, soprattutto con mesh sottili (come l'orecchio di Suzanne, nel rendering visto precedentemente) possono illuminare la parte opposta di un oggetto;
- il valore Error serve, infine, a regolare la quantità dell'effetto: 0.005 (default) in genere produce risultati di qualità, ma è possibile alzare questo valore per velocizzare il rendering per fare delle anteprime di prova, effettuando il “tuning” dei parametri prima di procedere al rendering finale.

In fase di rendering, noteremo la presenza dell'effetto SSS per due motivi: un primo passo aggiuntivo di rendering (durante il quale Blender effettuerà i calcoli necessari per implementare SSS nel secondo passo di rendering, quello vero e proprio) e l'aumento, notevole, dei tempi necessari per renderizzare un singolo frame, tempi che in effetti possono anche quadruplicare (dipende da fattori come il numero di oggetti e di pixel dell'immagine sottoposti a SSS, oltre che dalle impostazioni di ogni Material e dal numero di fonti di luce presenti nella scena), ma vale davvero la pena aspettare.

I Materials Halo

I Materials di tipo Halo renderizzano solo i vertici che compongono una mesh, aggiungendo inoltre un effetto luminoso a ciascuno di essi (un alone, appunto).

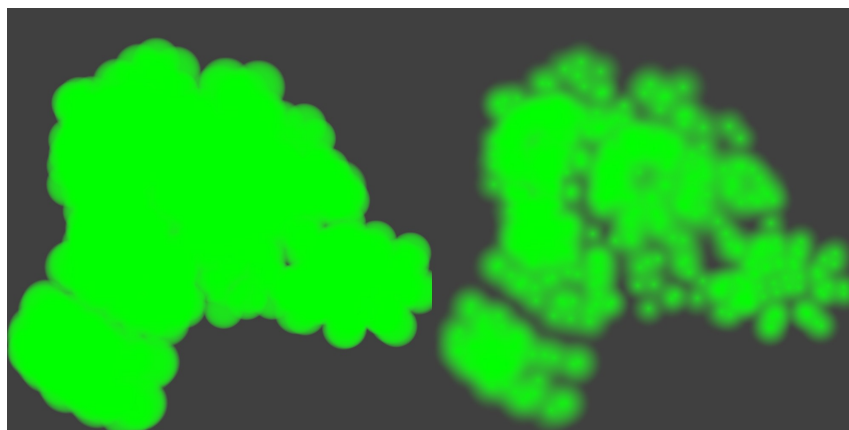
Le voci presenti nella scheda Materials per un materiale Halo differiscono profondamente da quelle presenti, ad esempio, per Surface, consentendo di regolare l'intensità del bagliore dei vertici o di aggiungere effetti speciali come linee, stelle o anelli. L'immagine seguente mostra le voci proprie di un Material Halo.



L'unica voce presente in Shading è Alpha, di default a 1, che serve a regolare il valore di trasparenza dei singoli vertici con Halo (il valore varia da 0.0, completamente trasparente, a 1.0, completamente opaco); l'effetto è interessante solo se dietro agli oggetti Halo sono presenti altri oggetti che devono rimanere parzialmente visibili anche se occlusi, ma generalmente si lascia il valore di default per questo campo.

Nella sezione Halo vera e propria possiamo cambiare il colore dei vertici – e del bagliore – con il selettore del colore, impostare la dimensione dell'alone luminoso con Size e l'intensità dell'effetto con Hardness, che però ha un funzionamento un po' controintuitivo: a valori bassi corrisponderanno intensità maggiori, e viceversa (il valore minimo è 1, il massimo 127).

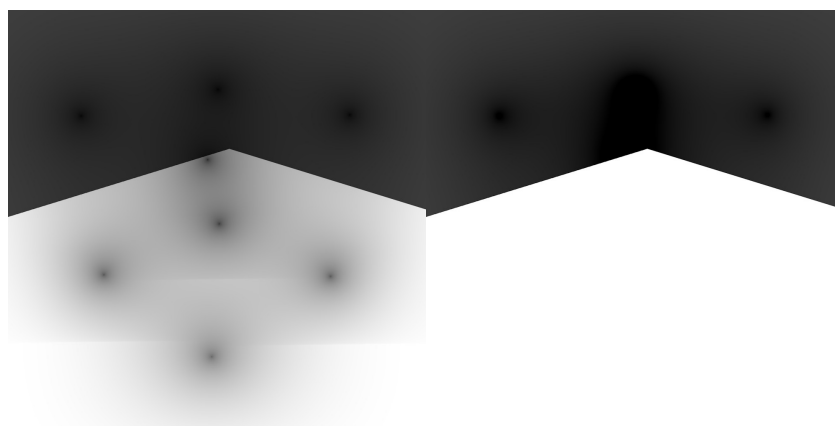
L'immagine seguente mostra due rendering di Suzanne con Halo di colore verde, Size 0.5 e Hardness 1 e 127.



Di default, un Halo emette luce propria e non viene influenzato da luci ed ombre presenti nella scena, ma è possibile modificare questa impostazione selezionando l'opzione Shaded all'interno della sezione Halo nella scheda Materials.

Generalmente, l'effetto Halo si *mescola* al colore degli oggetti che si trovano dietro i vertici, ma variando il valore del parametro Add (che di default vale 0, cioè miscelazione) fino a 1 (somma), si può rendere l'effetto “additivo” rispetto al colore sottostante, sommando cioè le componenti RGB anziché effettuare una media dei valori.

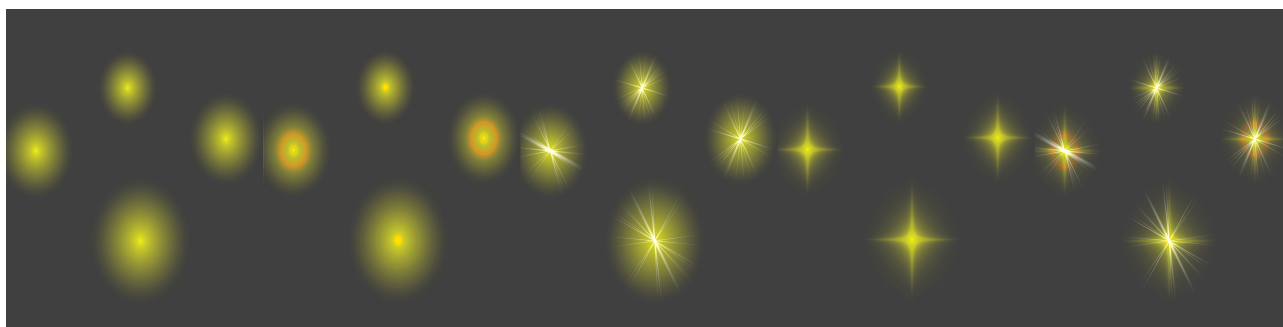
L'immagine seguente mostra proprio la differenza tra i due effetti: nel primo caso, con Add a 0, si ha la miscelazione tra il colore dell'Halo (nero, cioè RGB a 0) e il colore del plane sottostante (bianco puro, cioè RGB a 1, shadeless, per ottenere una colorazione uniforme), per cui in corrispondenza dei vertici posti tra il plane e l'osservatore avremo una colorazione grigiastra (*media* tra 0 dell'Halo e 1 del plane, per ciascun canale RGB); nel secondo caso, con Add a 1, i valori dell'Halo verranno *sommati*, canale per canale, a quelli del plane, lasciando in pratica il colore bianco (0 dell'Halo più 1 del plane, per ciascun canale).



Nel rendering di sinistra dell'immagine appena mostrata è possibile notare come l'intersezione tra l'Halo di un vertice e un altro oggetto (nel nostro caso, il plane bianco) produca degli effetti sgradevoli, “tagliando” l'Halo con spigoli netti; per risolvere questo problema, è sufficiente selezionare la voce Soft nella sezione Halo all'interno della scheda Materials.

In genere i vertici vengono renderizzati con degli effetti luminescenti semplici, ma è possibile aggiungere degli effetti “extra” come anelli, linee e stelle, dagli orientamenti pseudo-casuali, selezionando rispettivamente le caselle Rings, Lines e Stars della scheda (la scelta non è esclusiva) ed impostando, per ciascuna tipologia, il colore dell'effetto (opzione non disponibile per Stars) e il numero di elementi da renderizzare.

L'immagine seguente mostra il rendering di quattro vertici con Halo di base giallo, con 4 anelli rossi, con 12 linee bianche, con 4 elementi a stella ed infine con tutte e tre queste opzioni – con le impostazioni dette – attivate contemporaneamente.



I vertici renderizzati nelle immagini appena mostrate fanno parte della faccia inferiore di un cubo; come è possibile notare, essi vengono renderizzati in maniera identica (stesse dimensioni ed intensità dell'Halo) indipendentemente dalla loro posizione e dal loro orientamento nella mesh.

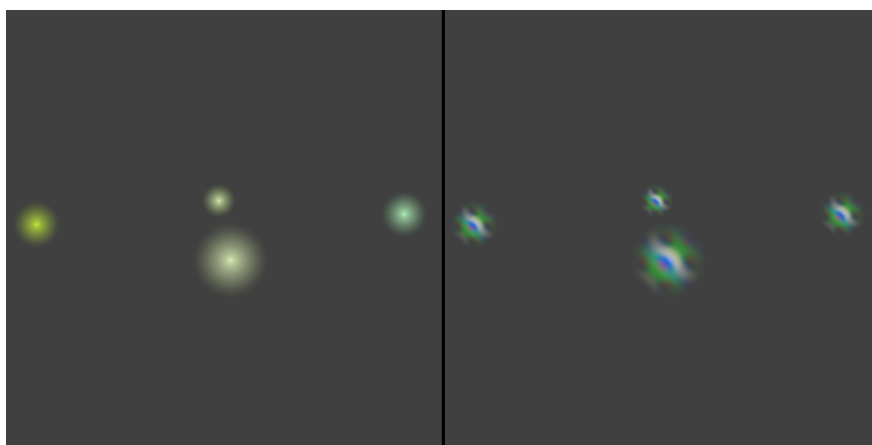
E' possibile cambiare questo aspetto del rendering attivando la voce Vertex Normal, nella sezione Halo all'interno della scheda Materials, in modo da tener conto della direzione delle Normali dei singoli vertici per calcolare la grandezza dell'Halo, renderizzando ad ampiezza massima (definita anche in questo caso con la voce Size) i vertici con le Normali che puntano direttamente verso l'osservatore e con dimensioni via via minori tutti gli altri.

L'immagine seguente mostra l'anteprima del Material Halo nella finestra Preview dello stesso, a sinistra senza Vertex Normal attivato e, a destra, con tale opzione selezionata.



Extreme Alpha, se selezionato, serve ad intensificare l'effetto di trasparenza degli Halo.

L'ultima voce della sezione Halo – Options che resta è Texture, che di default è disattivata. In realtà, è sempre possibile associare una Texture ad un Material Halo, distribuendo la Textures sui vari vertici; attivando tale voce, invece, la Texture verrà applicata *a ciascun vertice*, come mostrato nell'immagine seguente, dove sono presenti due rendering della stessa scena (a sinistra con Texture deselezionato, a destra con tale voce selezionata; in particolare, la Texture utilizzata è la procedurale Magic con le impostazioni di default).



Nella scheda Material è presente poi un'altra sezione, *Flare*, che contiene le impostazioni necessarie per implementare un “effetto lenticolare”, tipico ad esempio di film di fantascienza (con inquadrature dei pianeti in controluce nello spazio, ad esempio) o con inquadrature del cielo con il Sole ai bordi dell'area inquadrata.

Attivando Flare, si noterà in fase di rendering una doppia elaborazione: nella prima fase verrà elaborato l'Halo di base, mentre nella seconda verrà applicato l'effetto Flare a ciascun Halo.

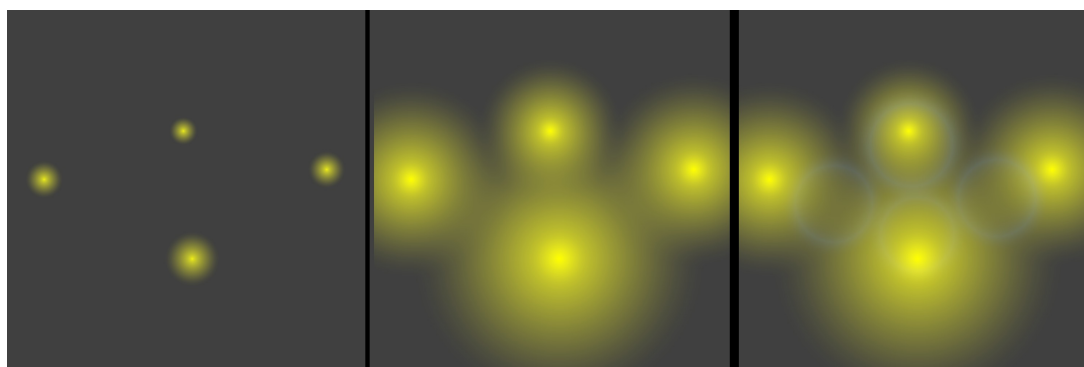
Flare aggiunge quindi un cerchio intorno all'Halo, con rapporto tra le dimensioni di tale cerchio e quello dell'Halo specificato nel campo Size. Tale cerchio non è però l'unico elemento creato: è possibile aggiungere dei sotto-elementi impostando un valore maggiore di 1 per Subflares e un rapporto dimensionale per tali elementi con Subsize.

L'effetto lenticolare e gli eventuali Subflares vengono applicati in maniera “pseudo casuale” ai vari vertici Halo di un oggetto; diciamo “pseudo casuale” perché in realtà le variazioni sono standard ed è possibile variarle un po' (ma sempre all'interno di un set di impostazioni standard) cambiando il valore del parametro Seed.

Valori differenti di Seed possono dare luogo anche ad effetti lenticolari profondamente diversi tra loro, per cui si invita il lettore a fare alcuni rendering di prova variando tale parametro.

Con queste impostazioni è possibile visualizzare gli effetti lenticolari, ma per renderli ancora più accentuati si può impostare un valore maggiore di 1 per Boost.

L'immagine seguente mostra tre rendering: il primo senza Flare, il secondo con Flare attivato con Size 5 e il terzo con Subflares a 2.



Già di per sé, un Material Halo introduce un effetto interessante nei rendering, tuttavia è possibile personalizzarlo ancora, espandendone le funzionalità e gli effetti, ricorrendo ad esempio alle Textures; nel secondo volume, dedicato alle Textures, verrà presentato ad esempio l'utilizzo del Material Halo insieme ad una Texture di tipo Magic per realizzare delle luci natalizie colorate.

I Materials Volumetrici

In genere, lavorando con Blender, si è abituati a pensare alla struttura della mesh come ad un insieme di vertici, spigoli e facce, ignorando la possibilità di poter renderizzare un oggetto considerando anche il *volume* dello stesso.

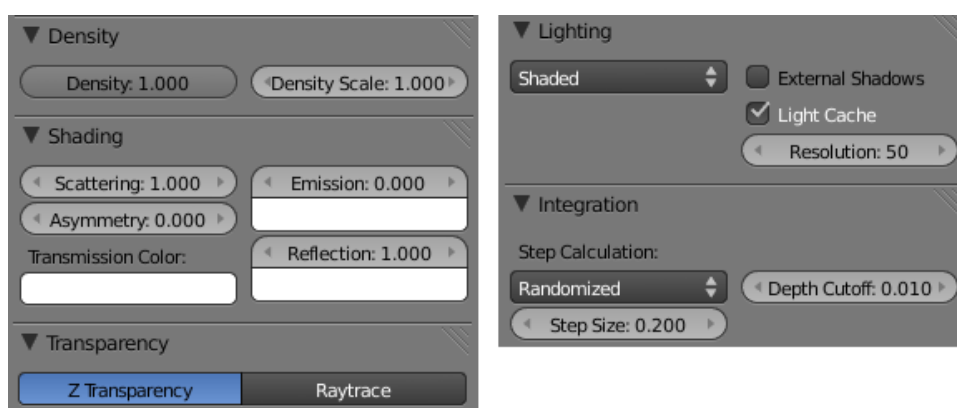
Tutto ciò deriva anche dal fatto che nella maggior parte dei casi si ha a che fare con oggetti dalle facce “piene”, renderizzate tenendo conto della riflessione dei raggi luminosi sulle superfici, o implementando al più degli effetti di riflessione (Mirror) o trasparenza (Transparency) ma senza dover simulare la dispersione dei raggi luminosi *all'interno* di un oggetto.

Quest'ultimo è invece il caso di “materiali” come il fumo, la nebbia o un liquido: ricreare le piccole particelle che compongono tali elementi e simulare i percorsi dei raggi luminosi all'interno degli stessi con le tradizionali tecniche di modellazione, shading e rendering, è fisicamente improponibile, per cui Blender mette a disposizione i Materials Volumetrici.

Come suggerisce il nome – e come abbiamo visto con un primo rendering d'esempio all'inizio di questo capitolo – tali Materials consentono di simulare lo scattering (ossia la dispersione) dei raggi luminosi all'interno di un oggetto non solido, cioè non provvisto di facce e superfici “piene” che ne delimitino la forma ed anzi costituito internamente da particelle. E' il caso, come anticipato, del fumo, ad esempio.

I parametri principali per impostare un Material del genere sono la densità dello stesso (ossia: la quantità di particelle presenti nella regione), il grado di scattering (la dispersione dei raggi luminosi verso l'esterno del volume) e il colore da assegnare ai raggi luminosi dispersi sulla superficie del volume dall'effetto di scattering.

Tutte queste voci sono facilmente individuabili nella scheda Material Volume, mostrata nella figura seguente, dove sono chiamati rispettivamente Density, Scattering e Reflection; quest'ultimo può essere considerato un po' come il colore diffuso nei Materials di tipo Surface.



Il parametro Density Scale serve a variare ulteriormente la densità del volume introducendo un fattore di scala, utile per renderizzare scene dove diversi volumi, di diverse forme e densità, devono essere renderizzati contemporaneamente ed il range standard di valori di Density (0.0 – 1.0) non è sufficiente per simulare adeguatamente le differenze.

Blender mette comunque a disposizione altri parametri, come ad esempio Transmission (che definisce il colore che un raggio luminoso assumerà dopo essere passato attraverso il volume), Emission (luminosità prodotta dal Material, utile ad esempio per simulare gas infiammabili che prendono fuoco, fiamme o altri effetti; tale illuminazione “interna”, comunque, non illumina altri oggetti della scena) ed Asimmetry (per implementare lo scattering anisotropico, ossia di intensità diversa a seconda dell'angolo di riflessione del raggio incidente: con -1 si ha il back scattering, “all'indietro”, che riflette di più il raggio verso la direzione dalla quale lo stesso proviene, mentre con 0.0 si ha lo scattering isotropico, con riflessione di intensità uniforme in tutte le direzioni, e per finire con +1 si ha il forward scattering, “in avanti”, con intensità maggiore nel verso concorde a quello del raggio incidente).

Mostrare adesso dei rendering per analizzare gli effetti di queste voci, però, non avrebbe molto senso, o comunque sarebbe poco utile, perché ci sono altri parametri del Material Volume che riguardano le modalità di calcolo e resa della trasparenza e dell'illuminazione del Material, per cui continuiamo a parlare delle voci della scheda.

In Transparency troviamo solo due pulsanti, a scelta mutuamente esclusiva, per selezionare l'algoritmo di calcolo della trasparenza: Z-Transp o Raytrace.

L'attivazione di una delle voci non rende disponibili altri pannelli ma l'apparente semplicità non deve trarre in inganno perché i risvolti, nell'utilizzare una tecnica piuttosto che un'altra, possono essere notevoli: nella sezione dedicata ai Material Surface, infatti, parlando di Transparency abbiamo detto come Raytrace, a differenza di Z-Transp, implementi un calcolo delle interazioni tra il fascio luminoso e gli oggetti presenti sul suo percorso, variando anche in colore o direzione a seconda degli oggetti incontrati; ebbene, questo tipo di operazione, in un Material Volumetrico (dove vengono simulate tantissime interazioni tra raggi e particelle per implementare Scattering, Transmission, Emission ed altro), porta a rendering anche profondamente diversi da quelli ottenuti con Z-Transp, che (in confronto) implementa una “semplice” trasparenza.

Vedremo presto, con alcuni rendering d'esempio, queste differenze.

Nella sezione Lighting troviamo alcuni parametri che servono a definire come il Material dovrà comportarsi con le luci, ossia se sarà ombreggiato, se potrà ricevere o proiettare ombre e altro ancora.

Le voci presenti nel selettore Lighting Mode sono 5 e tutte dal significato abbastanza intuitivo; se si fa eccezione per le due voci di tipo Multiple Scattering, si può pensare alle opzioni presenti come ad una sequenza di effetti via via implementati, partendo da Shadeless per arrivare alla voce selezionata di default, Shaded:

- Shadeless disattiva l'ombreggiatura del Material e lo rende insensibile alle ombre proiettate dagli altri oggetti; l'oggetto, comunque, proietta ancora ombre;
- Shadowed mantiene il Material non ombreggiato (come Shadeless) ma lo rende sensibile alle ombre proiettate dagli altri oggetti; il Material, inoltre, proietta ombre;
- Shaded implementa un Material ombreggiato ma che di default non riceve le ombre proiettate da altri oggetti.

Shadeless e Shadowed non prevedono parametri supplementari, a differenza di Shaded che invece introduce la casella “External Shadow”, la casella “Light Cache” e il campo “Resolution”, disponibile solo se “Light Cache” è selezionato (come avviene di default).

Come anticipato, di default un Material Volume Shaded non riceve le ombre proiettate da altri oggetti, ma è possibile attivare questa opzione – rendendo il Material un ibrido Shadowed+Shaded – selezionando la nuova casella External Shadow.

Le voci Resolution e Light Cache fanno invece riferimento ad una tecnica che consiste nel creare una griglia 3D (una rappresentazione interna di Blender, invisibile a noi sia in fase di modellazione che di rendering), con celle dette Voxel (“Volume Element”, in pratica un “pixel 3D”) che contengono le informazioni relative all'ombreggiatura per un certo numero di particelle.

Il valore di Resolution serve a variare la risoluzione della griglia, ossia il numero di suddivisioni e, quindi, di elementi presenti; dal momento che le dimensioni della griglia non cambiano, aumentare il valore di Resolution significa aumentare il numero di suddivisioni, quindi creare più Voxel sempre più piccoli, che produrranno sì un rendering di maggiore qualità, ma richiederanno più tempo e più memoria per effettuarlo.

Le altre due voci del menù Lighting Method sono “Multiple Scattering” e “Shaded + Multiple Scattering”, con la seconda che è chiaramente la combinazione complessiva dell'ombreggiatura più la diffusione multipla; Multiple Scattering significa infatti che l'ombreggiatura del Material verrà diffusa tra le varie particelle, con l'effetto finale di sfocarla un po'.

Sono ora disponibili, con queste due opzioni, tre nuovi parametri:

- Diffusion, una misura del grado di dispersione (e, conseguentemente, della sfocatura dell'ombreggiatura) dei raggi sulla superficie;
- Spread, che implementa una diffusione anisotropica nello stesso modo in cui lavora Asymmetry nella sezione Shading, trattato precedentemente;
- Intensity, una misura globale della luminosità dovuta alla dispersione dei raggi luminosi, che rende quindi più scuro o brillante il Material.

Non abbiamo ancora finito con le schede proprie di Material: la sezione “Integration” contiene infatti alcuni parametri che riguardano il sampling, cioè la campionatura con la quale viene calcolato l'effetto.

I metodi sono principalmente due, Constant (costante) e Randomize (casuale), ed entrambi dispongono del parametro Step Size (letteralmente, “dimensione del passo” di campionatura, cioè la distanza tra i campioni); in generale, per ottenere un risultato di qualità, non disturbato, conviene utilizzare Constant con un valore basso di Step Size (quest'ultimo implica infatti campioni più piccoli).

Vi è poi un altro parametro, Depth Cutoff, letteralmente “profondità di taglio”, che consente di interrompere prematuramente il viaggio di un raggio luminoso impostando valori alti per tale campo, ottenendo rendering più veloci ma a discapito del risultato.

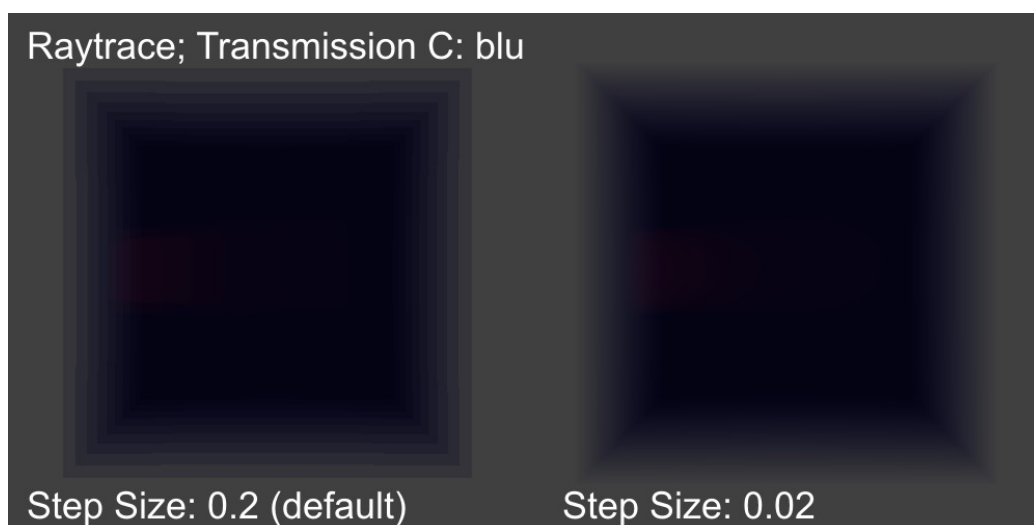
E' giunto finalmente il momento di riepilogare quanto detto e metterlo in pratica, analizzando qualche rendering d'esempio.

Le immagini che seguono sono state realizzate renderizzando un cubo provvisto di Material Volume inquadrato frontalmente ed utilizzando (tranne per valutare Emission) una fonte di luce Spot Light con apertura 5° posta a sinistra del cubo e orientata verso lo stesso, con il cono di luce (reso Halo in alcuni rendering) che oltrepassa il cubo da sinistra a destra.

I due rendering che seguono sono stati realizzati per evidenziare le differenze di resa dovute all'utilizzo di Raytrace piuttosto che di Z-Transp: il Material aveva, in entrambi i casi, Transmission Color blu, ma solo con Raytrace – che prevede il calcolo del percorso fatto da ogni raggio luminoso, considerando anche rimbalzi, assorbimenti ecc – si ha la colorazione dovuta a Transmission.



Nelle immagini avrete notato, ai bordi del volume, le scalettature dovute alla scarsa qualità utilizzata nel campionare il volume: i rendering sono stati infatti effettuati utilizzando Integration Step Size col valore di default, cioè 0.2; l'immagine seguente mostra lo stesso Material con Step Size a 0.2, a sinistra, e a 0.02, a destra. Abbassare il valore di Step Size porta a risultati migliori ma può far aumentare anche drasticamente la durata del rendering (si consiglia di evitare valori minori di 0.01).

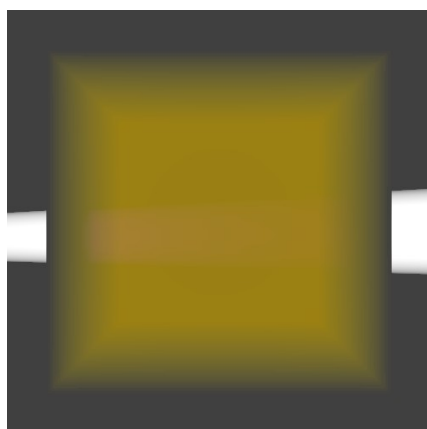


I tre rendering che seguono sono stati realizzati, invece, disattivando la fonte luminosa ed impostando il colore di Emission del Material a giallo, con valori 0.0, 0.5 e 1.0 rispettivamente per la prima, la seconda e la terza immagine.

La colorazione che vedete è dunque “interna”, propria del Material; tale illuminazione non ha effetti sugli altri oggetti (un po' come Emit di un Material di tipo Surface).



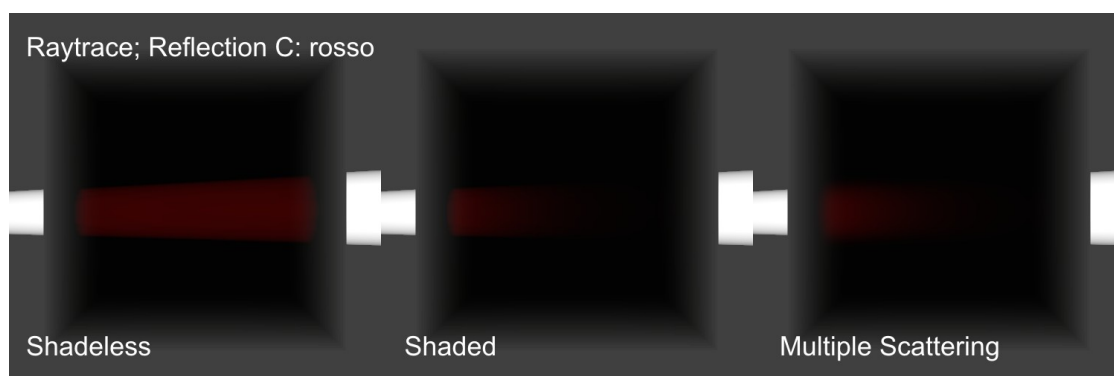
La presenza di un colore Emission maschera (molto) la presenza di un fascio di luce all'interno di un oggetto con Material Volume, come visibile nella figura seguente dove un fascio di luce Spot Light con Halo e intensità 3 passa attraverso un Material con Emission a 0.5 ma non viene praticamente visualizzato.



L'immagine seguente confronta invece due rendering realizzati variando solo il valore del parametro Scattering: 1 per l'immagine di sinistra, 5 per quella di destra.



Per finire, un'immagine che mette a confronto la resa del fascio di luce all'interno di un Volume con Raytracing cambiando la modalità di ombreggiatura (selettore Lighting Mode) in Shadeless, Shaded e Multiple Scattering.



E' possibile notare come Multiple Scattering produca un fascio più sfocato (e, quindi, un po' più debole) rispetto a Shaded, proprio per via delle riflessioni multiple che disperdono maggiormente i raggi luminosi, annullandoli in poco tempo.

Intuitivamente, l'utilizzo di un tale Material comporta un elevato numero di elaborazioni matematiche per realizzare le simulazioni richieste, il che si traduce in un incremento anche notevole del tempo richiesto per il rendering delle scene.

Nel secondo volume, dedicato alle Textures, vedremo una Texture un po' particolare, Voxel Data, che fa uso dei dati volumetrici degli oggetti per texturizzarli; si tratta, quindi, della “compagna naturale” di un Material di tipo Volume.

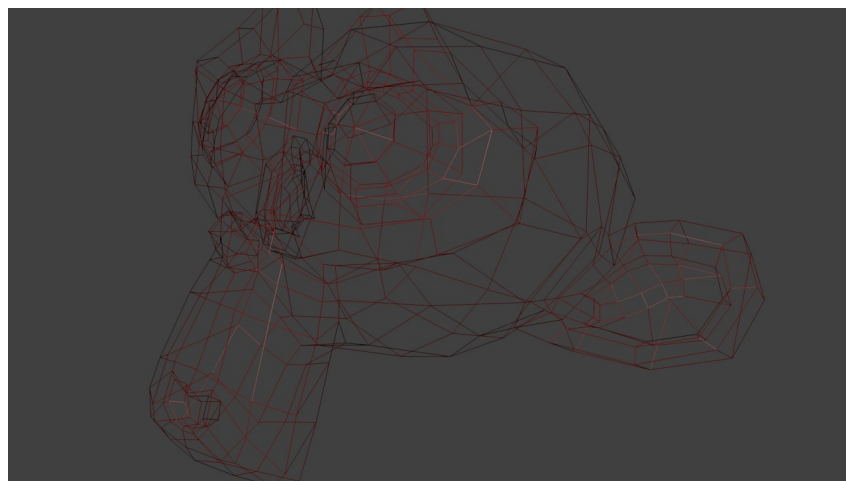
I Materials Wire. L'opzione Edge di Render

La visualizzazione Wireframe (struttura, fil di ferro) consiste nel renderizzare solo gli spigoli di una mesh. Si tratta di una modalità particolarmente interessante per realizzare rendering di strutture architettoniche, anteprime di oggetti ed effetti speciali.

Si attiva tale modalità semplicemente cliccando sulla voce “Wire” in alto nella scheda Materials, nella Properties Window.

Le impostazioni dei Materials Wire sono le stesse di quelle dei Materials Surface, quindi teoricamente non ci sarebbe molto da dire; in questo capitolo, quindi, vedremo qualche “truccetto” per realizzare alcuni effetti.

Esaminiamo ad esempio l'immagine seguente, che mostra un rendering di Suzanne effettuato con un Material di base (tranne per il colore diffuso, portato a rosso) in modalità Wireframe.



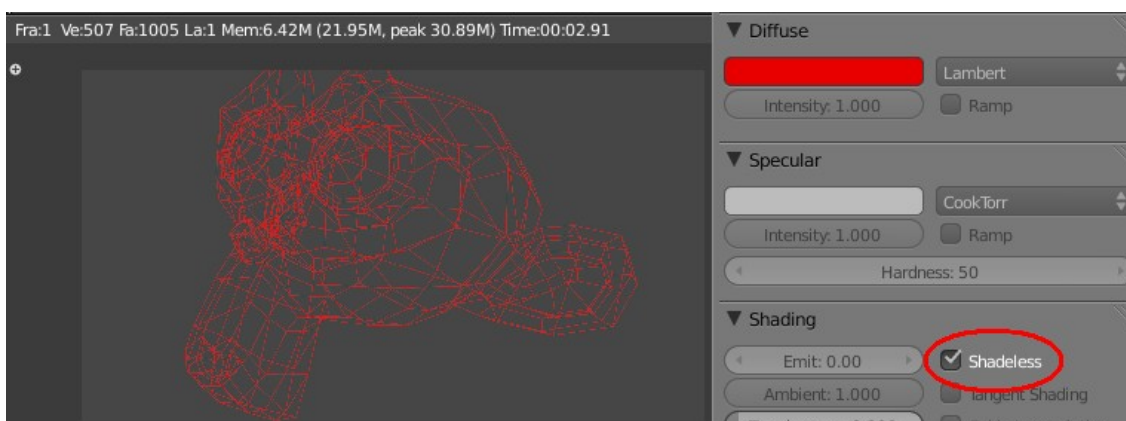
E' possibile notare alcune caratteristiche che, in certi casi, potrebbero rappresentare dei veri e propri problemi:

1. gli spigoli sono ombreggiati, non hanno un colore uniforme, per cui in certe zone sono meno visibili che in altre e non aiutano ad interpretare bene la struttura della mesh;
2. sono visibili anche spigoli che tecnicamente non dovrebbero esserlo, in quanto appartenenti a facce “coperte” della mesh;
3. gli spigoli sono troppo sottili.

Per il primo problema c'è una soluzione immediata, per gli altri no ma accenneremo possibili soluzioni.

Per limitare l'ombreggiatura degli spigoli e renderli del tutto uniformi nell'aspetto, è sufficiente selezionare la casella “Shadeless” nella scheda “Shading” all'interno di Materials: ciò renderà il Material indipendente dall'illuminazione della scena, disattivando altre voci della scheda come quelle della sezione Specular e tutte le voci, tranne il colore, della sezione Diffuse.

Il risultato di questa operazione è visibile nell'immagine seguente.

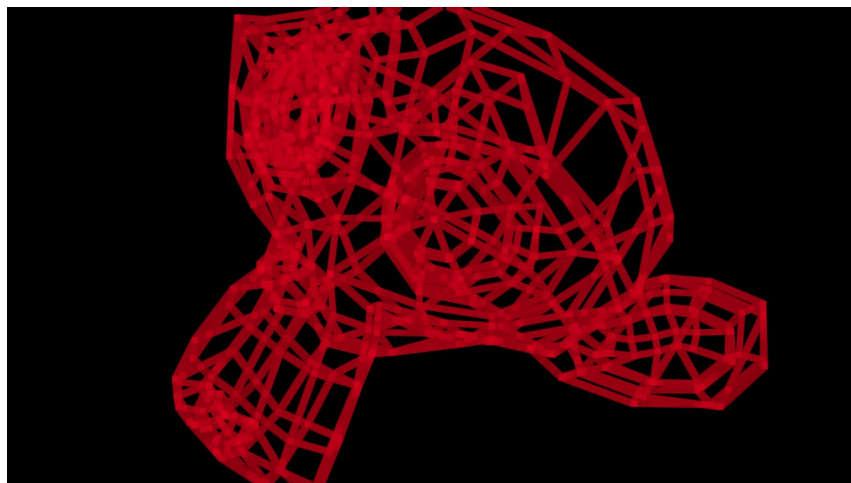


Blender, come molti altri programmi di CG 3D, implementa un sistema di rimozione (o di “non renderizzazione”) delle facce nascoste che permette di non visualizzare le facce coperte o, agendo sulle normali, rivolte in direzione opposta all'osservatore (se la modalità Double Sided non è attivata, infatti, a ciascuna superficie viene data una direzione, definendo quindi un lato positivo e uno negativo, renderizzando solo il lato positivo); questa tecnica non può essere implementata in modalità Wireframe perché, per definizione, in Wireframe non ci sono facce, quindi non ci sono superfici coprenti e tutti gli spigoli presenti (se non coperti da altri spigoli) hanno il diritto di essere renderizzati !

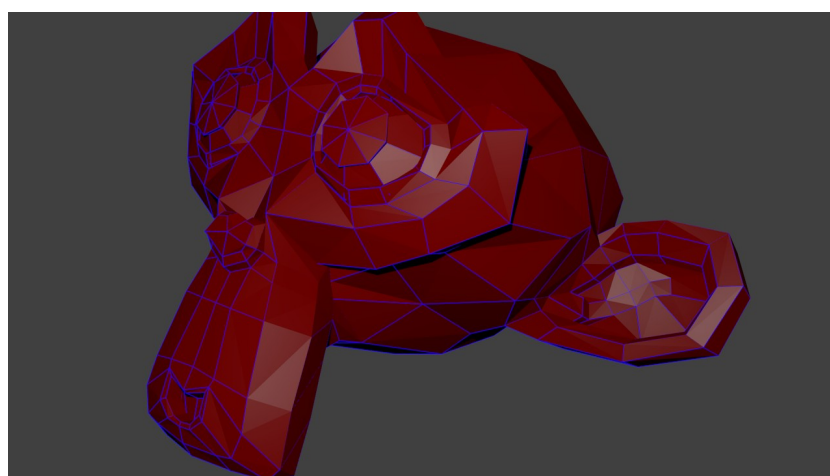
E' possibile pensare a soluzioni basate su Textures mappate sul canale Alpha (la trasparenza) che tengano conto della direzione delle normali, in modo tale da renderizzare gli elementi diretti verso lo spettatore e cercare di non renderizzare quelli rivolti altrove, ma in generale questa tecnica non genera buoni risultati.

Neanche per il terzo problema c'è una soluzione di base, nel senso che non ci sono impostazioni riguardanti lo spessore di uno spigolo, anche perché gli spigoli per natura dovrebbero avere uno spessore di 1 pixel (altrimenti diventerebbero facce a tutti gli effetti); è possibile però implementare una soluzione basata sugli effetti di post-processing con il Nodes Compositing (non

quindi in compositing di Materiali e Textures), la cui trattazione esula però dagli scopi di questo ebook³. L'immagine seguente è stata realizzata applicando, tra gli altri, un nodo Dilate in post-processing.

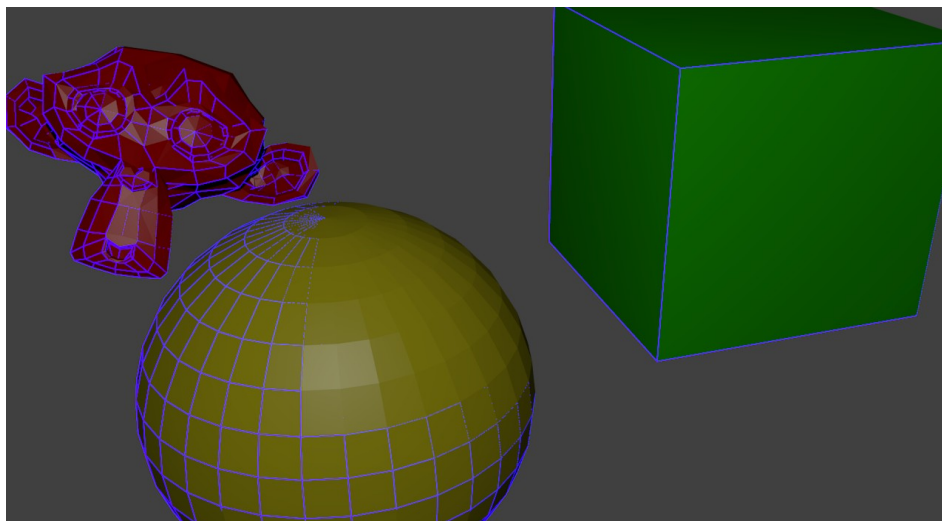


Parliamo ora di un rendering un po' particolare: lo stesso oggetto renderizzato sia in modalità Wire che Surface... beh, in realtà, dire “lo stesso oggetto” non è corretto: per ottenere un effetto simile a quello visibile nell'immagine seguente (realizzata con un Material Surfaces rosso e un Material Wireframe blu shadeless), infatti, conviene duplicare la mesh, imparentare la copia all'originale (in modo da renderle consistenti anche in caso di traslazioni, rotazioni e scaling) ed associare un Material Surface alla prima e un Material Wireframe alla seconda, eventualmente utilizzando Z-Offset su quest'ultima per “spostarla in avanti”, in fase di rendering, rispetto alla prima, per renderla più visibile.



3 Per approfondire: ebook “Il Compositing in Blender 2.5”, dello stesso autore; www.redbaron85.com .

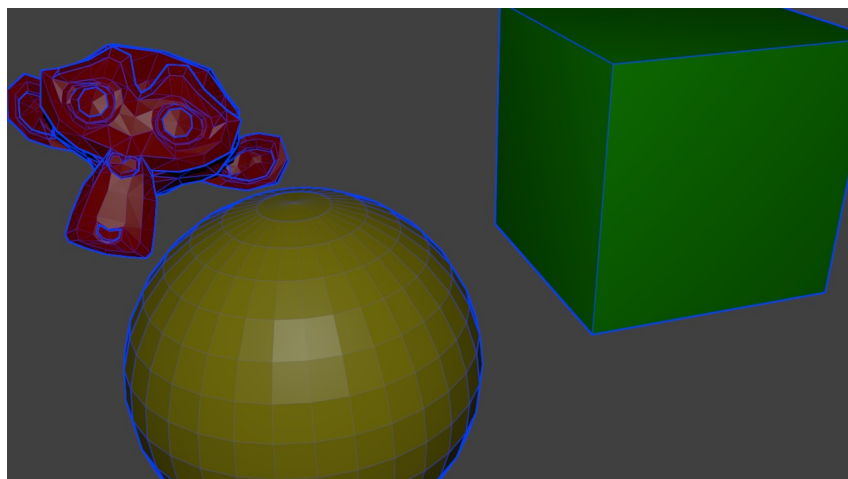
Questa soluzione ci consente inoltre di riciclare il Material “struttura” per altre (copie di) mesh, se vogliamo realizzare la stessa visualizzazioni per alcuni oggetti all'interno di una scena, come mostrato nell'immagine seguente.



Il rendering appena visto, però, non è stato realizzato con una texture Wireframe Shadeless, ma con una texture Wireframe standard (con la casella Shadeless disattivata) con Specular Intensity a 0 e Shading Emit a 10: quest'ultima opzione colora gli spigoli in maniera forzata ed indipendentemente dall'illuminazione, in modo da accentuarne la presenza in immagini come quella appena mostrata, rendendoli inoltre soggetti all'illuminazione e, quindi, ad un minimo di ombreggiatura, caratteristica non consentita dalla modalità Shadeless.

Le soluzioni per il rendering “superficie e struttura” sono molteplici e Internet abbonda di tutorials con le soluzioni più disparate; in realtà, Blender fornisce di default un'opzione per colorare evidenziare gli spigoli di *tutte* le mesh presenti all'interno della scena senza doverle duplicare: è sufficiente selezionare l'opzione “Edge” nella sezione Post-Processing all'interno della scheda Render, nella Properties Window, impostare il colore dei bordi e portare la soglia Threshold a 255.

L'immagine seguente mostra il rendering dei tre oggetti visti nell'immagine precedente ma con i bordi ottenuti mediante Edge, non con mesh duplicate.



L'utilizzo di Edge ha, però, una limitazione notevole: l'effetto viene applicato a *tutte* le mesh della scena e, a tutte loro, con lo stesso colore; a seconda dei casi, quindi, l'utilizzo di una doppia mesh e di due Materials diversi può risultare più utile.

Altre tecniche ed elaborazioni sugli spigoli coinvolgono il post-processing con Nodes Compositing⁴; nel secondo volume di questa serie, dedicato alle Textures, verrà invece mostrato un utilizzo dei Material Wire con Textures Clouds mappate su canale Alpha ed Emit per realizzare un effetto speciale “Ologramma tridimensionale”.

4 Per approfondire: ebook “Il Compositing in Blender 2.5”, dello stesso autore; www.redbaron85.com .

Materiali Multipli

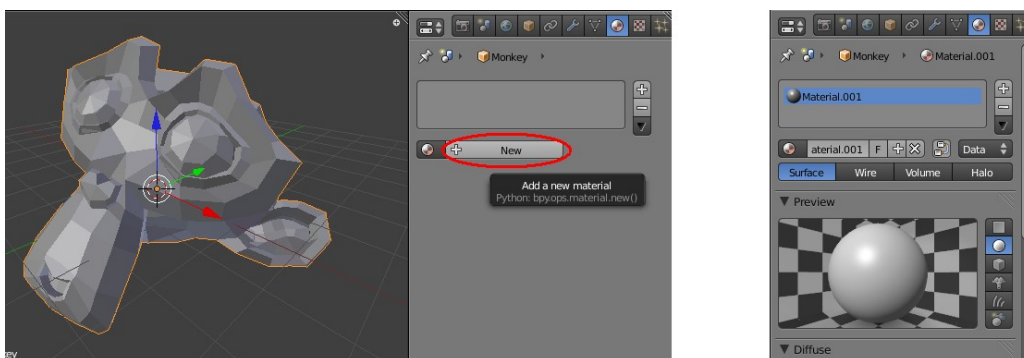
Spesso si ha la necessità di assegnare a parti diverse di un'unica mesh colori o effetti di trasparenza e riflessione differenti.

In questi casi, soprattutto con mesh semplici, ricorrere alla separazione delle mesh (con Separate) e più Materials differenti o all'utilizzo della mappatura UV delle Textures, è decisamente eccessivo.

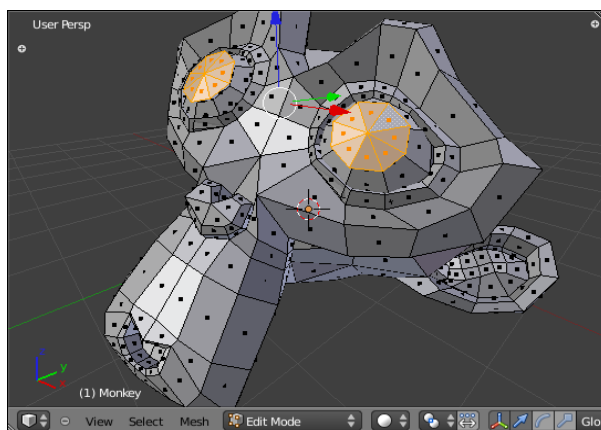
Blender ci viene incontro con la tecnica dei Materiali Multipli che, come suggerisce il nome, consente di definire *all'interno di uno stesso Material* più “sotto materiali”, da associare in Edit Mode (magari utilizzando i Vertex Group) a spigoli, vertici e facce diverse di una stessa mesh.

Vediamo come fare.

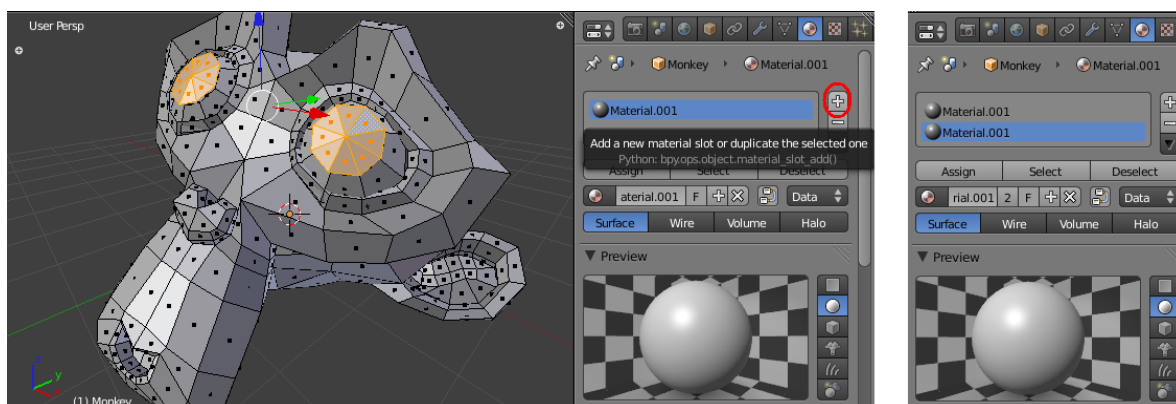
Forniamo alla nostra mesh un Material di base; di default, Blender inserirà una voce (il Material da applicare a tutta la mesh, quando ce n'è uno solo) nel riquadro in alto nella scheda, come mostrato nella figura seguente.



Selezioniamo in Edit Mode le facce della mesh che vogliamo ombreggiare diversamente (come potete vedere nell'immagine seguente, ho selezionato gli occhi di Suzanne).



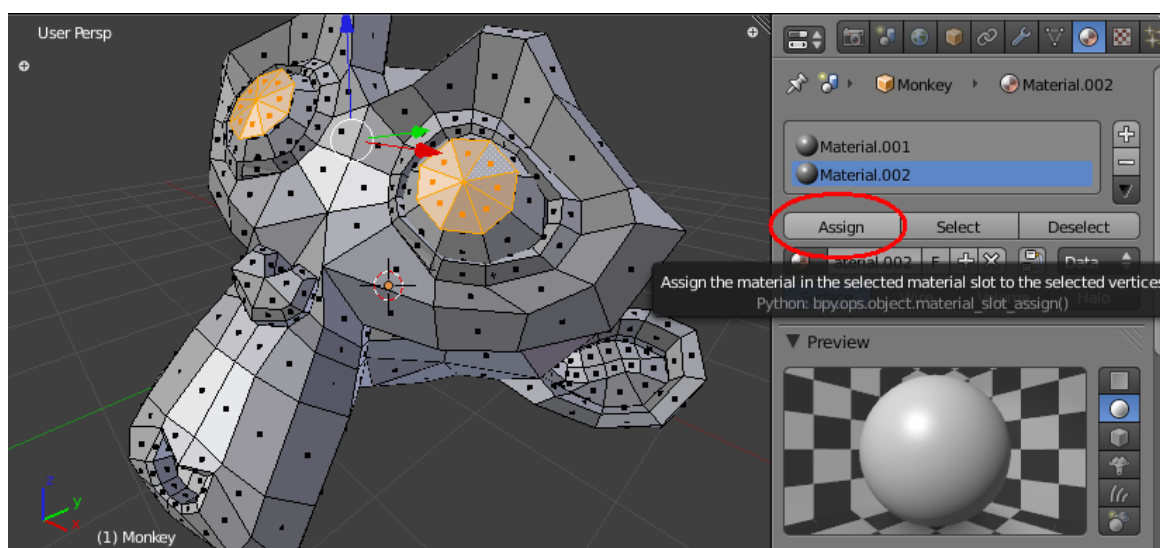
Inseriamo un nuovo Material Slot per il Material principale cliccando sul simbolo “+” evidenziato dal cerchietto rosso nell'immagine seguente.



Questa operazione avrà l'effetto di creare un secondo Material nel Material Slot, ma si tratta di una *copia-istanza* del primo Material, non di una nuova voce a sé stante, per cui ora – con tale voce selezionata – dobbiamo cliccare sul simbolo “+” in basso (quello col Tool Tip che dice “Add a NEW Material”, oppure possiamo sceglierne uno tra quelli già presenti nella scena di Blender cliccando sul selettore e scegliendo dal menù a tendina che apparirà; questi due pulsanti, “+” e il selettore dei Material esistenti, sono cerchiati in rosso nell'immagine seguente.

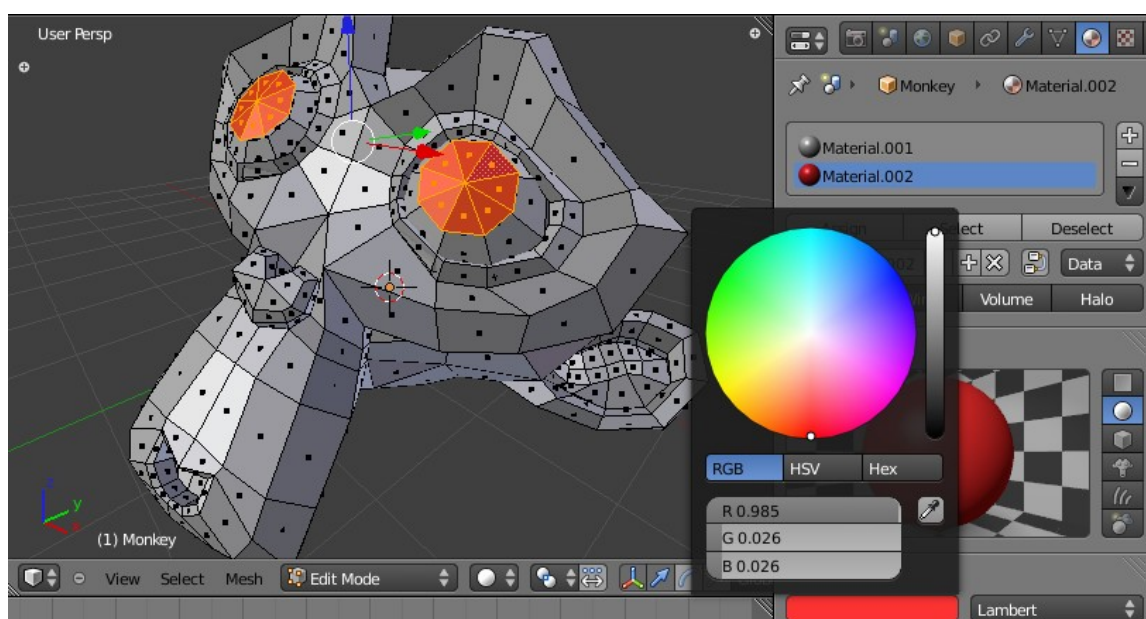


Creato il nostro secondo Material per la mesh, con i vertici della sottoparte (gli occhi, nel nostro caso) selezionati nella 3D View, clicchiamo su Assign (disponibile solo in Edit Mode, sotto il riquadro che contiene i Material Slots, cerchiata in rosso nell'immagine seguente) per assegnare, appunto, il secondo Material Slot ai vertici selezionati.



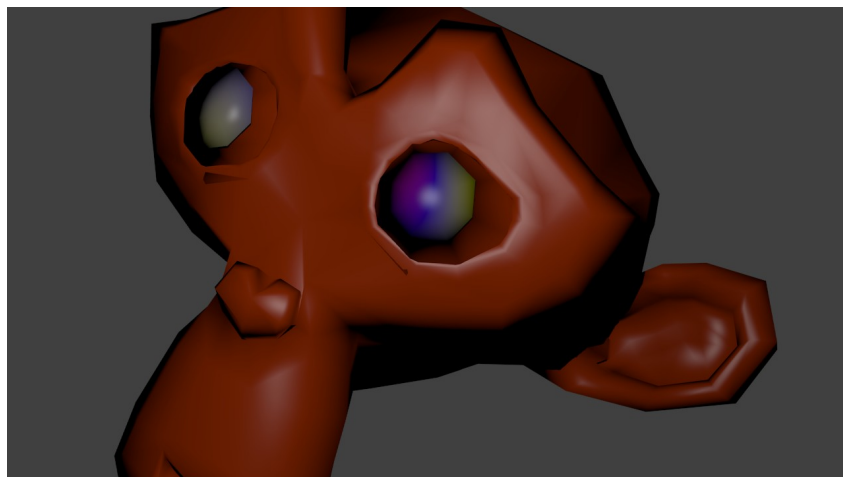
I pulsanti Select e Deselect servono per visualizzare o nascondere i vertici, gli spigoli e le facce associati al Material Slot attualmente selezionato nel riquadro.

A questo punto possiamo personalizzare il nuovo Material come preferiamo.



Per aggiungere altri sotto-materiali ad altre sotto-parti della mesh è sufficiente ripetere quanto detto: aggiungere un nuovo Material Slot, cambiarlo con un nuovo Material o con un Material già esistente ed assegnarlo a certe sottoparti della mesh.

Possiamo quindi definire due o più Materials, con diverse impostazioni di colore, ombreggiatura, trasparenza, ecc... per sottoparti di una mesh, ma non solo: a ciascun Material possiamo anche associare una o più Textures a parte, per ampliare gli effetti possibili.



La copertina di questo ebook

La copertina di questo ebook è stata realizzata disponendo semplici modelli 3D di fronte alla telecamera ed assegnando loro dei Materials di base con l'intenzione di presentare, in questo capitolo, una piccola carrellata di impostazioni per realizzare materiali che possono essere riprodotti senza far ricorso alle Textures.

Prima di procedere con le specifiche dei vari Materials, alcune considerazioni sulla scena.

Il rendering è stato effettuato con risoluzione 1440x1920 pixel ed ha richiesto 2 minuti su un sistema con processore Intel i7 870 (il motore di rendering, Blender Internal, ha quindi utilizzato 8 cores in parallelo) e 8 GB di memoria RAM, su sistema operativo Ubuntu 10.10 (maverick) con Kernel Linux 2.6.35-24. La versione di Blender utilizzata è la 2.56a per Linux 64 bit.

Nella scena sono presenti in totale 11 oggetti, 16.143 vertici, 31.754 facce.

L'unica fonte di luce presente nella scena è di tipo Sun ed è responsabile anche del colore dello sfondo; è stata attivata, infatti, la casella Atmosphere propria di Sun, utilizzando il preset “Classic” ma ponendo Sun Brightness a 5.

L'oggetto Lamp ha orientamento 0° per gli angoli X, Y e Z, riproducendo quindi il Sole a mezzogiorno con i raggi perpendicolari al Plane usato come base per la scena. Le ombre sono state implementate in modalità Ray Shadow con 8 Samples, Size 3 e modalità Adaptive (default).

Ovviamente, il colore del cielo influenza i riflessi degli oggetti con Mirror attivo.

Ecco le impostazioni dei Materials utilizzati (per le varie schede sono stati riportati i valori dei parametri solo quando differenti da quelli di default). Il lettore, a questo punto, comprenderà facilmente il perché di certe impostazioni nell'implementare i vari Materials.

Plane: marmo bianco

- Ombreggiatore Diffuso: Lambert, con Intensità 1, colore RGB (1.0, 0.85, 0.95).
- Ombreggiatore Speculare: CookTorr, con Intensità 0.8, Hardness 250, colore RGB (1.0, 0.85, 0.95).
- SubSurfaceScattering attivato con preimpostazioni Marble, Scale 0.1.
- Mirror attivato con Reflectivity 0.5, le altre impostazioni come di default.

Alfiere sul bordo destro e pedone in prima fila a sinistra: ceramica.

- Ombreggiatore Diffuso: Oren-Nayar, con Roughness 0, Intensità 0.9, colore bianco.
- Ombreggiatore Speculare: Blinn, con IOR 10, Hardness 140, Intensità 1, colore bianco.
- Shading Translucency: 0.25.
- Mirror attivato con Reflectivity 0.2, Fresnel 1.2, Depth 1.

Re abbattuto in primo piano: vetro

- Ombreggiatore Diffuso: Fresnel, con Intensità 1, colore RGB 0.01 per tutti e tre i canali, Fresnel 0.1, Factor 0.5.
- Ombreggiatore Speculare: Blinn, con Intensità 0.5, IOR 1.5, Hardness 50.
- Raytrace Transparency attivato con Alpha 0, IOR 1.5, Glossiness 0.95.

Torre in primo piano: rame

- Ombreggiatore Diffuso: Oren Nayar, con Roughness 0.9, Intensità 1, colore RGB (0.75, 0.2, 0.1).
- Ombreggiatore Speculare: Phong, con colore RGB (1.0, 0.9, 0.9), Intensità 1, Hardness 20.
- Shading Emit: 0.2.
- Mirror attivato con Reflectivity 0.3, colore RGB (0.75, 0.2, 0.1), Depth 4

Regina blu: plastica

- Ombreggiatore Diffuso: Fresnel, con Intensità 0.75, Fresnel 0, Factor 1, colore RGB (0.035, 0.035, 0.45).
- Ombreggiatore Speculare: Phong, con Intensità 1, Hardness 40, colore RGB (0.035, 0.035, 0.6).
- Mirror attivato con Reflectivity 0.75, Depth 3, colore RGB (0.035, 0.035, 0.5).

Re in fondo a sinistra: oro

- Ombreggiatore Diffuso: Lambert, con Intensità 0.5, colore RGB (0.3, 0.25, 0.125).
- Ombreggiatore Speculare: CookTorr, con colore bianco, Intensità 1, Hardness 350.
- Shading Emit: 0.75.
- Mirror attivato con Reflectivity 0.9, colore RGB (0.7, 0.6, 0.3).

Alfiere al centro: variante di Oro del re in fondo, con Reflectivity 0.4 ed Emit 0.2.

Cavallo: acciaio

- Ombreggiatore Diffuso: Lambert, colore RGB 0.1 per tutti e tre i canali, Intensità 1.
- Ombreggiatore Speculare: CookTorr, con colore bianco, Intensità 1, Hardness 200.
- Tangent Shading attivato.
- Mirror attivato con Reflectivity 0.1.

* * *

* * *

