

Francesco Milanese

Cycles per Blender 3D

Guida pratica



Cycles per Blender 3D – Guida pratica

• Introduzione. Cos'è Cycles	5
• Shaders e Nodi	5
• Approfondimento: Global Illumination e Direct Lighting; Samples e Light Paths Integrators	9
• BiDirectional Path Tracing	9
• Global Illumination e Samples	10
• Direct Lighting	11
• BSDF e BSSRDF	11
• Prima di iniziare: Nodes Editor e comandi fondamentali	13
• Scelta dell'Engine, il motore di rendering	13
• GPU Compute con dispositivi CUDA	13
• Rendered Preview e interattività real-time	14
• Rendering Finale	15
• Nodes Editor e Nodi	16
• Colore degli Shaders e colore nella 3D View	19
• I file delle scene e delle risorse di questo manuale	20
• Scena 1: natura morta	21
• Operazioni e impostazioni preliminari	22
• Device: CPU e GPU Compute	23
• Render – Sampling e Clamping	24
• Render – Integrators e Light Paths	25
• L'illuminazione: fonti di luce standard	26
• Tessuto: lo Shader Velvet (miscelato con Diffuse), I parte: descrizione	29

• Lo Shader DIFFUSE	30
• Lo Shader VELVET	31
• Il Nodo MIX SHADER	32
• Tessuto: lo Shader Velvet (miscelato con Diffuse), Il parte: la creazione	35
• Bicchiere (e vino): non solo Glass	41
• Lo Shader Glass	41
• Lo Shader GLOSSY	42
• Lo Shader TRANSPARENT	43
• Alternative: gli Shaders TRANSLUCENT e REFRACTION	44
• Il Nodo LIGHT PATH; l'output "is Shadow Ray" come Mix Factor	45
• Schema finale dei Nodi per il bicchiere	47
• Schema finale dei Nodi per il vino	48
• Vassoio: ceramica (mix semplice)	50
• Frutta, I parte: gli Shaders diffusi; le Textures immagine	52
• UV Mapping delle Textures	52
• Bumping; scala di grigi per il Displacement	55
• RGBtoBW e Math Multiply	55
• Suggerimenti	57
• Frutta, Il parte: Normal vs Displacement	59
• Material Output Displacement	59
• Bumping: Normal e Displacement	60
• Normal Map Node	61
• Considerazioni finali	62

• Scena 2: automobile	63
• Operazioni e impostazioni preliminari	65
• Film – Transparent	65
• Samples e altre impostazioni	66
• L'illuminazione: le immagini HDR; Equirectangular Environment	67
• Immagini LDR e HDR	67
• In Blender e Cycles: World Background ed Environment Texture	69
• Equirectangular e MirrorBall	70
• Utilizzare un'immagine HDR come Environment Texture	70
• Ambient Occlusion	71
• La carrozzeria: Fresnel mix	74
• L'effetto Fresnel	74
• Utilizzare Holdout ed Emission per interpretare Fresnel (e altri effetti)	75
• Alternative: il Nodo Layer Weight	77
• Scena 3: interno	79
• Operazioni e impostazioni preliminari; materiali di base	81
• L'illuminazione: Planes con Emission e Ambient Occlusion	83
• Ambient Occlusion	83
• I Planes con Shader Emission	84
• Anisotropic	85
• Scena 4: esterno	89
• Operazioni e impostazioni preliminari	90
• L'illuminazione: World Sky	91

• L'erba: materiali Strand per Hair	93
• CPU Experimental	93
• Il Material da utilizzare, I parte	93
• Il Material da utilizzare, II parte: Hair Info Node	95
• Cycles Hair Rendering	95
• Effetti volumetrici	97
• Volume Absorption	99
• Volume Scatter	99
• Limitazioni	99
• Scena 5: Sub Surface Scattering	101
• Il nodo SSS; confronto con Diffuse	103
• Esempio: scacchiera in marmo	105
• Impostazioni globali	106
• La fonte di luce Spot	107
• Material volumetrico (cono di luce)	108
• Materials per pezzi e scacchiera: SSS e Color Mix	109
• DoF per l'oggetto Camera	110
• Ray Length e Ray Depth	112
• Appendice A: Toon Shader	113
• Appendice B: OSL (cenni)	121
• Appendice C: Motion Blur; Object Info	125
• Appendice D: Compositing dei Render Passes di Cycles (cenni)	129
• Appendice E: UV Unwrap e UV Mapping (basi)	135

Introduzione. Cos'è Cycles

Cycles è un motore di rendering, ovvero un programma che, preso un ambiente 3D virtuale, effettua i calcoli di illuminazione e ombreggiatura della scena tenendo conto di fattori come la natura “fisica” degli oggetti, le loro textures, gli effetti di rifrazione, eccetera, per produrre un'immagine 2D: il cosiddetto render (o “rendered image”).

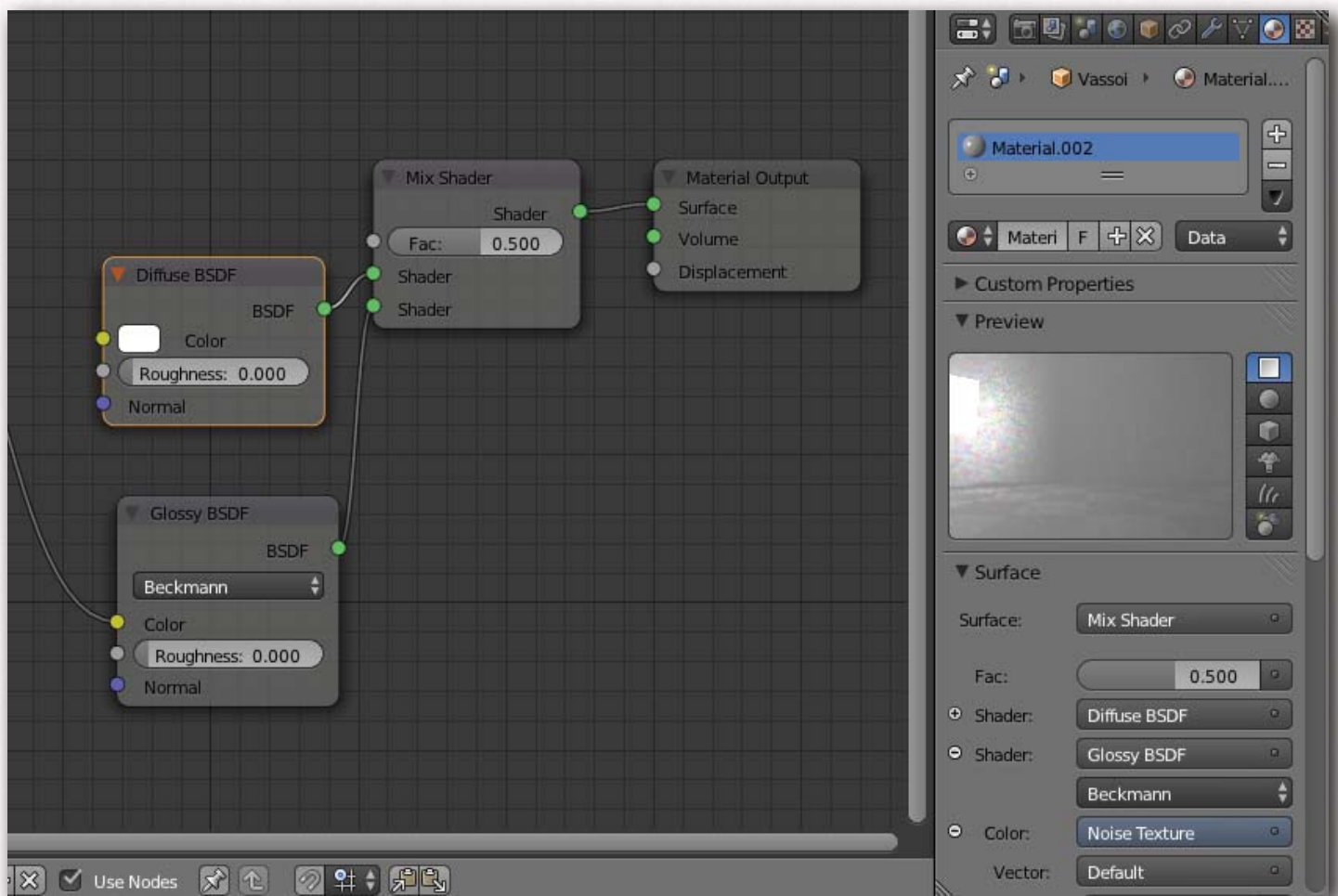
Dalla versione 2.62 di Blender 3D, Cycles viene fornito di serie con tale programma e, da allora, la lista delle funzionalità è stata arricchita con nuove voci ad ogni nuova release.

Shaders e Nodi

Rispetto al motore integrato di rendering nativo di Blender 3D, il Blender Render (che non è stato sostituito da Cycles, per cui i due motori sono entrambi disponibili in Blender 3D 2.7), Cycles presenta le seguenti differenze fondamentali:

- ha una struttura a Shaders e Nodi:

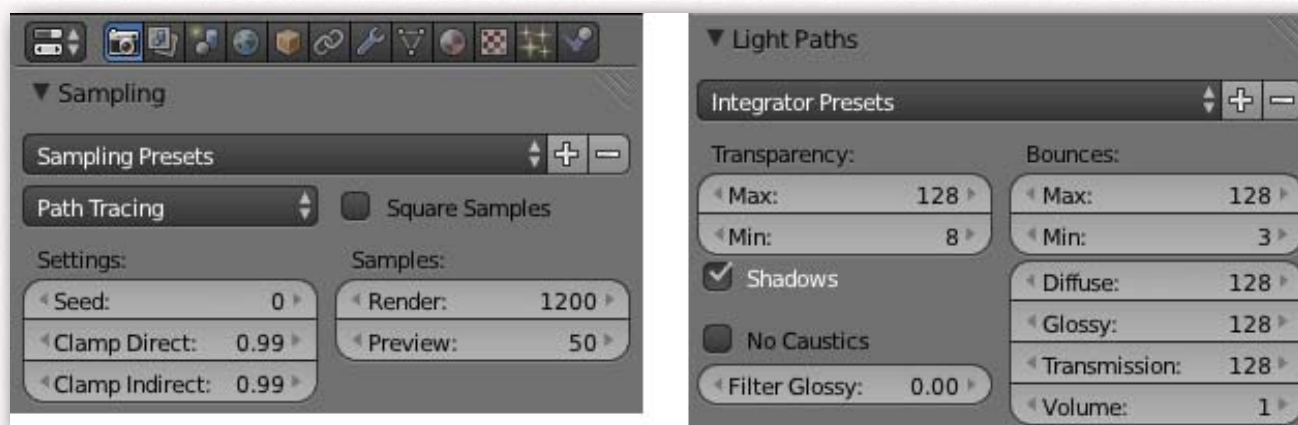
anziché specificare dei parametri per simulare certi comportamenti (come avviene in Blender Render, ad esempio nella sezione Mirror dei Materials), si hanno dei Nodes, ovvero blocchi di informazioni che indicano al programma come trattare i raggi luminosi, in modo tale da ricreare certe caratteristiche (quindi, nel caso di Mirror, avremo la riflessione di questi raggi luminosi, con angoli e intensità determinati dalle informazioni del Nodo utilizzato); i Nodi possono essere combinati (“mixati”) per ottenere effetti diversi, anche complessi, consentendo di ricreare praticamente tutti i materiali presenti in natura: la combinazione dei Nodi costituisce uno Shader, letteralmente “ombreggiatore”, che rappresenta quindi il “Material fisico” dell'oggetto che lo possiede;



In Cycles, un Material è composto da Nodi connessi tra loro; gli Shaders sono particolari Nodi che forniscono caratteristiche e proprietà fisiche ai materiali per determinare la riflessione, la rifrazione, l'assorbimento e altri effetti sui raggi luminosi che colpiscono l'oggetto che possiede il Material.

- ha un approccio (pseudo)fisico al rendering:

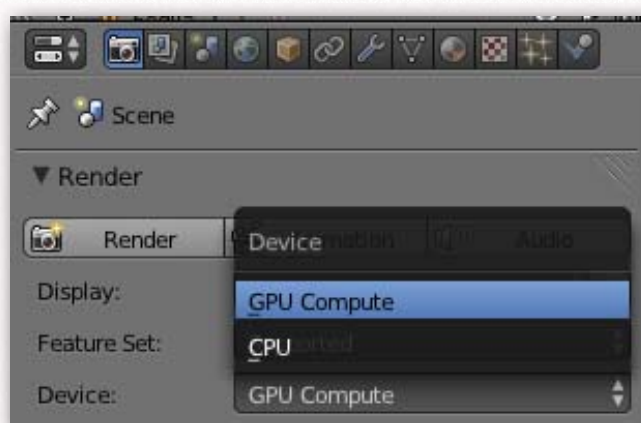
Cycles implementa infatti il cosiddetto algoritmo “BiDirectional Path Tracing”, ovvero “tracciamento bidirezionale dei percorsi (dei fotoni)”; in sostanza, per ogni pixel dell'immagine da produrre viene tracciato un raggio nella scena, quindi ad ogni impatto (con gli oggetti inquadrati) si calcolano gli effetti di riflessione, rifrazione, trasparenza, dispersione, eccetera. Le informazioni raccolte vengono quindi utilizzate per calcolare il colore da dare al pixel, nell'immagine finale. Tali informazioni derivano proprio dagli algoritmi e dalle operazioni specificate nei Nodi che compongono gli Shaders, descritti al punto precedente.



Le impostazioni globali di rendering, che includono tra gli altri parametri il numero di raggi luminosi da proiettare e il numero di rimbalzi da calcolare, si trovano all'interno della scheda Render, nella Properties Window.

Come si può intuire da quanto appena descritto, questi vari aspetti sono strettamente collegati tra loro: l'approccio fisico al rendering (l'algoritmo) viene impostato dall'utente mediante lo schema a Nodi, dove ogni Nodo rappresenta le informazioni sulla natura fisica, mentre la miscelazione (Mix) dei Nodi consente di ricreare le caratteristiche di un materiale reale, che verrà quindi renderizzato in maniera fotorealistica dal motore di rendering.

Un'altra differenza, da non sottovalutare, sta nella possibilità di sfruttare alcune particolari architetture hardware, ovvero le schede video con tecnologia CUDA, al fine di ridurre drasticamente i tempi di rendering rispetto a quelli ottenuti, per le stesse scene, renderizzando la scena sfruttando la CPU, come avviene con Blender Render.



Su certe architetture hardware è possibile sfruttare la scheda video per il rendering della scena; tale modalità, detta GPU Compute, consente in genere di ridurre notevolmente i tempi di rendering rispetto all'utilizzo del microprocessore (CPU Compute).

Nel corso del manuale, questi aspetti verranno trattati in maniera dettagliata mostrando, nel mentre, degli esempi pratici.

Le caratteristiche sopra elencate fanno sì che Cycles sia in grado di produrre delle immagini renderizzate fotorealistiche; si tratta, quindi, di una scelta quasi obbligata quando si devono produrre rendering per l'architettura, il design, gli effetti speciali, eccetera. Con qualche accorgimento, comunque, il motore può essere utilizzato anche per rendering non fotorealistici, sebbene questa non sia la sua vocazione principale.

Approfondimento: Global Illumination e Direct Lighting;

Prima di procedere con l'analisi di alcune scene per trattare in dettaglio, mediante esempi pratici, le caratteristiche e le impostazioni di Cycles, è bene introdurre alcuni concetti teorici relativi all'illuminazione e all'ombreggiatura (Shading) in Computer Grafica 3D.

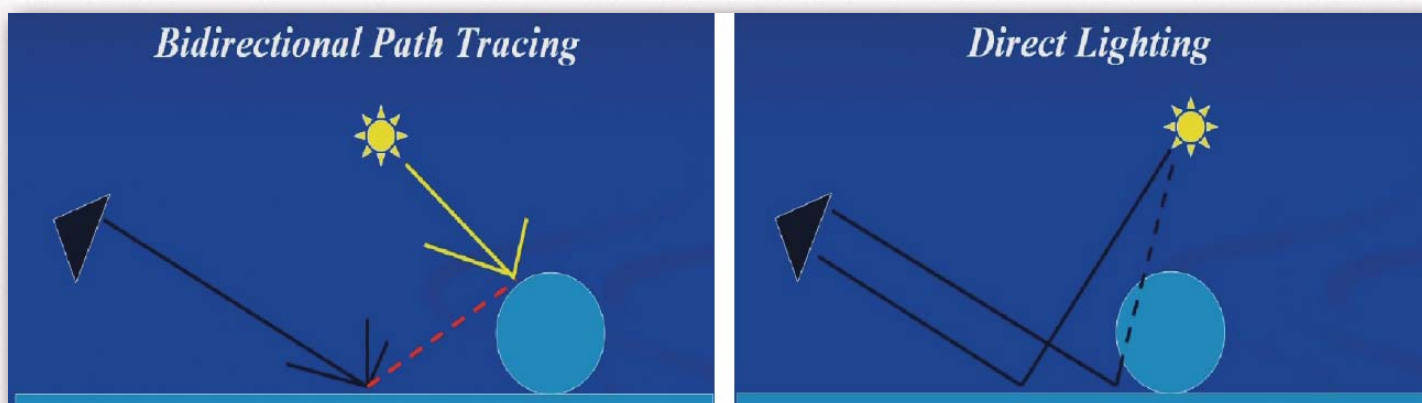
BiDirectional Path Tracing

L'algoritmo implementato da Cycles per renderizzare una scena si chiama BiDirectional Path Tracing, ovvero tracciamento bidirezionale dei percorsi; “bidirezionale” perché:

- per ogni pixel dell'immagine 2D da realizzare come risultato finale, che rappresenta il punto di vista della telecamera virtuale nella scena 3D, vengono tracciati dei raggi diretti appunto verso la scena 3D, considerando poi per ogni raggio i punti di impatto e le caratteristiche fisiche (definite nei Materials) degli oggetti intercettati;
- per ogni fonte di luce, vengono proiettati dei raggi nella scena, anche qui considerando i punti di impatto sulle superfici degli oggetti e fornendo a tali punti dei contributi di intensità (in pratica, l'illuminazione delle superfici per via della loro esposizione ai raggi luminosi);

alla fine, questi raggi vengono messi in comunicazione, per cui si hanno proiezioni da e verso la telecamera virtuale. Cycles si occupa quindi di calcolare, una volta raccolte tutte queste informazioni, il colore da dare a ciascun pixel dell'immagine 2D (la “rendered image” o “rendering”).

Questo algoritmo tiene conto anche di un certo numero di raggi secondari, generati ad ogni impatto di un raggio luminoso su una superficie, nonché di un certo numero di rimbalzi possibili per ogni raggio, realizzando così uno schema di “Illuminazione Globale”.



Nel BiDirectional Path Tracing i raggi partono sia dalla telecamera che dalle fonti di luce e, ad ogni impatto, viene calcolato un certo numero di rimbalzi e di raggi secondari, per ombreggiare anche indirettamente gli oggetti presenti nella scena; nel Direct Lighting, vengono calcolati solo i raggi che arrivano direttamente da una fonte di luce sulla superficie di un oggetto inquadrato dalla telecamera.

Global Illumination

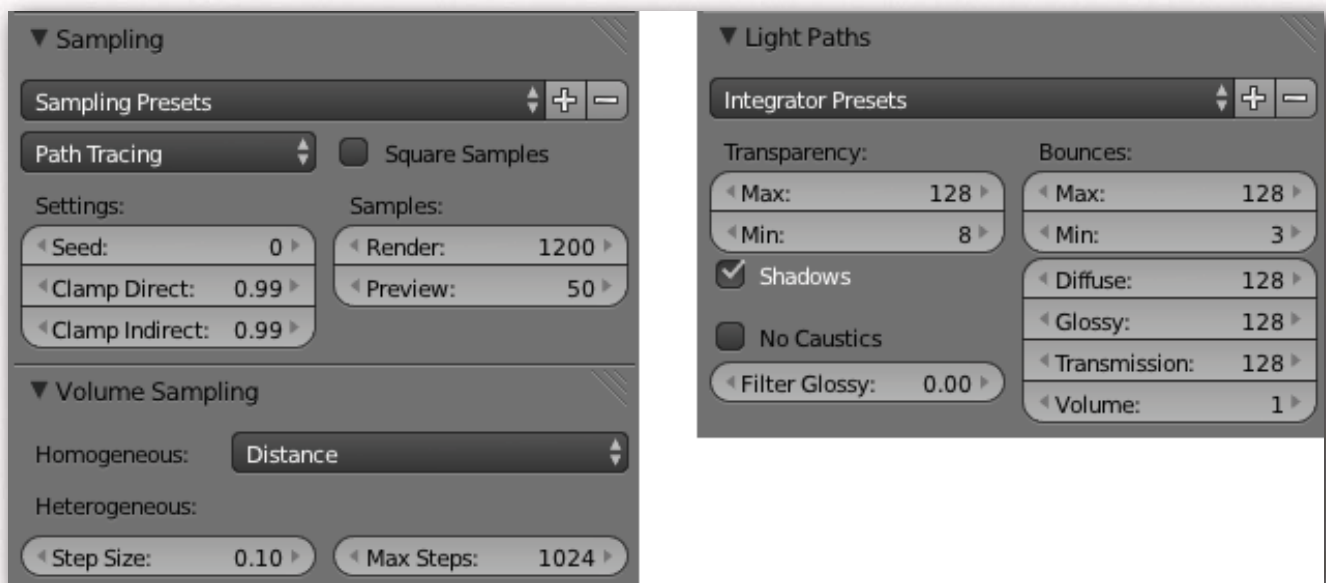
La “Global Illumination” prevede anche il calcolo di effetti fisici come la riflessione, la dispersione o la rifrazione dei raggi luminosi, come avviene ad esempio con oggetti in vetro, liquidi, particelle di polvere in sospensione ed altro ancora.

La qualità del rendering dipende fortemente dal numero di raggi calcolati per i vari pixel: tale parametro è detto “(Render) Samples”, letteralmente “campioni” (nel senso di campionatura di un segnale); in generale, maggiore sarà il numero di Samples e più definita sarà un'immagine.

Altro fattore importante relativo alla qualità del rendering è costituito dal numero di rimbalzi calcolati per i vari raggi.

Tutti questi parametri (Samples e Bounces) vanno specificati, una volta scelto il motore di rendering Cycles, nella scheda Render, all'interno della Properties Window.

Per quanto riguarda il numero di rimbalzi, è possibile impostare i valori massimi scegliendo il Preset “Full Global Illumination”.



Le impostazioni relative ai Samples e all'algoritmo da utilizzare si trovano nella scheda Render della Properties Window.

Direct Lighting

In questo menù è presente anche un'altra voce, "Direct Lighting", che fa riferimento ad un altro metodo di illuminazione e rendering, più semplice di Global Illumination perché non tiene conto di rimbalzi e raggi secondari, ma solo dell'illuminazione delle superfici direttamente esposte alle fonti di luce e alla telecamera (da cui il nome: Illuminazione Diretta).

Si tratta di un metodo che in genere va bene per gli esterni, specialmente in ambito architettonico, o comunque in scene prive di effetti particolari di illuminazione, ma in questo manuale non verrà trattato.

BSDF e BSSRDF

La funzione utilizzata per il calcolo dei percorsi dei raggi va sotto il nome di BSDF, ossia Bidirectional Scattering Distribution Function, che è un'astrazione di due funzioni: la BRDF, che calcola i raggi riflessi (R per Reflected), e la BTDF, che calcola i raggi trasmessi all'interno di un oggetto (T per Transmitted).

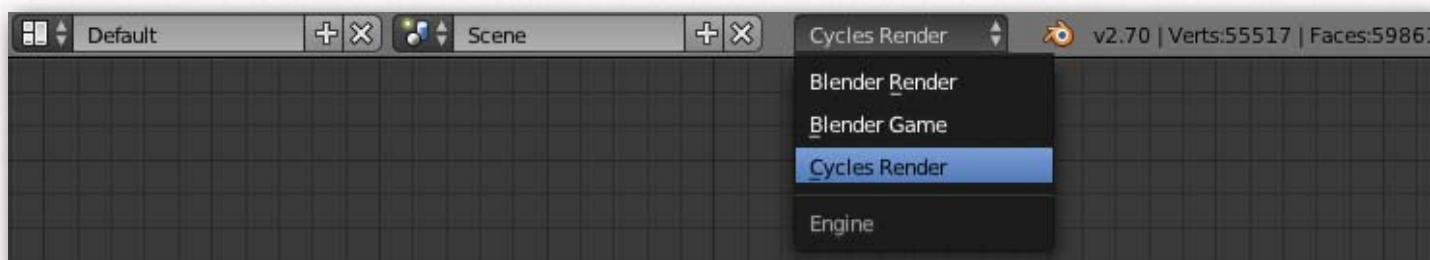
Attenzione però, perché “all'interno” non deve trarre in inganno: la trasmissione in un volume viene calcolata tenendo conto del punto di ingresso e del punto di uscita, generando uno o più raggi secondari (ad esempio per Translucency) ed eventualmente cambiando l'angolo del raggio principale (con IOR, l'indice di rifrazione, in Glass).

La gestione dei raggi dispersi al di sotto della superficie (SSS, Sub Surface Scattering) e dei materiali veramente volumetrici (Volume) viene implementata da BSSRDF (Bidirectional Surface Scattering Reflectance Distribution Function), una funzione che astrae ulteriormente la BSDF implementando anche queste nuove caratteristiche.

Prima di iniziare: Nodes Editor e comandi fondamentali

Scelta dell'Engine, il motore di rendering

Avviato Blender 3D la prima cosa da fare consiste nel cambiare il motore di rendering da Blender Render (default) in Cycles Render dal menù Engine, nella scheda Info.

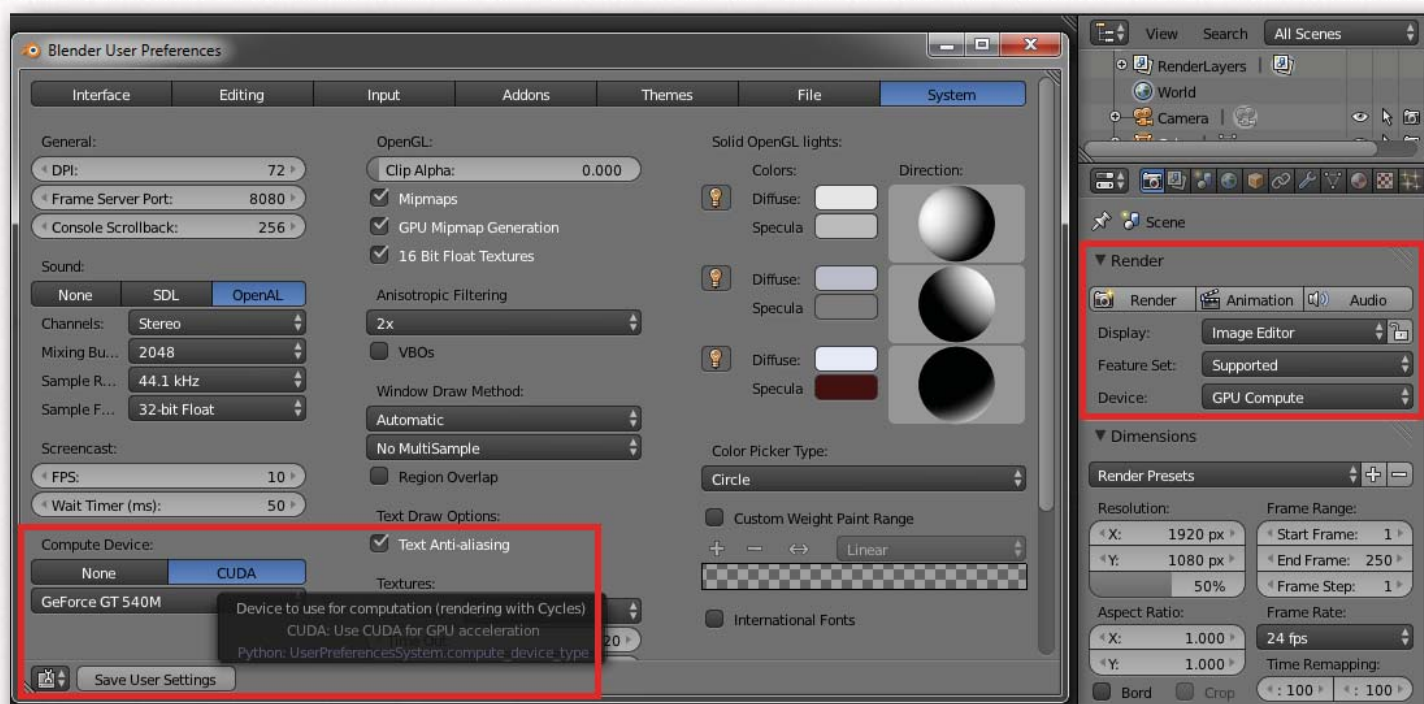


Scelta del motore di rendering Cycles Render nel selettore Engine, finestra Info.

GPU Compute con dispositivi CUDA

Se il sistema dispone di una scheda video con GPU CUDA, è possibile far rilevare a Blender tale Computer Device (lett., "dispositivo di calcolo" per il rendering) selezionando "CUDA" in basso a sinistra nella scheda User Preferences – System.

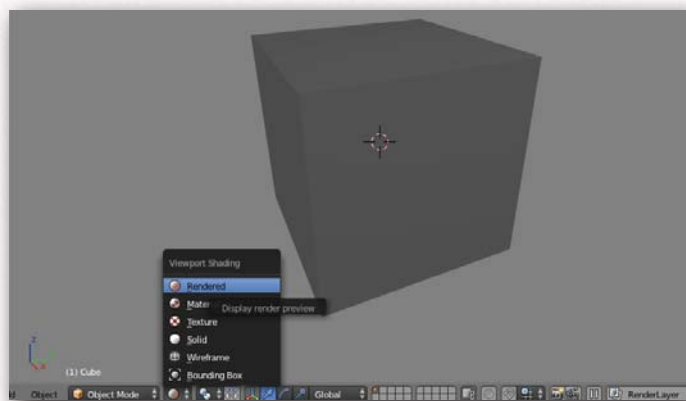
A questo punto, nella scheda Render (Properties Window) sarà possibile scegliere tra CPU (il processore vero e proprio del computer) e GPU (la scheda video con tecnologia CUDA) come dispositivo di calcolo.



Selezione della modalità hardware nella finestra User Preferences – System e del Compute Device nella scheda Render della Properties Window.

Rendered Preview e interattività real-time

Selezionato il device di rendering, passiamo alla 3D View per il primo impatto con Cycles, ma anziché avviare un rendering apriamo il menù “Viewport Shading”, nell'header della 3D View, e selezioniamo l'opzione "Rendered".



Visualizzazione interattiva Rendered Preview della scena all'interno di una 3D View.

All'interno della 3D View, vedremo l'anteprima del rendering effettuato da Cycles, tuttavia questa rappresentazione non è statica, come avviene con il classico rendering avviato da Blender Render, ma interattiva, come suggerito tra l'altro dal fatto che siamo ancora in una 3D View, non in una finestra UV – Editor delle immagini, per cui possiamo trasformare gli oggetti, cambiare il punto di osservazione, modificare i parametri di luci o Materiali, eccetera.

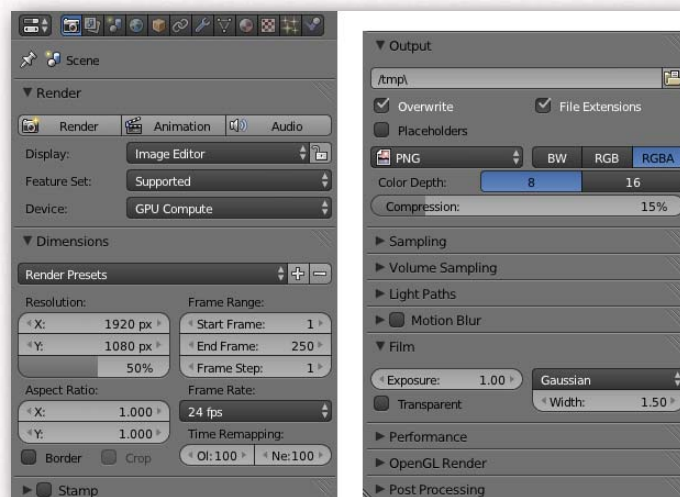
Ogni volta che effettuiamo un'operazione, ad esempio un movimento all'interno della scena o la variazione di qualche parametro di un oggetto, l'anteprima in modalità “Rendered” cambia, partendo in particolare da un'immagine nera per passare, più o meno velocemente a seconda del device e dell'hardware utilizzato, ad un'immagine inizialmente molto rumorosa (ossia con pixel neri o dai colori “errati”) e, a poco a poco, ad una rappresentazione sempre più nitida, anche se questo processo di miglioramento finisce presto, almeno con le impostazioni di default (voce “Preview Samples” nella scheda Render, all'interno della Properties Window).

Rendering Finale

Il numero di Samples da utilizzare per il rendering finale (Samples - Render), insieme alla risoluzione dell'immagine da produrre e altri parametri di rendering, va impostato nella scheda Render, all'interno della Properties Window.

Il rendering si avvia, come in Blender Render, premendo F12 o cliccando su “Render”, salvando poi l'immagine ottenuta (che verrà visualizzata in una finestra UV – Editor delle immagini) con F3 o con Image – Save, dall'header della finestra.

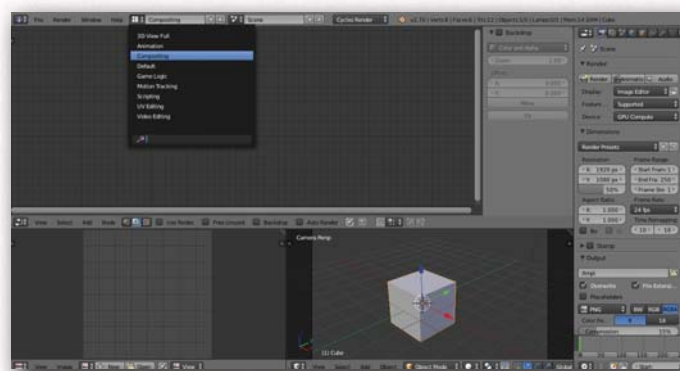
Per renderizzare animazioni, cliccare su “Animation”, dopo aver specificato formato (sequenza di immagini o file filmato) e percorso di output nella sezione Output, sempre all'interno della scheda Render.



Impostazioni globali di rendering: risoluzione, percorso e formato dell'output (immagine o filmato), tasti per l'avvio del rendering e parametri del motore Cycles.

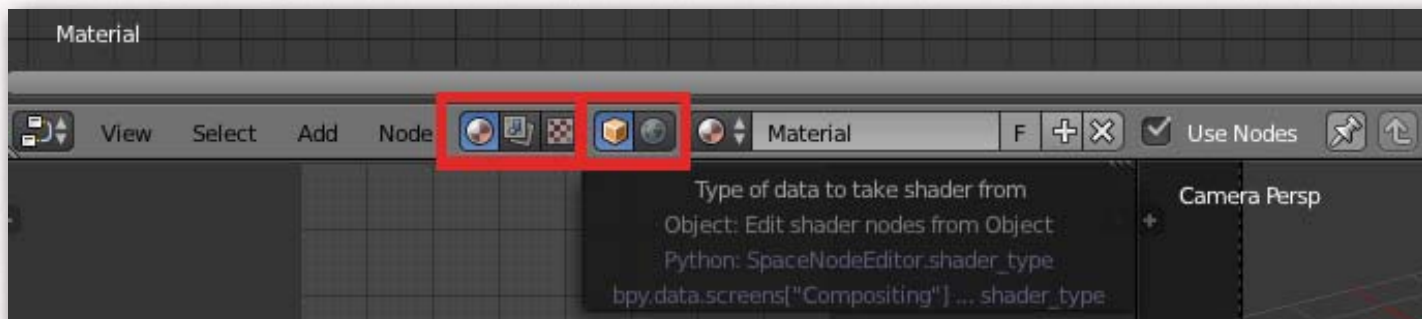
Nodes Editor e Nodi

I Materials degli oggetti e dello sfondo (World Background) vengono definiti mediante combinazioni di Nodi, collegabili tra loro in una finestra Nodes Editor; è possibile descrivere lo schema di Nodi anche nella scheda Material della Properties Window, ma la visualizzazione delle relazioni risulta molto più chiara nel Nodes Editor, per cui si consiglia di aprire tale finestra o passare al Layout “Compositing”, scegliendolo dal selettore nella finestra Info, impostando poi la prima icona dell'header, “Shader Nodes” (nodi di ombreggiatura).



Scegliendo il Layout “Compositing” si avranno a disposizione una vista 3D, una Image Editor, la Properties Window e, soprattutto, la finestra Nodes Editor, per impostare i Nodi per i Materials o per la Post-Produzione.

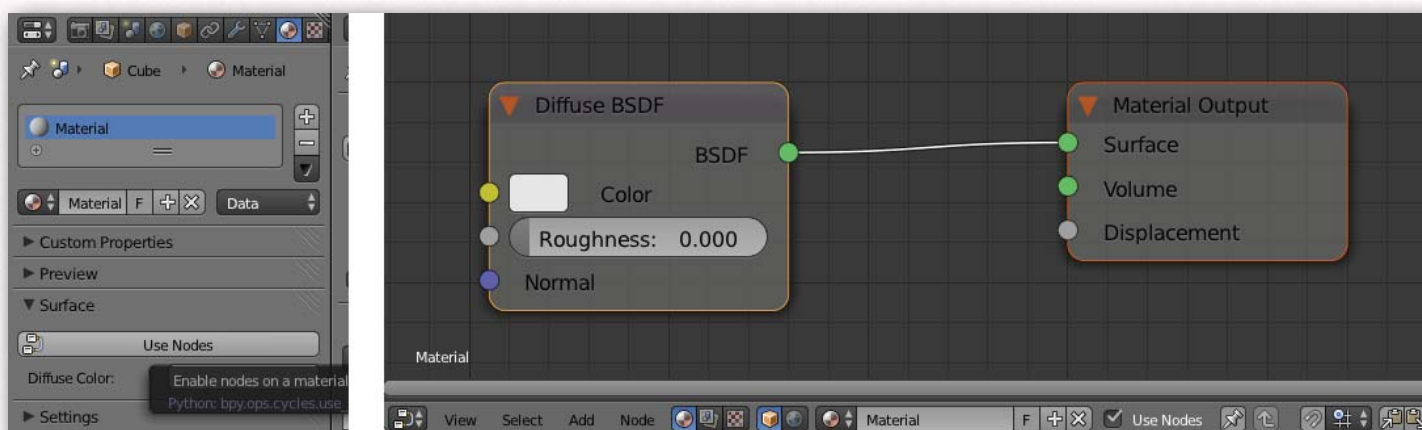
Selezionata la casella Shader Nodes, sarà possibile visualizzare lo schema dei Nodi dell'oggetto attualmente selezionato scegliendo l'icona "Object Shader" (selezionata di default) nell'header; l'altra icona, "World Shader", mostra lo schema di Nodi impostato per World Background.



Selezione della modalità Shader Nodes – Object Shader nella finestra Nodes Editor.

Sia i materiali degli oggetti che lo sfondo World non hanno, di default, uno schema di Nodi: selezionato un oggetto e creato un Material (con Add New nella finestra Material, nella Properties Window) sarà dunque necessario cliccare su "Use Nodes" per realizzare un primo schema di Nodi per il Material.

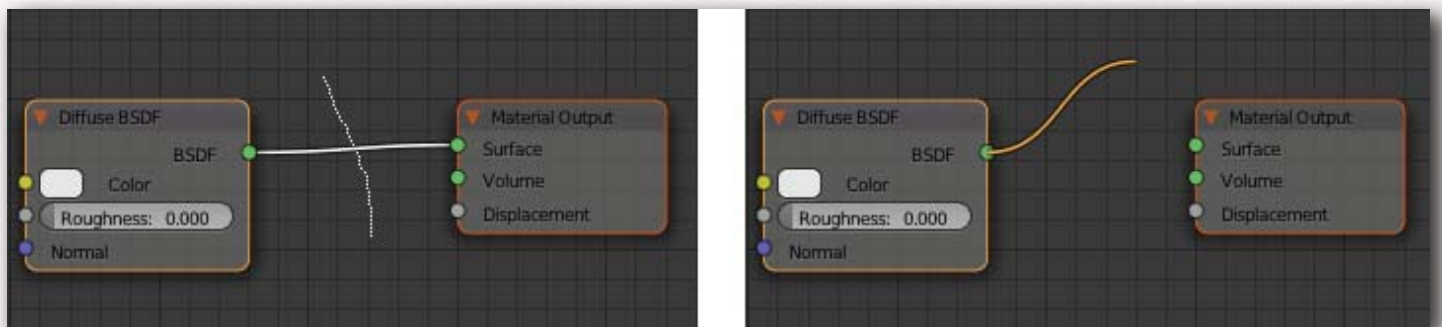
Selezionato, ad esempio, il cubo di default, passiamo in Layout "Compositing", scegliamo Object Shader, quindi apriamo la scheda Material della Properties Window e clicchiamo su Use Nodes: nella finestra Editor dei Nodi appariranno due Nodi, "Diffuse BSDF" e "Material Output", connessi tra loro da una curva di collegamento.



Utilizzo dei Nodes e loro visualizzazione per il Material di un oggetto.

In un Nodo, che rappresenta quindi un blocco di informazione o un'operazione da effettuare, possiamo distinguere tra porte di ingresso, a sinistra, e porte di uscita, a destra; non solo: i colori di queste “porte”, rappresentate mediante cerchietti, ci dicono qualcosa sul tipo di dato trasmesso: ad esempio, giallo è un colore RGB, mentre blu è un vettore numerico, grigio è un numero puro, verde uno Shader, e così via.

Ci sono due modi per tagliare un collegamento: con un click del tasto sinistro sulla porta di destinazione e trascinando il collegamento nel vuoto, per poi rilasciare il tasto sinistro del mouse, oppure con CTRL e click del tasto sinistro del mouse e, tenendoli entrambi premuti, “tagliando” il collegamento col cursore, per poi rilasciare entrambi i tasti a fine lavoro.



Tagliare un collegamento tra due Nodi: CTRL con click sinistro e trascinamento, oppure click sinistro e rilasciando il punto di arrivo in una zona vuota della finestra.

I collegamenti possono essere fatti al volo nel Node Editor facendo click col tasto sinistro su una porta di output, ad esempio Background di Background, e – tenendo premuto il tasto sinistro del mouse – trascinando fino a una porta di input di un Nodo, ad esempio Surface di World Output.

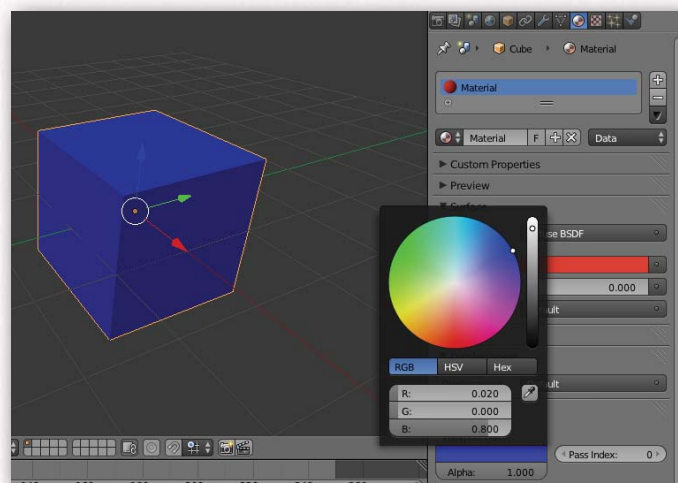
Descriveremo i vari Nodi con esempi pratici a partire dal prossimo capitolo.

Colore degli Shaders e colore nella 3D View

Cambiando il colore presente nel Nodo Diffuse, collegato a Material Output Surface (quindi, intuitivamente, alla superficie dell'oggetto che possiede il Material), mediante click sinistro e selezione di un colore dalla finestra che apparirà, non vedremo cambiamenti nel colore dell'oggetto all'interno della 3D View (se la modalità di visualizzazione è Solid; di contro, vedremo il nuovo colore in modalità Rendered o avviando un vero e proprio Rendering della scena).

Ciò è dovuto al fatto che queste due informazioni sono separate: il colore del Nodo Diffuse è infatti il colore di quel particolare nodo, tuttavia il colore finale del Material è il risultato della combinazione di uno o più Nodi, per cui non sarebbe corretto dare il colore di un Nodo (che, tra l'altro, in seguito potremmo anche cancellare dallo schema dei Nodi, selezionandolo e premendo X o CANC) all'oggetto nella 3D View.

Il colore dell'oggetto va invece specificato cliccando sul campo colore nella sezione Viewport Shading, in basso nella scheda del Material (all'interno della Properties Window) ed indicando lì il colore desiderato.



Il colore degli oggetti nella 3D View in modalità Solid va impostato nella casella Viewport Color della scheda Material, nella Properties Window.

I file delle scene e delle risorse di questo manuale

Se avete acquistato questo manuale come ebook pdf mediante download da effe12.com, troverete nel pacchetto zip tutti i file blend, textures e risorse accessorie relative alle scene trattate nei prossimi capitoli; se, invece, avete acquistato una copia cartacea o epub/kindle del manuale su altre piattaforme, potete reperire il pacchetto zip con i file a questo url:

http://www.effe12.com/component/tz_portfolio/article/item/2-non-categorizzato/risorse-manuale-cycles-per-blender-3d/296.html

Ad ogni modo, è possibile consultare il manuale anche senza le scene blend e i file accessori, in quanto tutte le scene sono descritte in dettaglio e con numerose immagini con didascalie.

Scena 1: natura morta



Il rendering della scena che stiamo per analizzare in questo capitolo.

La prima scena che esaminiamo, la “Natura morta”, introduce i primi Shader di base e le forme di illuminazione semplici (implementate con oggetti Lamp).

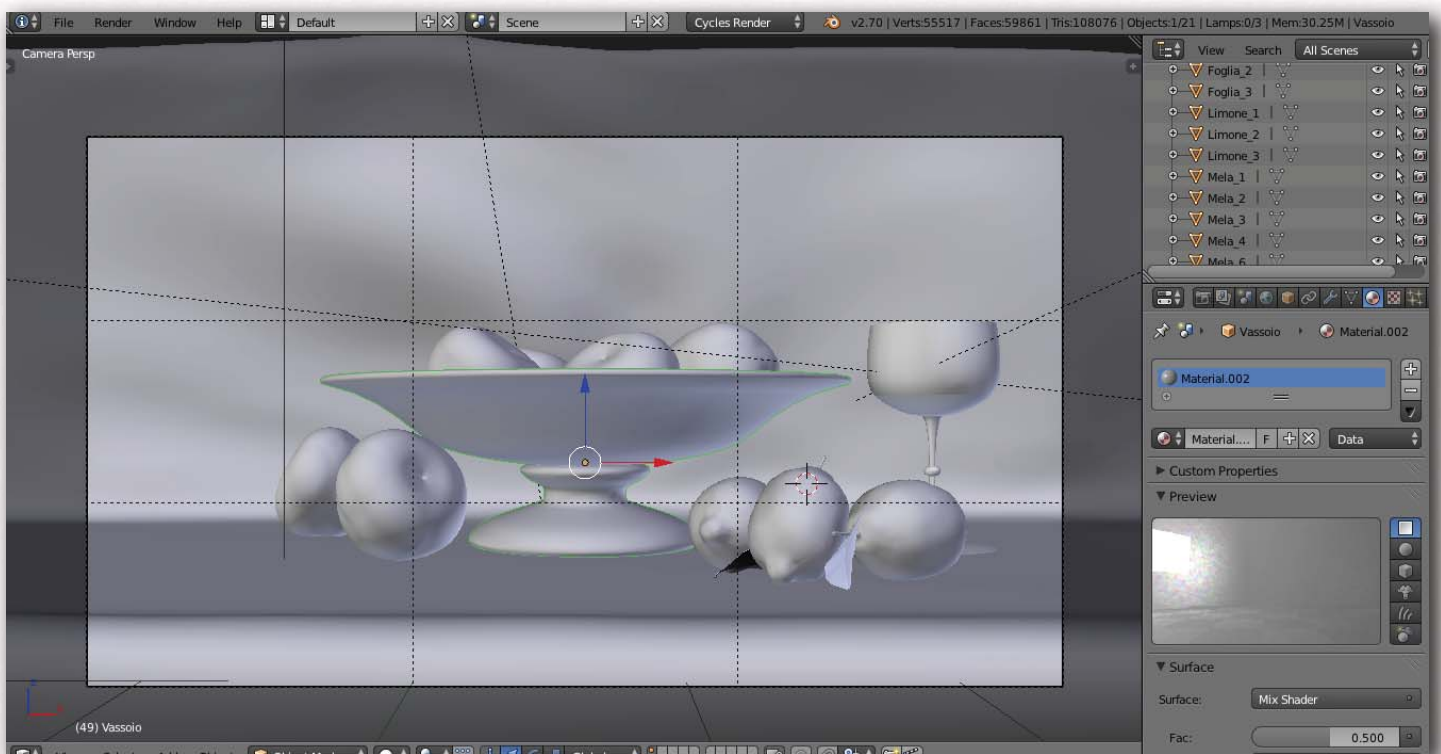
I Materiali di alcuni oggetti, come il panno o i bicchieri, sono stati realizzati con Shaders singoli, tuttavia sarà semplice, una volta analizzati altri elementi e concetti nei prossimi capitoli, tornare su questa scena per personalizzare alcune parti e ottenere risultati diversi.

I Material di mele e limoni sono un po' più articolati, non solo per l'utilizzo di Texture immagine per l'aspetto degli elementi ma anche per la realizzazione di un semplice effetto “Bump”, un rilievo, ottenuto anche in questo caso partendo da un'immagine UV-mappata opportunamente trattata.

Operazioni e impostazioni preliminari

La scena si presenta con 21 oggetti, includendo nel conteggio la telecamera e 3 fonti di luce standard (di tipo Area, superfici luminose).

Gli altri oggetti sono mesh e, di questi, “Cube” potrebbe essere tranquillamente rimosso dalla scena: è stato inserito come supporto per la realizzazione della mesh del panno, ottenuta mediante simulazione dei tessuti (Cloth).



La scena vista dalla Camera nella 3D View.

Device: CPU e GPU Compute

Prima di passare all'analisi delle luci e dei Materials, diamo un'occhiata alle impostazioni di rendering della scena nella sezione Render della Properties Window.

Lo screenshot qui di seguito mostra la selezione “GPU Compute” per la voce Device, ovvero il dispositivo utilizzato per effettuare il rendering.



Scelta del Compute Device nella scheda Render.

Questa opzione è disponibile quando si utilizza una scheda video con tecnologia CUDA e il framework CUDA è installato e riconosciuto dal programma; in particolare, se tali condizioni sono soddisfatte, si può aprire la scheda User Preferences (dal menù File) e scegliere, nella sezione System – Compute Device, la voce CUDA.

Scelta questa impostazione, sarà possibile selezionare il dispositivo (Device) “GPU Compute”, ovvero la scheda video, per effettuare il Rendering, in alternativa alla voce di default, “CPU Compute”, che utilizza invece il processore del sistema.

Generalmente, una GPU CUDA è più performante di una CPU, per cui quando possibile conviene utilizzarla; il “quanto possibile” si riferisce al fatto che certe funzionalità, come Volume o Strand (che tratteremo nel capitolo “Esterno”, con la scena del paesaggio erboso al crepuscolo) o l'Open Shading Language, non possono essere renderizzate utilizzando la GPU CUDA, per cui in quei casi la scelta obbligata sarà “CPU Compute”, anche disponendo dell'hardware adatto.

Render – Sampling e Clamping

Sempre nella scheda Render troviamo, più in basso, le impostazioni di risoluzione del rendering (qui, 1280x720 pixel) e la sezione “Sampling”, per specificare la quantità di “campioni” (samples) da calcolare per il rendering.

In particolare, abbiamo due voci “Samples”: Render e Preview.

La voce Preview fa riferimento al numero di campioni da calcolare quando si passa alla modalità Viewport Shading – Rendered nella 3D View, che consente appunto di vedere un'anteprima del rendering in tempo reale nella finestra 3D di Blender.



Impostazioni Samples e Clamp nella scheda Render.

Impostando 0 come valore per tale campo, il numero di Samples calcolati aumenterà continuamente (a patto di rimanere fermi e non modificare alcun elemento, perché l'anteprima dovrà ripartire da zero ad ogni modifica nel punto di vista o nelle caratteristiche degli oggetti nella scena).

La voce Render fa riferimento, invece, al numero di Samples da calcolare per il rendering finale; come spiegato nel capitolo di approfondimento sulla Global Illumination, un elevato numero di Samples garantisce un risultato di qualità superiore, meno “rumoroso”, tuttavia a volte non ha molto senso esagerare, per cui l'anteprima Preview con valore 0 può servire proprio per valutare quanti Samples impostare per il rendering finale in Samples – Render, prima di premere F12 (o cliccare sul pulsante Render, in alto nella scheda) e avviare appunto il rendering finale.

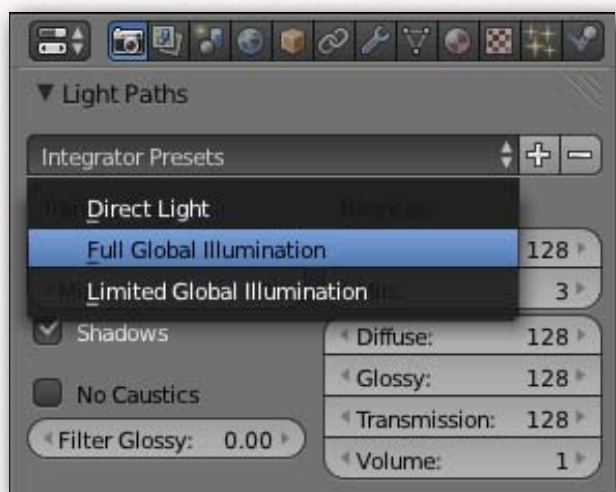
Sempre nella sezione Samples della scheda troviamo altre due voci molto importanti: Clamp Direct e Clamp Indirect.

Il clamping consiste nel “tagliare” i valori di alcuni campi quando escono da un range prefissato.

In questo caso, il clamping può servire per eliminare i puntini bianchi (detti “fireflies”, lucciole) che appaiono a volte nei rendering, soprattutto quando ci sono effetti di riflessione, rifrazione e caustiche varie: il bianco ha infatti valore 1.0, per cui impostando ad esempio Clamp 0.99 per l'illuminazione diretta e indiretta, come nel mio caso, escluderò dal rendering tali puntini (anche se questo può avere qualche effetto indesiderato su altre zone bianche della scena, ma ne vale la pena).

Render – Integrators e Light Paths

Ancora più in basso nella scheda Render troviamo la sezione “Light Paths”, dove ho scelto – tra le voci del menù a scomparsa “Integrator Presets” - l'opzione “Full Global Illumination”, per far calcolare a Cycles il massimo numero di rimbalzi dei raggi luminosi per gli effetti di illuminazione diffusa, speculare e di trasmissione (quindi trasparenza e rifrazione, implementate ad esempio dallo Shader Glass del bicchiere).

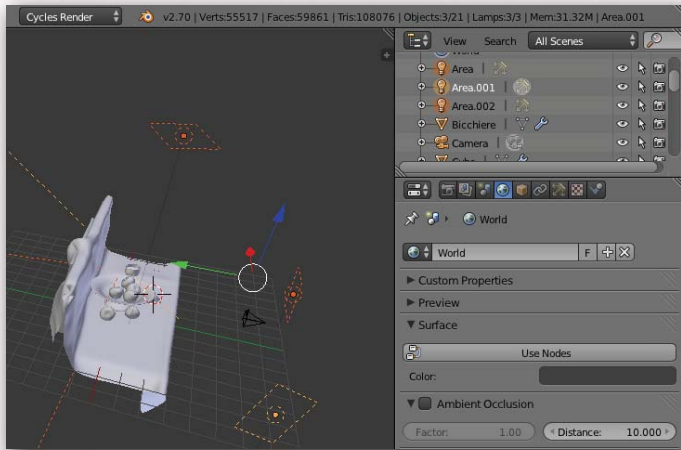


La sezione Light Paths, con la scelta degli Integrators per il rendering.

Per quanto riguarda l'analisi generale delle impostazioni di rendering, questi sono gli aspetti più rilevanti (almeno per ora), per cui possiamo passare all'esame dell'illuminazione della scena.

L'illuminazione: fonti di luce standard (Area)

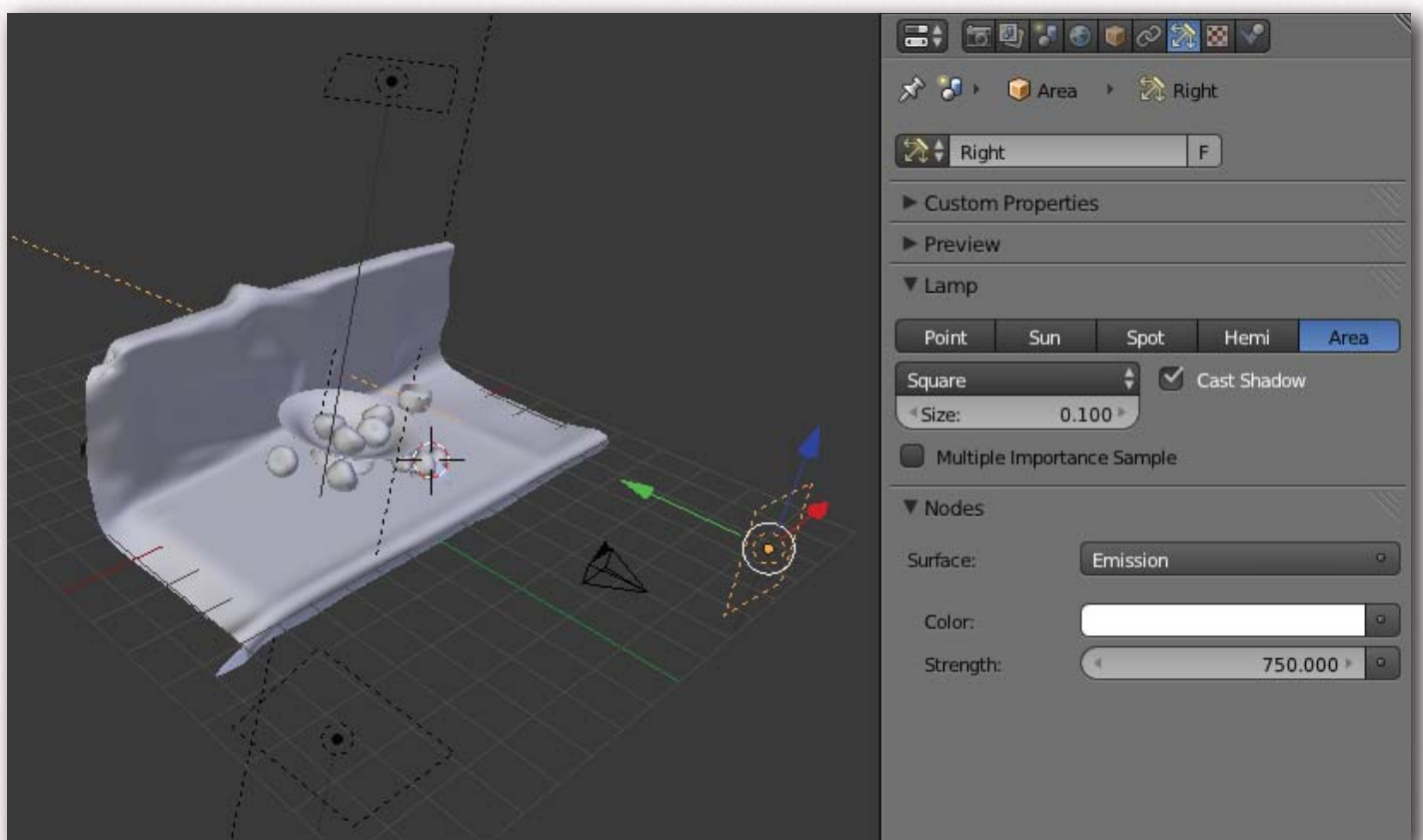
L'illuminazione della scena segue uno schema “da studio”, delegando il tutto a tre fonti di luce standard, mentre le impostazioni World Background sono quelle di default (il colore è grigio scuro e i Nodes non sono stati nemmeno attivati, quindi World è sostanzialmente ininfluenza per quanto riguarda luminosità e ombre).



Le fonti di luce e le impostazioni World Background, relative all'illuminazione della scena.

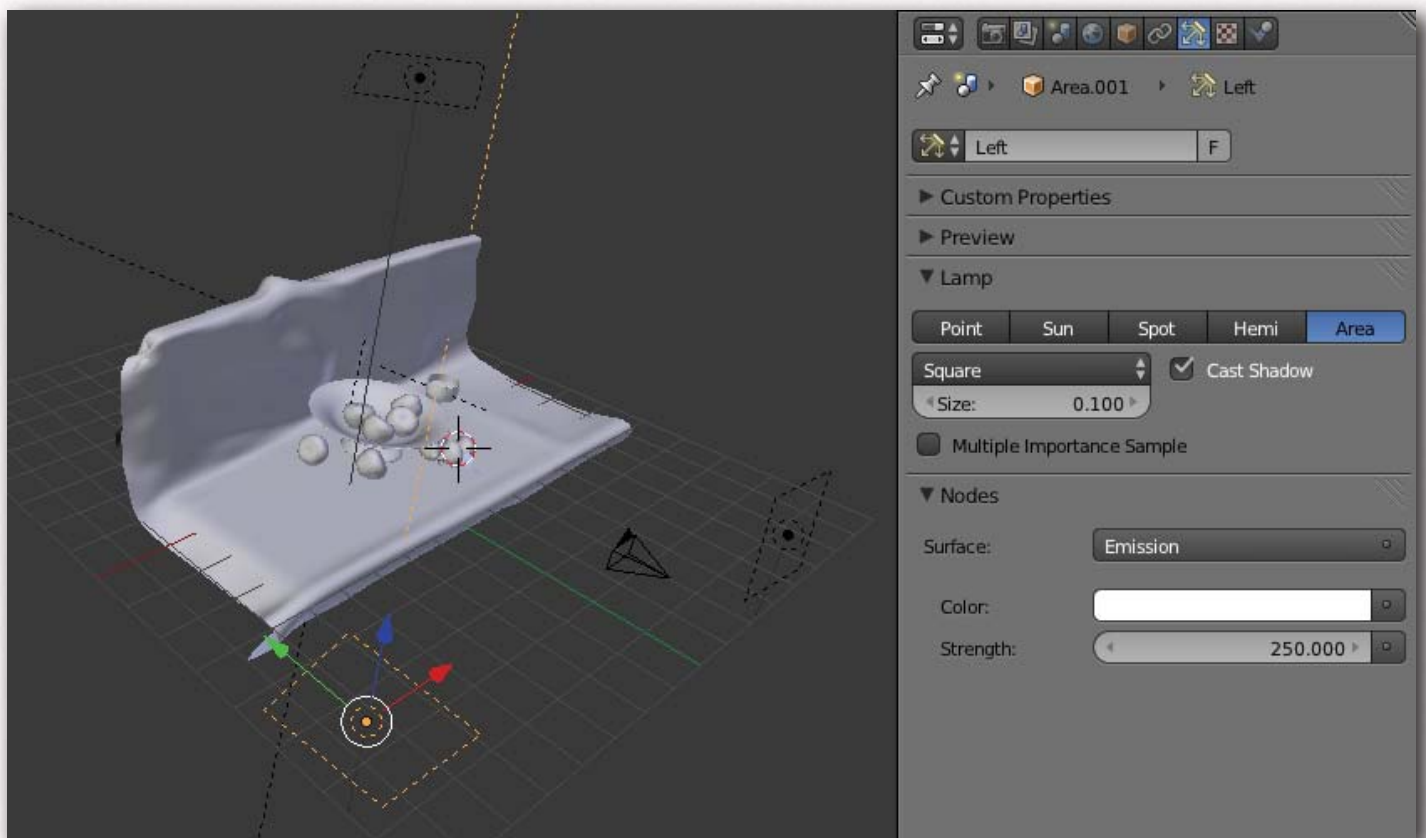
Passando quindi all'analisi delle fonti di luce, abbiamo che si tratta di tre Area Lamps disposte secondo uno schema classico di tre punti luce:

- “Area” è la fonte di luce principale (la “luce chiave”, “key light”): è posta vicino alla Telecamera, illuminando la scena frontalmente, in modo tale da creare delle zone di riflessione speculare sugli elementi disposti sul tavolo e di “staccare” visivamente gli stessi dal pannello di sfondo (mediante la proiezione di ombre); l'intensità è 750;



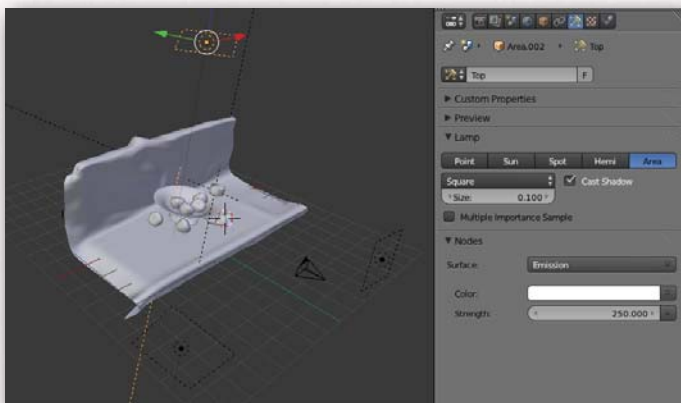
Posizione, orientamento e impostazioni della fonte di luce Area.

- “Area.001” è posta lateralmente, a sinistra, per implementare una luce di riempimento per la scena (infatti la sola “Area” frontale produrrebbe un'illuminazione piatta, senza dettagli); l'intensità è 250, quindi un terzo di “Area”, proprio perché si tratta di una luce ausiliaria, non principale;



Posizione, orientamento e impostazioni della fonte di luce Area.001.

- “Area.002” è un'altra luce ausiliaria di riempimento, proprio come “Area.001”, ma che illumina dall'alto in basso (le altre due Area Lamp sono invece entrambe laterali); anche qui, l'intensità è 250, ovvero un terzo di quella principale.



Posizione, orientamento e impostazioni della fonte di luce Area.002.

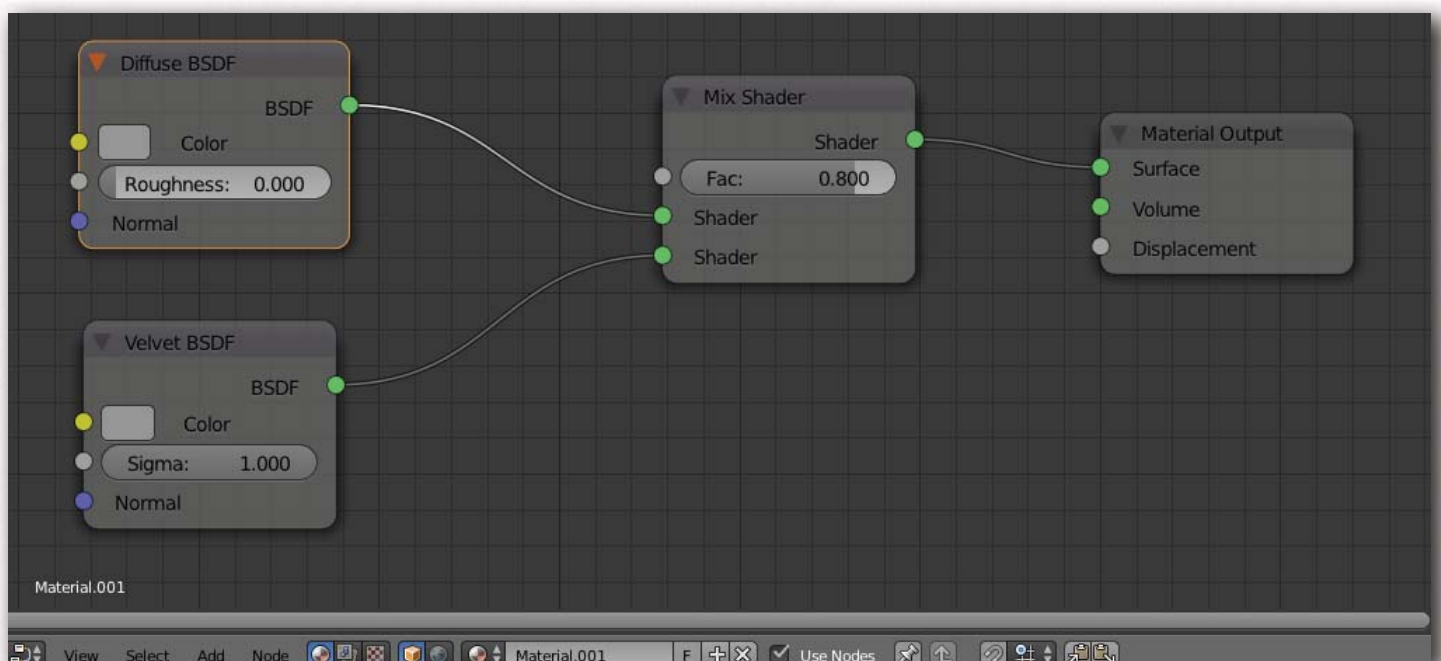
Le impostazioni di Full Global Illumination fanno sì che siano presenti comunque delle illuminazioni secondarie, dovute alle luci di rimbalzo degli oggetti, ricreando sostanzialmente un effetto simile a quello dell'illuminazione ambientale / World, per cui in pratica non ci saranno zone nere o molto scure.

Tessuto: lo Shader Velvet (miscelato con Diffuse), I parte: descrizione

La nostra panoramica inizia dal Material dell'oggetto utilizzato come supporto e sfondo: una mesh modellata utilizzando il simulatore dei tessuti Cloth.

Il Material applicato a tale oggetto è una miscelazione uniforme (cioè con lo stesso grado di miscelazione su tutti i punti dell'oggetto, indipendentemente da angolo di osservazione o altri fattori) di due Shaders: Diffuse e Velvet.

Questo primo Material ci consente quindi di prendere in esame due Shaders (in particolare Diffuse, uno dei più utilizzati in Cycles) e la miscelazione semplice di due Shader Nodes.



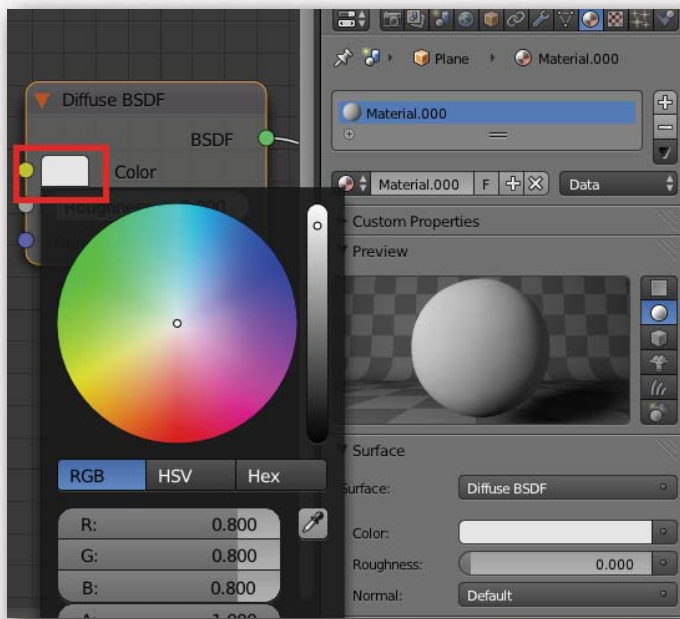
Lo schema di Nodi per lo Shader utilizzato per il tessuto di sfondo.

Lo Shader DIFFUSE

Iniziamo da Diffuse: si tratta dello Shader più semplice e comune, utilizzato per simulare una diffusione uniforme dei raggi luminosi, diretti e indiretti, sulla superficie dell'oggetto illuminato.

Non prevede riflessi speculari, implementati invece dal nodo Glossy, per cui si presta benissimo come materiale base per calcestruzzo, legno, stucco e altri materiali “opachi”; in combinazione con altri Nodi, può simulare un gran numero di materiali (ad esempio con Glossy si può passare dalla plastica alla ceramica semplicemente cambiando il valore del fattore di miscelazione, come vedremo a breve con il materiale del vassoio).

Il selettore del colore consente, cliccando e scegliendo un colore (mediante ruota dei colori, valori dei canali rosso-verde-blu, valori di tonalità-saturazione-intensità o codifica esadecimale) di scegliere, appunto, un colore base per lo Shader, mentre il parametro Roughness consente di passare da un tipo di diffusione uniforme (Lambertiana) dei raggi luminosi a una basata sull'angolo di riflessione (Oren-Nayar), impostando un valore rispettivamente tra 0.0 e 1.0.



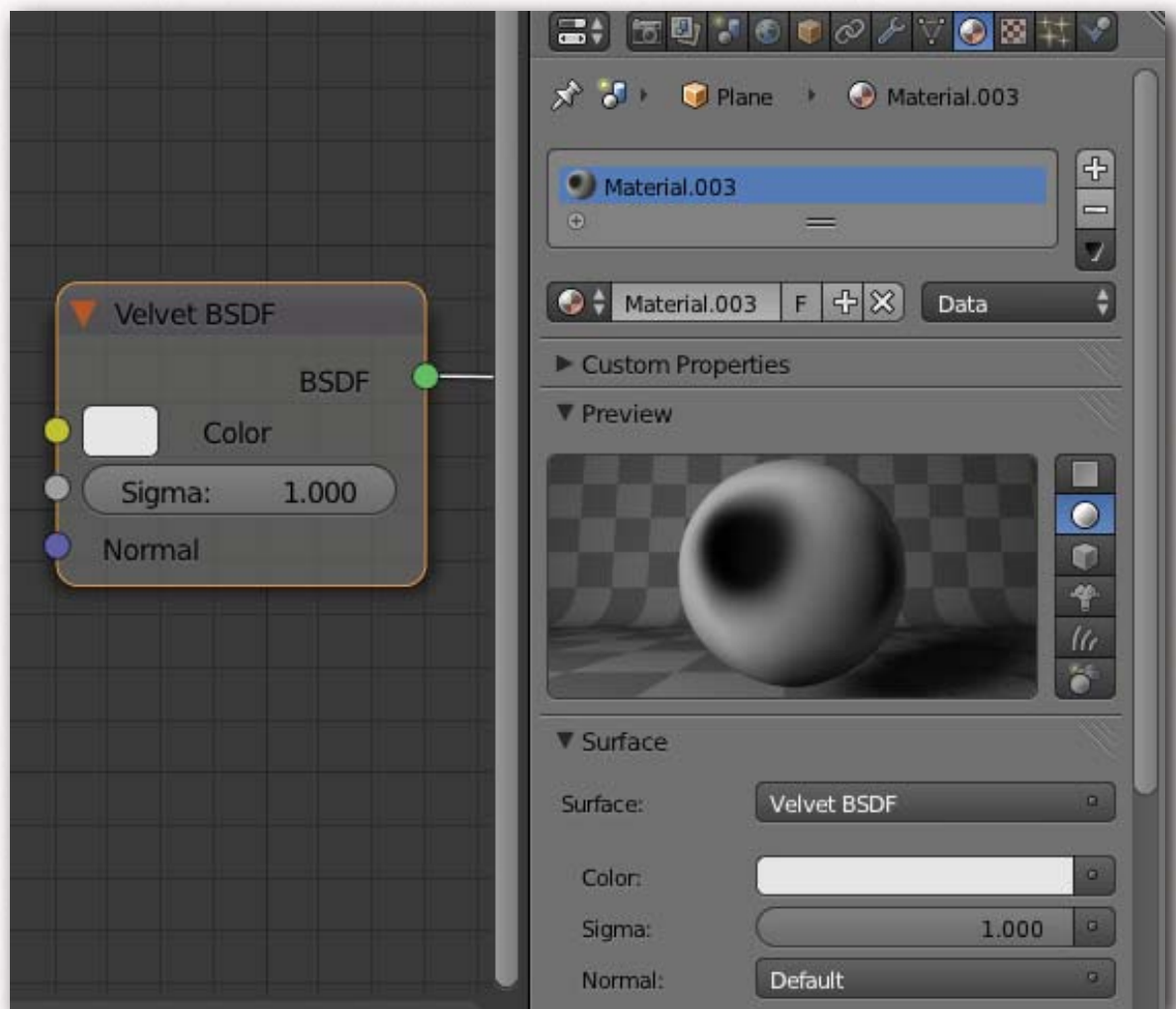
Lo Shader Diffuse, visualizzato nel Nodes Editor e nella scheda Material.

Lo Shader VELVET

Questo ombreggiatore è stato pensato, come suggerisce il nome, per simulare la riflessione luminosa su tessuti, tele, tende, velluto, eccetera.

In generale, le riflessioni sono sparse, con intensità uniforme, quindi simile a Diffuse; in effetti, il parametro Sigma (che determina la distribuzione delle intensità delle riflessioni in base all'angolo di incidenza, rendendo più o meno contrastata la distribuzione della luminosità sulla superficie, dal punto più illuminato al resto) è molto simile alla Roughness di Diffuse.

Le differenze tra Velvet e Diffuse sono molto sottili, ma ci sono; la documentazione online di Cycles suggerisce proprio di utilizzare i due Nodi in combinazione, miscelandoli ad esempio con un Mix Shader semplice, proprio come avviene nel nostro caso.

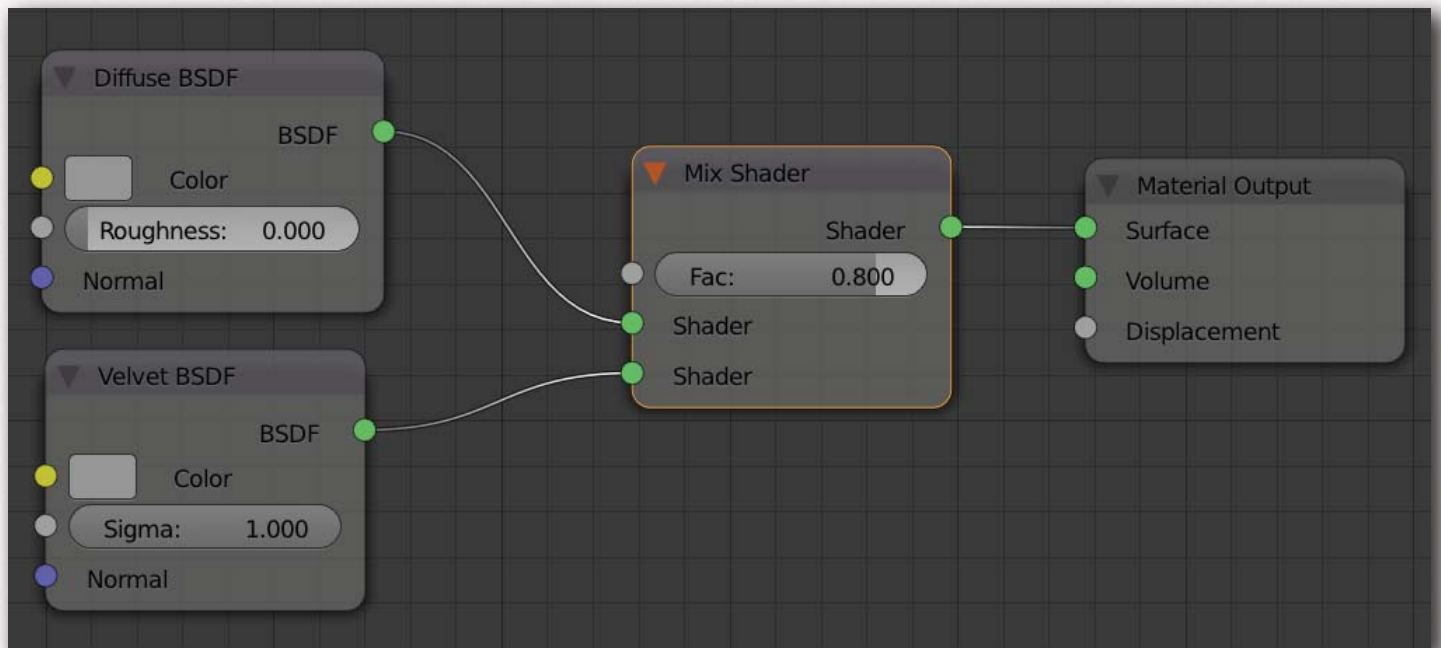


Lo Shader Velvet, visualizzato nel Nodes Editor e nella scheda Material.

Il Nodo MIX SHADER

Il Nodo Mix Shader effettua una miscelazione tra due ombreggiatori.

Le miscelazioni possono avvenire anche in cascata, collegando il risultato di un Mix Shader come ingresso per un altro Mix Shader, e così via.



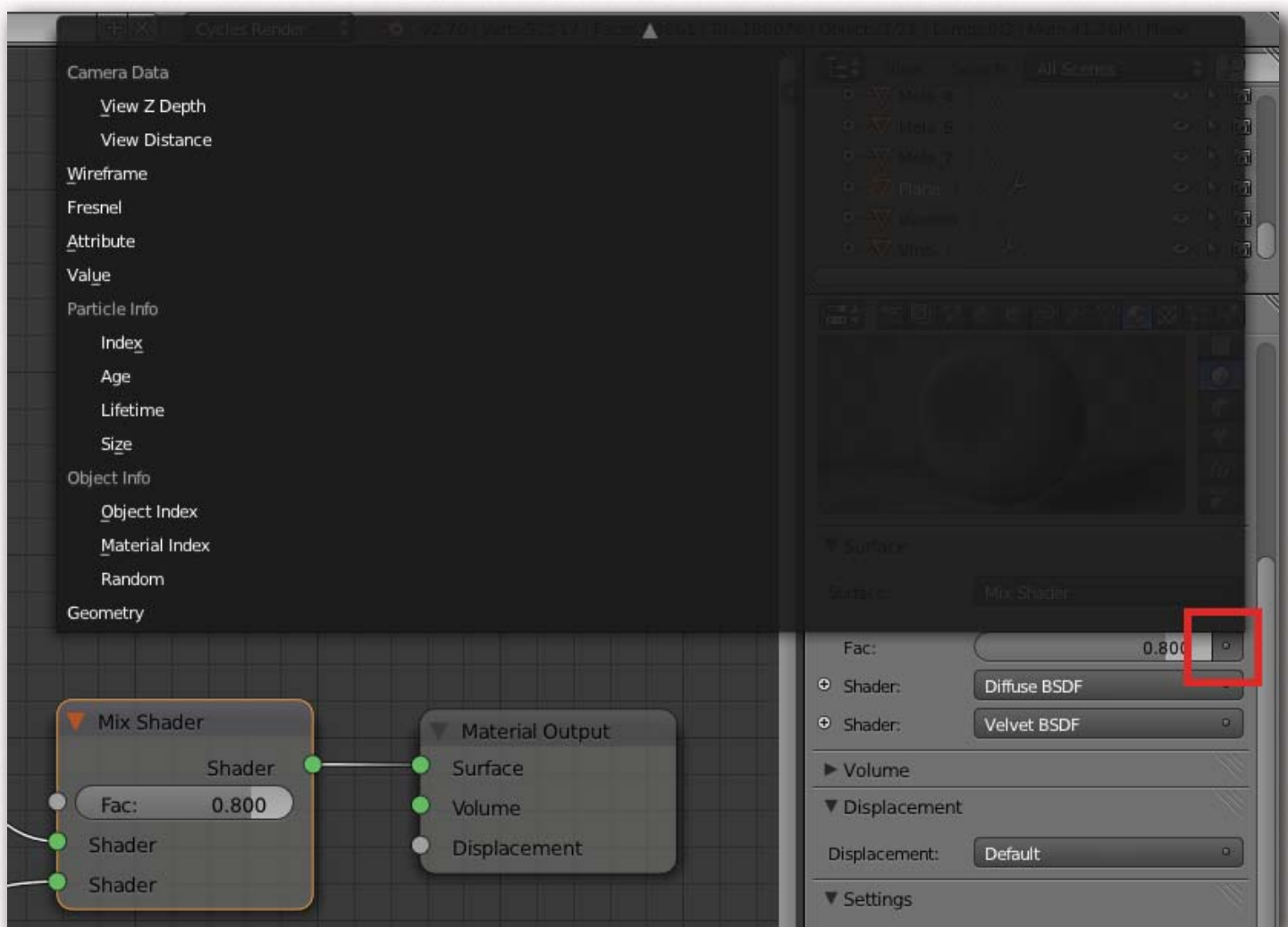
Il Nodo Mix Shader, visto nel Node Editor, utilizzato per miscelare Diffuse e Velvet, passando poi il risultato a Material Output.

L'aspetto più importante della miscelazione sta nelle impostazioni del parametro Factor, il “fattore di miscelazione”: questo è, di default, un valore numerico, ovvero 0.5 (nel range 0.0 – 1.0, quindi il valore di partenza è al 50% per entrambi i Nodi da miscelare).

Questo valore numerico va interpretato in questo modo: moltiplicato per 100, indica in che percentuale andrà utilizzato il secondo Nodo, nella miscelazione; ad esempio, un Factor 0.2 indica che il secondo Nodo verrà utilizzato uniformemente al 20%, mentre il restante 80% sarà dato dal primo Nodo. Da questo esempio si intuisce facilmente come un Factor 0.0 porterà ad utilizzare, sostanzialmente, solo il primo Nodo, mentre con Factor 1.0 si utilizzerà solo il secondo Nodo, ignorando le caratteristiche del primo.

Se si utilizza un valore numerico, la miscelazione (pesata in base al valore del campo) sarà “uniforme” su tutta la superficie dell'oggetto, nel senso che la miscelazione dei due Shaders avverrà con il fattore specificato in ogni punto della superficie; questo non è, però, l'unico metodo disponibile.

Per il campo Factor è disponibile, infatti, una “porta di ingresso” (rappresentata nel Nodes Editor con un cerchietto grigio, ad indicare che si tratta di un valore numerico puro, non di un colore o di un ombreggiatore; nella Properties Window, invece, è rappresentata dal “pulsantino” accanto al campo: cliccando su tale pulsante si avrà l'elenco dei Nodi che è possibile collegare al Factor).



Mix Factor per il Nodo Mix Shader.

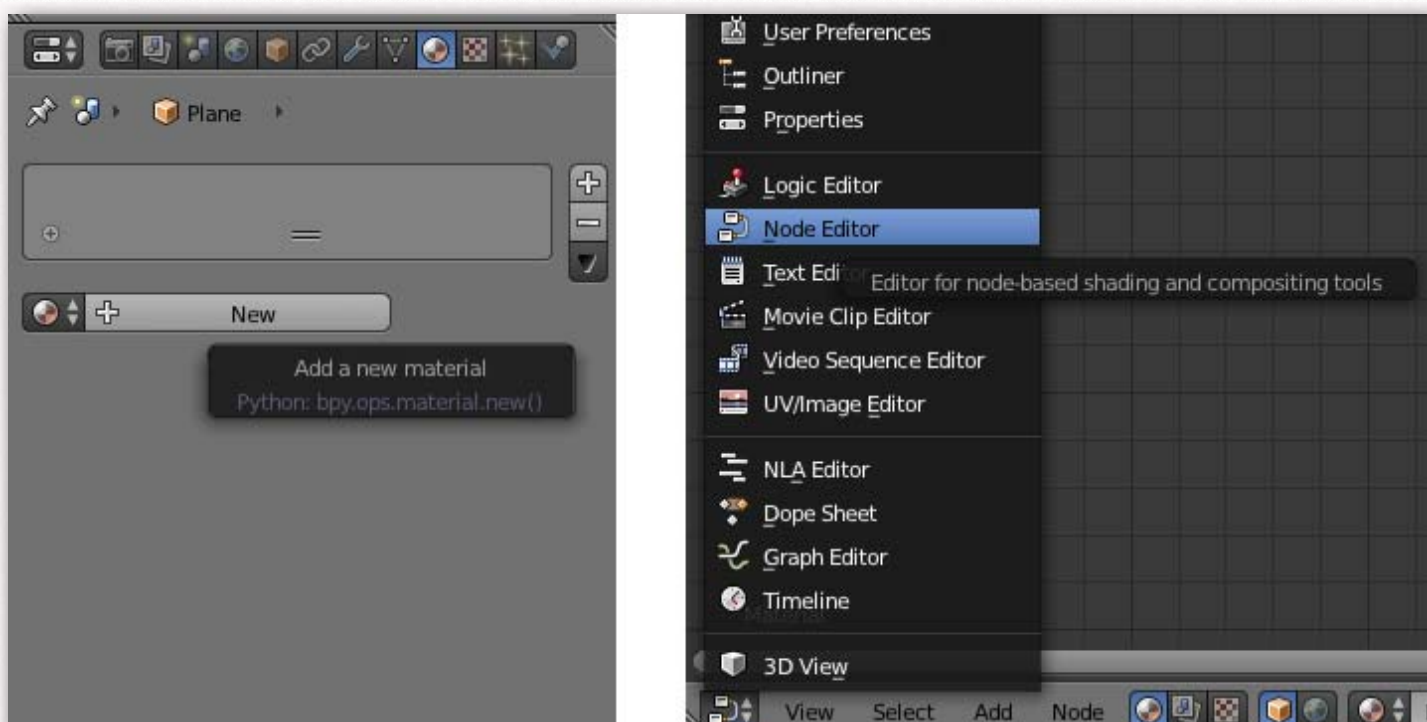
Utilizzando Textures, Color Ramp, nodi Light Path o altri elementi (che discuteremo con esempi pratici in seguito) sarà dunque possibile variare l'utilizzo di uno Shader piuttosto che di un altro in base, ad esempio, ad una mappa (derivata da un'immagine Texture in scala di grigi mappata sull'oggetto con mappatura UV, per individuare zone nelle quali usare uno Shader piuttosto che un altro, considerando che il nero viene visto come Factor 0.0, il bianco come Factor 1.0 e i grigi come valori intermedi), oppure in base all'angolo di osservazione (Nodi Fresnel e Layer Weight) ed altro ancora.

In questo primo esempio, comunque, si fa utilizzo della miscelazione uniforme, con Diffuse come primo Shader, Velvet come secondo e Factor 0.8, per cui 80% effetto Velvet e 20% effetto Diffuse, entrambi di colore grigio scuro, su tutti i punti della superficie.

Tessuto: lo Shader Velvet (miscelato con Diffuse), II parte: la creazione

Visto che si tratta del primo Material di miscelazione trattato, descriviamo passo per passo le fasi di definizione di un tale oggetto nella scheda Nodes Editor; queste considerazioni varranno per tutti gli altri Material, che possono essere creati o nella finestra Material della Properties Window oppure, come in questo caso, in una finestra Nodes Editor.

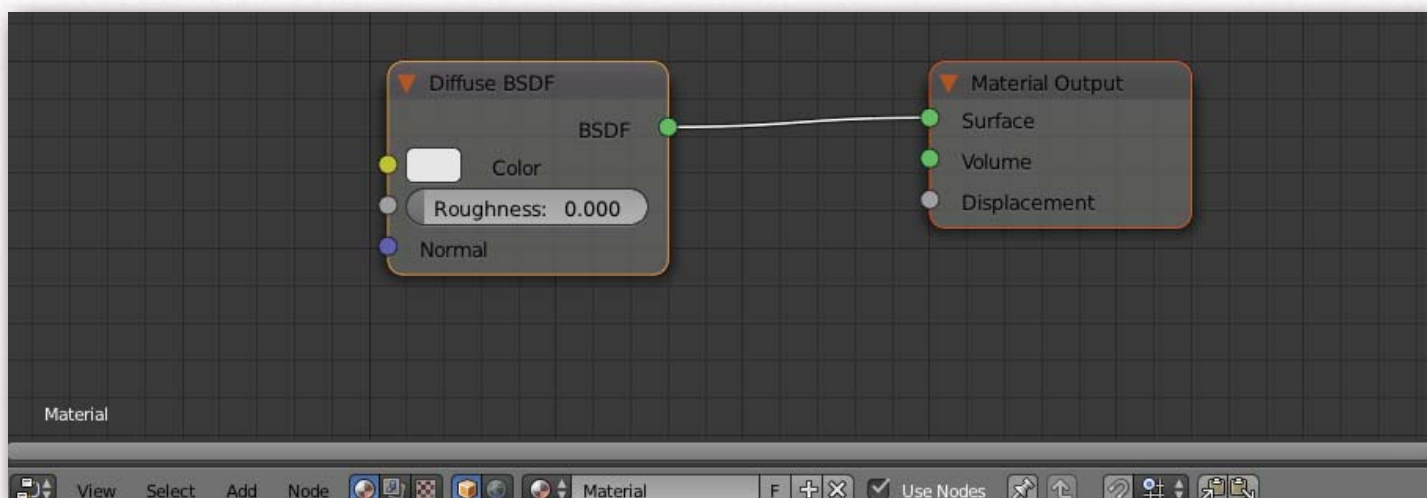
Per prima cosa, quindi, si seleziona l'oggetto che dovrà avere il nuovo Material, si sceglie “New” nella scheda Material per creare, appunto, un nuovo materiale, quindi si apre una finestra Nodes Editor per procedere alla definizione dello schema di nodi.



New Material e apertura di una finestra Nodes Editor (in alternativa alla scelta del Layout Compositing, come visto precedentemente).

NOTA: nel caso di Materials costituiti da un singolo Shader non c'è bisogno di aprire la scheda Nodes Editor, in quanto è possibile scegliere lo Shader per la “Surface” direttamente nella Properties Window; in generale, è possibile definire anche schemi complessi nella scheda della Properties Window, tuttavia è consigliabile passare al Nodes Editor quando si fa già una miscelazione, in quanto la visualizzazione a Nodi risulta sicuramente più intuitiva ed immediata rispetto a quella in colonna.

Di base, un nuovo Material appena creato avrà due Nodi: un Diffuse collegato, all'uscita BSDF (il calcolo dell'ombreggiatura delle superfici), all'entrata Surface di un Material Output.

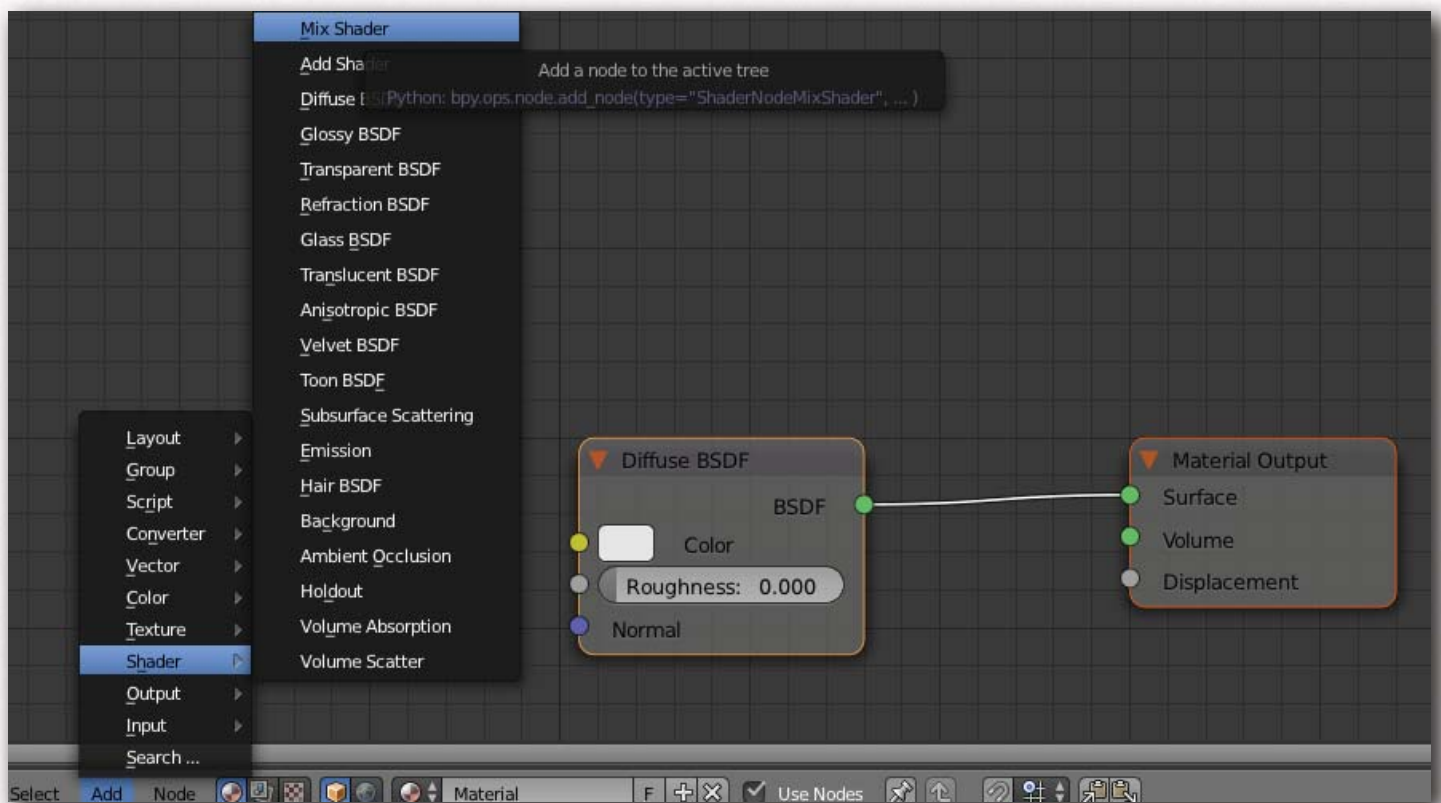


Lo schema di Nodi di partenza per un Material appena creato.

Il materiale vero e proprio è quindi dato da Material Output, che accetta tre tipi di ingressi: Surface (Nodi che ombreggiano le superfici, come Glass, Diffuse, Glossy, Velvet, ...), Volume (nodi per effetti volumetrici) e Displacement (informazioni per introdurre rilievi ed effetti di “Bumping” sulle superfici direttamente in fase di rendering, senza dover modellare o modificare le geometrie degli oggetti).

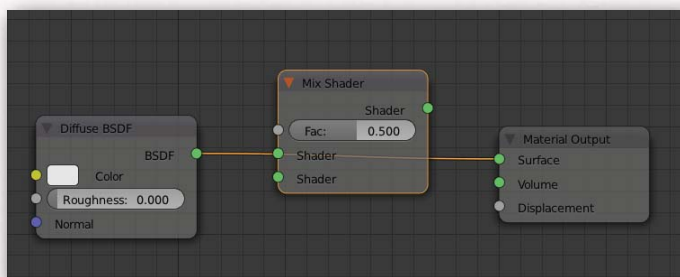
Per prima cosa, visto che vogliamo miscelare un Diffuse con un Velvet (e il Diffuse c'è già), aggiungiamo un Nodo Shader – Mix Shader (attenzione a non confondersi con Color Mix, che miscela invece colori e restituisce un Color, mentre Mix Shader restituisce uno Shader); per far ciò, ci sono sostanzialmente due modi:

- scegliere Add – Shader – Mix Shader dall'header della finestra Nodes Editor;
- premere SHIFT A (mentre il mouse è all'interno della finestra Nodes Editor) e scegliere Shader – Mix Shader.



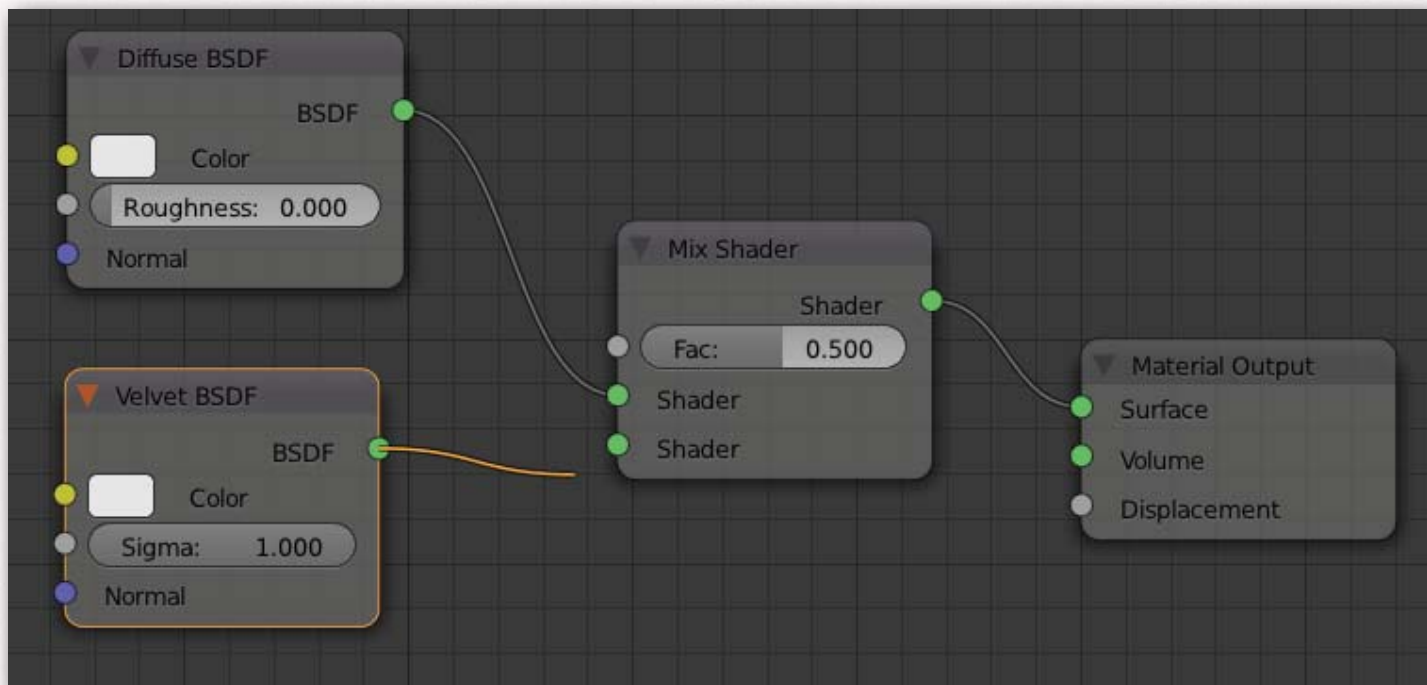
Aggiunta di un Nodo Mix Shader nell'Editor dei Nodi.

Visto che dobbiamo inserire questo Nodo tra due Nodi già collegati tra loro, possiamo procedere in questo modo: lo selezioniamo (click sinistro) e, tenendo premuto il tasto sinistro del mouse, lo trasciniamo sul collegamento tra Diffuse e Output, rilasciando quando il collegamento si evidenzia in giallo: in questo modo, rilasciando il tasto sinistro del mouse, avremo i Nodi collegati automaticamente in successione, con Diffuse collegato al primo input Shader del Mix e l'uscita di quest'ultimo collegata all'input Surface di Material Output.



Collegamento del Nodo Mix Shader a Diffuse e Material Output.

Aggiungiamo quindi il secondo componente della miscelazione, ovvero lo Shader Velvet; anche qui, come visto per Mix Shader (e come fattibile per tutti i Nodi), possiamo procedere con la voce Add dell'header o con SHIFT A, scegliendo Shader – Velvet.



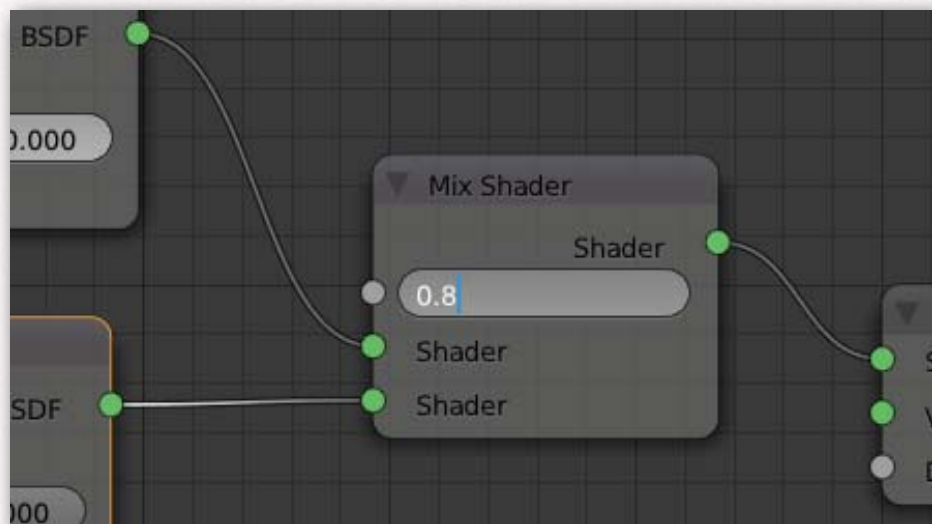
Aggiunta di un Nodo Velvet Shader nell'Editor dei Nodi.

Posizioniamo (click sinistro e trascinamento; se invece il nodo è già selezionato e muovendo il mouse lo spostiamo, fare click sinistro giusto per fissarlo in una posizione di arrivo) il Nodo sotto Diffuse, quindi per effettuare il collegamento con il secondo ingresso Shader di Mix.

Facciamo quindi click sinistro sull'output BSDF del Nodo Velvet e, tenendo premuto il tasto sinistro, trasciniamo, rilasciando sul secondo input Shader del Nodo Mix, effettuando il collegamento.

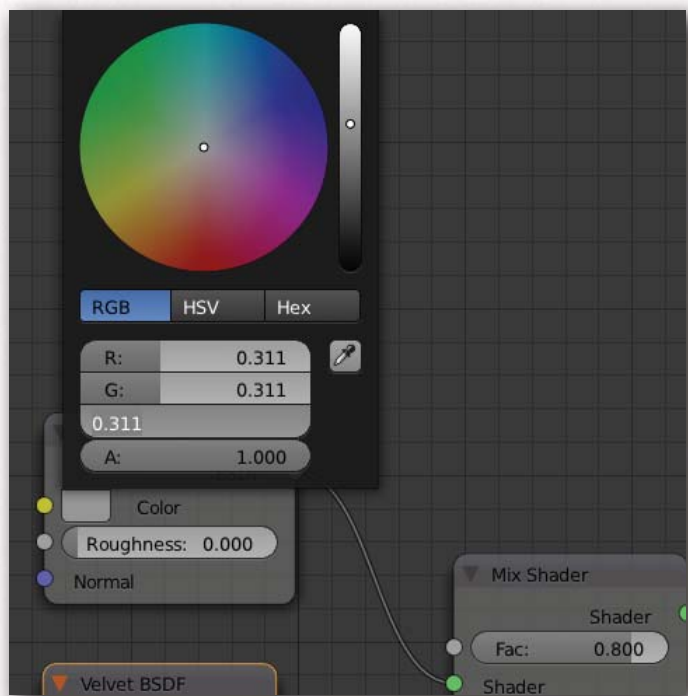
Come detto nel capitolo precedente, per il campo “Factor” del Nodo Mix Shader, che regola appunto la miscelazione tra i due Nodi, è possibile impostare un valore numerico (miscelazione uniforme) o un Nodo, per definire miscelazioni basate, ad esempio, sull'angolo di osservazione delle facce, su una mappa-texture, ecc...; nel nostro caso, comunque, impostiamo il valore numerico 0.8, il che vuol dire che verrà usato il secondo Nodo all'80% (Mix utilizza infatti solo il primo

Nodo se il Factor è 0.0, solo il secondo se il Factor è 1.0, mentre a valori intermedi si avrà una miscelazione intermedia).



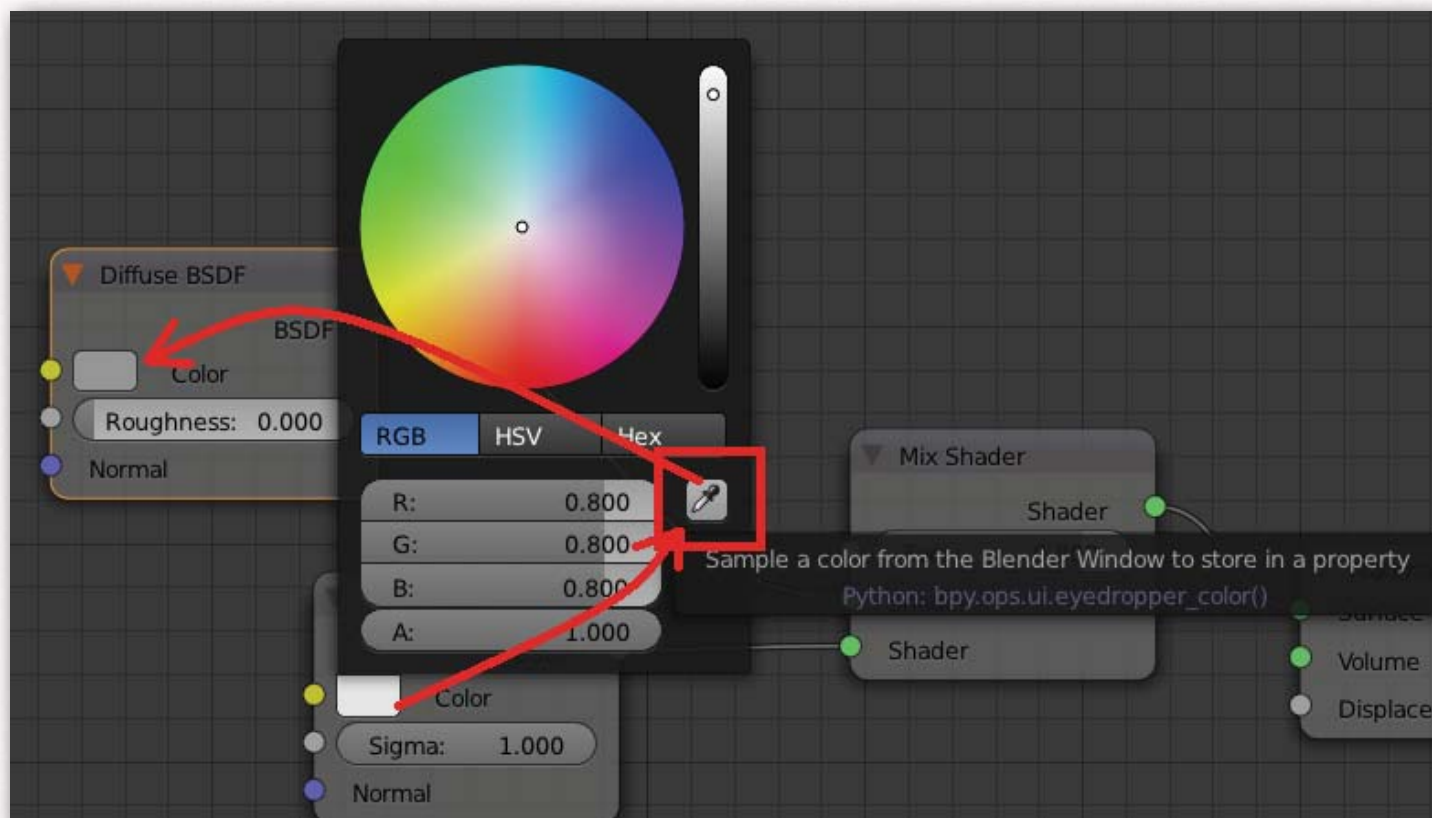
Impostare il Mix Factor, inserendo come valore 0.8 (miscelazione uniforme su tutti i punti della superficie).

Impostiamo il colore del Nodo Diffuse cliccando col tasto sinistro sulla casella del Colore del Nodo e impostando, nella finestra Color Chooser che apparirà, i valori 0.311 per i tre canali RGB.



Impostare il colore del Nodo Diffuse con click sulla Color Box e inserimento dei valori nella finestra Color Chooser che apparirà.

Per impostare lo stesso colore per il Nodo Velvet, procediamo in questo modo: clicchiamo col tasto sinistro sulla casella colore del Nodo Velvet, quindi qui clicchiamo sull'icona del contagocce (campionatore colore): il cursore del mouse cambierà forma, assumendo quella del contagocce, per cui ora non dovremo far altro che fare un click sinistro sulla casella del colore del Nodo Diffuse per associare, a Velvet, il colore cliccato col contagocce (e, quindi, lo stesso colore di Diffuse).



Copiare il colore del Diffuse Shader nel campo colore del Velvet Shader mediante Color Picker.

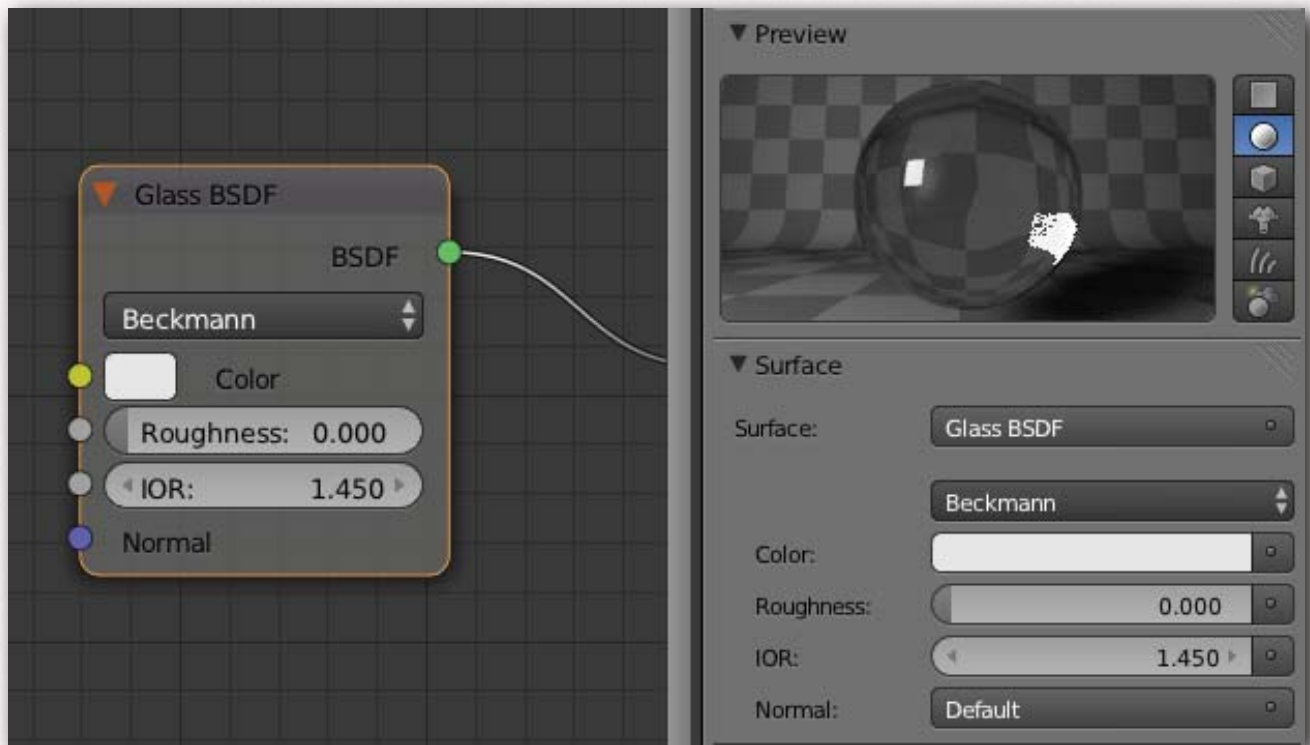
Le operazioni appena descritte, anticipate nella sezione dedicata alle informazioni preliminari sul Nodes Editor, varranno in seguito per tutti gli schemi di Nodi da analizzare e ricreare, per cui non verranno rispiegate passo per passo, salvo in casi particolari.

Bicchieri (e vino): non solo GLASS

Lo schema dei Nodi dei Materials si rende un po' più interessante quando si passa ai Materiali implementati per il vetro e per il vino, dove tra l'altro si fa uso di un secondo Mix Shader che impiega, come fattore di miscelazione, l'uscita "is Shadow Ray" di un Nodo Light Path... ma andiamo con ordine, iniziando dal bicchiere e parlando innanzitutto del perché del suo schema così articolato, considerando tra l'altro che tecnicamente basterebbe utilizzare un Nodo "Glass", nativo di Cycles, sia per tale mesh che per quella del vino.

Lo Shader GLASS

Cycles mette a disposizione un ombreggiatore chiamato "Glass" che si occupa di implementare un effetto di trasparenza con effetti di riflessione, rifrazione e proiezione di caustiche (effetti luminosi, ad esempio come quelli proiettati da un bicchiere illuminato su un tavolo o una superficie vicina, per via della dispersione dei raggi luminosi che lo attraversano).



Lo Shader Glass.

Si potrebbe quindi pensare di poter utilizzare direttamente un Nodo Glass, impostando colore bianco puro (in quanto qui il colore rappresenta il grado di trasparenza e di tinta generale, per cui solo il bianco puro è la trasparenza perfetta) e indice di rifrazione IOR appropriato (per il vetro è generalmente 1.45, valore di default del Nodo Glass; i valori IOR di altri oggetti si possono reperire su Internet con semplici ricerche) per realizzare il bicchiere... ma in realtà bisogna tenere in considerazione un paio di fattori.

Il primo riguarda la riflessione dei raggi luminosi e la “lucentezza generale” dell'oggetto: la simulazione Glass è fisicamente corretta, ma produce un risultato piuttosto scuro/trasparente, mentre per una questione di gusto e risultati “artistici” potrebbe essere più interessante ottenere un vetro luminoso, dotato di riflessi speculari ben visibili.

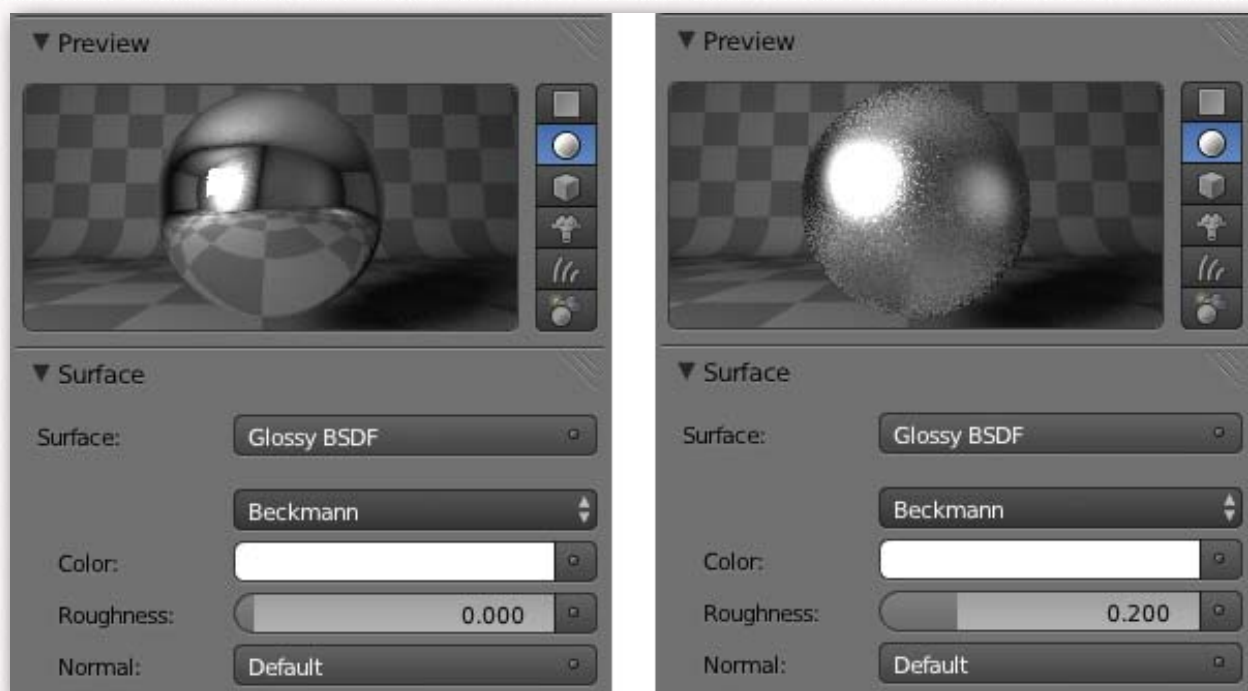
I rendering delle scene trattate in questo manuale non fanno uso di effetti di post-produzione in Nodes Compositing, che consentirebbero ad esempio di aggiungere bagliori o effetti lenticolari al rendering, per cui dovremo utilizzare un Nodo Glossy per ottenere questi riflessi speculari utilizzando solo Cycles.

Il secondo elemento da tenere a mente è il “rumore” introdotto dalle caustiche, ovvero l'insieme di puntini bianchi o comunque di colore non omogeneo (e piuttosto sgradevoli da osservare perché rendono poco limpida l'immagine, da cui l'espressione “immagine rumorosa”, come un suono disturbato da rumore, appunto) generati generalmente con effetti di riflessione e rifrazione; in questi casi, conviene utilizzare un Nodo Transparent, la trasparenza pura senza effetti accessori, per gestire le ombre prodotte dagli oggetti Glass: vedremo come far gestire a Transparent le sole ombre tra pochissimo, parlando del Nodo Light Path.

Lo Shader GLOSSY

Insieme a Diffuse, Glossy è uno dei Nodes più importanti e utilizzati in Cycles.

Al contrario di Diffuse (che implementa la diffusione dei raggi luminosi che colpiscono una superficie), Glossy è responsabile della riflessione di tali raggi; tale riflessione, inoltre, può essere più o meno “sporca”, in base al valore del parametro Roughness, variando dalla riflessione a specchio perfetto (Roughness 0.0) al vetro completamente satinato (Roughness 1.0), per cui le potenzialità di questo Nodo sono tantissime, sia singolarmente che – soprattutto – in combinazione con altri.

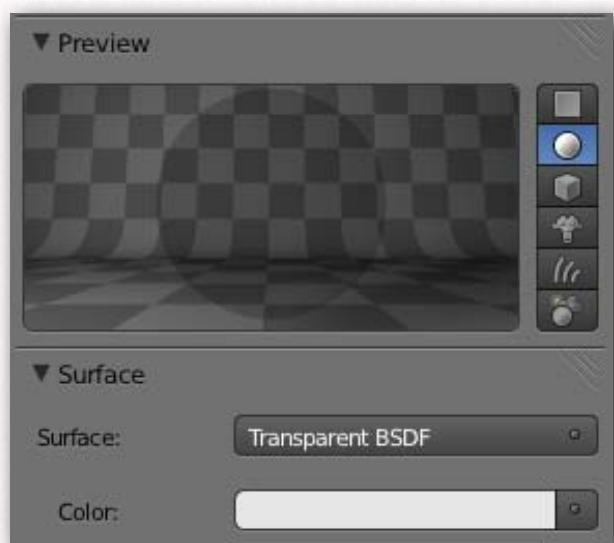


Lo Shader Glossy, con due valori diversi per il parametro Roughness: 0.0 per riflessione a specchio perfetto, 0.2 o più per effetto satinato con riflessi sfocati.

Lo Shader TRANSPARENT

Questo Shader lascia passare liberamente i raggi luminosi attraverso gli oggetti, senza implementare effetti di rifrazione o dispersione luminosa all'interno.

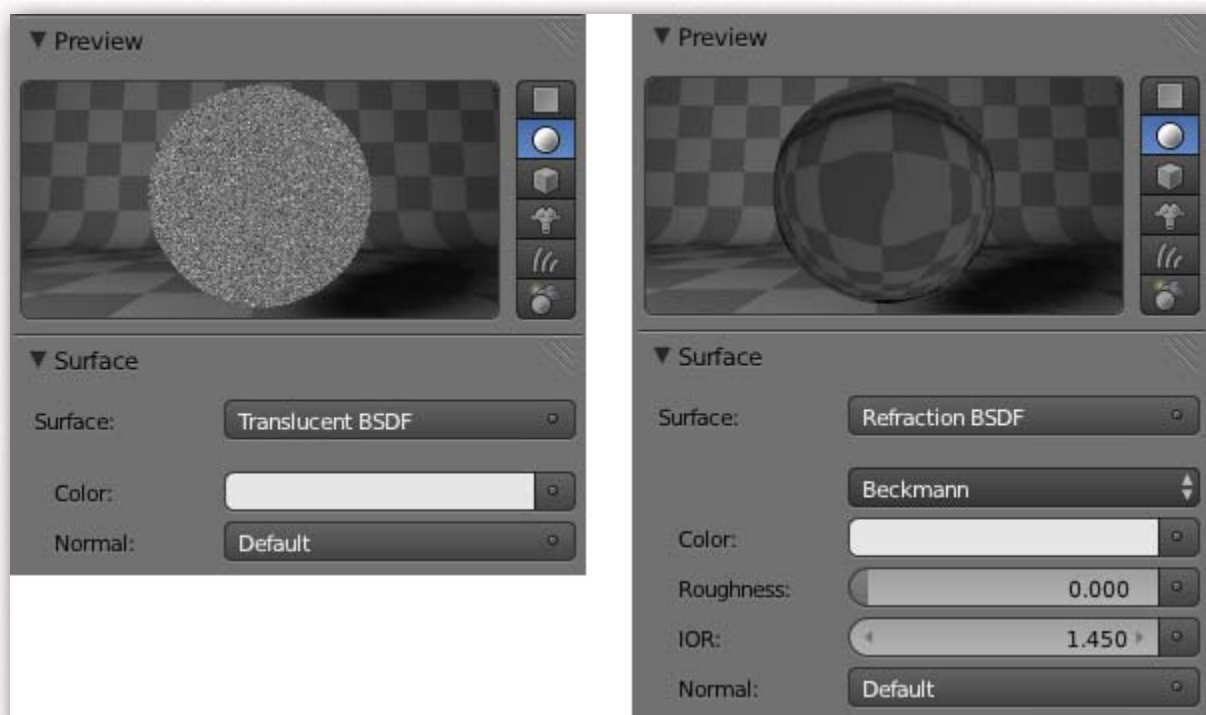
La trasparenza perfetta si ottiene impostando il bianco puro come colore, mentre con tonalità di grigio o di colore si avrà un risultato “velato” (ed eventualmente colorato), poco utile (e poco interessante a vedersi), per cui il Nodo ha senso per effettuare effetti come la trasparenza a zone (utilizzando magari un'immagine in scala di grigi per definire l'intensità della trasparenza) o per implementare effetti per altri Nodi, come vedremo tra pochissimo per le ombre proiettate da vino e bicchiere.



Lo Shader Transparent.

Alternative: gli Shaders TRANSLUCENT e REFRACTION

Prima di continuare con l'analisi della scena, va detto che gli effetti di trasparenza non sono un'esclusiva di Transparent o Glass: il primo realizza infatti la trasparenza pura, mentre il secondo aggiunge alla trasparenza effetti di riflessione, rifrazione e proiezione di caustiche; esistono, però, altri due Shaders che hanno a che fare con la trasparenza o “semi-opacità”: Translucent e Refraction.



Le schede degli Shader Translucent e Refraction nella Properties Window.

Translucent può essere considerato come l'effetto speculare del risultato ottenuto da Diffuse: mentre in Diffuse, per ogni raggio luminoso che impatta sulla superficie, si ha la produzione di un certo numero di raggi luminosi di “rimbalzo” (quindi dalla superficie verso l'esterno dell'oggetto con intensità uniforme per i vari raggi), in Translucent i raggi luminosi secondari prodotti dall'impatto vengono proiettati all'interno dell'oggetto (quindi non rimbalzando indietro ma propagandosi dall'altra parte).

L'effetto finale è quello che si ha, ad esempio, guardando in controluce un foglio di carta o una tenda: la luce proveniente dall'altra parte riesce a passare attraverso, ma disperdendosi in varie direzioni, attenuandosi ed illuminando in maniera diffusa l'oggetto... e, in effetti, questo Shader è molto indicato per realizzare i materiali di oggetti traslucidi (per l'appunto) come tele, carta, garze, tende, eccetera.

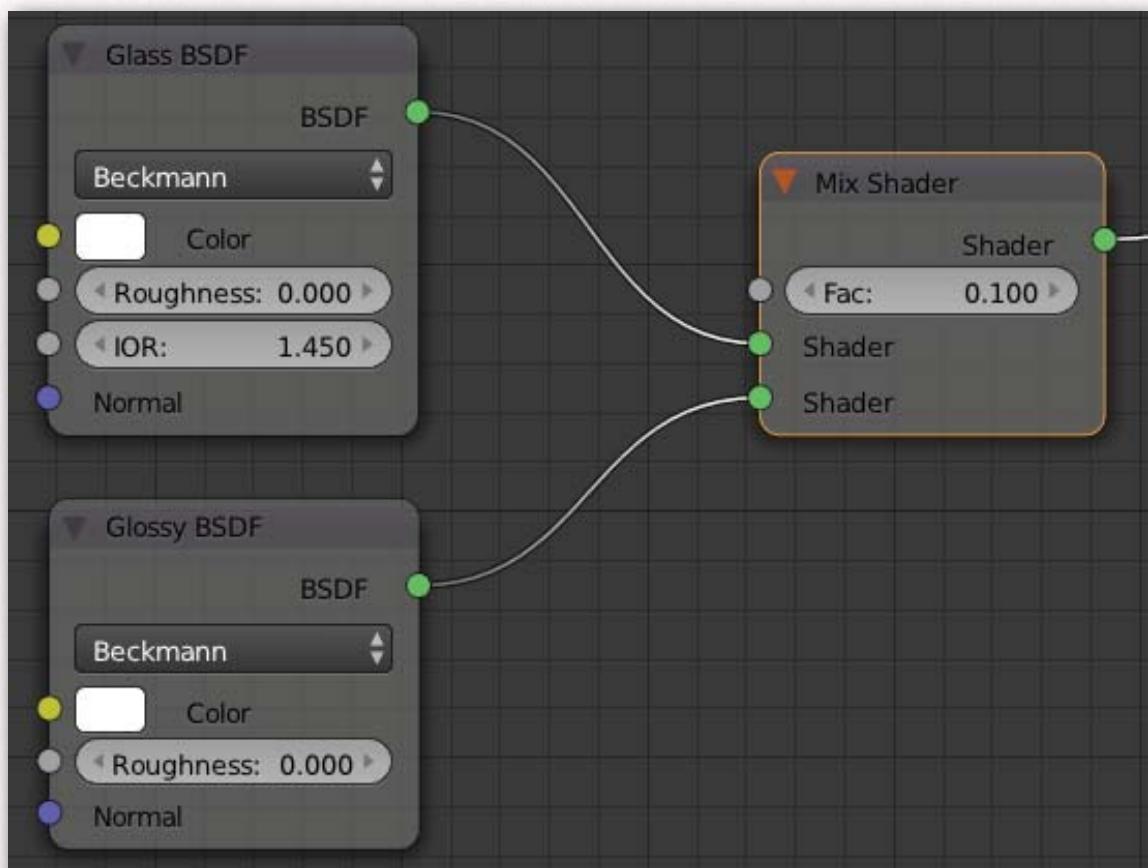
Refraction si concentra sugli effetti di rifrazione dei raggi luminosi all'interno degli oggetti che consentono appunto il passaggio di tali raggi al loro interno, tuttavia l'implementazione degli effetti avviene utilizzando un algoritmo più simile a quello utilizzato dallo Shader Glossy (utilizzato generalmente per la riflessione pura o satinata, come per metalli cromati o alluminio “spazzolato”) che a quello di Glass.

Per entrambi i Nodi Translucent e Refraction, comunque, vale il suggerimento di utilizzarli non come Nodi singoli, ma in combinazione con altri, ad esempio con miscelazione basata sull'angolo di osservazione (Fresnel, Layer Weight), aspetti geometrici ed altro ancora.

Il Nodo LIGHT PATH; l'output “is Shadow Ray” come Mix Factor

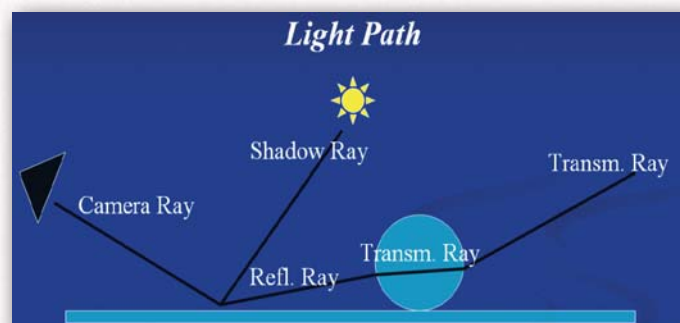
A questo punto abbiamo presentato un bel po' di Nodi utilizzabili, se opportunamente combinati, per realizzare un vetro o un liquido dotati di leggere riflessioni speculari e con ombre prive di caustiche ed altri effetti che potrebbero rovinare il rendering; resta quindi da vedere come combinare tali elementi!

Per quanto riguarda i riflessi speculari, la soluzione è semplice: miscelare uniformemente attraverso un Mix Shader sbilanciato verso l'effetto Glass, uno Shader Glass e uno Shader Glossy.



Mix tra gli Shader Glass e Glossy per i riflessi speculari del bicchiere di vetro.

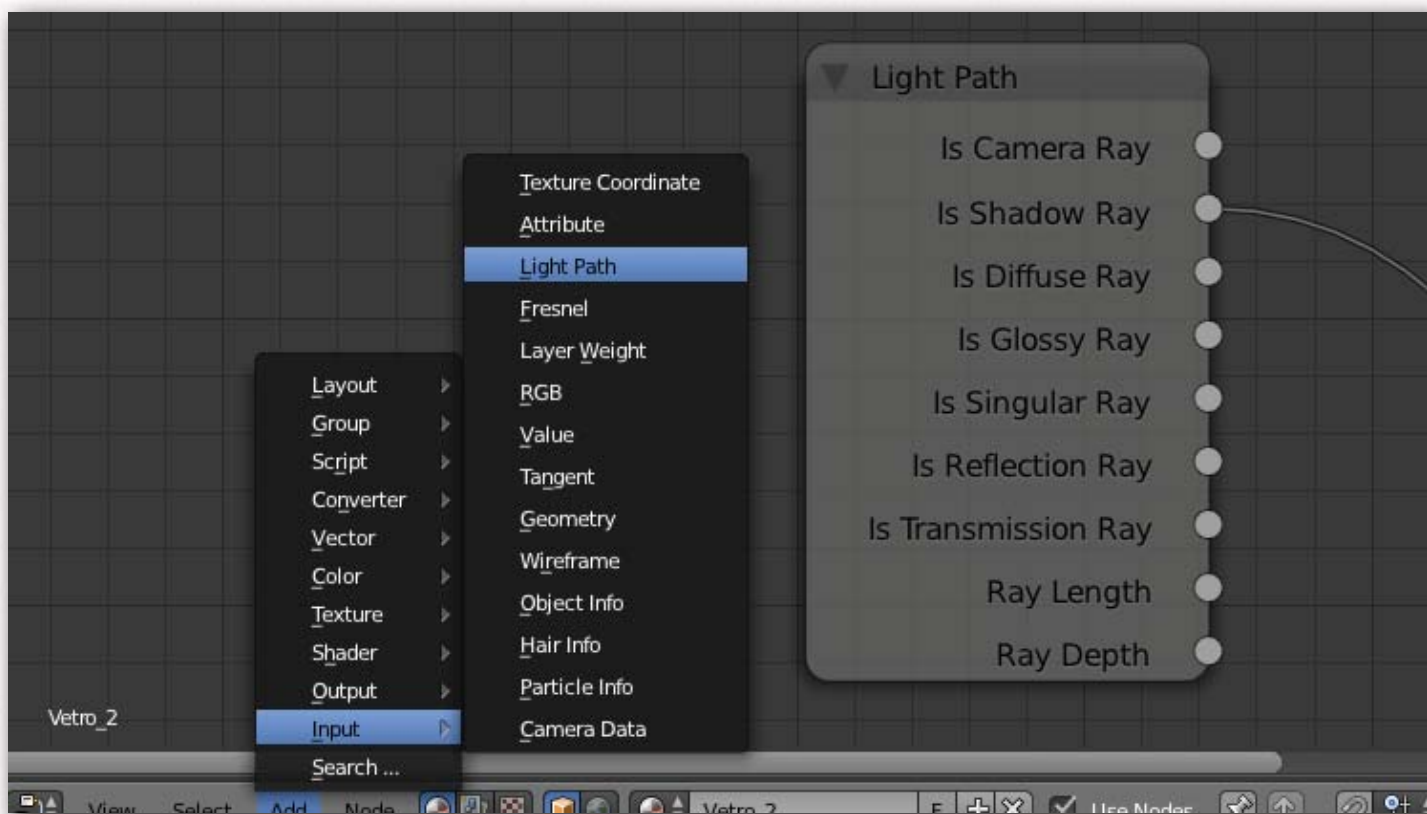
Per utilizzare Transparent solo per le ombre prodotte dall'oggetto, invece, abbiamo bisogno di un Nodo capace di individuare i vari raggi luminosi prodotti quando un raggio impatta sull'oggetto (producendo così raggi secondari che possono essere suddivisi tra diffusi, speculari, di rifrazione, di trasparenza, d'ombra), isolando appunto i raggi d'ombra ("Shadow Rays") per associare a questi lo Shader Transparent con colore bianco puro, anziché la combinazione Glass-Glossy da utilizzare per tutti gli altri.



Light Paths: i vari tipi di raggi prodotti in seguito a proiezioni e impatti.

Il Nodo che ci consente di distinguere i raggi e utilizzare l'informazione così ricavata come Mix Factor è “Light Path”, del gruppo di Nodi di tipo Input – Light Path.

Le porte di uscita di Light Path possono essere viste come delle domande la cui risposta può essere “sì” (interpretata col valore 1.0) o “no” (valore 0.0); ad esempio, “is Shadow Ray” chiede: il raggio si occupa della proiezione di un'ombra su un altro oggetto?



Il Nodo Input - Light Path, nel Node Editor.

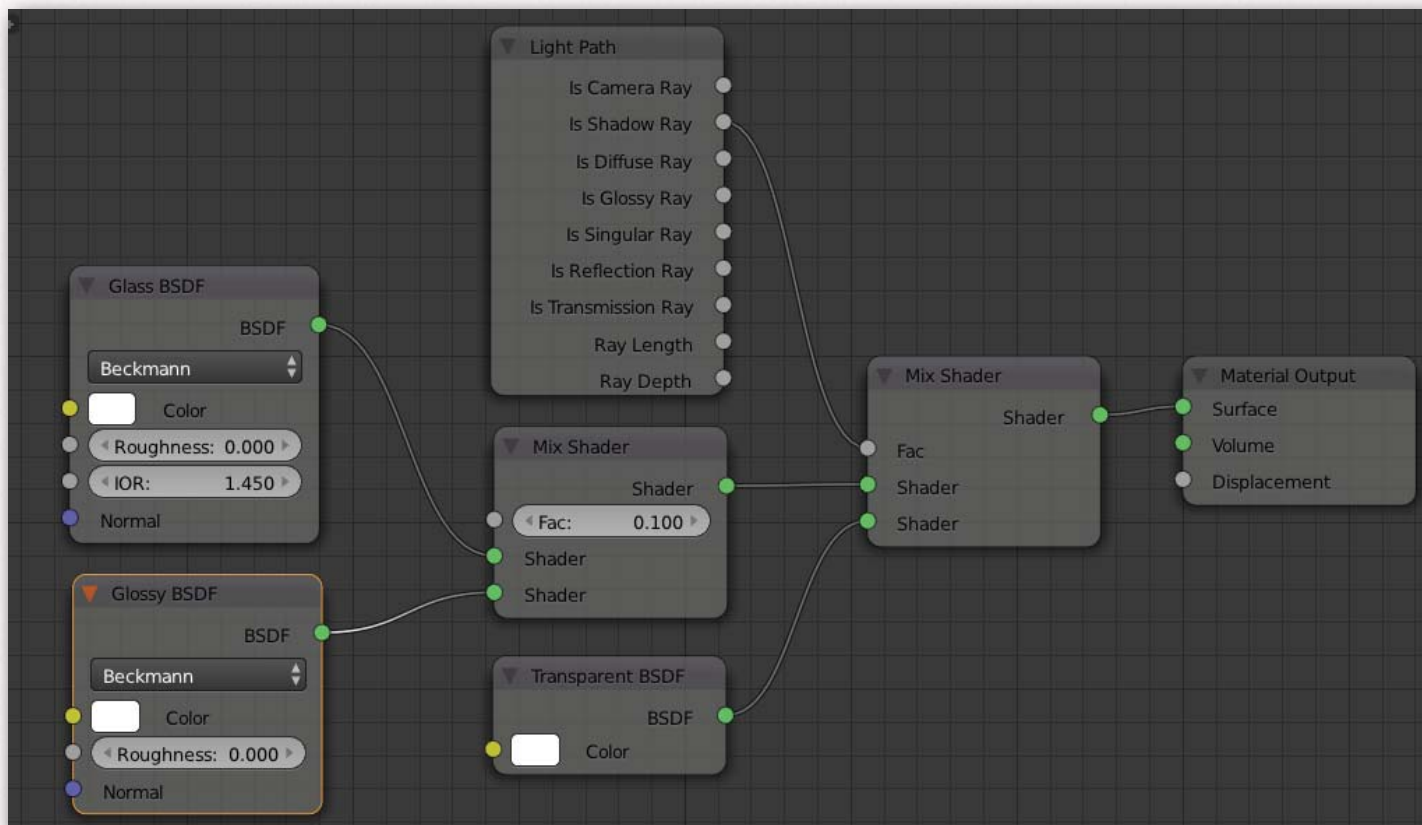
Il fatto che la risposta venga vista come un valore 0.0 o 1.0 fa sì che tale output del Nodo possa essere utilizzato come Mix Factor per un Nodo Mix Shader (o anche per un Mix Color): è proprio quello che succede nella scena corrente, dove in caso di “Shadow Ray” viene utilizzato un Transparent, mentre in tutti gli altri casi si ha il mixaggio tra un Glass e un Glossy.

Schema finale dei Nodi per il bicchiere

Lo schema finale dei Nodi per il vetro dell'oggetto Bicchiere è quindi il seguente: un primo mixaggio, con Factor 0.1 (quindi 90% primo Shader, 10% il secondo) tra Glass, con colore bian-

co puro (trasparenza perfetta) e indice di rifrazione 1.45, miscelato con Glossy bianco puro e Roughness 0.0 (quindi riflessione speculare perfetta, a specchio).

Il risultato di questo mixaggio viene passato al primo input Shader di un altro Mix Shader, che ha come secondo input un Nodo Transparent bianco puro e che utilizza, come Mix Factor, l'uscita "is Shadow Ray" di Light Path, per cui sceglie Transparent (il secondo Nodo) se il raggio è uno Shadow Ray, altrimenti utilizza il mix Glass-Glossy.

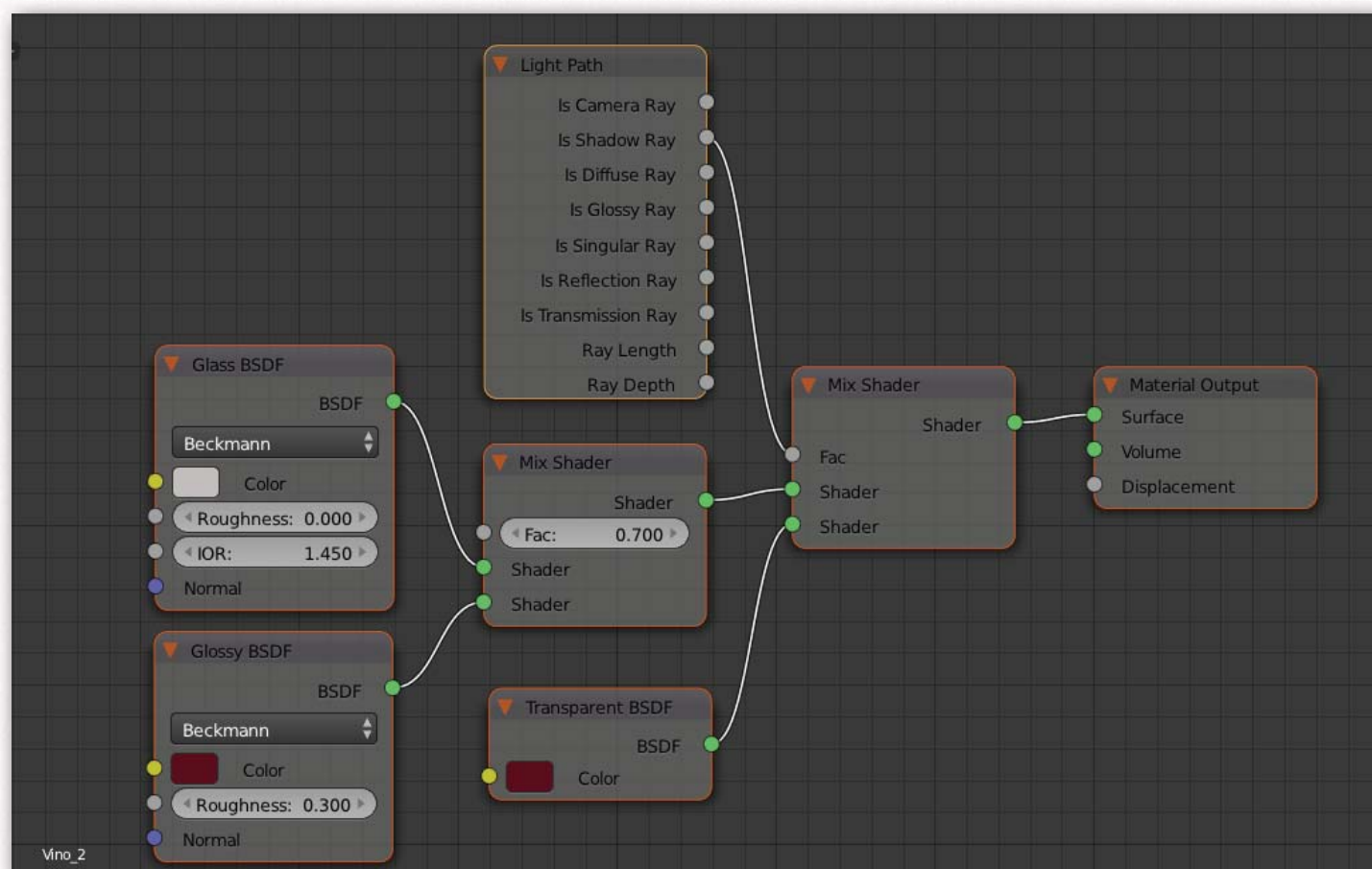


Lo schema finale dei Nodi per il bicchiere (vetro).

Schema finale dei Nodi per il vino

Lo schema finale dei Nodi per il vino, realizzato con una mesh posta all'interno del bicchiere, è sostanzialmente identico a quello del vetro; le differenze stanno, in particolare, nel colore utilizzato sia per Glossy che per Transparent (col duplice effetto, in questo secondo caso, di dare anche una certa opacità alle ombre, visto che il colore in Glass e Transparent regola non solo la tonalità ma soprattutto il grado di trasparenza) e in alcuni parametri: Roughness di Glossy a 0.3 (riflessioni satinata e sfocate, non a macchie o "spot" intensi) e il Mix tra Glass e Glossy, con valo-

re 0.7 (quindi 70% Glossy e 30% Glass, per ottenere un materiale visivamente più denso, piuttosto che trasparente).

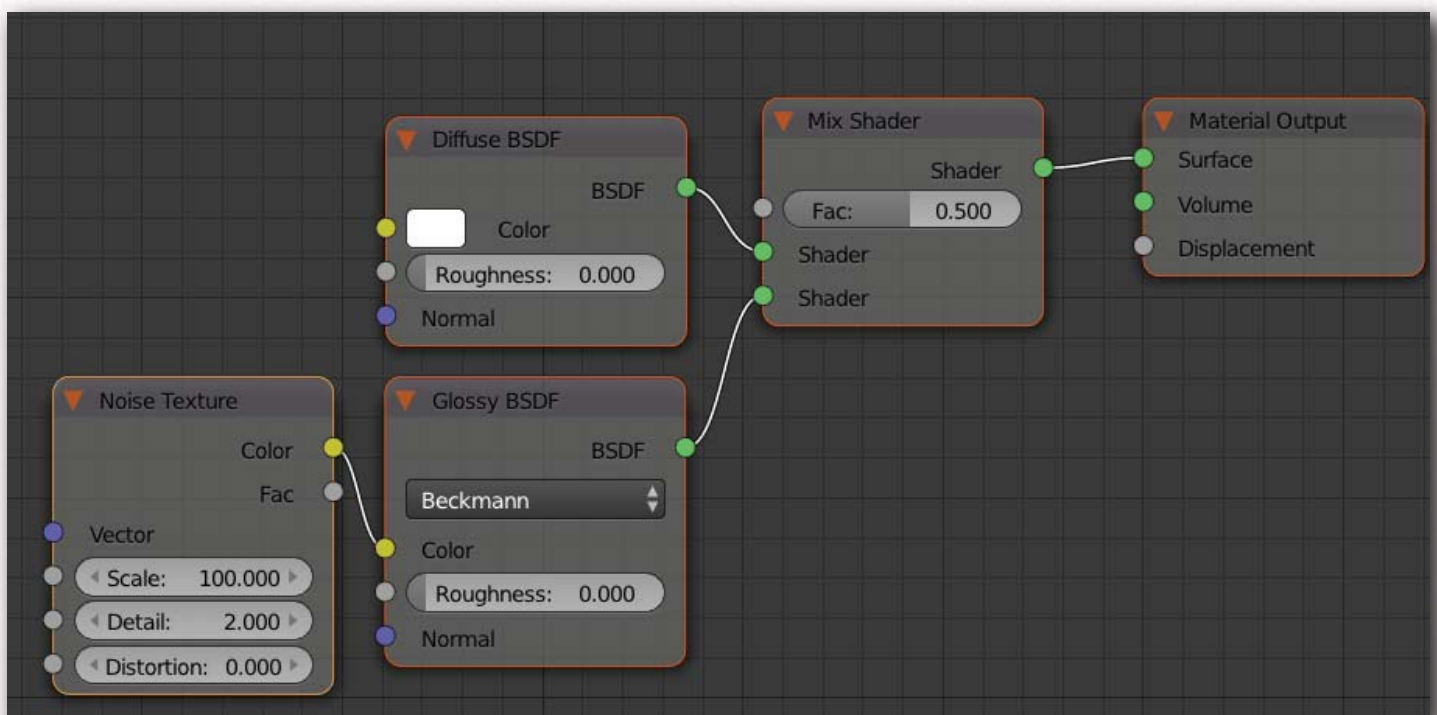


Lo schema finale dei Nodi per il vino.

Vassoio: ceramica (mix semplice)

La trattazione del Material utilizzato per il vassoio in ceramica sarà molto più semplice di quella vista per il vetro, in quanto ci sono meno Nodi e modalità da trattare, ma ci consentirà di introdurre l'utilizzo delle Textures in Cycles, partendo qui da una semplicissima Texture procedurale per passare nel prossimo capitolo, riguardante le mele e i limoni, alle Textures Immagine UV-mappate sugli oggetti.

Il materiale che simula la ceramica, infatti, generalmente può essere realizzato miscelando un Diffuse e un Glossy, entrambi con Roughness a 0.0 e colore a piacere, con fattore di miscelazione 0.5 per il Nodo Mix Shader; questo è quello che succede nello schema di Nodi del Material del vassoio, dove però ho aggiunto anche una Texture procedurale (nativa cioè di Blender e Cycles, realizzata da un algoritmo e non mediante un'immagine), utilizzata qui per variare un po' l'aspetto dei riflessi speculari, gestiti dal Nodo Glossy.



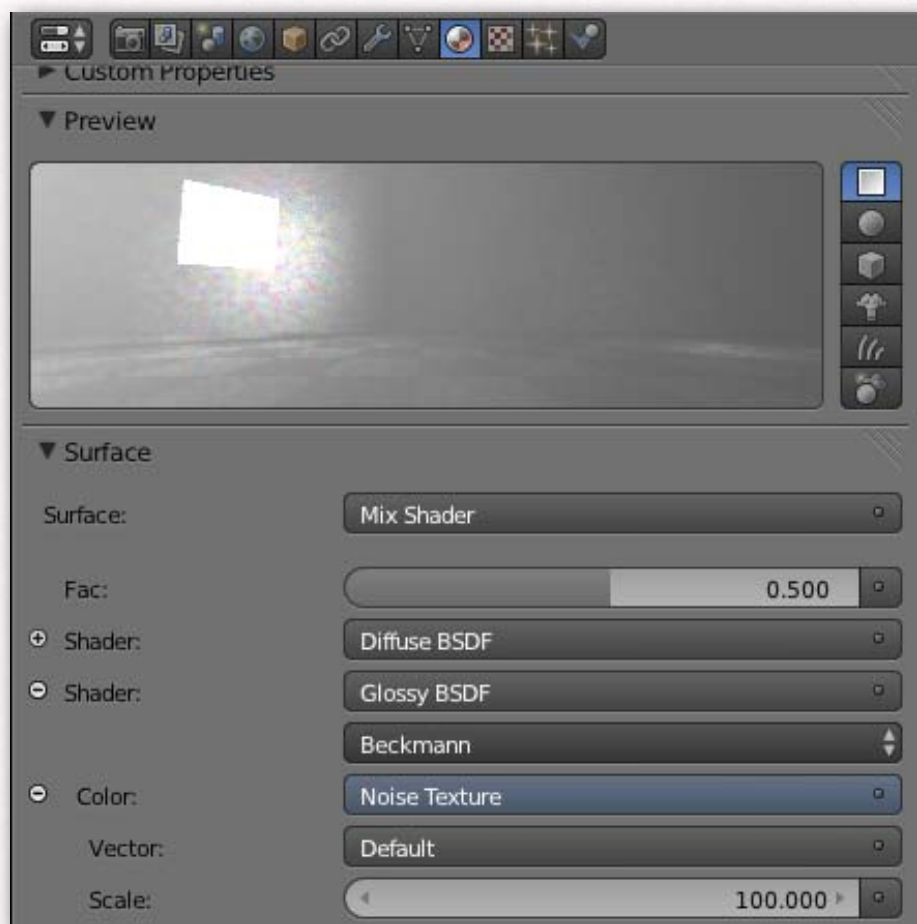
Lo schema di Nodi del Material per il vassoio in ceramica.

Le Texture sono blocchi di informazione, come praticamente qualsiasi altra cosa in Cycles, per cui vengono rappresentate da Nodes e, in effetti, per aggiungere la Texture Noise (lett. “rumore”: macchie in scala di grigi, con dimensioni medie impostate mediante il parametro Scale) ho ag-

giunto un Nodo di questo tipo con Add – Texture – Noise, collegando poi l'output Color di tale Nodo all'input Color di Glossy.

Il risultato, ben visibile nell'anteprima del Material scegliendo la visualizzazione del piano, è un leggero disturbo nella zona dei riflessi speculari, in modo tale da rendere meno liscio l'oggetto e caratterizzarlo con delle “finte” sfaccettature, realizzate direttamente a tempo di rendering per via della Texture, senza dover ricorrere alla modellazione della mesh.

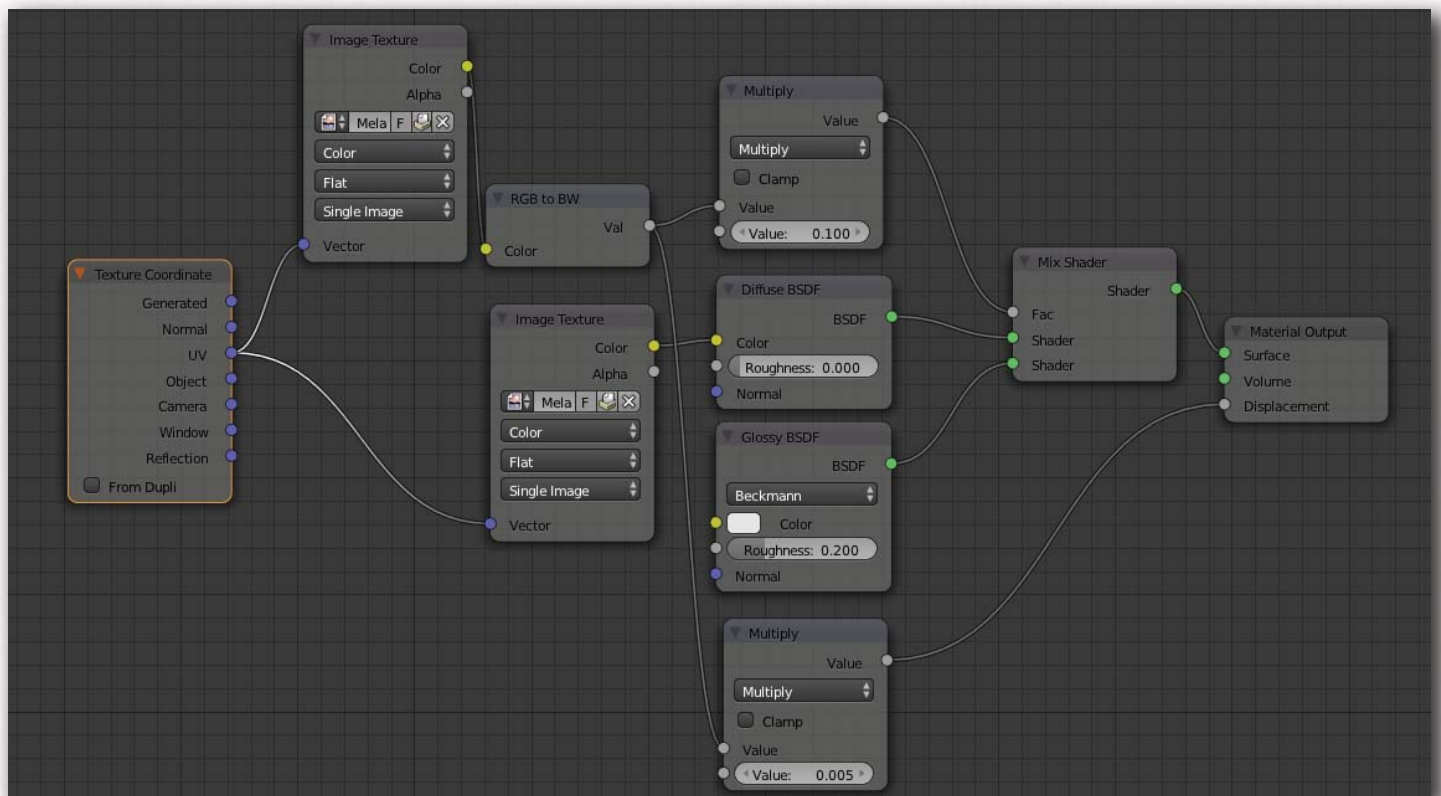
Questa soluzione è molto flessibile, rispetto alla modellazione, in quanto consente di provare facilmente varie combinazioni di colori, dimensioni delle “schegge” (nel mio caso, ho impostato Scale a 100) e interazioni con altri Nodi e altri effetti.



L'effetto prodotto dalla Texture Noise con Scale 100 sui riflessi speculari dello Shader Glossy.

Frutta, I parte: gli Shaders diffusi; le Textures immagine

Gli schemi di Nodi utilizzati per i materiali di mele e limoni sono sostanzialmente identici: cambiano solo le immagini scelte per le Textures e i valori di alcuni parametri per la gestione dei riflessi luminosi, ma il principio base – che utilizzeremo per analizzare lo schema, apparentemente complesso – è lo stesso: utilizzare una Texture immagine per regolare sia la colorazione diffusa che l'intensità dei riflessi speculari a zone, implementando poi un po' di rilievi sulla superficie degli oggetti mediante il canale Displacement del Material.



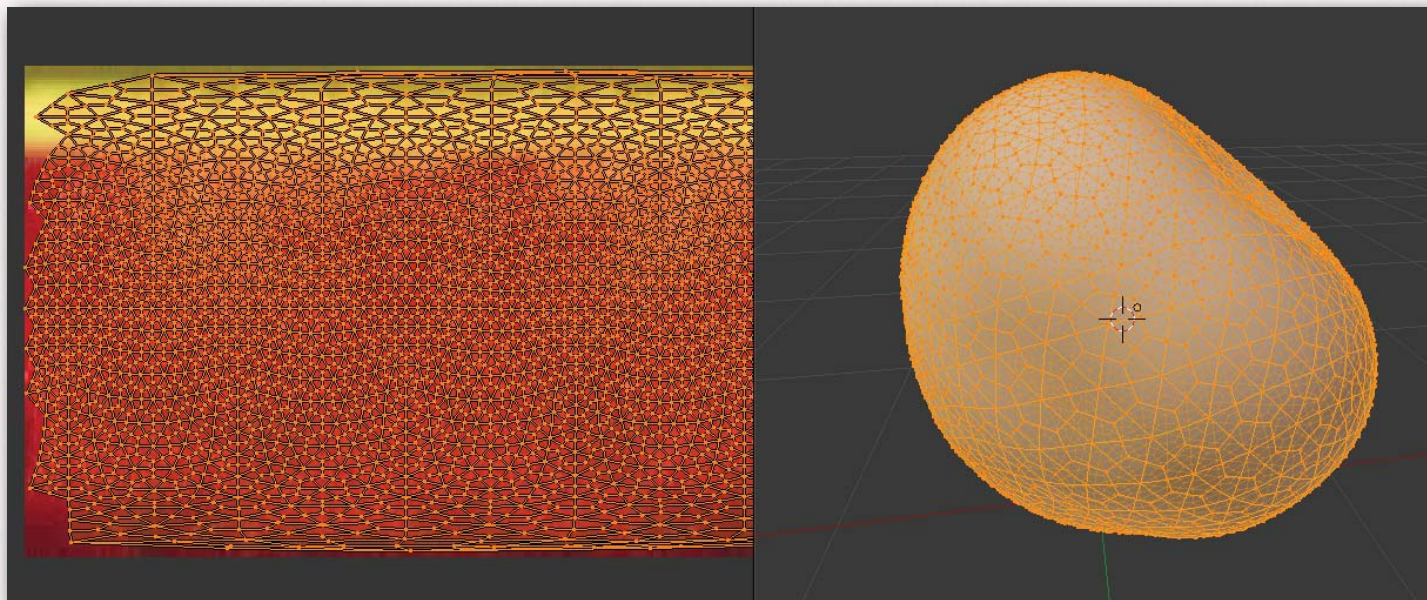
Lo schema di Nodi del Material per le mele.

In questa prima parte parleremo solo dell'utilizzo delle Textures Immagine per la colorazione Diffuse e l'intensità dei riflessi Speculari, trattando il Displacement nella prossima sezione.

UV Mapping delle Textures

In Cycles, la modalità di mappatura di default delle Textures Immagini sugli oggetti è l'UV Mapping, per cui per poter visualizzare correttamente un'immagine Texture utilizzata per il Material di un oggetto occorre procedere con l'Unwrap della mesh e l'UV Mapping di tale scucitura sull'im-

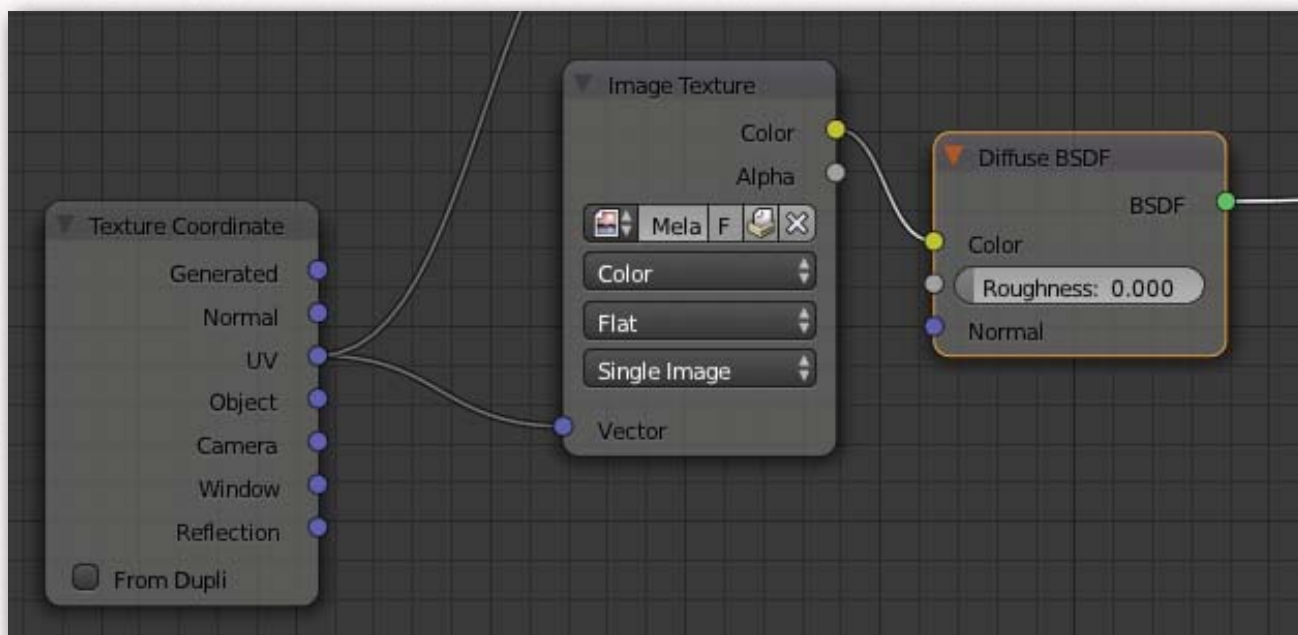
magine da utilizzare; questo manuale si rivolge a chi ha una conoscenza base di Blender, incluse le tecniche fondamentali di scucitura UV, ma in Appendice è prevista una sezione dedicata proprio a questo argomento per chi si trova alla prima esperienza in assoluto con tali strumenti.



La mesh della mela unwrappata e mappata sulla Texture Immagine, nella finestra UV – Editor delle Immagini.

Per collegare una Texture Immagine come input del colore per un Nodo Shader (solitamente Diffuse, ma è possibile farlo anche con altri Nodi) è necessario inserire un Nodo Texture – Image Texture nello schema e collegarlo all'input Color del Nodo; in genere è disponibile anche un canale di informazione Alpha, con i valori di trasparenza dell'immagine (se la trasparenza è presente), con una porta di uscita di colore grigio per indicare che si tratta di valori numerici, utilizzabili ad esempio come fattori di miscelazione in un Mix Shader, valori da utilizzare in un Nodo Converter – Math per calcolare risultati in base alle zone di trasparenza, eccetera.

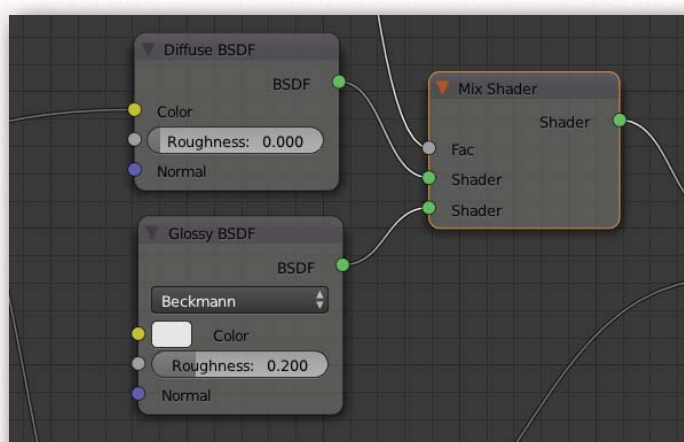
Nello schema dei Nodi del Material delle mele, alla Image Texture della colorazione Diffuse è connesso, in ingresso sul Nodo Vector (che ha colore blu, che indica appunto che si tratta di un'informazione di tipo vettoriale), un Nodo Texture Coordinate, utilizzabile – come suggerisce il nome – per specificare il metodo di mappatura da utilizzare per applicare l'immagine all'oggetto: qui è superfluo, in quanto “UV” è l'opzione di default di Cycles, ma l'ho inserito per citarlo nel tutorial, perché è bene sapere che è possibile mappare l'immagine anche con altri sistemi.



Texture Immagine sul Nodo Color dello Shader Diffuse.

L'output Color dell'Image Texture è collegato quindi direttamente all'input Color di Diffuse, per cui la colorazione base dell'oggetto (quella diffusa, appunto) è data dalla Texture immagine.

Come anticipato, il Material prevede una miscelazione tra Diffuse e Glossy, per dare agli oggetti dei riflessi speculari; è presente quindi un Nodo Glossy, con Roughness 0.2 (quindi riflessi satinati e sfocati, non netti e concentrati), collegato insieme al Diffuse di prima ad un Mix Shader, ma tale Glossy non ha in ingresso una Texture Immagine per regolare colorazione o intensità dei riflessi...



Mix Shader tra Diffuse e Glossy, per fornire dei riflessi speculari al Material della mela.

Bumping; scala di grigi per il Displacement

Abbiamo infatti una seconda Image Texture nello schema di Nodi, che utilizza questa volta un file immagine in scala di grigi (Mela-Bump.jpg, mentre il Nodo Diffuse ha in ingresso Mela-Diffuse.jpg, a colori) che utilizzeremo per rappresentare sia i rilievi e l'intensità dei riflessi speculari.

NOTA IMPORTANTE: in genere, si utilizzano tre immagini completamente diverse per i canali Diffuse, Glossy e Bump/Normal, per cui l'utilizzo di una semplice immagine in scala di grigi sia per Glossy che per Bump non è assolutamente consigliabile, ma in questo particolare caso ho ritenuto che potesse andar bene; in generale, comunque, le mappe di specularità e quelle di rilievo sono ben altra cosa!

Il Nodo Image Texture con immagine Bump verrà quindi utilizzato come fattore di miscelazione tra Diffuse e Glossy: qui non si ha, quindi, una miscelazione uniforme su tutti i punti della superficie, ma valori diversi a seconda del valore in scala di grigi dell'immagine mappata sull'oggetto.

In particolare, se in un punto la Texture è nera, il valore sarà 0.0, quindi verrà utilizzato solo il primo Nodo in input in Mix; un punto bianco verrà interpretato come 1.0, quindi solo il secondo Nodo; a valori intermedi (grigi) si avranno miscele intermedie.

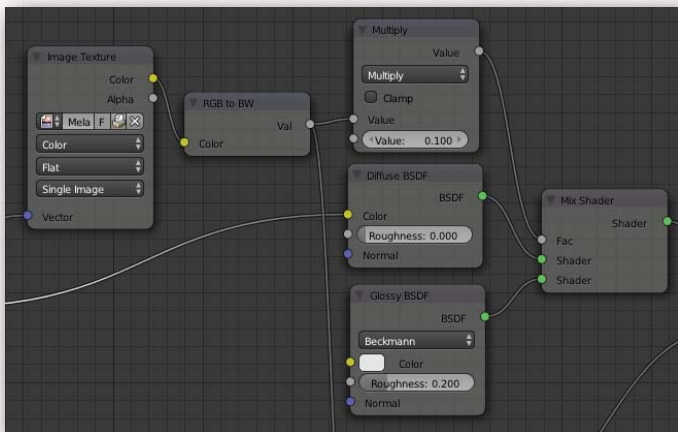
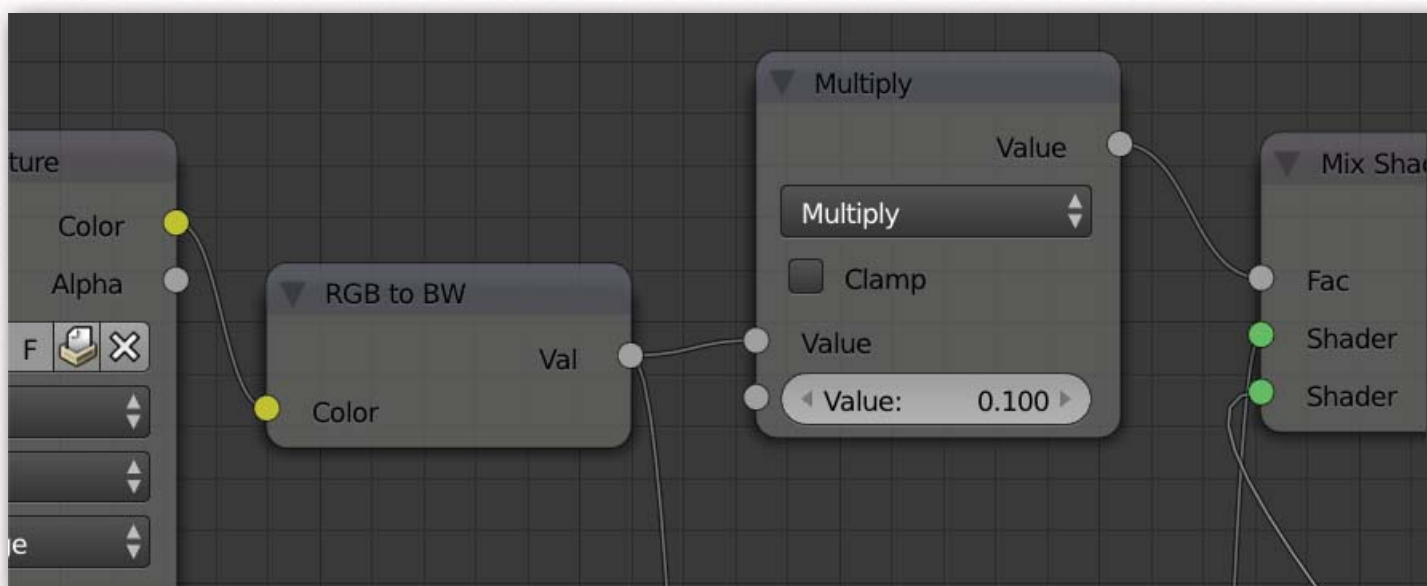


Immagine in scala di grigi come Mix Factor per Diffuse (provvisto di texture colorata) e Glossy (colore bianco uniforme).

RGBtoBW e Math Multiply

L'output Color di questa Texture non è però connesso direttamente al Mix Factor, ma passa attraverso un Nodo Converter – RGBtoBW (cioè convertitore da colore RGB a scala di grigi, Black and White) e un Nodo Converter – Math – Multiply.

Il primo passaggio è necessario per una questione di “correttezza matematica” delle operazioni: l'output Color di Image Texture è, appunto, un colore, mentre l'input Factor di Mix è un valore numerico, tipicamente nel range 0.0 – 1.0; il Nodo RGBtoBW converte da colore a scala di grigi, ovvero una modalità che viene vista come un range di intensità, rappresentate mediante numeri, dove 0.0 è il nero e 1.0 il bianco, per cui è sufficiente per convertire Color a numero, nel nostro caso.

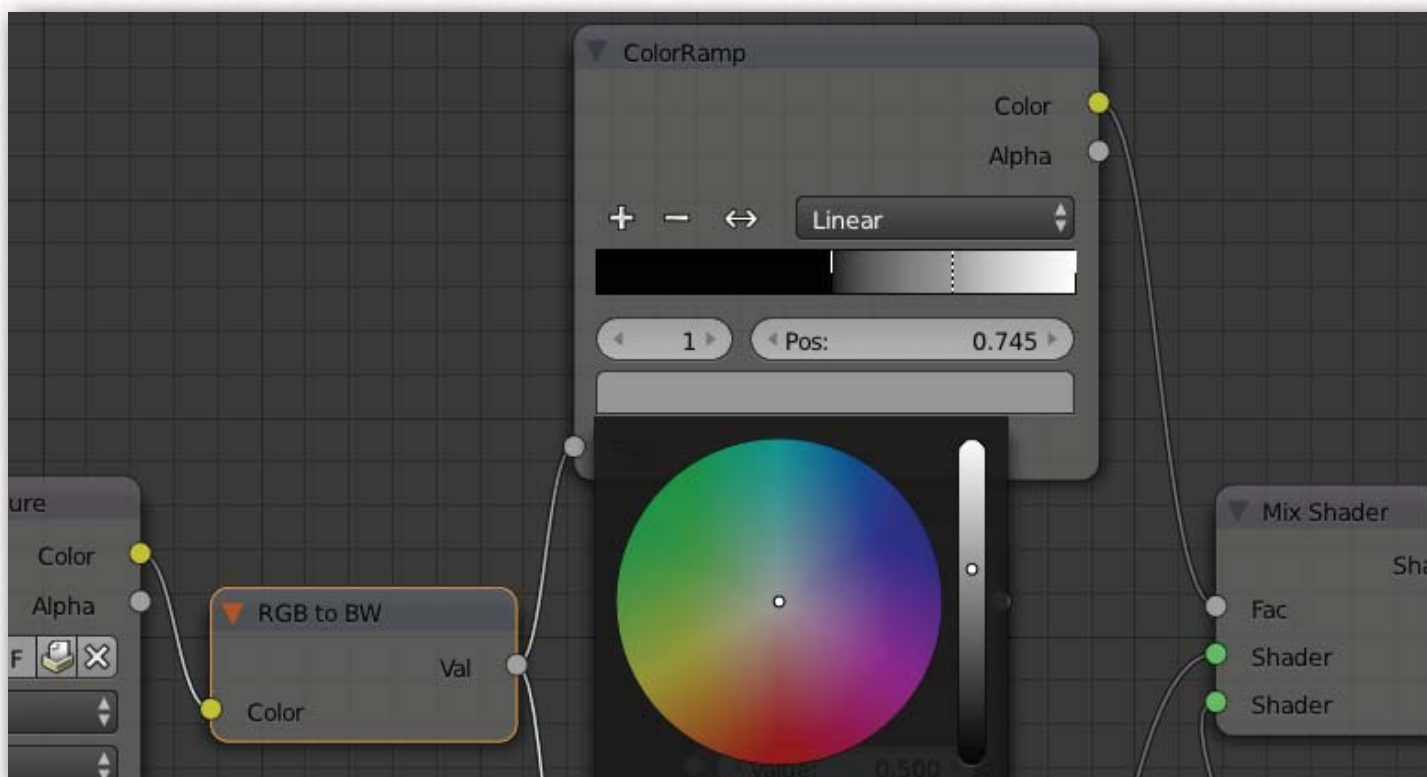


I Nodi RGBtoBW e Math – Multiply tra l'immagine utilizzata come mappa di specularità e il canale Factor del Mix Shader.

Il secondo passaggio ci consente invece di controllare l'intensità dell'effetto, sbilanciandolo eventualmente verso valori bassi o alti variando la modalità di miscelazione e il secondo parametro, che qui è un valore numerico uniforme. Se tutti i valori in arrivo da BW sono tra 0.0 e 1.0, moltiplicandoli per un valore minore di 1 (in questo caso, 0.1) otterremo un valore più basso dell'originale, che qui vuol dire “più scuro” (0.0 è il nero, 1.0 il bianco), per cui il risultato complessivo di quest'operazione è quello di scurire la mappa Mela-Bump originale e sbilanciare il Mix Shader verso il primo Nodo, il Diffuse. Va da sé che è possibile utilizzare valori diversi e anche modalità differenti per Math, ad esempio Add (che in generale renderà più luminosa la mappa, sommando un valore numerico all'output di RGBtoBW), per valutare i vari effetti.

Un'alternativa a Math (sia come Multiply che con altre operazioni aritmetiche) è Converter – ColorRamp, dove a una mappatura di scala di grigi se ne fa corrispondere una nuova impostando

delle “sezioni” in una rampa (ColorRamp, appunto), ad esempio per estendere il nero puro, il bianco puro o inserire sfumature intermedie con l'aggiunta di altre suddivisioni.



Utilizzo di un Nodo Converter – Color Ramp come alternativa a Math Multiply per rimappare i valori in scala di grigi in ingresso mediante la “rampa di colori” del Nodo.

Suggerimenti

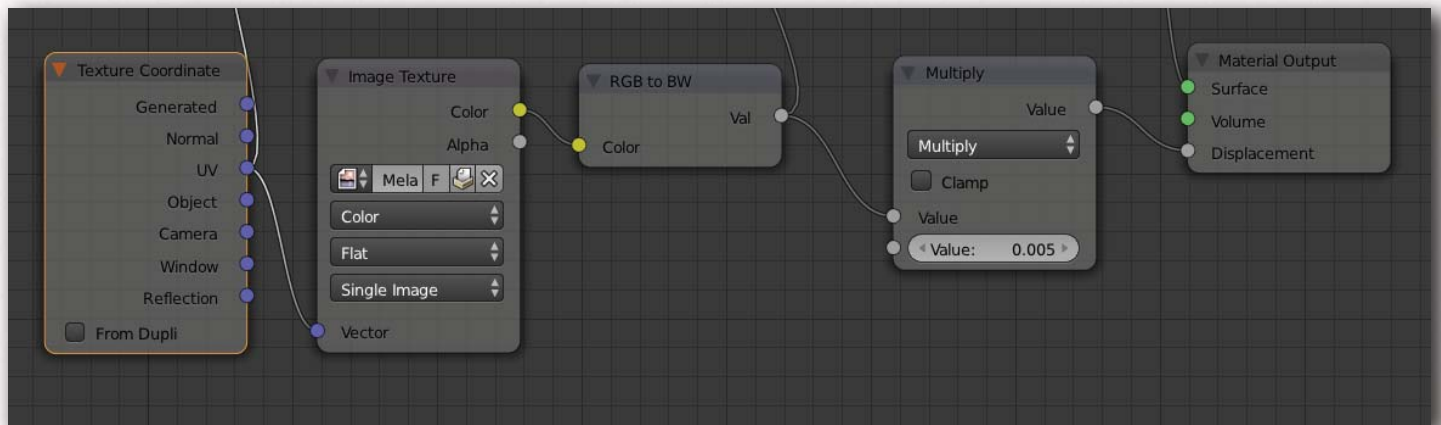
Prima di chiudere questa sezione, un paio di spunti per arricchire lo schema di Nodi: come detto precedentemente, le mappe di specularità e di bumping vere e proprie in genere sono diverse tra loro e, spesso, molto diverse dalla texture immagine utilizzata per il Diffuse, per cui potreste considerare l'idea di realizzare nuove Textures, completamente diverse, per controllare meglio questi canali di informazione; è possibile, poi, utilizzare le Textures Immagine uv-mappate anche per la colorazione dell'effetto Glossy o addirittura per la Roughness, impostando così la diffusione e la sfocatura dei riflessi luminosi a zone, sull'oggetto.

Ricapitolando, almeno per quanto riguarda Diffuse e Glossy, abbiamo che la colorazione diffusa degli oggetti è data da una Texture Immagine a colori uv-mappata, ma il colore finale della superficie è dato dalla miscelazione tra tale Diffuse e un generico Glossy bianco con riflessi sfocati, con la miscelazione dei due Nodi affidata a una seconda Texture uv-mappata (che effettua quindi una miscelazione “a zone”, con intensità diverse a seconda del valore di grigio dell'immagine nei vari punti della geometria, seguendo la mappatura UV).

Frutta, II parte: Normal vs Displacement

L'immagine Mela-Bump è stata utilizzata anche come mappa per il canale Displacement di Material Output, ossia per simulare rilievi e irregolarità sulla geometria dell'oggetto che la possiede, seguendo sempre la mappatura UV, senza dover modificare effettivamente la mesh, ma delegando questi effetti al motore di rendering.

Tra l'immagine e l'input Displacement abbiamo RGBtoBW e un Nodo Multiply: lo scopo di questa concatenazione è lo stesso di quello, discusso poco prima, realizzato per l'input di Mix Shader, ovvero convertire le informazioni da colore a scala di grigi (valori numerici nel range 0.0 – 1.0) e regolare l'effetto mediante un valore numerico a moltiplicare.



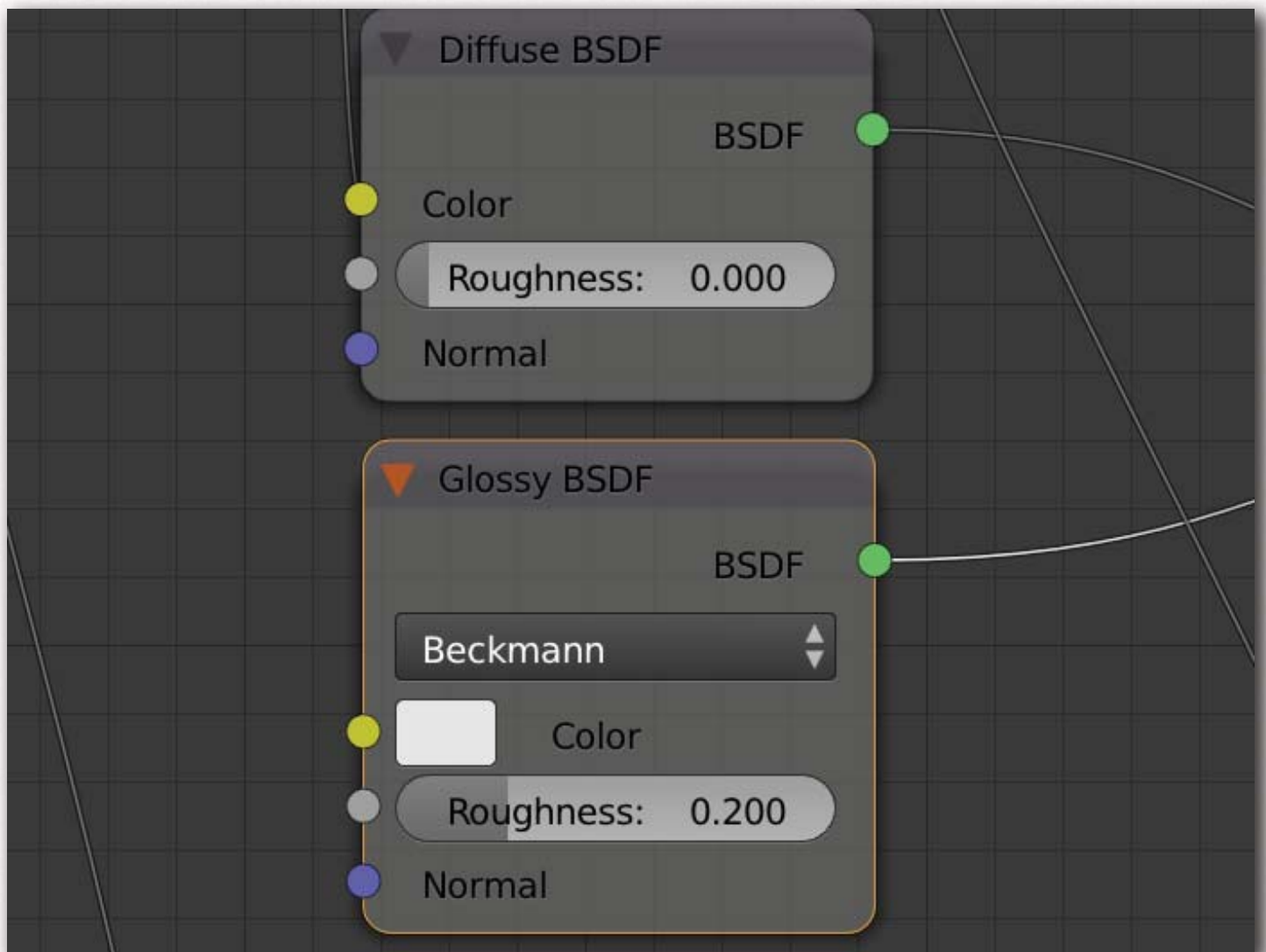
Lo schema di Nodi per l'effetto Displacement del Material.

Material Output Displacement

Displacement vuole dei valori molto bassi, pena l'introduzione di strani effetti di ombreggiatura sugli oggetti, per cui il valore del secondo parametro di Multiply è estremamente basso: 0.005, producendo immagini molto scure e, quindi, valori di Displacement prossimi allo zero nelle varie zone degli oggetti (giusto per fare un confronto, il valore utilizzato come fattore moltiplicativo per l'immagine in bianco e nero per il Mix Factor tra Diffuse e Glossy è 0.1).

L'input sul canale Displacement con queste modalità non è l'unico metodo disponibile per realizzare effetti "geometrici" sugli oggetti durante il rendering: i Nodes degli Shaders sono infatti dotati di un input vettoriale, "Normal", al quale è possibile collegare delle particolari Texture Imma-

gine (dette “Normal Maps”, visualizzate tipicamente con tonalità di blu, mentre le mappe di Displacement sono in genere in scala di grigi).



Gli ingressi Normal dei Nodi degli Shaders.

Bumping: Normal e Displacement

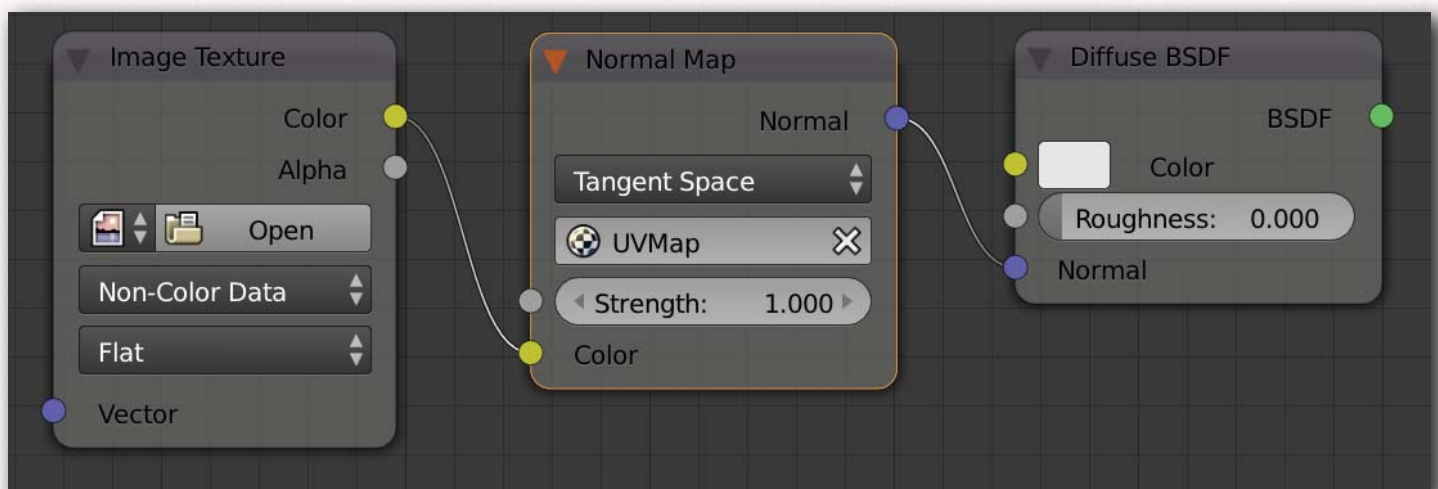
La distinzione tra Normal e Displacement è più che altro tecnica e non la tratteremo: per i nostri scopi, ci limitiamo a dire che entrambi gli effetti implementano il Bumping, ovvero simulano rilievi e irregolarità sulle superfici a tempo di rendering; il canale Normal è inoltre disponibile per Shader, nel senso è possibile utilizzare immagini e combinazioni diverse per i singoli Shaders presen-

ti in un Material, mentre il canale Displacement è applicato direttamente a tutto il Material mediante l'ingresso nel Nodo Material Output.

Normal Map Node

NOTA IMPORTANTE: il canale Color di una Texture Immagine di tipo “Normal Map” non va collegato direttamente all'ingresso Normal di uno Shader, ma vanno effettuate le seguenti operazioni:

1. per la Texture Immagine, scegliere “Non-Color Data” nel campo “Color Space” del Nodo (la voce di default è Color);
2. inserire, nello schema dei Nodi, un Nodo Vector – Normal Map, specificando l'UV Layout nel l'apposito campo del Nodo e un valore di Strength a piacere;
3. collegare l'output Color della Texture Immagine (in modalità Non-Color Data) all'input Color del Nodo Normal Map; collegare quindi l'uscita vettoriale Normal di questo Nodo all'input Normal dello Shader al quale va applicato (es.: Diffuse, Glossy, ...).

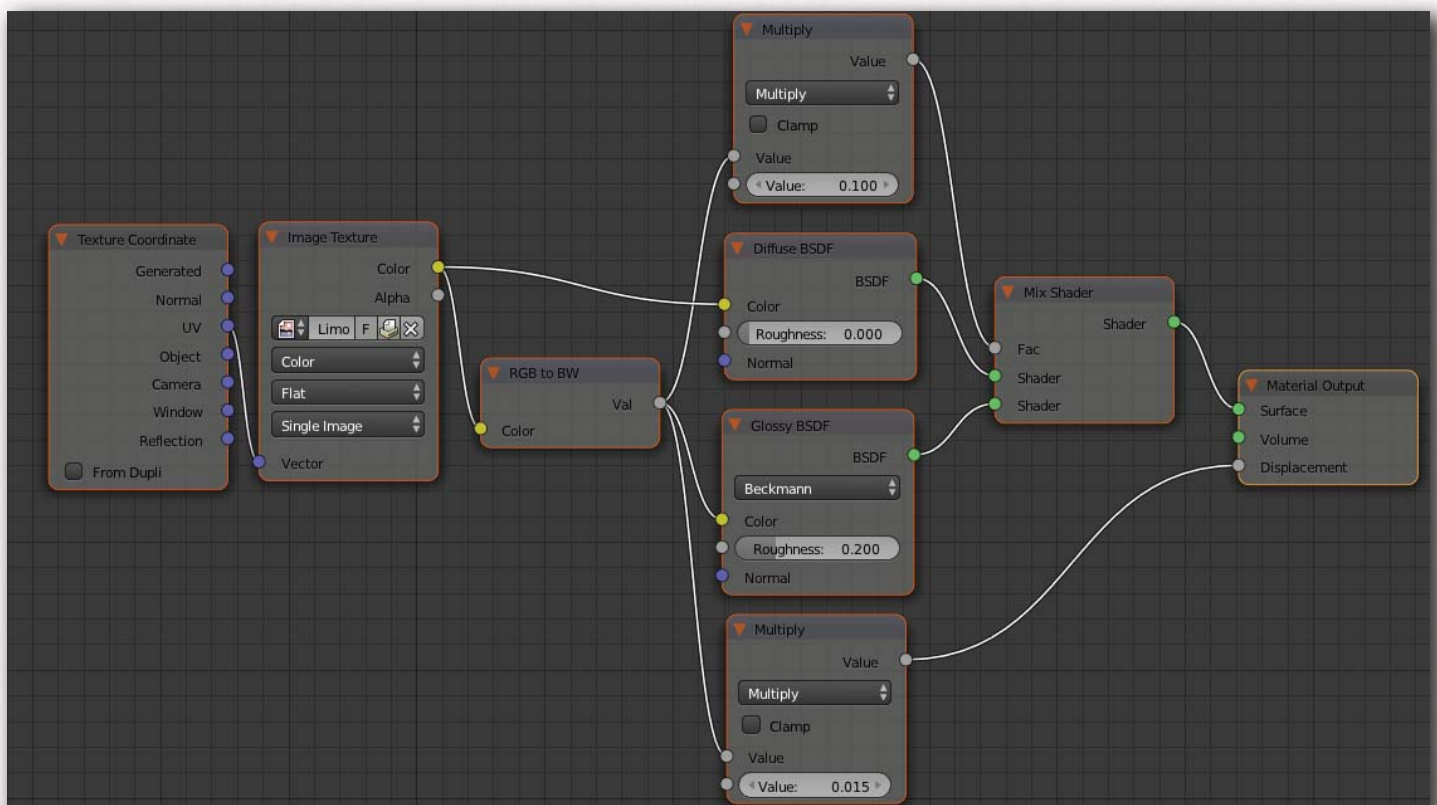


Utilizzo del Nodo Normal Map per utilizzare una Texture Immagine come informazione per il canale Normal di uno Shader.

Considerazioni finali

Prima di chiudere questo capitolo, un paio di considerazioni sugli altri oggetti presenti nella scena:

- i limoni sono stati realizzati con uno schema di Nodi molto simile a quello delle mele, ad eccezione di alcuni valori per i vari Converter – Math e soprattutto per via dell'utilizzo di un'unica immagine a colori per tutti e tre gli effetti, lasciando il colore per il Diffuse e passando la versione in scala di grigi non solo a Mix Factor e a Displacement ma anche al colore dei riflessi speculari, per rendere più “poroso” l'aspetto finale, rispetto a quello ottenuto con la mela (che ha una superficie decisamente più liscia di quella di un limone);
- le foglie sono state realizzate collegando banalmente un Diffuse Shader con colore verde scuro e Roughness 0.8 al Material Output: niente Texture Immagini né effetti Glossy o di trasparenza, per il semplice motivo che tali oggetti sono poco visibili e volutamente scuri, per cui non c'era bisogno di aggiungere immagini o effetti particolari.



Lo schema di Nodi realizzato per il Material dei Limoni.

Scena 2: automobile



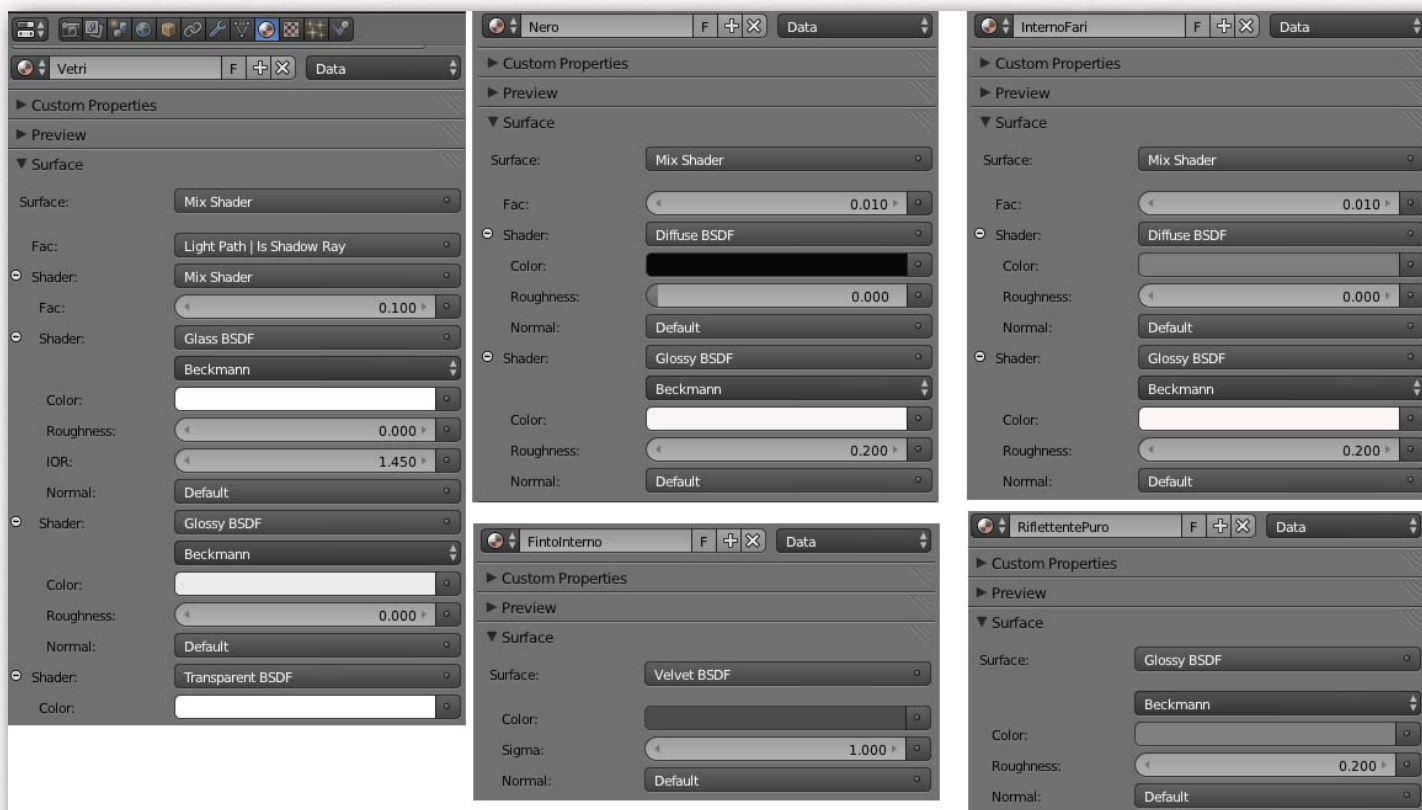
Il rendering della scena che stiamo per analizzare in questo capitolo.

Questa scena è stata realizzata per parlare principalmente di due argomenti: l'utilizzo del Nodo Fresnel per variare lo shading in base all'angolo di osservazione della carrozzeria e l'utilizzo delle immagini HDR per l'illuminazione ambientale.

I Materiali con i Nodi “base”, già trattati nel capitolo precedente, verranno quindi solo elencati, senza discuterli nuovamente, per concentrarsi invece su queste due diverse modalità di miscelazione e illuminazione.

In particolare, ad eccezione del Material “Grigia” (utilizzato per la carrozzeria, che descriveremo a parte), abbiamo:

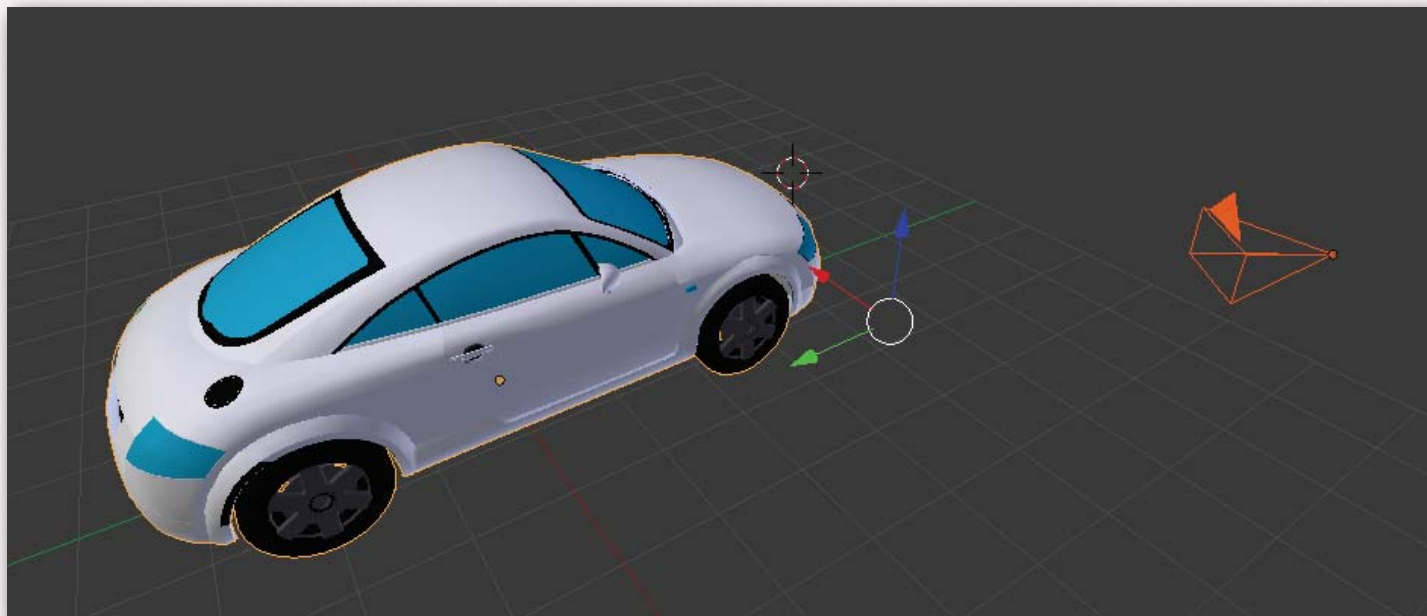
- Vetri: per finestrini e cristalli vari, identico al materiale Vetro visto nel Capitolo 1 per la mesh del Bicchiere;
- Nero: un semplice Mix con Factor 0.01 tra un Diffuse di colore Nero e un Glossy grigio chiaro con Roughness 0.2, utilizzato per copertoni, griglia frontale e cornici di vetri e finestrini;
- InternoFari: un Mix 0.01 tra un Diffuse scuro e un Glossy chiaro con Roughness 0.2 (non ho curato molto la zona fari, per cui il risultato è appena abbozzato, con un po' di Glossy per illuminare un po' l'area e non renderla troppo scura col solo Diffuse);
- FintoInterno: un semplicissimo Velvet grigio scuro, giusto per far intravedere qualcosa, senza andare nei dettagli, visto che l'inquadratura è dall'esterno;
- RiflettentePuro: un Glossy grigio, con riflessi non molto luminosi, con Roughness 0.2, quindi riflessi sfocati, non netti o a “specchio perfetto” (Roughness 0.0) per cerchi e freni.



I Materials “di base” utilizzati per questa scena.

Operazioni e impostazioni preliminari

La scena è composta da appena due oggetti: una Mesh dell'automobile (dotata di 6 sottomateriali, a seconda delle varie parti) e una telecamera.



La Scena in visualizzazione Solid nella 3D View: una telecamera e la mesh dell'automobile, con i suoi sottomateriali.

Non sono dunque presenti fonti di luce o sfondi: l'illuminazione sarà data da un'immagine particolare, detta HDR, che descriveremo tra pochissimo, mentre il rendering dell'auto avverrà su uno sfondo trasparente, senza mostrare l'immagine utilizzata come ambiente World tutto intorno, per via della selezione della casella “Transparent” nella sezione Film della scheda Render, nella Properties Window.

Film - Transparent

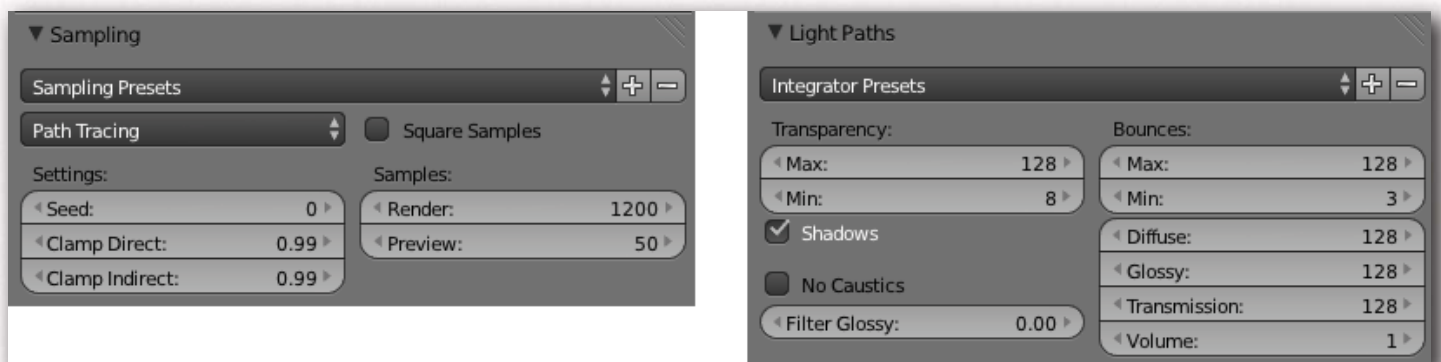
“Transparent” ci consente proprio di non visualizzare lo sfondo sia in fase di Preview Rendered (dove verrà sostituito da quadrati grigi, ad indicare la trasparenza) sia nel rendering finale, dove verrà sostituito dal canale Alpha (a patto ovviamente di salvare l'immagine come PNG o altri formati che supportano il canale di trasparenza Alpha).



L'opzione Transparent nella scheda Render - Film.

Samples e altre impostazioni

Per quanto riguarda i Samples, ho utilizzato 1.200 Samples per il rendering finale, con Clamp 0.99 sia per Direct che per Indirect (per eliminare le “fireflies”, presenti in genere con i riflessi Glossy satinati della carrozzeria), scegliendo poi l'opzione Full Global Illumination come preimpostazione di Light Paths – Integrator.



Le impostazioni di Global Illumination nella scheda Render.

L'illuminazione: le immagini HDR; Equirectangular Environment

Prima di parlare delle impostazioni di World Background per illuminare la scena, vediamo cosa sono le immagini HDR e perché sono importanti in Computer Grafica.

Immagini LDR e HDR

Quando scattiamo una fotografia con una macchina fotografica e la salviamo con formati “standard” (RAW, PNG, JPG, TIFF, ...), in genere le informazioni di intensità dei vari canali-colore RGB (Red, Green, Blue) vengono memorizzate utilizzando 8 bit di informazione per canale, per cui i valori variano nel range 0 – 255; ad esempio, il blu puro viene rappresentato con 0-0-255 (0 per rosso e verde, 255 per blu) e così via per tutti gli altri colori o gradazioni di grigio (il grigio ha tutti e tre i canali RGB uguali, per cui al variare dei valori si avrà un grigio chiaro o un grigio scuro, fino agli estremi rappresentati da bianco e nero). Questa è la stessa codifica utilizzata dai monitor sui quali visualizziamo le immagini.

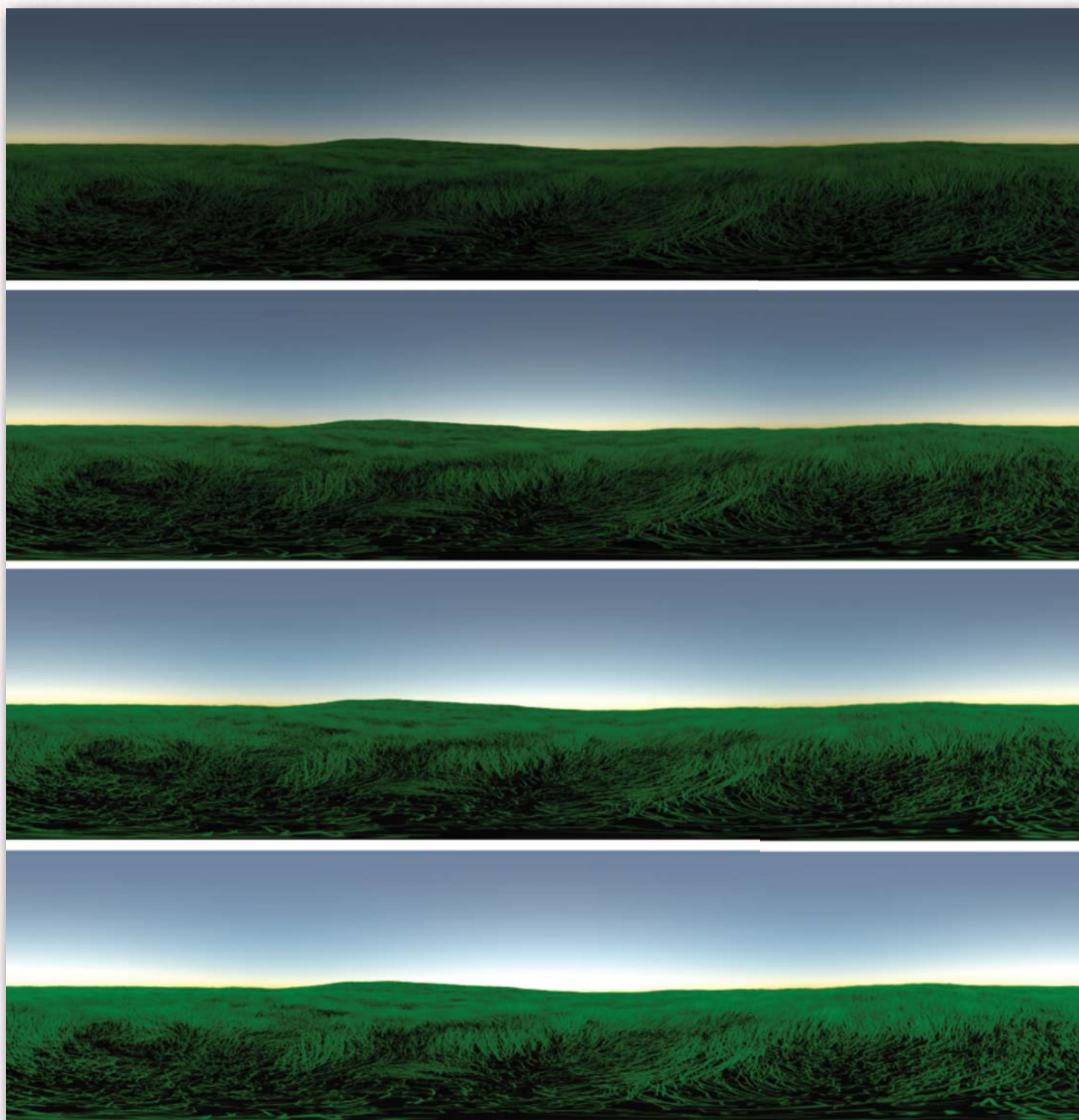
Un'immagine del genere è detta LDR, ovvero “Low Dynamic Range”, letteralmente “a bassa ampiezza dinamica”, perché le informazioni sono codificate con pochi bit di informazione, riducendo l'intervallo tra le aree più chiare e quelle più scure per compattare i dati in pochi bit (e, quindi, poco spazio in memoria).

HDRi sta per “High Dynamic Range imaging” e le immagini HDR prevedono, come suggerisce il nome, la memorizzazione di un intervallo di valori di luminosità molto più ampio di quello previsto per le immagini LDR.

In fotografia, la memorizzazione di immagini HDR avviene tipicamente scattando diverse foto di uno stesso ambiente con esposizioni differenti, in modo da catturare i valori di luminosità in casi di sottoesposizione, esposizione bilanciata e sovraesposizione, compattando poi il tutto in un unico file a 16 o 32 bit (che, dovendo memorizzare più dati di un JPG o di un PNG a 8 bit, occuperà tipicamente più spazio) mediante particolari algoritmi.

I file HDR in genere hanno formati diversi da quelli delle immagini a 8 bit; formati comuni sono, ad esempio, .hdr e .exr.

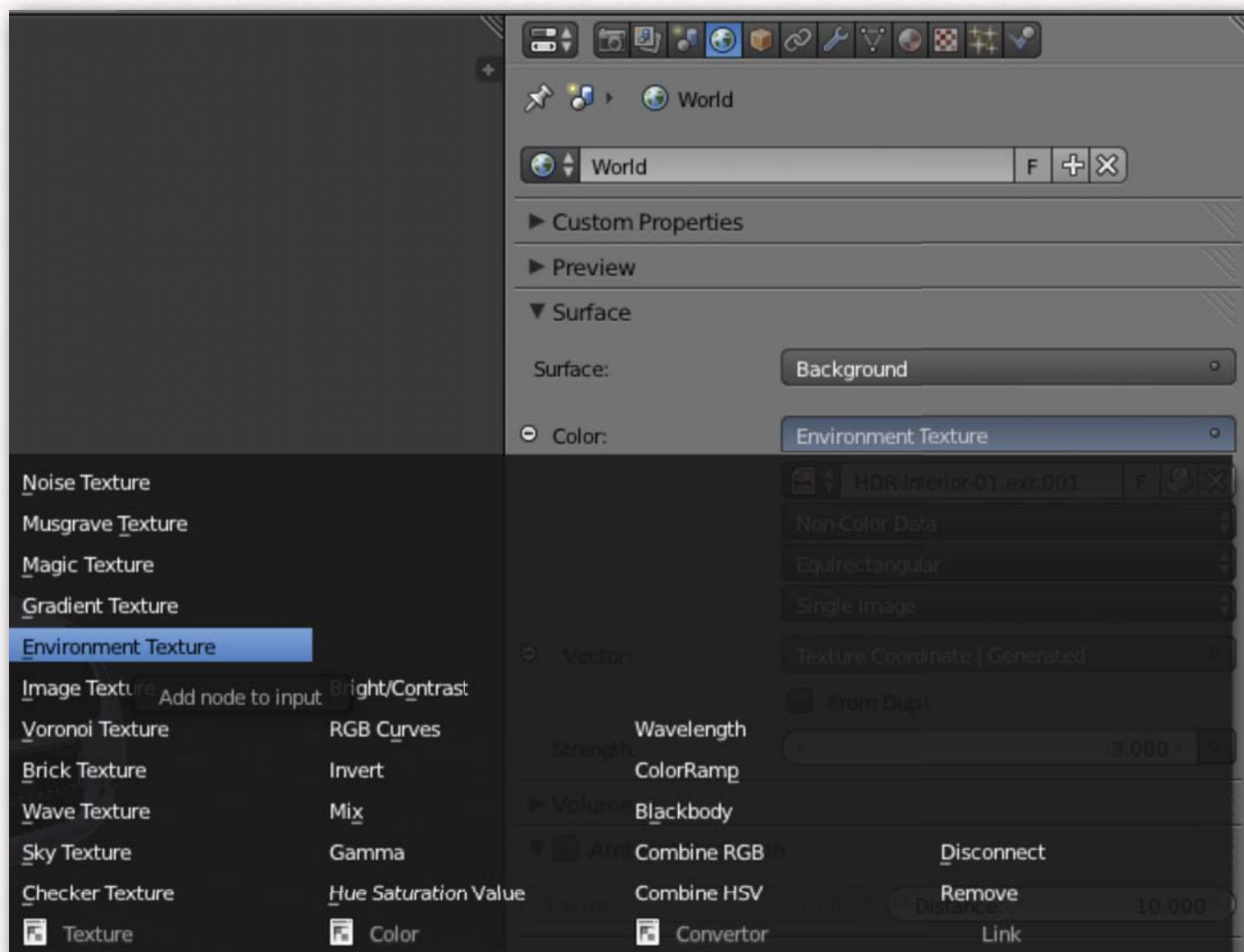
Buona parte degli algoritmi di rendering, incluso Cycles, utilizza le informazioni contenute nelle immagini HDR per realizzare sfondi illuminanti in grado di applicare tali informazioni agli ombreggiatori degli oggetti, producendo risultati diversi – e, in genere, “più realistici” – di quelli ottenibili con sfondi a 8 bit.



Quattro "stops" o livelli di esposizione della stessa scena, utilizzabili per realizzare un'immagine HDR con appositi software.

In Blender e Cycles: World Background ed Environment Texture

Per impostare un'immagine come sfondo dell'universo virtuale di Blender è necessario attivare i Nodes per World (tramite l'apposita scheda nella Properties Window), con modalità “Background”, cliccando poi sul quadratino accanto al colore per scegliere, dal menù che apparirà, l'opzione “Environment Texture”.

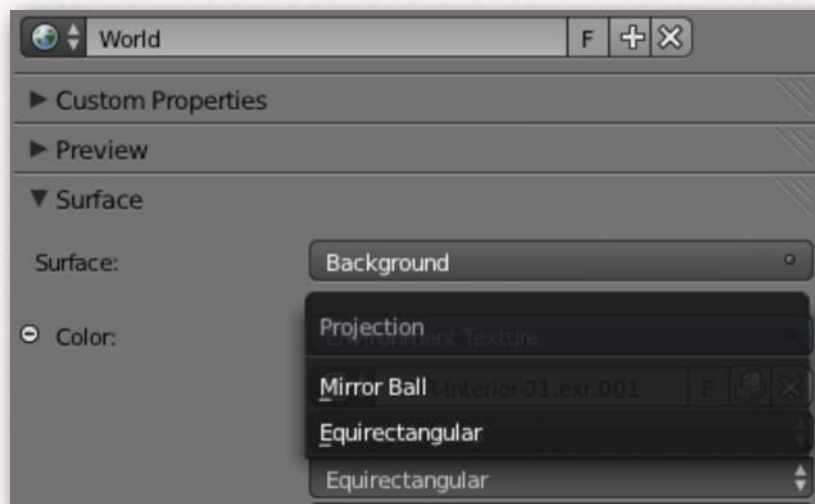


Environment Textures per World Background in Blender e Cycles.

La modalità Environment Texture utilizza dei file immagine, tuttavia è molto diversa da Image Texture per via del tipo di immagini che tratta e della mappatura con la quale applica tali immagini allo sfondo dell'universo virtuale.

Equirectangular e MirrorBall

Le immagini da utilizzare possono essere di tipo Equirectangular, ovvero panoramiche a 360 gradi, oppure MirrorBall, di forma circolare ma molto deformate; in base al tipo di immagine utilizzata, bisognerà specificare l'una o l'altra voce nella sezione Projection di Environment Texture, comunque in entrambi i casi lo scopo sarà quello di applicare le immagini riempiendo tutto lo sfondo, “circondando” gli oggetti e soprattutto illuminandoli con intensità e colori dati dai vari punti dell'immagine.



Modalità di proiezione Equirectangular o MirrorBall per le Environment Textures.

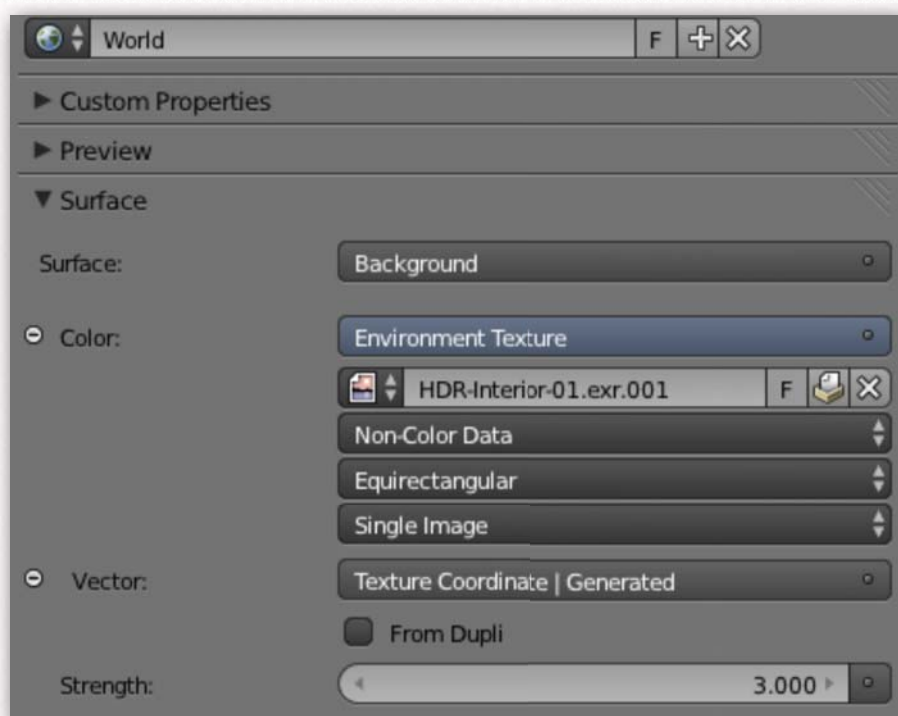
Si raccomanda di utilizzare immagini ad alta risoluzione, ad esempio a partire da 8192x2048 per le Equirectangular o 4096x4096 per le MirrorBall, in quanto tali immagini andranno estese su tutto lo sfondo virtuale, per cui con basse risoluzioni potrebbero essere visibili “quadrettature” o altri spiacevoli effetti.

Utilizzare un'immagine HDR come Enviroment Texture

Per aggiungere un'immagine HDR allo sfondo della scena ho quindi scelto:

- Surface: Background – Environment Texture;

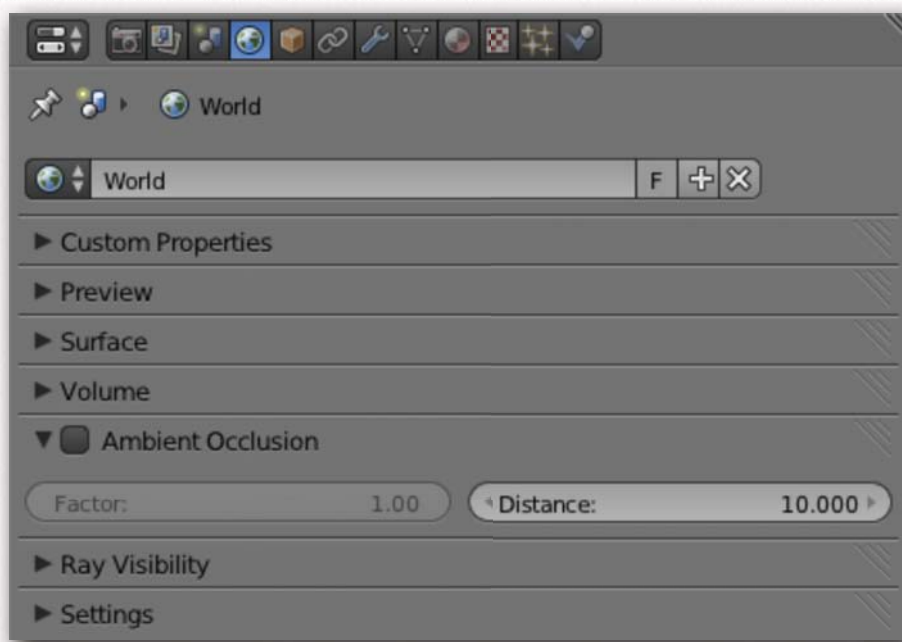
- un'immagine in formato exr a 32 bit, realizzata con 4 fstops di esposizione, in risoluzione 8k per 2k (ovvero, 8192x2048);
- modalità “Non-Color Data” per il selettore Color Space;
- la proiezione Equirectangular;
- opzione Vector “Texture Coordinate | Generated”;
- intensità Strength 5.0 (valore scelto empiricamente, facendo varie prove in tempo reale con basso numero di Samples in Rendered Preview, nella vista 3D, fino ad arrivare ad un buon valore di intensità luminosa).



Le impostazioni di Environment Texture per World nella scena utilizzata per questo capitolo.

Ambient Occlusion

In questa scena non ho attivato l'opzione Ambient Occlusion, presente nella sezione World della scheda Render, nella Properties Window.

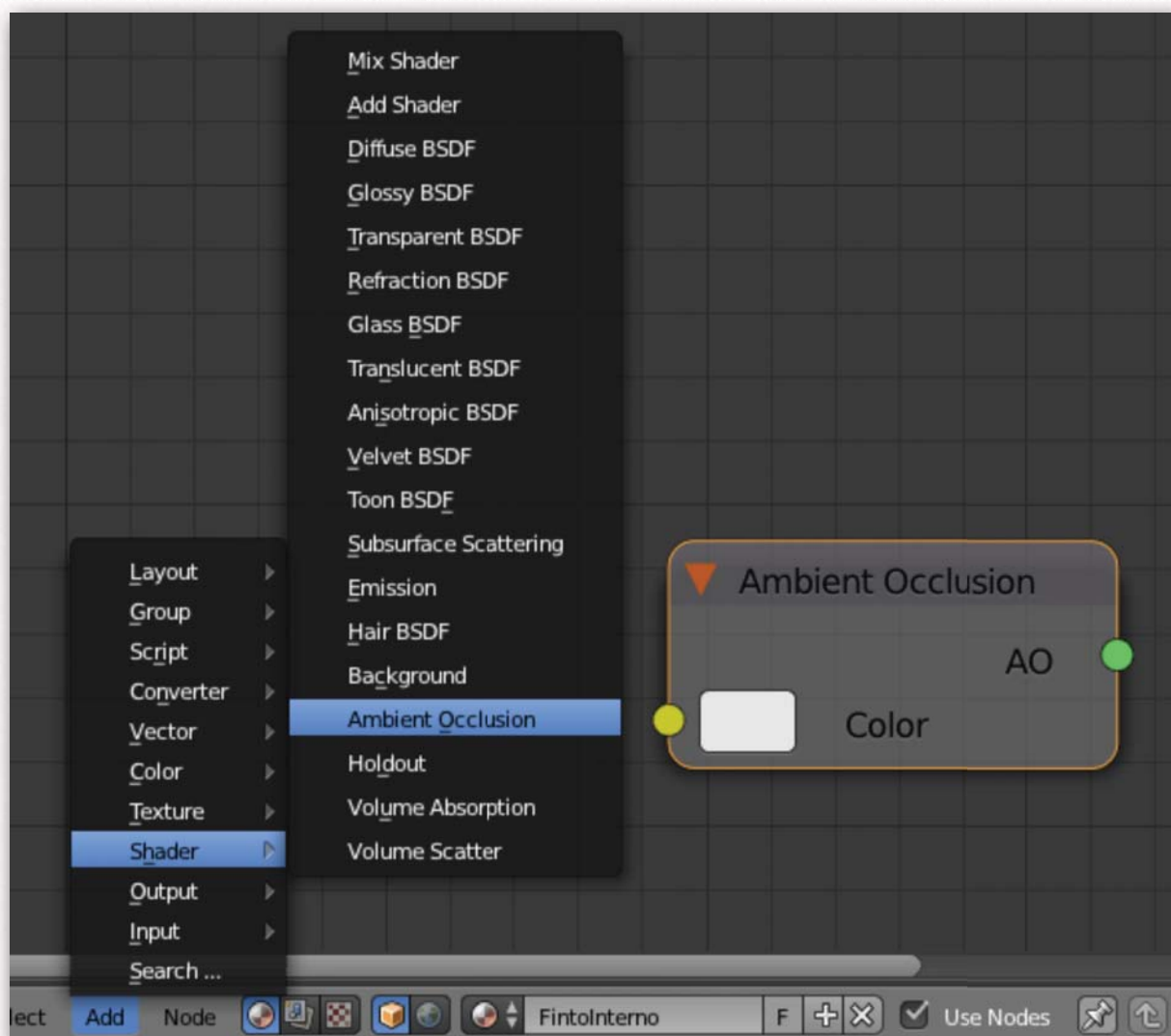


La casella Ambient Occlusion nella scheda Render.

Ambient Occlusion è un effetto che, in Cycles, illumina le parti degli oggetti in base alla loro esposizione all'ambiente, ovvero in maniera proporzionalmente inversa alle loro occlusioni; ad esempio, la carrozzeria di un'automobile sarà più illuminata della griglia frontale dell'auto, in quanto quest'ultima presenta più occlusioni e facce non esposte frontalmente all'ambiente circostante, come avviene invece con la carrozzeria.

L'illuminazione AO in Cycles non è fisicamente accurata ma simula più che altro un'illuminazione ambientale e consente di mettere in risalto le forme degli oggetti, aumentando il contrasto in presenza di occlusioni; viene applicata solo alle ombreggiature Diffuse, mentre Glossy e altri nodi di trasmissione non la tengono in considerazione.

Ambient Occlusion è disponibile sia a livello globale, nella scheda World, per tutti gli elementi della scena, che a livello di singolo Shader, aggiungendo un Nodo Shader – Ambient Occlusion allo schema dei Nodi, calcolando quindi AO solo per gli oggetti dotati di tale Material, sommando o moltiplicando il contributo di AO agli altri Shader del materiale dell'oggetto.

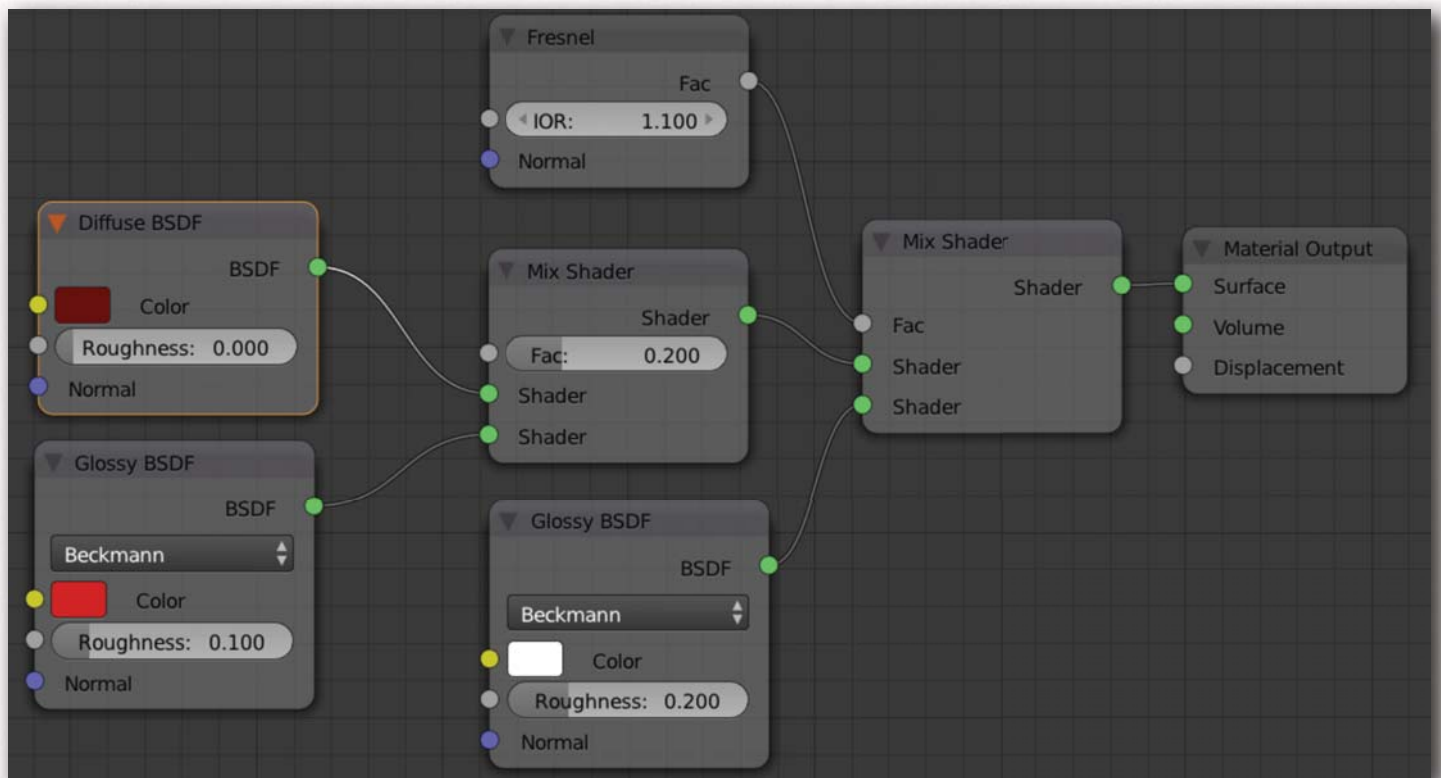


Il Nodo dello Shader Ambient Occlusion per i singoli Materials degli oggetti.

In questa scena potrebbe avere molto senso attivare AO, al fine di illuminare anche le parti più scure della vettura, ma ho preferito non farlo per visualizzare il risultato dell'illuminazione ottenibile solo con sfondo illuminante (Environment World), in particolare con un'immagine HDR; è comunque un'opzione da tenere a mente, in altre situazioni.

La carrozzeria: Fresnel mix

Il Material realizzato per la carrozzeria dell'auto prevede una doppia miscelazione: la prima, molto semplice, avviene tra un Diffuse e un Glossy, colorati con il colore base da dare all'auto (anche se con una tonalità leggermente più chiara per il Glossy, che ha Roughness 0.1, visto che si tratta di riflessi speculari) miscelati con Factor 0.2; la seconda miscelazione avviene, nell'ordine, tra il risultato del Mix Shader di prima e un Glossy bianco puro con Roughness 0.2, ma la novità sta nel fattore di miscelazione utilizzato: un Nodo di tipo Fresnel.



Lo schema dei Nodi per il Material della carrozzeria.

L'effetto Fresnel

Il Fresnel è un particolare effetto che considera l'angolo con il quale si osserva una superficie, tenendo conto anche di un parametro di rifrazione (IOR, come quello di Glass) proprio di ciascun materiale reale, per calcolare il risultato finale.

L'esempio classico è quello di una pozza d'acqua per strada: guardandola con una bassa inclinazione (ad esempio da lontano o inginocchiandosi) si vedrà, verosimilmente, il riflesso dell'ambiente circostante (in Cycles, diremmo che prevale la componente Glossy), mentre guardandola da sopra riusciremo a vedere il fondo del terreno o della strada (quindi prevale la componente Transparent o Glass, per così dire)... a patto che la pozza sia poco profonda, ovviamente (altrimenti dovremmo tenere in considerazione effetti come l'assorbimento dei raggi luminosi nel liquido, la dispersione, eccetera).

Il Nodo Fresnel può essere quindi utilizzato per miscelare degli Shaders, dei colori o altri effetti in base all'angolo di osservazione: è esattamente quello che avviene nello schema dei Nodi per la carrozzeria dell'auto.

In questo caso, infatti, le facce viste frontalmente faranno uso del materiale base, ottenuto mediante miscelazione di un Diffuse e un Glossy colorati, mentre le facce inquadrare “di taglio” vedranno prevalere il Glossy bianco puro.

Utilizzare Holdout ed Emission per interpretare Fresnel (e altri effetti)

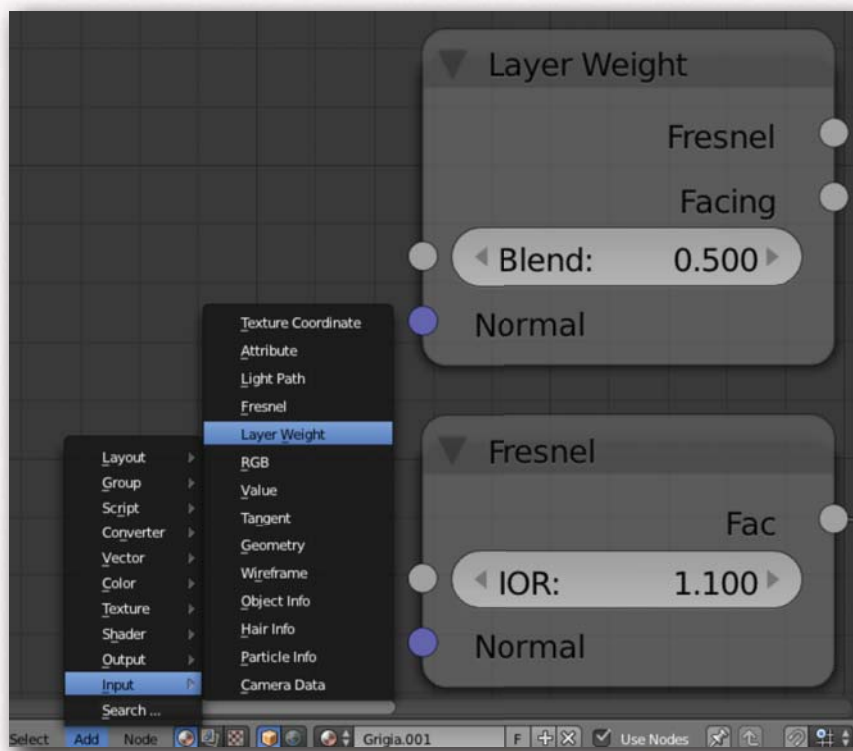
Un trucco molto semplice per visualizzare velocemente quali facce verranno influenzate dal primo Shader piuttosto che dal secondo quando si fa una miscelazione utilizzando, come Mix Factor, un Nodo Fresnel o altri effetti, consiste nell'impostare uno Shader Holdout per il primo input e uno Shader Emission per il secondo input di Mix.

Holdout, letteralmente “segnaposto” (o “riempitivo”, in attesa di realizzare uno Shader a tutti gli effetti) è uno Shader che rende trasparente le parti interessate, per cui in questo caso renderà trasparenti le parti scelte come “fattore 0” dal Mix Factor; di contro, Emission emette luce, per cui il contrasto visivo tra i due Shader ci consentirà di individuare facilmente le zone influenzate dal primo e dal secondo Shader. A questo punto potremo sostituire i due Shader temporanei con quelli definitivi, applicati così nel giusto ordine.

Alternative: il Nodo Layer Weight

Il Nodo Fresnel non è l'unico che ci consente di miscelare due Shaders o colori in base all'orientamento delle facce di un oggetto o dell'angolo di osservazione.

Il Nodo Layer Weight consente infatti di miscelare due input in base ad un Blend Input (il fattore di miscelazione) e alla modalità, che può essere Fresnel (ma, a differenza del Fresnel come Nodo distinto, con valori tra 0.0 e 1.0; nel Nodo Fresnel distinto, utilizzato per la carrozzeria dell'auto, i valori sono generalmente maggiori di 1.0) o Facing (che, come suggerisce il nome, dipende dall'angolo di osservazione delle varie facce dell'oggetto).



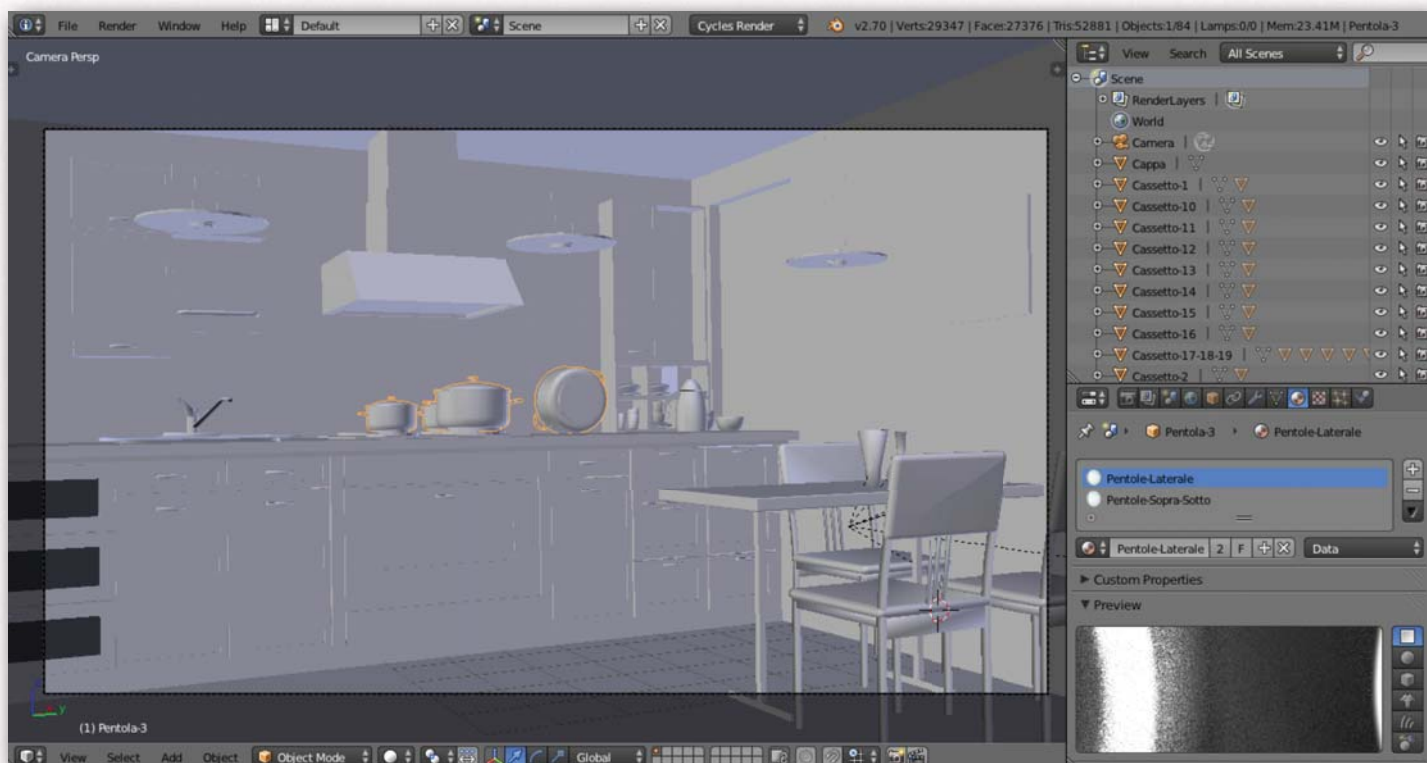
Il Nodo Layer Weight, distinto dal Nodo Fresnel, mette a disposizione sia la modalità Fresnel che Facing, utilizzando però il parametro Blend per la miscelazione.

Scena 3: interno



Il rendering della scena che stiamo per analizzare in questo capitolo.

La scena che esamineremo in questo capitolo è composta da un discreto numero di mesh (inclusi un paio di Planes con Material Emission) e una telecamera, per un totale di 89 oggetti, alcuni dei quali imparentati tra loro (come le maniglie e le ante di mobili e cassetti); sono presenti anche diversi Materials, ma la maggior parte di questi sono simili e prevedono Shaders e tecniche già trattati nei capitoli precedenti, ad eccezione di Anisotropic, utilizzato per pentole e forno.



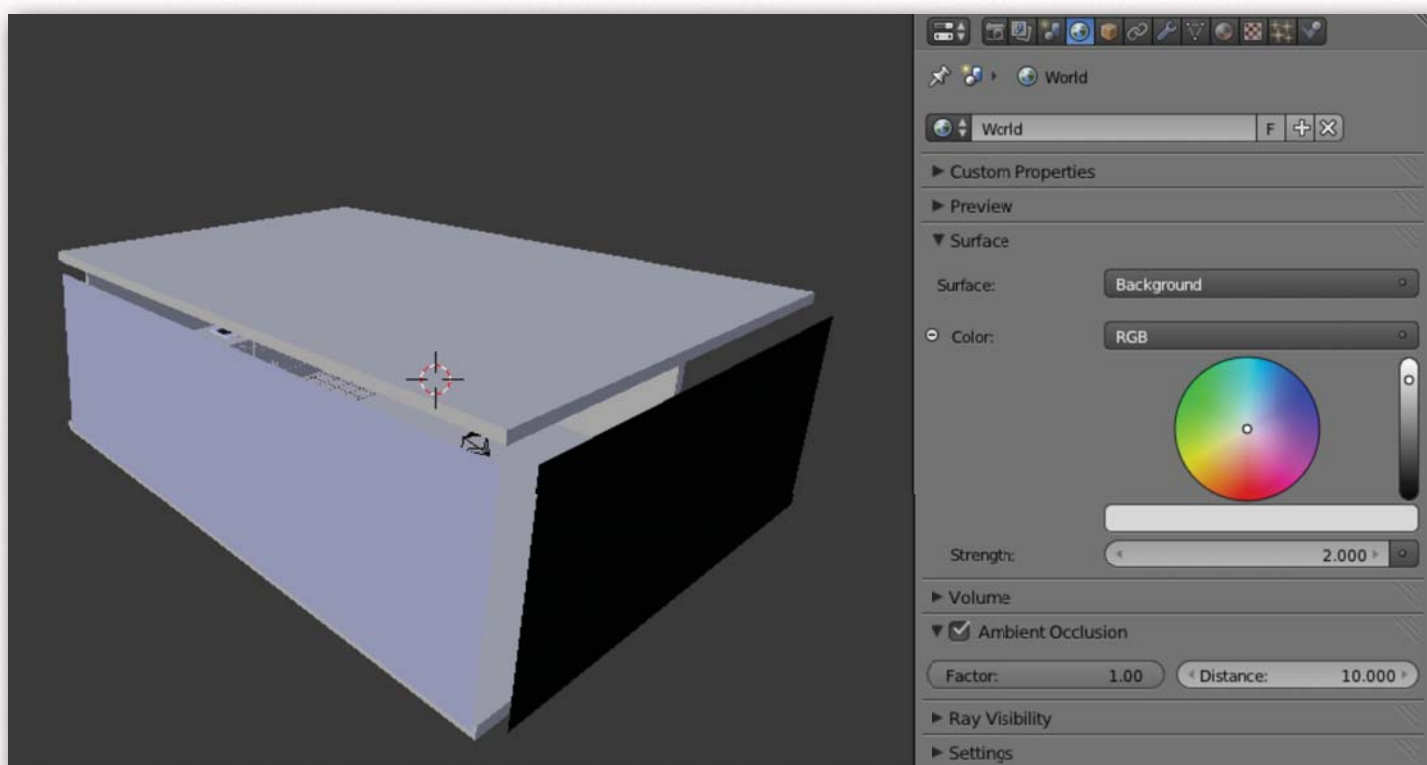
La scena trattata in questo capitolo, visualizzata in modalità Solid nella 3D View.

Gli argomenti principali di questo capitolo saranno quindi proprio Anisotropic e il già citato Emission.

Operazioni e impostazioni preliminari; materiali di base

Le impostazioni globali di rendering sono molto simili a quelle trattate nei capitoli precedenti: Full Global Illumination, con valore 0.99 per il Clamping diretto e indiretto e 1200 Samples per il rendering finale.

World Background è, questa volta, in modalità RGB Color, presentando quindi una colorazione uniforme per tutto l'universo virtuale, con intensità luminosa 2.0 per illuminare la scena, influenzando l'ambiente principalmente mediante la finestra posta al centro nella scena.

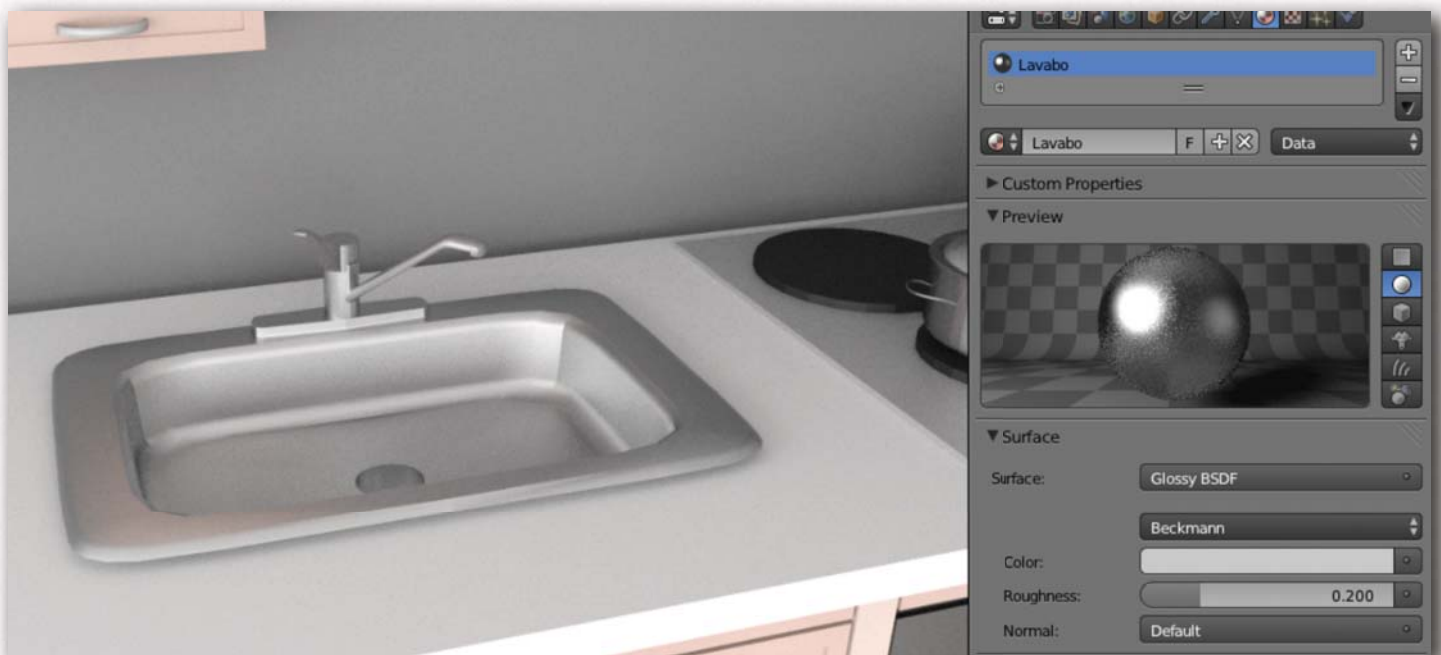


Le impostazioni World Background; la scena, in realtà, ne risentirà in misura marginale, come vedremo.

Ad eccezione dei Materials per i Planes emettitori e gli oggetti anisotropici, i materiali creati per i vari oggetti sono perlopiù semplici Diffuse con colori uniformi, al limite provvisti di qualche Texture Immagine UV Mappata (come le ante dei mobili o il quadro appeso alla parete) ed eventualmente mixati con dei Glossy per realizzare piccoli riflessi (come il pavimento, con immagine UV mappata su Diffuse e un modesto utilizzo di Glossy per riflettere un po' di luce).

Le maniglie dei mobili sono dotate di un Material Mix Shader che miscela, con fattore 0.1 (quindi 90% primo Nodo), un Diffuse grigio e un Glossy, conferendo agli oggetti un aspetto plastico.

Il rubinetto e il lavabo sono dotati invece di un materiale avente, come unico Shader, Glossy, quindi riflessi speculari, ma con Roughness 0.2 per non realizzare un effetto cromato o a specchio perfetto, sfocando e ammorbidendo i riflessi e gli “specular highlights”, ovvero le zone di riflessione speculare pura.



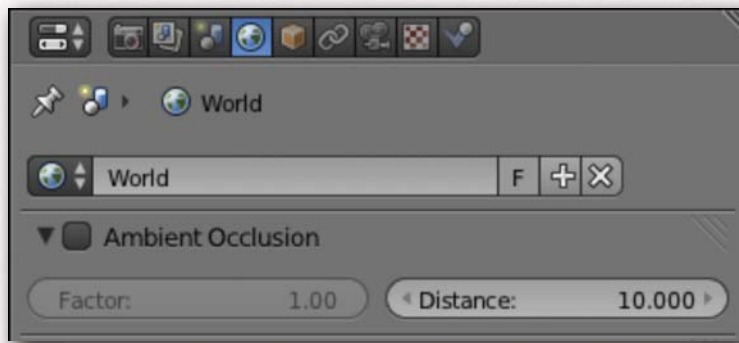
Il materiale Glossy satinato per rubinetto e lavabo.

L'illuminazione: Planes con Emission e Ambient Occlusion

In questa scena, World Background svolge un ruolo molto marginale nell'ambito dell'illuminazione dell'ambiente, della quale si occupano invece due componenti: Ambient Occlusion e due Planes con Shader Emission.

Ambient Occlusion

Ambient Occlusion, già descritto in un capitolo precedente, fornisce un'illuminazione ambientale extra a tutta la scena, per renderla un po' più luminosa del normale ed evitando in generale la presenza di zone nere, specialmente negli spazi tra un mobile e l'altro o nei cassetti contenenti tazze, piatti ed altri elementi.



Ambient Occlusion attivato nella scheda World.

Per il rendering della scena è stato utilizzato con Fattore 1.0 (un valore indicativo dell'illuminazione aggiunta) e valore 10.0 per il parametro “Length”, il cui significato è il seguente: per ogni superficie viene tracciato un raggio, di lunghezza data appunto dal valore di Length, nella scena; se tale raggio intercetta altre superfici, allora viene rilevata un'occlusione (includendo, nel calcolo dell'ombreggiatura, anche la distanza tra gli oggetti), altrimenti l'oggetto è “libero” e si ha un'illuminazione piena. Maggiore sarà il valore di Length, quindi, maggiore sarà la distanza entro la quale individuare oggetti da includere nel calcolo dell'Ambient Occlusion per una superficie.

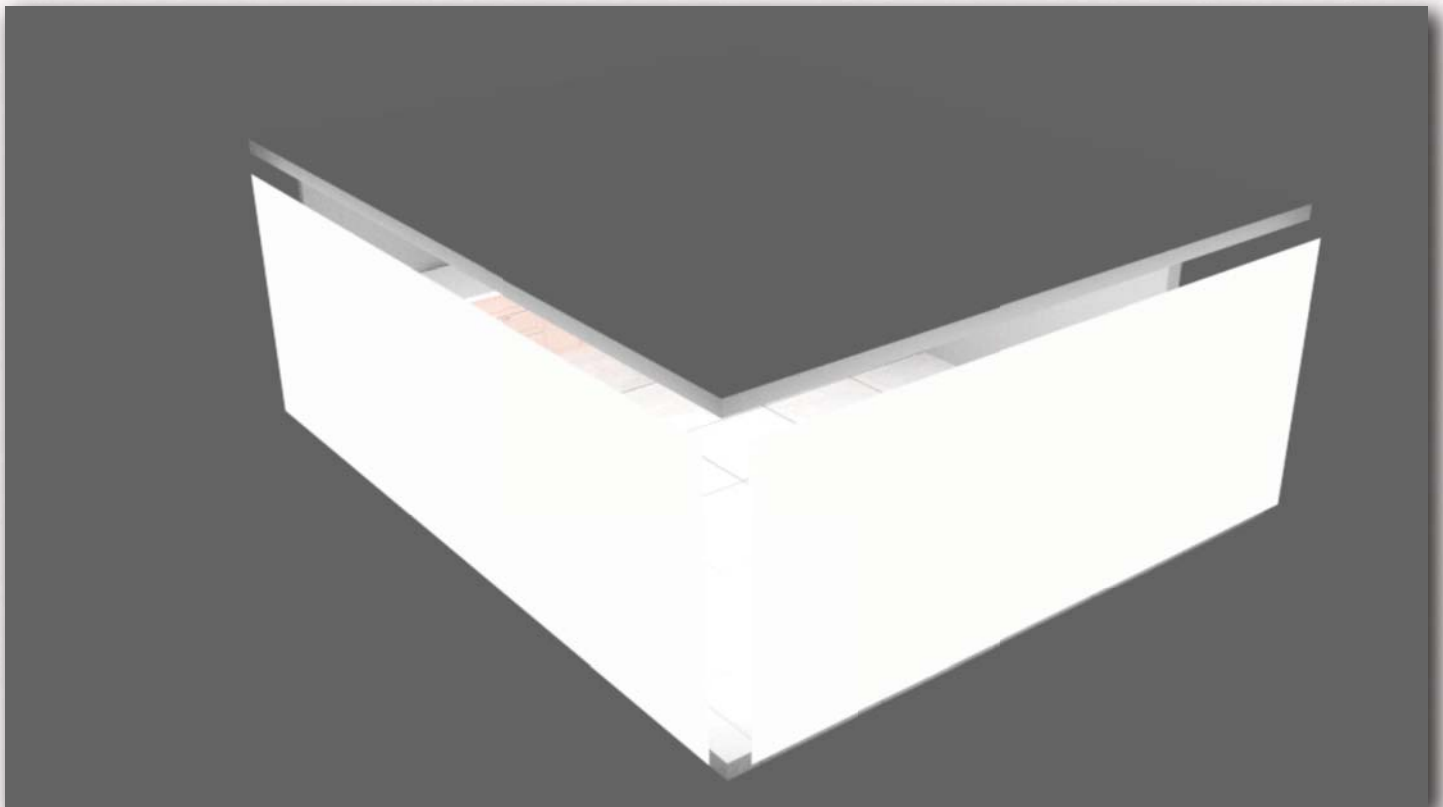
I Planes con Shader Emission

Tra gli Shaders che possiamo fornire (anche in combinazione con altri) agli oggetti, abbiamo “Emission”: emissione luminosa, come suggerisce il nome.

Questo tipo di Material si presta benissimo per implementare oggetti luminosi come pannelli emettitori, neon, lampadine, LED, oggetti fosforescenti ed altro ancora, sostituendo in questa funzione gli oggetti “Lamp” classici.

L'emissione è Lambertiana, nel senso che l'intensità dei raggi luminosi emessi è uniforme per tutte le superfici degli oggetti, indipendentemente dal loro angolo di osservazione o da altri fattori.

Nella scena qui trattata, uno Shader Emission viene utilizzato per i Materiali dei due Planes che rappresentano le pareti sinistra e posteriore della stanza, in particolare con intensità maggiore (Strength 8.5) per la parete sul fondo piuttosto che per l'illuminazione laterale (Strength 5.0).



I Materials Emission delle due pareti osservate da un punto di vista esterno alla stanza.

Anisotropic

Lo Shader Anisotropico consente di implementare effetti di riflessione Glossy dei raggi luminosi con intensità dipendenti dal punto di vista dell'osservatore o da particolari caratteristiche fisiche dell'oggetto illuminato.

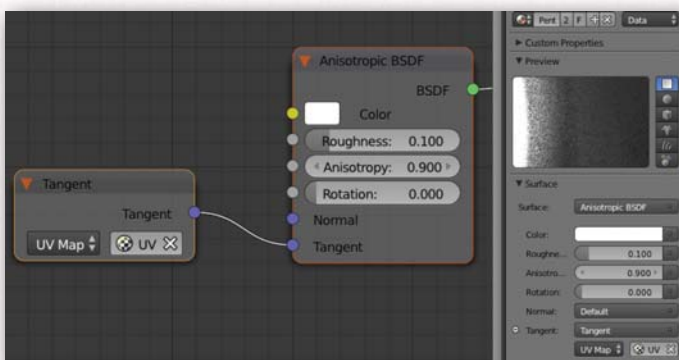
Si distingue quindi dalla semplice riflessione speculare implementata dal Nodo Glossy in quanto quest'ultimo realizza riflessi tipicamente “circolari”, detti Isotropi, cioè indipendenti dalla direzione.

Tipicamente, un riflesso anisotropico può avere due forme:

- lineare, ossia lungo una certa direzione, come avviene ad esempio su lastre d'alluminio o metallo;
- radiale, ovvero da un centro verso l'esterno, come avviene ad esempio sulla parte piatta di una pentola.

Dal punto di vista pratico, in Computer Grafica questo Shader consente di realizzare materiali caratteristici di alcuni oggetti come fornelli, pentole e, in generale, metalli trattati (ad esempio il “Brushed Aluminium”, letteralmente “alluminio spazzolato”, specialmente se in combinazione con una Texture “scratch”, rappresentate righe o graffi).

Cycles mette a disposizione uno Shader Anisotropico per i Materials, ma sul suo utilizzo vanno fatte alcune considerazioni.



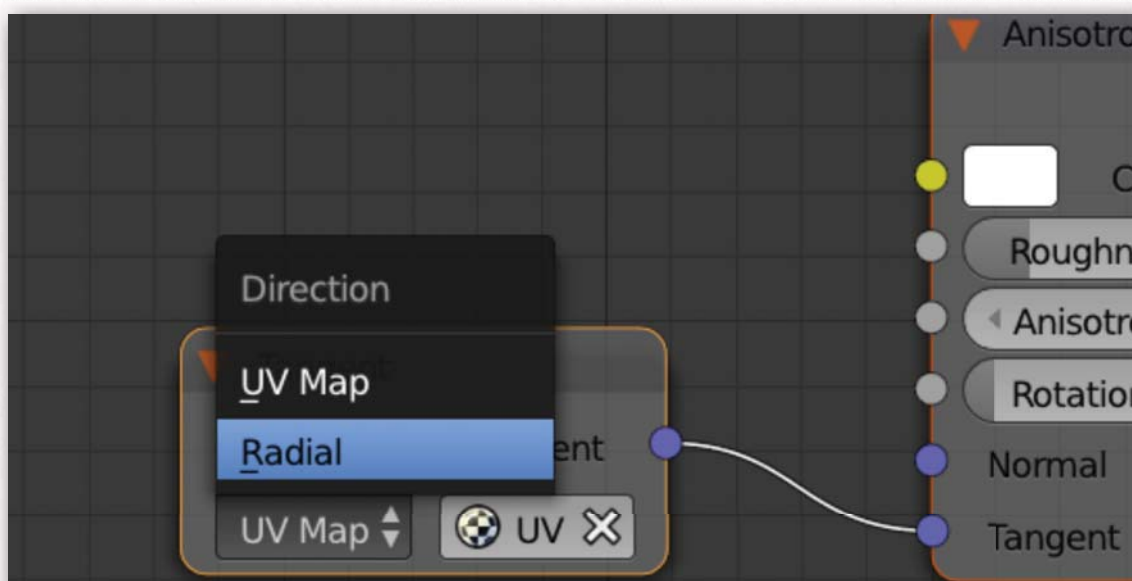
Lo Shader Anisotropico in Cycles.

Il parametro Roughness fa riferimento alla sfocatura dei riflessi, in maniera sostanzialmente simile alla Roughness di un Nodo Glossy; è consigliabile un valore maggiore di 0.0, altrimenti i riflessi saranno completamente a specchio, come in un Glossy con Roughness 0.0.

A determinare l'intensità dell'effetto di anisotropia vero e proprio (in pratica, lo “stiramento” dei raggi luminosi lungo la superficie degli oggetti) è il parametro Anisotropy; 0.0 è un Glossy, per cui si consiglia un valore maggiore di quello di default (0.5), come ad esempio 0.9 o anche 1.0.

Le considerazioni più importanti – e interessanti – riguardano però l'input Tangent: questo canale va collegato ad un Nodo Tangent, che può avere modalità Radial o UVMa; nel primo caso non c'è molto da fare: collegando il Nodo Tangent in modalità Radial all'input Tangent di un Anisotropic, Cycles implementerà le riflessioni anisotropiche radiali per le superfici interessate.

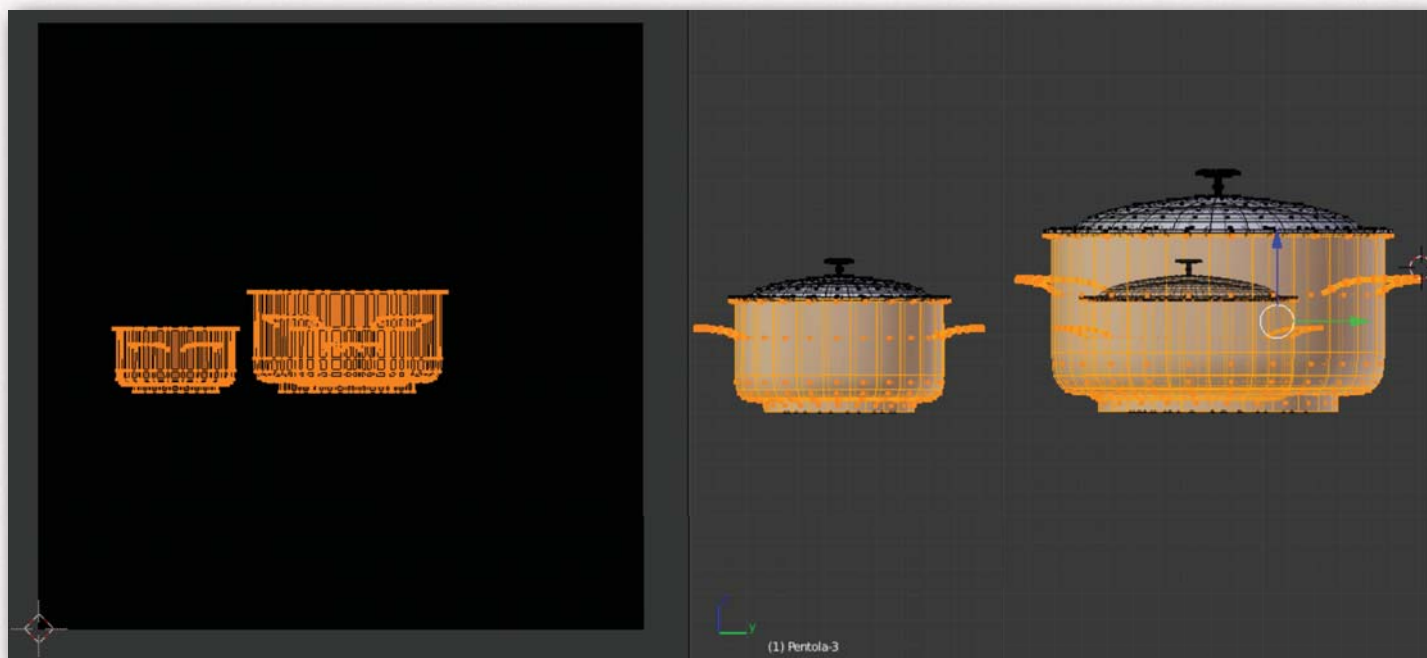
Nel secondo caso, invece, si dovrà effettuare una scucitura UV unwrap delle mesh, indicando quindi il Layer UV delle scuciture nel campo UV Layout del Nodo Tangent in modalità UV.



Il Nodo Tangent per lo Shader Anisotropico.

Non solo: la scucitura UV dell'oggetto serve a specificare anche l'orientamento della “stiratura” anisotropica (in sostituzione quindi del parametro Rotation del Nodo Anisotropic); in particolare, il verso della stiratura è quello verticale della mappa UV, per cui se si desidera un effetto in verticale sulle pentole si dovrà provvedere ad una scucitura “dritta”, ad esempio in modalità Ortho da una vista laterale, mentre per ottenere un effetto che tagli orizzontalmente le pentole si dovrà

ruotare tale scucitura di 90 gradi, in modo tale da far coincidere il verso orizzontale delle pentole con l'asse verticale della finestra UV (dove si ha la scucitura).

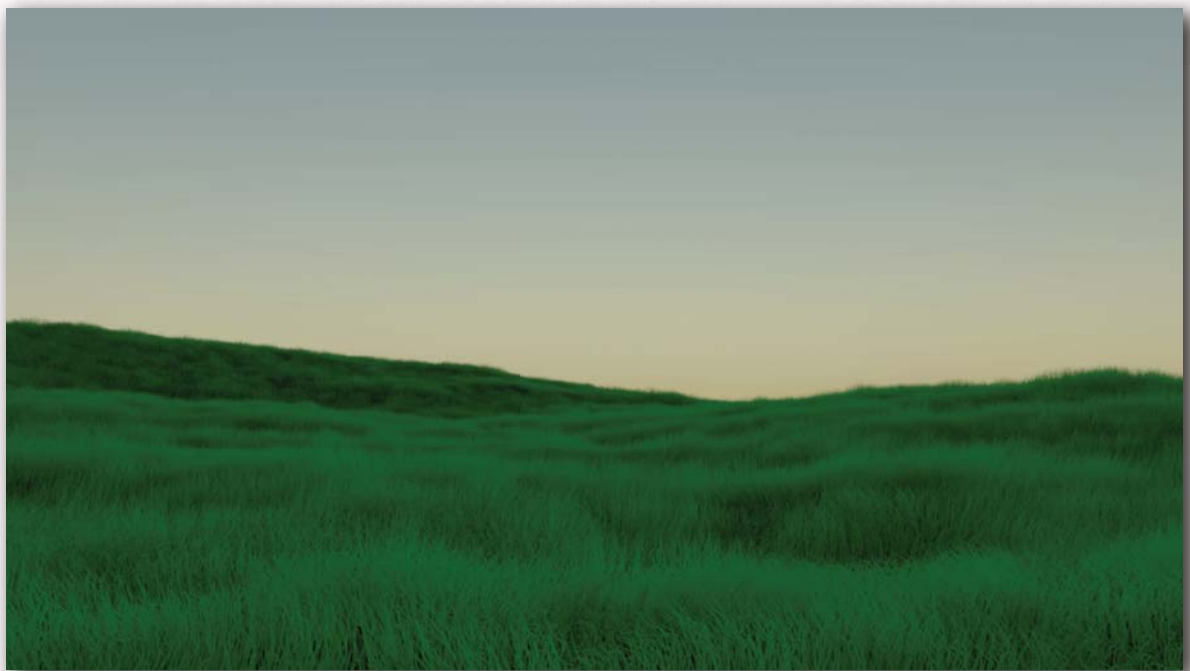


UV unwrap “dritto” per le pentole, per determinare il verso dell'effetto anisotropico (che è dato dall'asse verticale nella finestra UV – Editor delle Immagini).

Nella scena, i coperchi e il fondo delle pentole sono dotati di un sottomateriale Anisotropic con Roughness 0.1, Anisotropy 0.9 e Tangent Radial; le superfici laterali delle pentole e la parte frontale opaca del forno hanno invece un sottomateriale simile, tranne che per la modalità UVMaap per il Nodo Tangent connesso al canale Tangent di Anisotropic.

Per tali parti sono state quindi realizzate delle semplici scuciture UV mediante proiezione “Project From View” da una vista laterale ortogonale.

Scena 4: esterno



Il rendering della scena che stiamo per analizzare in questo capitolo.

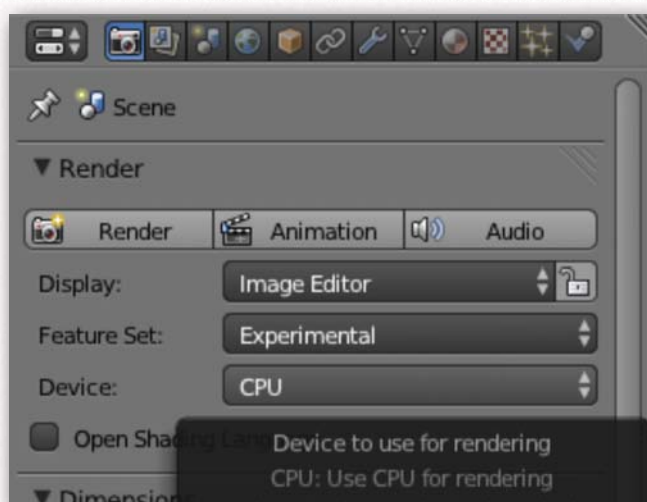
L'obiettivo di questa scena è quello di creare un'atmosfera particolare, inquadrando un paesaggio erboso con un'illuminazione tenue, diffusa, in un ambiente aperto dove è presente un po' di foschia.

Di per sé la scena è molto semplice, tuttavia questo capitolo ci consentirà di trattare tre argomenti:

- il rendering delle particelle d'erba, realizzate mediante sistema particellare Hair;
- la realizzazione di uno sfondo mediante Sky Background;
- la creazione di un semplice effetto volumetrico, da utilizzare come introduzione alle funzionalità di Volume Render introdotte dalla versione 2.7 di Blender e Cycles.

Operazioni e impostazioni preliminari

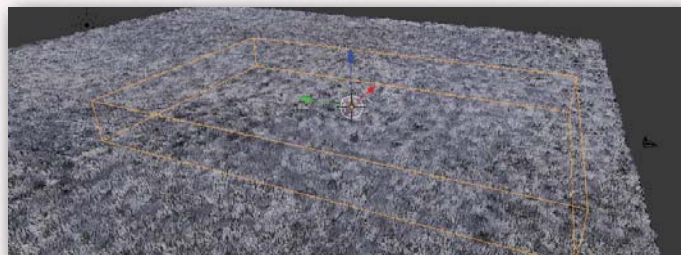
La scena che stiamo per utilizzare fa uso di due effetti particolari: Strand Render delle particelle Hair ed effetti volumetrici, per i quali è necessario impostare il Device come CPU in modalità Experimental nella scheda Render, all'interno della Properties Window.



CPU Computer come Device per il rendering di questa scena.

Per quanto riguarda gli altri parametri di tale scheda, i valori sono sostanzialmente gli stessi utilizzati nelle scene dei capitoli precedenti: Full Global Illumination con Clamp 0.99 e 1200 Samples per il rendering finale.

Nella scena sono presenti appena 4 oggetti: 2 mesh (una per il terreno con l'erba, realizzata mediante sistema particellare Hair, l'altra per gli effetti volumetrici), una telecamera e una fonte di luce Sun; anche se il grosso dell'illuminazione verrà implementato da World Sky Background, tale fonte di luce (posizionata proprio di fronte la telecamera) contribuirà a creare l'atmosfera generale della scena, con i raggi molto inclinati di colore ciano scuro per simulare una luce crepuscolare diffusa con ombre lunghe.



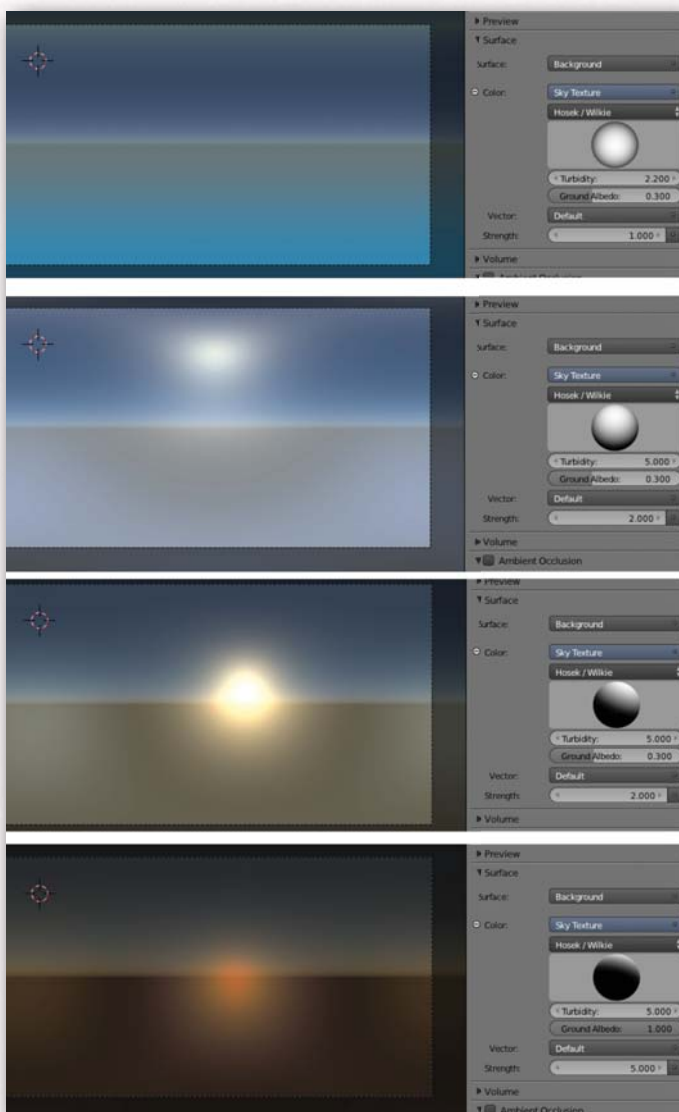
La scena visualizzata in modalità Wireframe nella 3D View; è ben visibile il parallelepipedo responsabile degli effetti volumetrici posto sopra la mesh con il sistema particellare HAIR che realizza l'erba.

L'illuminazione: World Sky Background

Al di là della fonte di Luce Sun, utilizzata per fornire un'illuminazione direzionale e delle ombre al paesaggio, discussa nella sezione precedente, la maggior parte del lavoro in questo ambito è fatta da World, qui impostato in una modalità diversa da quelle trattate finora (RGB puro o HDR Environment): Sky Background, letteralmente “Cielo”.

Sky Background è un vero e proprio simulatore di “cielo” integrato in Cycles.

Il selettore sferico consente di specificare, cliccando col tasto sinistro e trascinando per variare l'ombreggiatura della sfera (e, quindi, l'orientamento dei raggi luminosi che la colpiscono), la direzione e l'inclinazione dei raggi luminosi, andando da mezzogiorno (sfera bianca, punto massimo al centro inquadrato frontalmente) a mezzanotte (sfera scura) e simulando anche effetti crepuscolari.



Il selettore sferico in Sky Background per World, in combinazione con i parametri Turbidity e Albedo, consente di simulare diversi orari della giornata e varie condizioni meteorologiche.

Si consiglia di fare pratica con questo selettore attivando la visualizzazione Rendered Preview in una finestra 3D e variando l'ombreggiatura del selettore sferico nella casella World Background.

L'intensità luminosa è data dal parametro Strength, mentre il parametro Turbidity genera, come suggerisce il termine, un certo grado di “foschia atmosferica”, che in particolare ha l'effetto pratico di rendere più grande e intenso il disco che rappresenta il Sole, in quanto simula una giornata di foschia dove il contorno della nostra stella non è visibile in maniera netta ma viene diffuso (esteso e sfocato) dall'atmosfera.

Il parametro Ground Albedo regola poi un effetto di transizione tra il colore all'orizzonte e quello del cielo; aumentando il valore, la transizione si estenderà sempre più dal terreno verso lo zenit.

La scena presa in considerazione in questo capitolo ha Turbidity 1.0, Albedo 0.0 e, soprattutto, raggi “radenti”, realizzati mediante il selettore sferico, in modo tale da fornire al rendering un'atmosfera crepuscolare o da “golden hour”, la cosiddetta “ora d'oro” della fotografia, quando le ombre sono lunghe e i colori caldi.

Le combinazioni di orientamento, Turbidity, Strength e Albedo, consentono di simulare una grande varietà di condizioni atmosferiche, sia dal punto di vista dell'orario che delle condizioni climatiche in generale, per cui questo strumento può essere preso in considerazione come alternativa a certe immagini di sfondi HDR da utilizzare come Environment per World.

L'erba: materiali Strand per Hair

CPU Experimental

Per poter utilizzare le funzionalità Strand Render, ovvero l'ombreggiatura e il rendering per i sistemi particellari Hair, è necessario impostare il Device CPU e la modalità Experimental nella scheda Render, all'interno della Properties Window.

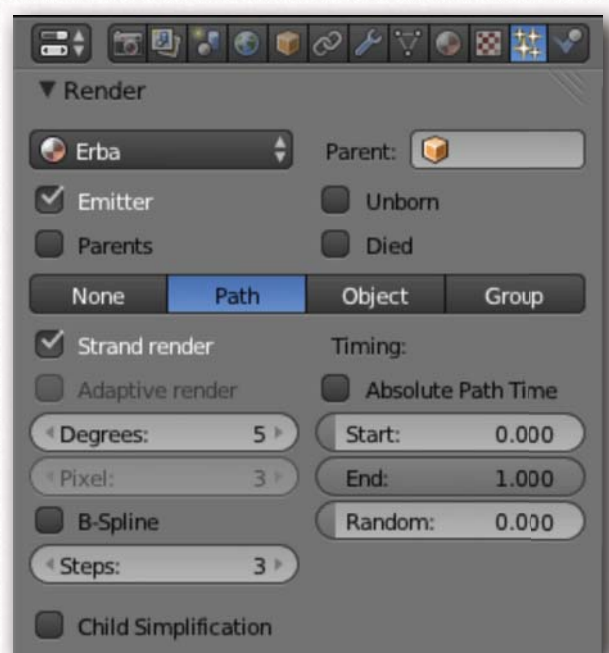


CPU in modalità Feature Set – Experimental nella scheda Render.

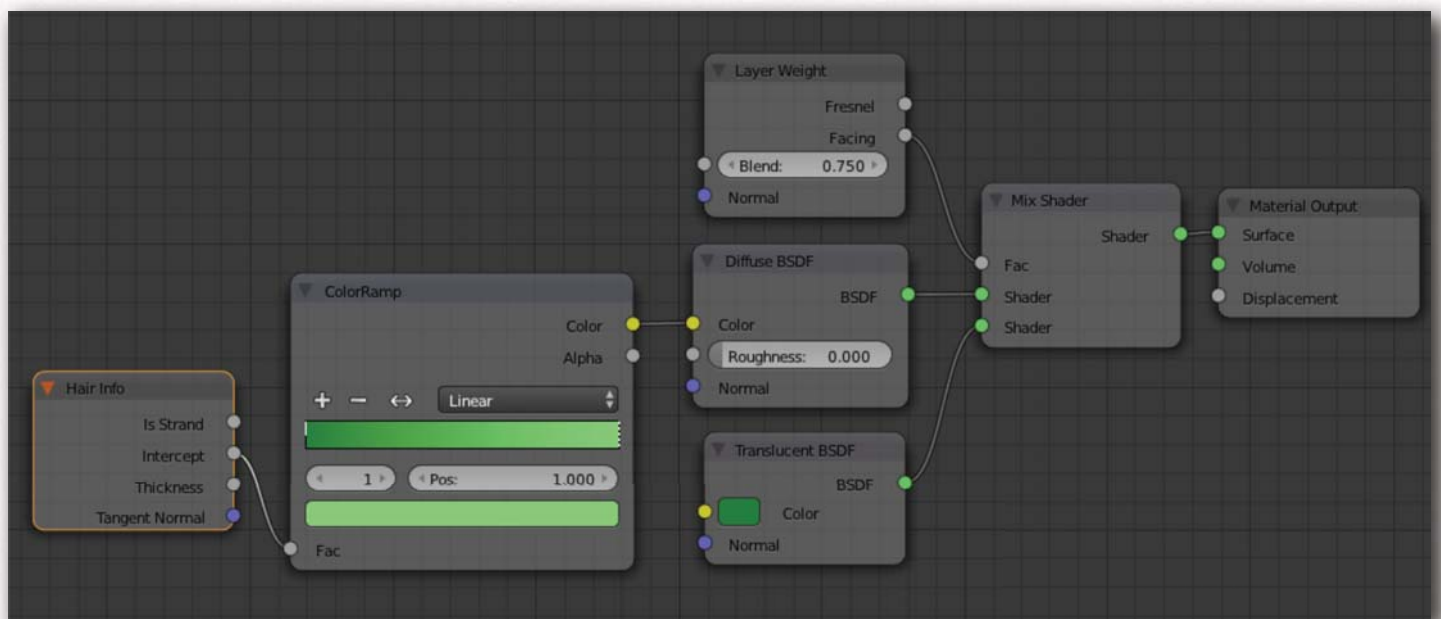
Il Material da utilizzare, I parte

Nella scheda del sistema particellare, all'interno della sezione Render, bisognerà ora scegliere il Material da utilizzare per le particelle (che dev'essere stato creato come un qualsiasi altro Material della scena) e selezionare la voce “Strand Render”.

Selezione del Material Erba e attivazione di Strand Render nella sezione Render del sistema particellare.



Come anticipato, il Material per le particelle dev'essere stato creato al pari di altri materiali e sottomateriali; nel mio caso, si tratta di un sottomateriale dell'oggetto che emette le particelle, che ha come primo materiale un Diffuse molto scuro dedicato all'ombreggiatura del terreno (e chiamato, difatti, “Terra”) e come secondo materiale quello per i fili d'erba, realizzato miscelando un Diffuse verde chiaro con un Translucent Verde, utilizzando come fattore di miscelazione un Layer Weight con Blend 0.75, quindi i nostri fili d'erba saranno verdi con un leggero effetto di trasparenza, più o meno forte a seconda dell'angolo di osservazione delle varie facce.



Lo schema di Nodi per il Material dell'Erba; la Color Ramp con Input Hair Info – Intercept utilizzata come colore consente di definire la colorazione e la trasparenza di ogni singolo filo d'erba dalla base (estremità a sinistra) alla punta (a destra), come descritto di seguito.

Il Material da utilizzare, Il parte: Hair Info Node

Non è finita qui: all'ingresso del Nodo Color del Diffuse è possibile collegare, in cascata, un Nodo Hair Info e una Color Ramp, per variare la colorazione dei fili d'erba lungo ciascun filo, dalla base alla punta.

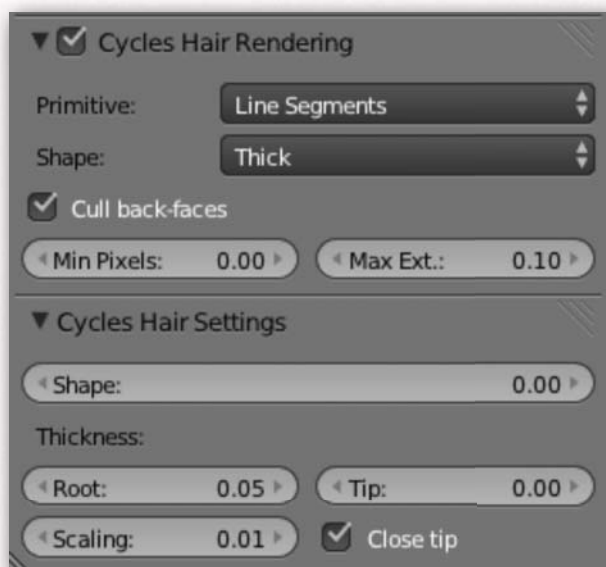
Il Nodo Hair Info restituisce infatti alcune informazioni ricavandole dagli oggetti Hair che fanno uso del Material. L'informazione che ci interessa, in questo caso, è Intercept: passandola ad un Nodo ColorRamp, possiamo specificare delle fasce di colore (o di altri effetti, come ad esempio il grado di trasparenza o spessore della particella) dalla base alla punta.

Impostando ad esempio un verde scuro all'estremità sinistra della rampa e un verde chiaro leggermente desaturato a quella destra, passando poi l'output Color della ColorRamp all'input Color di Diffuse, otterremo tale sfumatura di colore lungo ciascuna particella Hair.

Cycles Hair Rendering

Fatto questo, si può passare alle sezioni Cycles Hair Rendering e Cycles Hair Settings della scheda del sistema particellare del Plane dotato di HAIR.

In queste due sezioni si trovano, come suggeriscono i nomi, impostazioni e parametri per l'ombreggiatura e il rendering del simulatore HAIR in Cycles.



Le sezioni Cycles Hair Rendering e Cycles Hair Settings nella scheda Particle System HAIR del Plane-terreno.

In realtà, nella maggior parte dei casi – incluso quello del rendering qui esaminato – sarà sufficiente affidarsi ai Preset di Cycles; alcune considerazioni vanno però fatte riguardo le voci della sezione Hair Settings:

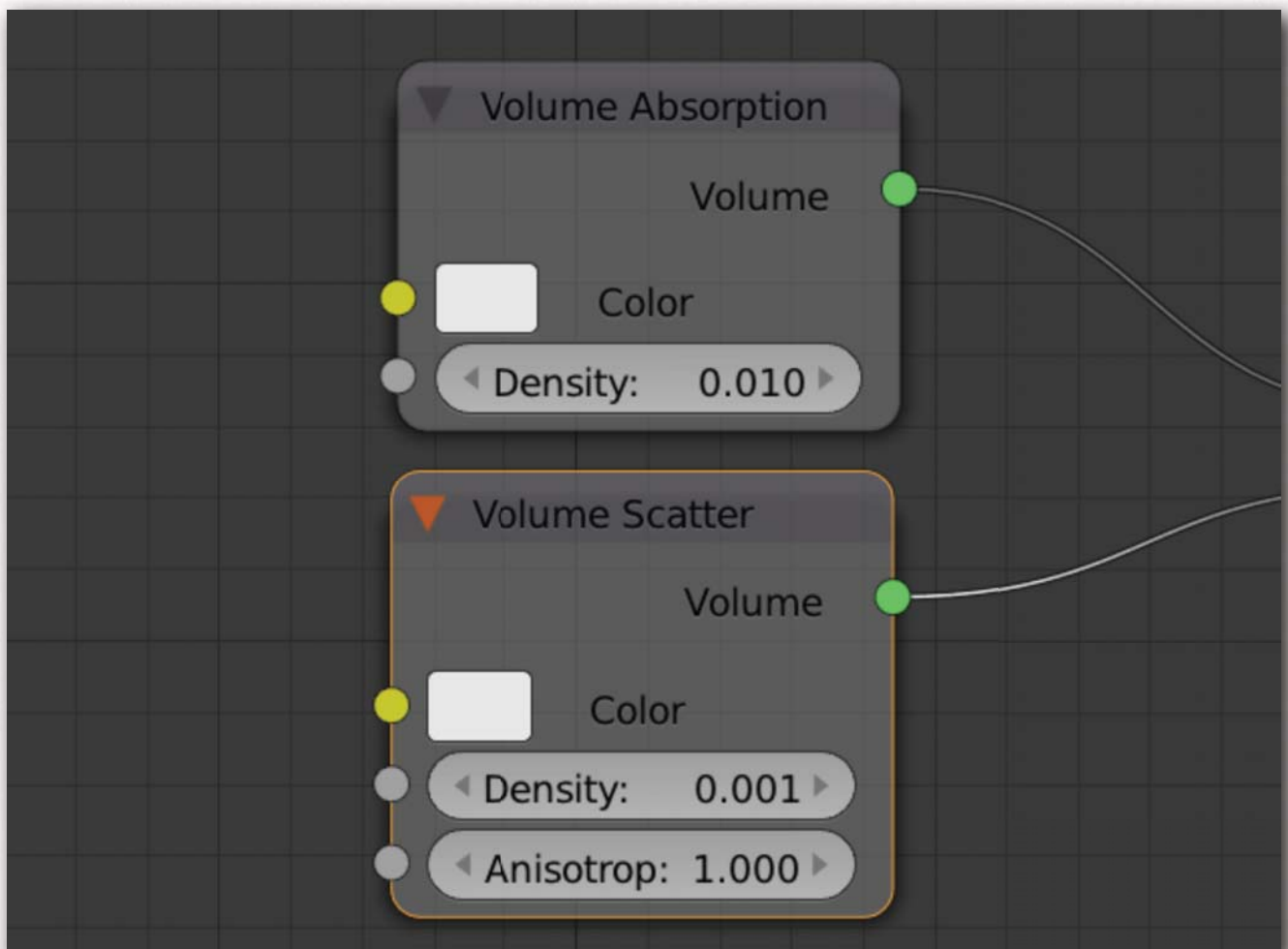
- i valori Tip e Root si riferiscono alle punte e alle radici delle singole particelle Hair; tali valori vengono moltiplicati alla dimensione di una singola particella (Strand Thickness), variando così la dimensione della stessa tra la base e la punta (ad esempio, impostando 0.05 per Root e 0.0 per Tip, la particella diventerà sempre più sottile, fino a dimensione nulla, dalla base alla punta);
- Close Tip, se selezionato, forzerà a zero la dimensione della particella alla punta (Tip), anche in caso di valore diverso da 0 per Tip Thickness;
- il parametro Shape definisce il tipo di interpolazione tra lo spessore alla base e quello in punta, definiti da Tip e Root Thickness; in particolare, il valore -1 imposta lo spessore Root per tutta la particella tranne che in punta, dove avviene un passaggio brusco tra Root e Tip, mentre 0 implementa una transizione lineare tra i due valori lungo tutta la particella e, infine, il valore 1 passa bruscamente da Root a Tip subito, appena sopra la base della particella (l'opposto di -1, quindi, che passa da Root a Tip solo in punta).

Effetti volumetrici

Gli effetti volumetrici in Cycles sono stati introdotti con la versione 2.7 di Blender 3D.

Nella fattispecie, sono costituiti da due Nodi:

- Volume Absorption, che regola l'attenuazione dei raggi luminosi che passano attraverso un oggetto per via dell'assorbimento dato dal materiale dello stesso;
- Volume Scatter, che definisce la dispersione (scattering) dei raggi luminosi all'interno di un oggetto, ad esempio se questo è composto da particelle (esempi classici: polvere in sospensione in una stanza; il cono di luce di un faro in un ambiente con nebbia).



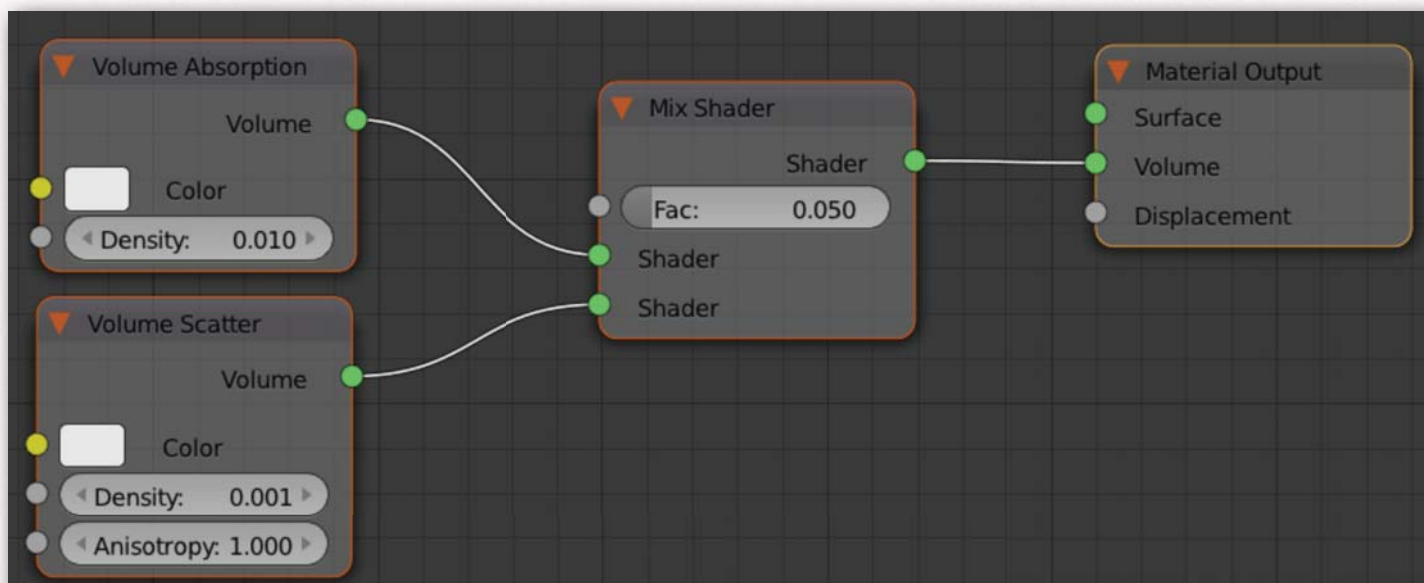
I due Nodi Volume introdotti in Cycles con la versione 2.7 di Blender 3D.

Si tratta di due Shaders a tutti gli effetti, combinabili quindi tra di loro e con Emission (che in questo caso emetterà luce dal Volume, utile ad esempio per simulare fuoco e fiamme) ed il cui risultato finale va connesso all'input Volume di un Nodo Material Output.

Le loro operazioni riguardano, quindi, ciò che avviene all'interno di un oggetto, per cui possono essere utilizzati per simulare l'illuminazione in un ambiente polveroso o con nebbia/foschia, l'assorbimento dei raggi luminosi in un ambiente liquido, eccetera.

Un oggetto può avere quindi uno schema di Nodi per Surface, uno schema per il Volume e uno per il Displace, tutto in un unico Material, per definire rispettivamente l'aspetto della superficie dell'oggetto, il comportamento della luce al suo interno e alcuni effetti di bumping sulla superficie.

Un Material realizzato senza input su Surface e Displacement ma solo con uno schema di Nodi per Volume sarà un Material volumetrico “puro”; è il caso del Material utilizzato per la foschia nel rendering qui esaminato: applicato ad una mesh posta sopra al terreno con l'erba, non ne mostra i contorni (dei quali si dovrebbe occupare Surface) ma solo gli effetti di assorbimento e scattering interni.



I due Nodi Volume introdotti in Cycles con la versione 2.7 di Blender 3D.

Nella scena qui trattata l'effetto è molto tenue ed è stato realizzato mediante una semplice combinazione di Absorption (con densità 0.01 e colore grigio chiaro) e Scatter (densità 0.001, fattore anisotropico 1 e colore grigio chiaro), miscelati da un Mix Shader con Factor 0.05, per cui in realtà l'effetto di Scattering è molto ridotto, favorendo la componente di assorbimento.

Volume Absorption

Funziona in maniera simile a Transparent, assorbendo parte della luce in ingresso e lasciandone passare altra; può essere utilizzato, ad esempio, per fornire una tinta di colore a fumo, vetro o altri oggetti, possibilmente in combinazione con Scatter.

Volume Scatter

Lo Scattering è l'effetto dato da dispersione e rimbalzi dei raggi luminosi quando questi incontrano delle particelle, ad esempio fumo o vapore acqueo.

Oltre al parametro Densità, presente anche per Volume Absorption, è presente Anisotropy, molto simile – almeno dal punto di vista concettuale – a quello dello Shader Anisotropic, nel senso che determina la direzione nella quale i raggi verranno riflessi e diffusi con maggiore probabilità: all'indietro con valori negativi, uniformemente in tutte le direzioni con 0 (una specie di Diffuse isotropo volumetrico) e in avanti con valori positivi.

Limitazioni

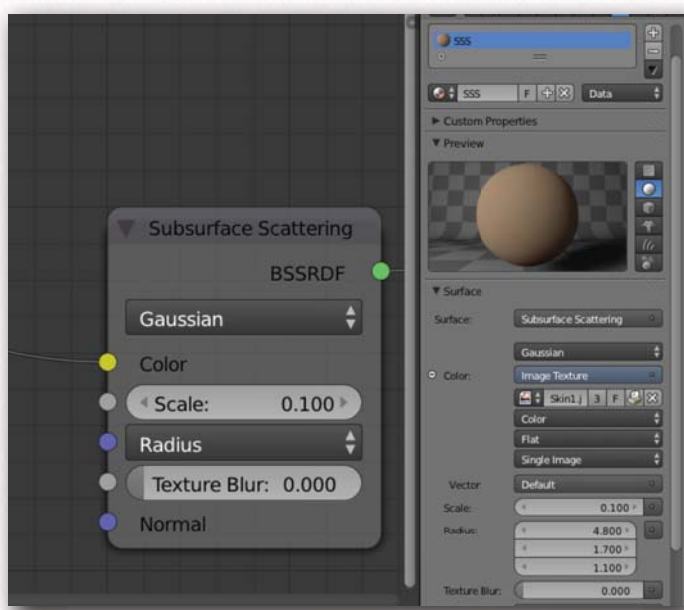
Allo stato attuale mentre viene scritto questo manuale (versione 2.7 di Blender), il rendering dei Voxel e del simulatore Smoke in generale non è supportato, così come il rendering mediante GPU; inoltre, la telecamera non deve trovarsi all'interno di una mesh dotata di Material con effetti volumetrici.

Scena 5: Sub Surface Scattering

L'effetto Sub Surface Scattering (SSS) consiste nella dispersione dei raggi luminosi (Scattering) al di sotto di una superficie (Sub Surface).

Non è un effetto volumetrico, in quanto limitato alla superficie degli oggetti, implementando piuttosto una diffusione – diversa per le varie lunghezze d'onda, tra l'altro – dei raggi luminosi su un'area, piuttosto che una riflessione “puntuale” degli stessi, quando questi incontrano un oggetto; in effetti, i raggi luminosi toccano un punto ma, anziché venire subito riflessi – come avviene con gli altri ombreggiatori Surface “standard” – passano all'interno della superficie, percorrendo distanze diverse in base alla lunghezza d'onda e ad un fattore di scala, per essere assorbiti o riuscire da uno o più punti leggermente distanti da quello di ingresso.

Esempi di materiali reali che presentano questo comportamento sono, giusto per citarne alcuni, la pelle, la crema, il latte, il sapone e il marmo. Quando si ha a che fare con tali oggetti, l'utilizzo di SSS è un requisito praticamente essenziale se si vuole ottenere il fotorealismo.



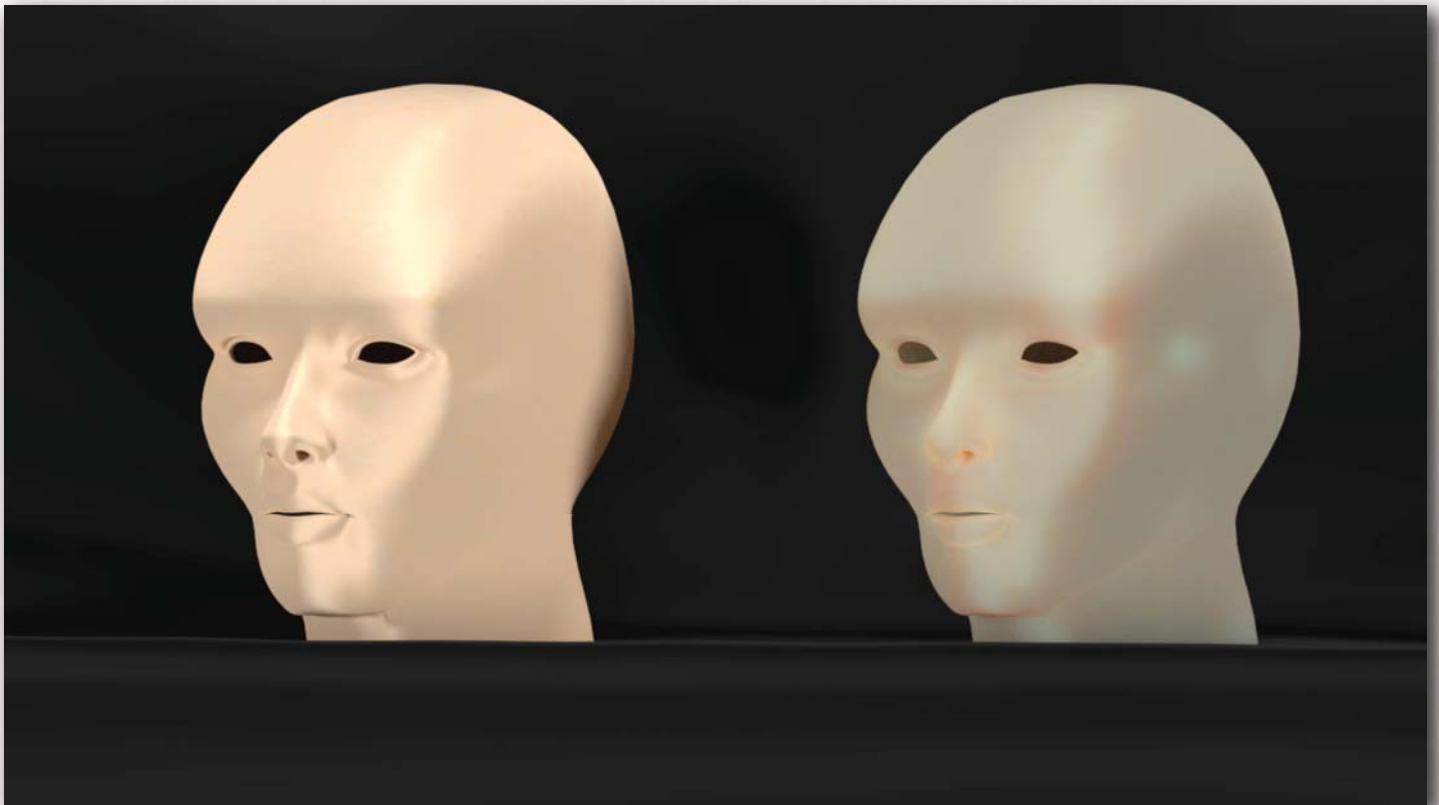
Il Nodo SSS (Sub Surface Scattering) in Cycles; come si può notare dall'output, implementa la funzione di rendering BSSRDF, discussa nei capitoli introduttivi di questo manuale.

La dispersione implementata da SSS non è uniforme ma prevede distanze (“raggi”) di diffusione diverse a seconda delle componenti RGB della luce, per cui il Nodo SSS mette a disposizione un campo vettoriale, con tre valori in ingresso (RGB), chiamato Radius, proprio per specificare la lunghezza della dispersione per le tre componenti colore.

Il parametro Scale è un parametro di ridimensionamento globale per i valori RGB Radius; in concreto, un valore elevato produrrà una diffusione esagerata su tutto l'oggetto, mentre un valore basso avrà diffusioni locali e raggi luminosi in grado di passare attraverso gli strati più sottili di una mesh, implementando effetti di traslucenza in controluce (l'esempio classico è quello di una testa umana inquadrata in controluce: la maggior parte non sarà visibile, ma in prossimità delle orecchie, che sono molto sottili relativamente al resto, si avrà della traslucenza).

Il nodo SSS; confronto con Diffuse

L'immagine qui presentata riguarda due oggetti realizzati con la stessa mesh, inquadrati dalla telecamera in modalità Ortho (per evitare distorsioni dovute alla prospettiva), illuminati da fonti di luce direzionali (senza attenuazione sulla distanza), con World nero, quindi con tutte le condizioni geometriche e di illuminazione identiche; l'unica differenza sta nei Materials, che pure hanno gli stessi colori, ma quello a sinistra contiene solo un Nodo Diffuse, mentre quello a destra è composto da un solo Nodo SSS.



Due oggetti con geometrie e condizioni di illuminazione identiche, ma dotati di due Materiali diversi: il primo Diffuse puro, il secondo Sub Surface Scattering puro (con i valori Radius della pelle umana).

Le differenze nell'ombreggiatura sono evidenti: il Diffuse presenta spot luminosi accentuati nelle zone illuminate frontalmente, mentre il passaggio tra le parti in luce e quelle in penombra è molto netto (si noti ad esempio la linea mediana, che passa verticalmente al centro del naso, dividendo in maniera simmetrica la testa) e non sono presenti effetti di traslucenza in parti sottili come le narici, le labbra o le palpebre.

Al contrario, il Nodo SSS mostra una colorazione diffusa, passaggi sfumati tra le zone direttamente illuminate e quelle in ombra o penombra e zone di traslucenza nelle parti sottili.

Nel dettaglio, il Nodo SSS qui utilizzato ha Scale 0.1 e i tre valori Radius impostati seguendo i valori dei Presets per la pelle umana, ovvero: 4.8, 1.7 e 1.1 rispettivamente per i raggi dei tre canali RGB (rosso, verde, blu).

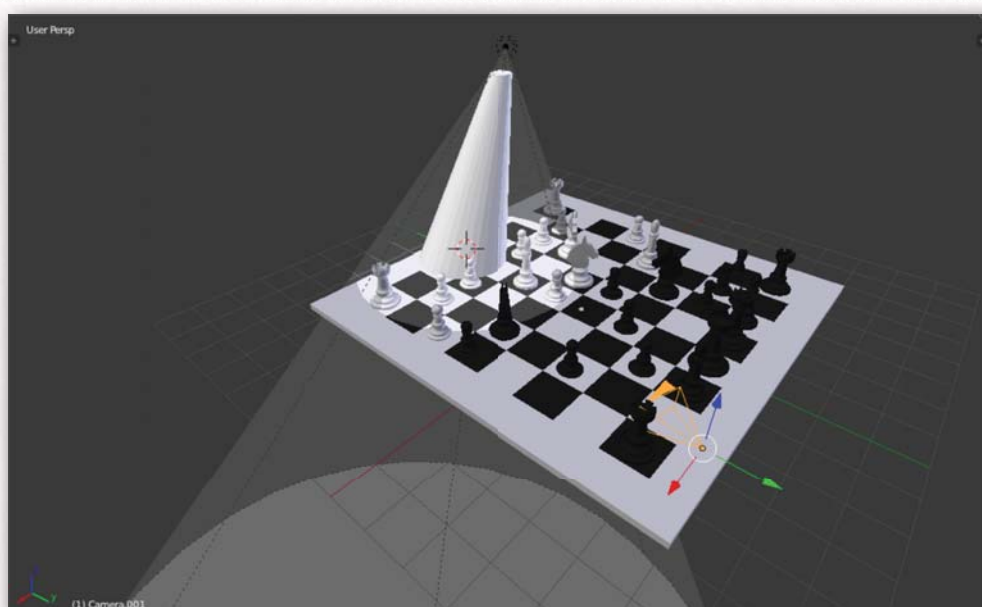
Lo Shader SSS può essere usato in combinazione con gli altri Nodi di ombreggiatura; in effetti, realizzare un buon “Skin Shader” (letteralmente, un ombreggiatore per la pelle, intendendo quella umana) non è per niente un'operazione banale che può essere limitata all'utilizzo di SSS, ma prevede la combinazione di Diffuse, SSS, Glossy e l'utilizzo di Textures Immagine UV-mappate dedicate per la texture base, i riflessi speculari e altri effetti.

Esempio: scacchiera in marmo



Il rendering della scena che stiamo per analizzare in questo capitolo.

Il rendering qui presentato raffigura una scena semplice ma che ci consente di trattare ben tre argomenti: il Material Volume per il cono di luce, lo Shader SSS per gli oggetti e la messa a fuoco selettiva tramite Defocus dell'oggetto Camera.



La scena qui descritta vista in modalità Solid nella 3D View.

La scena rappresenta una scacchiera, con particolare enfasi sul pezzo del Re Bianco, visto da un punto di osservazione del campo dei Neri; cono di luce volumetrico e messa a fuoco selettiva sono componenti imprescindibili nella realizzazione della giusta atmosfera per questo rendering.



Il rendering del Re Bianco senza nessun effetto e con uno Shader Diffuse al posto di SSS (a sinistra), con lo Shader Sub Surface Scattering (al centro) e con SSS, Defocus e Volume (a destra).

Impostazioni globali

Nella scheda Render della Properties Window, il Device selezionato è CPU in modalità Experimental, con 1200 Samples per il rendering finale e, al solito, Full Global Illumination con Clamp 0.99.

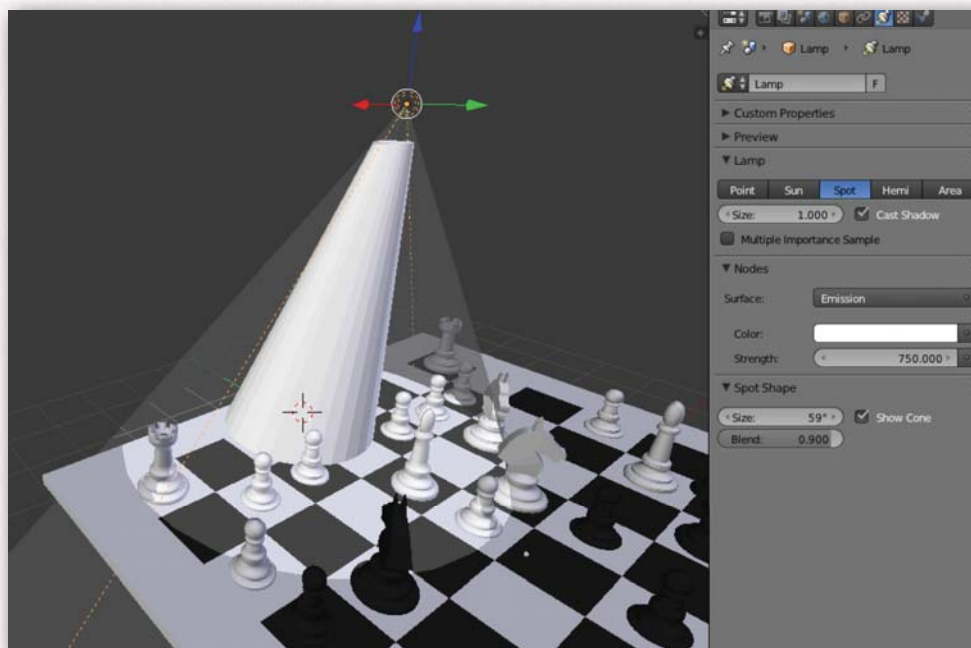
L'Integrator selezionato di default, Path Tracing, non è l'unico disponibile: nella sezione Sampling è possibile scegliere anche “Branched Path Tracing”, che consente di impostare il filtro per l'AntiAliasing (l'effetto anti-scalettatura nell'immagine renderizzata), dove è possibile specificare i Samples in maniera distinta per i vari effetti (SSS, Diffuse, Glossy) e il numero di campioni da utilizzare per l'AA. Per i rendering di questo manuale non ne ho fatto uso, preferendo sempre l'Integrator di default, ma è giusto citare anche questa alternativa.

Nella sezione World il colore di sfondo di Background è il nero puro, inoltre Ambient Occlusion è disattivato: in sostanza, non vi è illuminazione da parte dello sfondo – nero – e tutta la luce è fornita dall'unica lampada Spot presente.

La fonte di luce Spot

La lampada Spot è una fonte di luce standard (insieme a Sun, Area e ad Omni, la luce omnidirezionale, sostanzialmente una lampadina a bulbo).

Tale fonte di luce è direzionale, come le luci Area o Sun, ma a differenza di queste ha anche un cono d'apertura ed illumina solo gli oggetti presenti in tale cono, non fornendo illuminazione nelle zone esterne.



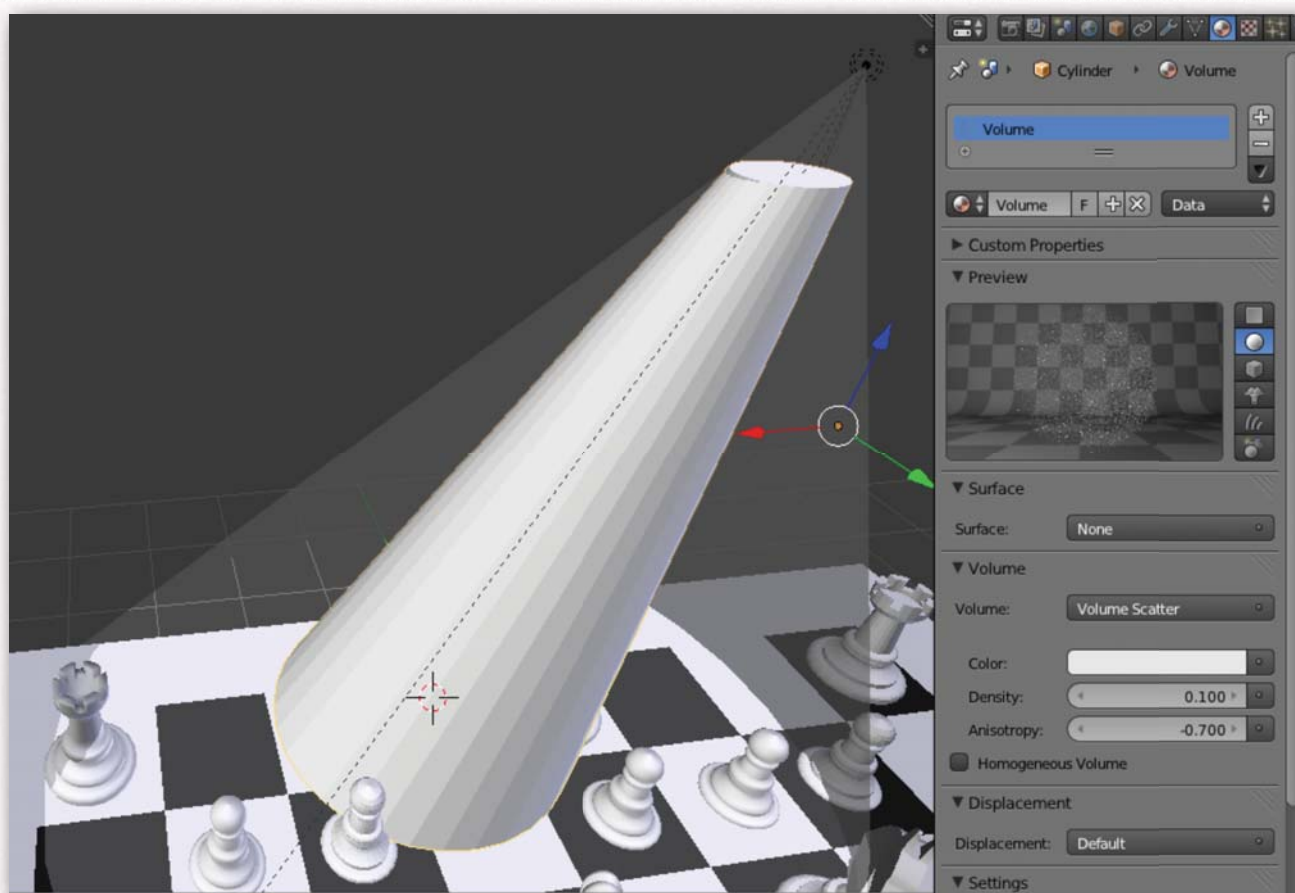
La fonte di luce Spot è l'unica responsabile dell'illuminazione della scena, infatti AO è disattivato, World ha colore nero e non sono presenti materiali con Emission.

L'oggetto è posizionato sopra la scacchiera ed orientato per illuminare il Re Bianco, con l'apertura del cono di illuminazione – data dal valore del parametro Size – impostata a 59 gradi; sia questo valore che quello dell'intensità luminosa (Strength, pari a 750) sono stati scelti dopo alcune prove empiriche, valutando i risultati in tempo reale nella 3D View in modalità Rendered Preview.

La fonte di luce Spot non fornisce però un effetto di illuminazione volumetrica, per il quale ho creato invece una mesh ad hoc dotandola di Material Volume.

Material volumetrico (cono di luce)

La mesh che consente di visualizzare il cono di luce è, sostanzialmente, un tronco di cono inclinato, ottenuto da un Cilindro scalandone e traslandone la base superiore. La forma generale richiama quindi quella della direzione e del cono di apertura della luce Spot, anche se la base inferiore è un po' più stretta per concentrare l'effetto volumetrico sulla figura del Re Bianco.



La mesh per l'effetto Volumetrico e il suo Material, composto da un unico Nodo Volume Scatter per disperdere, con un certo grado di Anisotropia negativa, i raggi luminosi proiettati dalla lampada Spot.

Il Material dell'oggetto non ha quindi connessioni sull'input Surface di Material Output, mentre all'ingresso di Volume è presente solo un Nodo Volume Scatter, per realizzare la dispersione dei raggi luminosi, con colore grigio chiaro, Densità 0.1 e Anisotropia -0.7 (valori scelti dopo varie prove in Preview).

Materials per pezzi e scacchiera: SSS e Color Mix

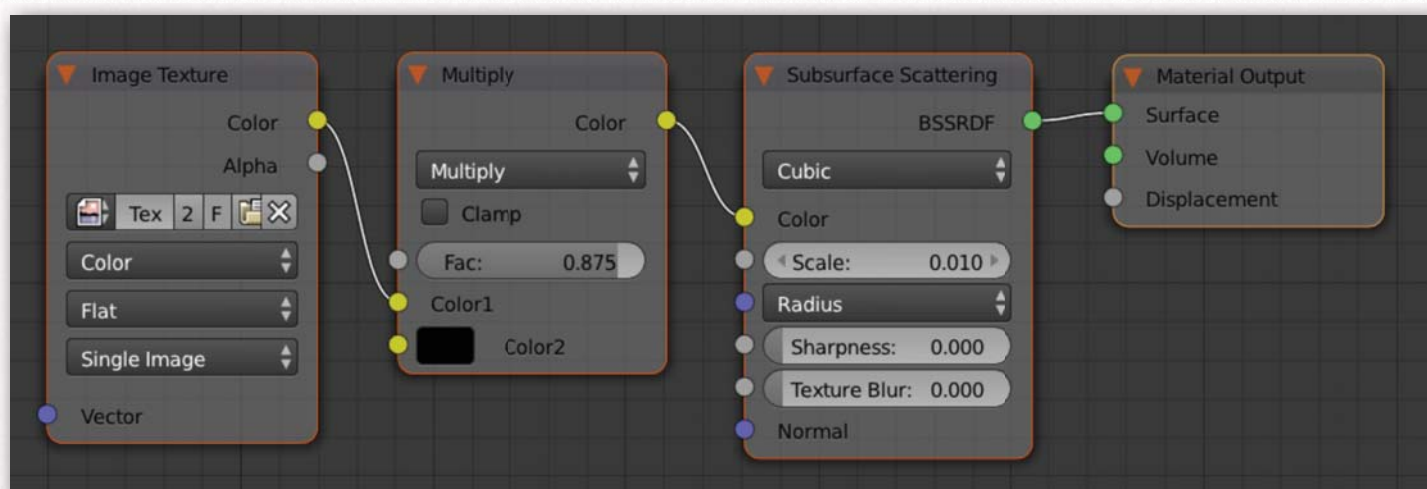
Per tutte le altre mesh presenti nella scena vi sono due Materials Surface implementati con un Nodo Sub Surface Scattering texturizzato per simulare, in entrambi i casi, oggetti in marmo.

Le impostazioni dei raggi RGB per il marmo in SSS sono, rispettivamente: 8.5, 5.56, 3.95; come fattore Scale ho impostato 0.01, dopo aver fatto alcune prove, al fine di ottenere un effetto di traslucenza ai bordi delle figure, come visibile ad esempio nei contorni dell'Alfiere Bianco.



L'effetto di traslucenza, realizzato impostando un valore molto basso per il fattore Scale dei Nodi SSS, è ben visibile ad esempio nella Regina e nell'Alfiere, qui rappresentati senza (a sinistra) e con SSS (a destra).

I due Materials hanno, come detto, la stessa Texture: si tratta di un'immagine di marmo bianco, impostata come Image Texture per il Nodo SSS, ma nel caso del Material Nero lo schema prevede, tra l'immagine e l'input Color di SSS, un Nodo Color Mix (da non confondere con Shader Mix, che miscela veri e propri Shader) che moltiplica il colore della Texture per il nero, con un fattore di moltiplicazione personalizzabile; la moltiplicazione di un colore per uno più scuro ha l'effetto di scurire il colore originale, per cui partendo da una sola immagine possiamo ricavare due diversi Materials (e una grande libertà nel provare vari effetti e colori, variando alcuni parametri o aggiungendo altri Nodi di mixaggio) con questa semplice operazione.



Lo schema di Nodi del Material del Nero, uguale a quello del Bianco (inclusa la stessa Texture Immagine), ad eccezione della moltiplicazione per il colore nero con un Nodo Mix Color, per scurire l'immagine del marmo bianco utilizzata come Texture UV-mappata.

La scacchiera è stata UV-unwrappata con una visualizzazione dall'alto e la modalità “Project from View”, mentre i singoli pezzi sono stati unwrappati con la modalità “Cylinder Projection”.

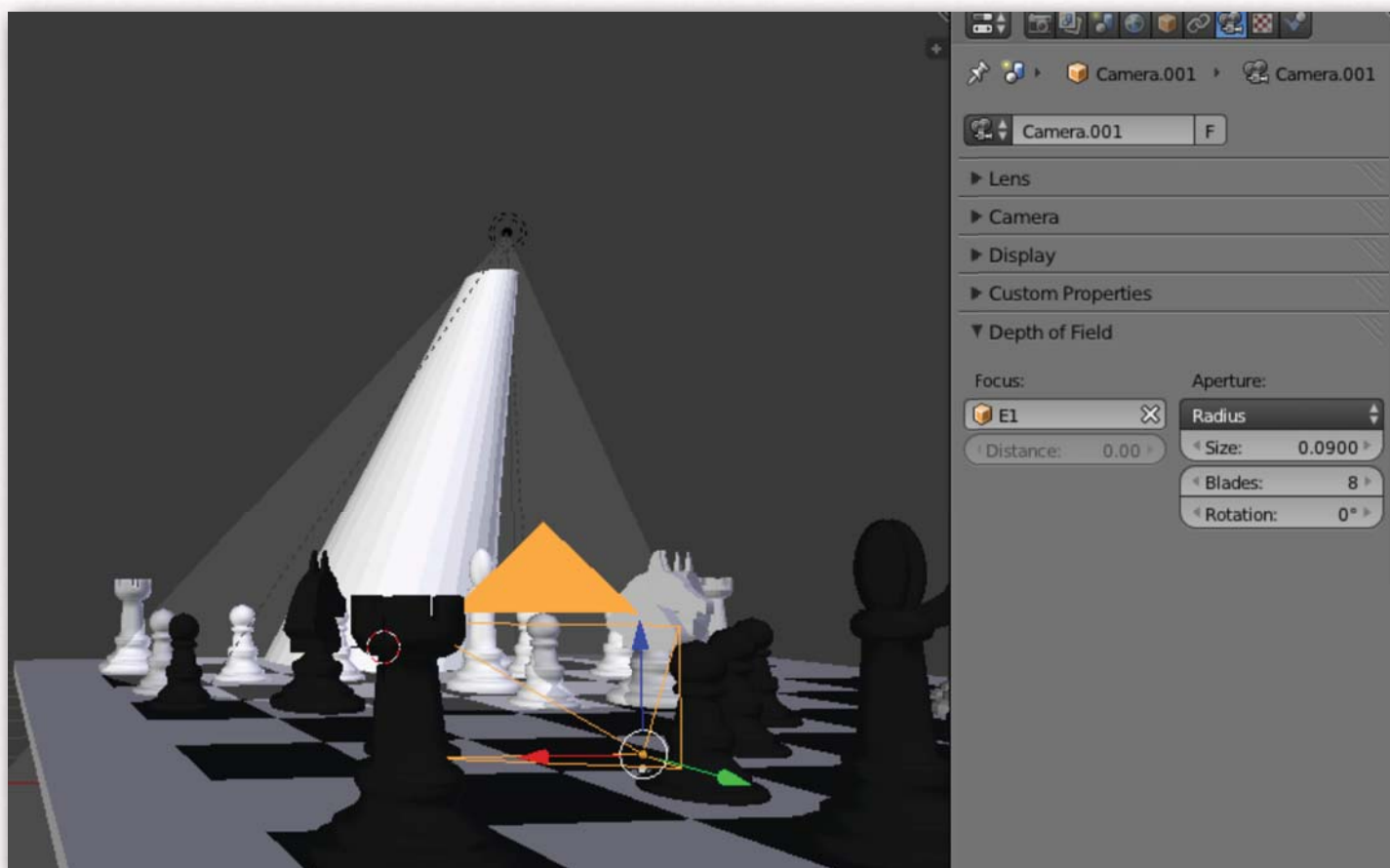
DoF per l'oggetto Camera

Un contributo notevole nella creazione dell'atmosfera per questo rendering è dato, infine, dall'effetto Defocus selettivo della telecamera: ad essere messo a fuoco in maniera perfetta è infatti solo il Re Bianco, mentre per tutti gli altri oggetti è presente una sfocatura tanto maggiore quanto più ci si allontana dal Re.

Tale effetto viene realizzato impostando, nella scheda Object Data dell'oggetto Camera, i seguenti parametri:

- l'oggetto da mettere a fuoco nel campo “Focus Object”;
- l'entità della sfocatura, impostando un valore maggiore di 0.0 (che indica effetto nullo, con tutti gli oggetti a fuoco) nel campo Size;
- un valore maggiore di 3 per Blades (tipicamente 6 o più); tale campo rappresenta il numero di “lamelle” del diaframma di una macchina fotografica reale.

Il Defocus può essere realizzato anche specificando, al posto di un oggetto da tenere sempre a fuoco, una distanza dalla telecamera; in questo caso, il campo Focus Object andrà lasciato vuoto per specificare, invece, un valore nel campo “Focus Distance” sottostante.



Le impostazioni utilizzate, nella sezione Depth of Field (profondità di campo) della scheda Object Data dell'oggetto telecamera, per implementare la messa a fuoco selettiva, impostando come Defocus Object (da mantenere a fuoco, sfocando il resto) il Re Bianco.

Ray Length e Ray Depth

Altri due elementi molto interessanti che non sono stati trattati nelle scene esaminate fino a questo punto sono Ray Length e Ray Depth, entrambi appartenenti al Nodo Light Path.

Ray Length restituisce un valore numerico che indica la distanza percorsa da un raggio a partire dal suo ultimo rimbalzo o dall'emissione dalla telecamera.

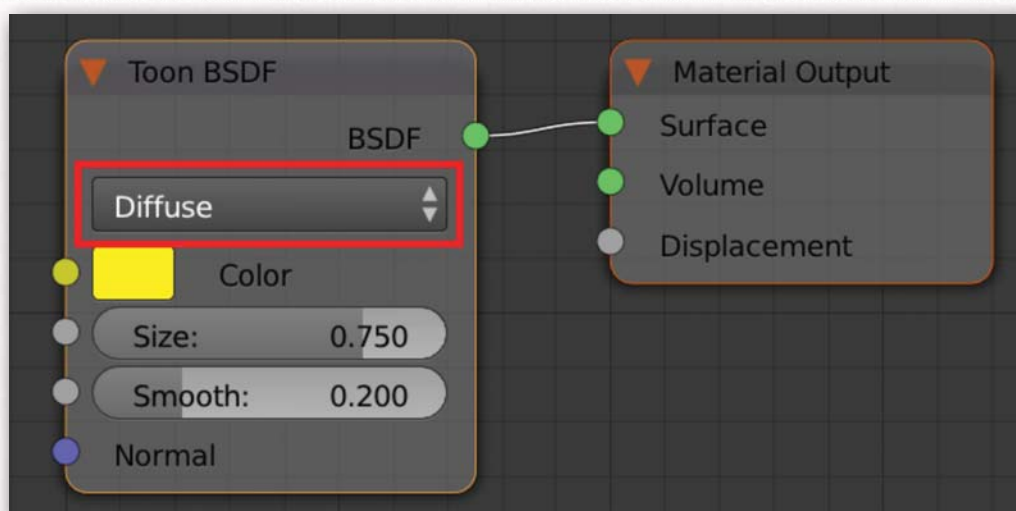
Questa informazione può essere utilizzata, ad esempio, per implementare il valore Factor di un Mix per l'assorbimento in un Volume (regolando l'assorbimento in base alla quantità di volume attraversato, ovvero alla distanza percorsa dall'ultimo rimbalzo), oppure per non implementare certi effetti se la distanza supera una certa soglia (o, al contrario, implementarli solo se si supera una certa distanza, in entrambi i casi confrontando il valore con altri mediante nodi matematici).

Ray Depth restituisce un valore numerico puro che indica il numero di rimbalzi che un raggio luminoso ha effettuato, colpendo altre superfici, prima di arrivare a quella corrente, presa in esame dal Nodo.

Questa informazione viene utilizzata, a volte, per limitare l'implementazione di alcuni effetti di ombreggiatura, ad esempio applicando l'effetto solo se tale numero è maggiore di un parametro (derivante da uno schema di Nodi o da un Nodo matematico), oppure al contrario non effettuando delle operazioni se è stato superato un certo numero massimo di rimbalzi, per risparmiare tempo e risorse in fase di rendering.

Appendice A: Toon Shader

Cycles è un motore di rendering pensato e realizzato principalmente per il fotorealismo ma, sebbene la sua vocazione principale non sia quella del rendering NPR (non-photorealistic), mette a disposizione anche un Nodo di ombreggiatura chiamato Toon (da “Cartoon”, quindi per fumetti o cartoni animati).



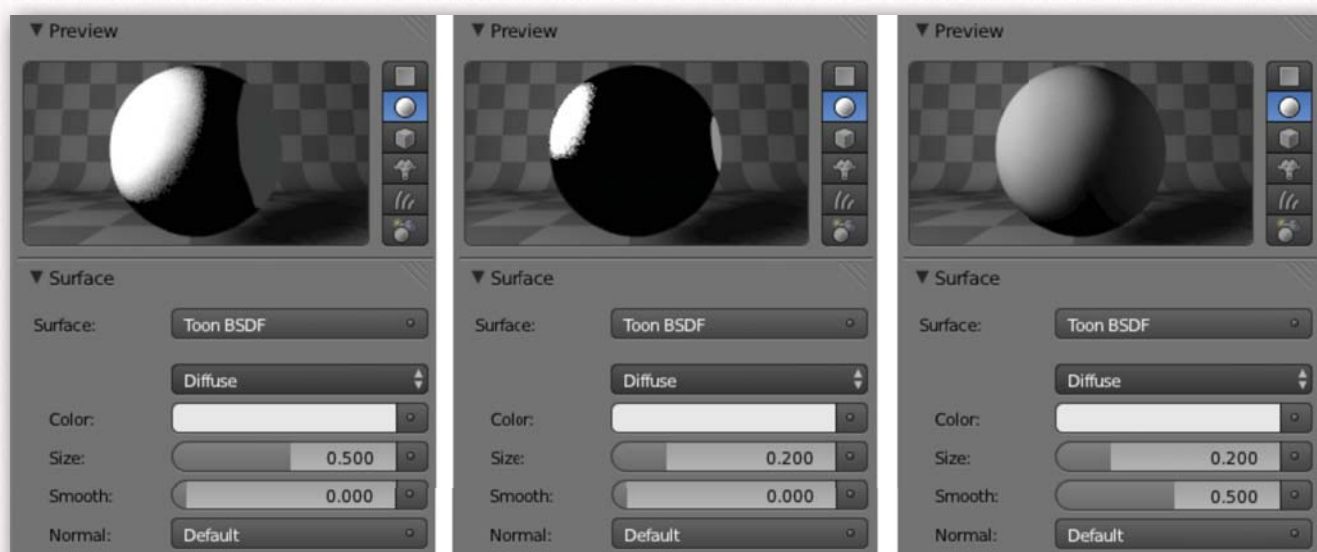
Il Nodo di Shading Toon messo a disposizione da Cycles; da notare il selettore per scegliere la modalità “Diffuse” o “Glossy”.

L'utilizzo di Cycles in modalità Toon va comunque intesa come un primo passo, una volta ottenuto il rendering, per la realizzazione di un'immagine in stile “cartoon”, al quale far seguire ad esempio una fase di post-produzione (anche all'interno dello stesso Blender, mediante Compositing Nodes) e di fotoritocco o integrazione con altre immagini e livelli.

Questo Nodo, utilizzabile all'interno di un Material e componibile con altri nodi come un qualsiasi altro Shader Cycles (mediante un Nodo Mix Shader), può essere utilizzato in due diverse modalità: Toon Diffuse o Toon Glossy, ovvero illuminazione diffusa o riflessi speculari, implementati con algoritmi diversi da quelli utilizzati dai Nodi Diffuse e Glossy trattati nei capitoli precedenti.

Si possono quindi miscelare due o più Nodi Toon, sempre mediante un Nodo Mix Shader (in quanto si tratta di due ombreggiatori, non due colori, miscelabili con Color Shader), specificando per ciascuno una delle due modalità, in modo tale da definire l'aspetto che dovrà avere l'oggetto in caso di illuminazione diffusa o di riflessi Glossy.

Altri due parametri interessanti del Nodo Toon, non presenti negli altri Shaders, sono Size (dimensione) e Smooth (smussamento); per spiegare il loro funzionamento, analizziamo la sfera Preview così come si presenta quando si crea un nuovo Nodo Toon, iniziando dalla modalità Diffuse: una parte (quella esposta alla luce) colorata con il colore principale (specificato nel solito campo Color del Nodo), tutto il resto nero, con uno stacco abbastanza netto, che caratterizza il rendering Toon-style e non fotorealistico in generale.



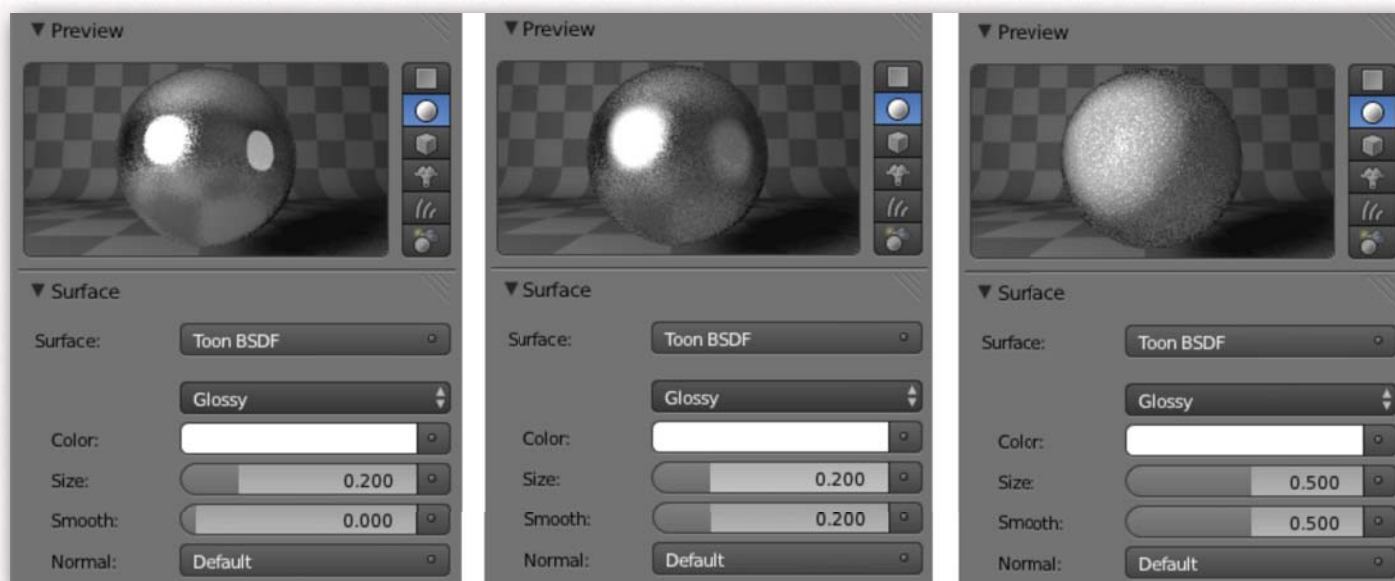
Caratteristiche e combinazioni dei parametri Size e Smooth di uno Shader Toon in modalità Diffuse.

Il parametro Size (per Toon Diffuse) si riferisce quindi alla dimensione dell'area da colorare con il colore principale partendo dalle facce direttamente illuminate ed allargando, all'aumentare del valore, verso le altre, per cui con un valore basso avremo solo le facce illuminate frontalmente

col colore dell'oggetto e nero nelle altre parti, mentre con un valore elevato anche le facce periferiche, non esposte frontalmente alle fonti di illuminazione, saranno colorate.

Il passaggio da aree di colore al nero non deve essere per forza “netto”, ma può anche essere dolce: un effetto che si ottiene sfocando, “smussando” il confine tra le due zone; ecco quindi che entra in gioco il parametro Smooth: con un valore basso il passaggio sarà netto, mentre con un valore alto sarà sfocato ed esteso, infatti con 1.0 tutto l'oggetto appare colorato perché la sfocatura del confine dell'area (la cui estensione è definita, come detto, da Size) ha ricoperto tutta la geometria.

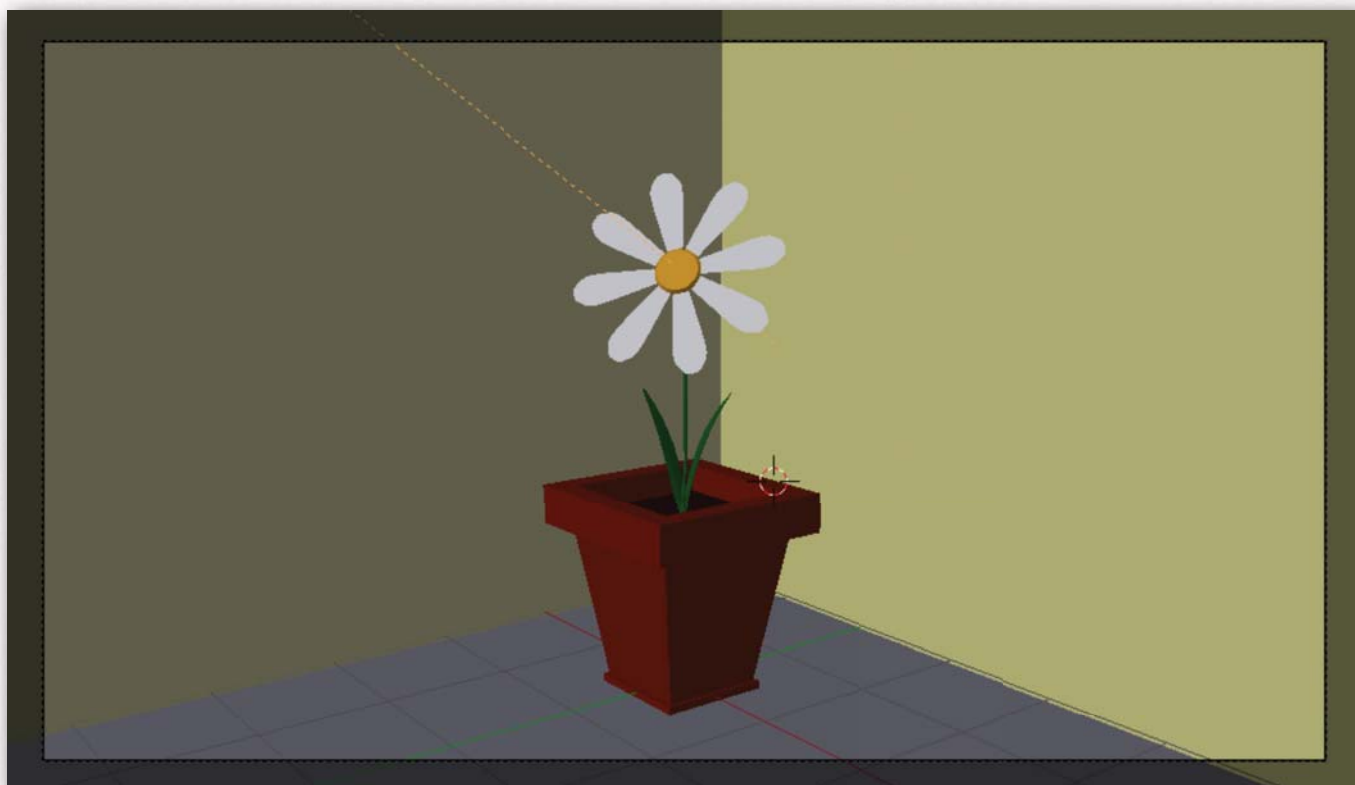
Nel caso di un Nodo Toon in modalità Glossy, invece, il colore rappresenta sempre il colore base dell'oggetto, ma Size si riferisce all'intensità e alla Roughness dei riflessi speculari (infatti a 0.0 lo Shader è completamente nero, a 0.05 è un Glossy liscio e a 0.8 è un Glossy molto satinato, con Roughness elevata), mentre Smooth si comporta come lo Smooth di un Toon Diffuse, sfocando le parti di confine, allargando l'area dei riflessi speculari ma abbassandone nel contempo l'intensità.



Caratteristiche e combinazioni dei parametri Size e Smooth di uno Shader Toon in modalità Glossy.

Fatta questa presentazione teorica del Nodo e delle sue caratteristiche fondamentali, passiamo all'analisi di una scena (nel pacchetto zip, si tratta di “Appendice-A-Toon-Shading”).

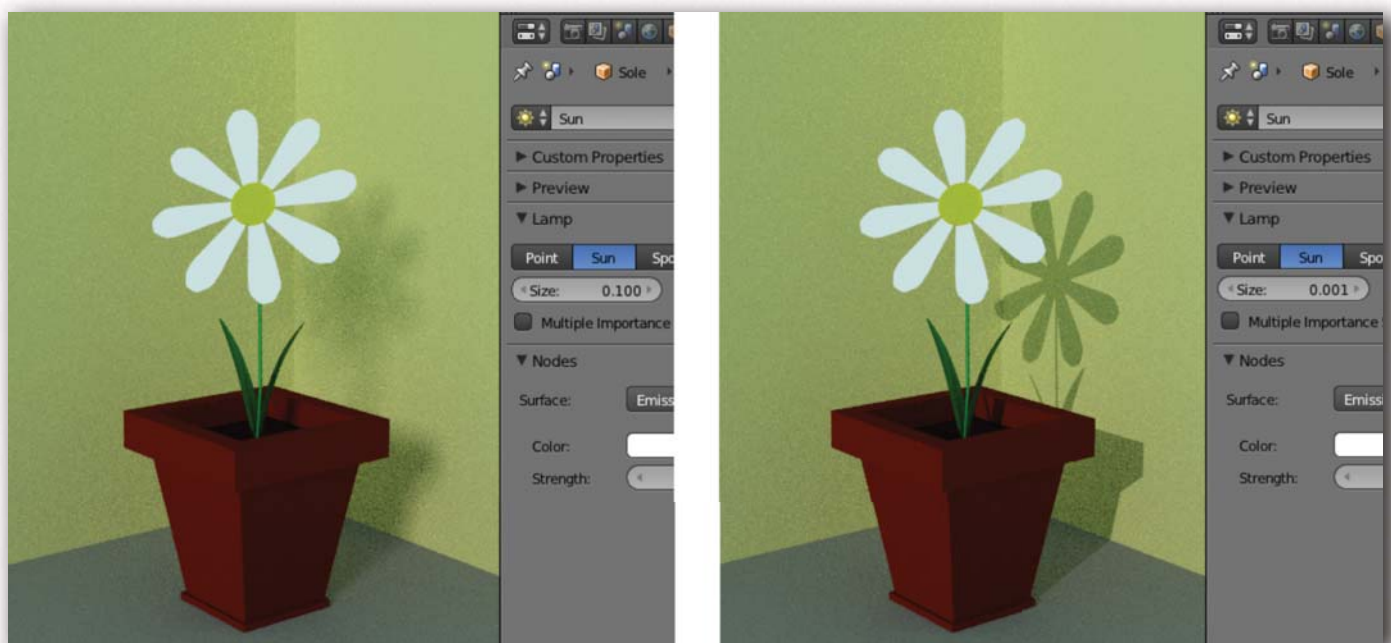
La scena qui presentata mostra un vaso con una pianta (estremamente stilizzati); i petali sono di colore bianco puro, il polline color giallo-arancione, steli e foglie verdi, terra marrone molto scuro e vaso rosso-marrone.



La scena qui esaminata vista nella 3D View dalla telecamera in modalità Solid.

L'illuminazione della scena è fornita da un colore piatto per World Background (con intensità 0.4) e da una fonte di luce Sun che punta direttamente verso la pianta.

Su tale fonte di luce va detto che Size ha valore 0.05, cosa che produce ombre molto sfumate ma comunque percettibili; portando il valore a 1 non saranno visibili ombre (in quanto, in realtà, troppo sfumate), mentre con Size 0.01 avremo al contrario ombre nette su pavimento e parete posteriore.



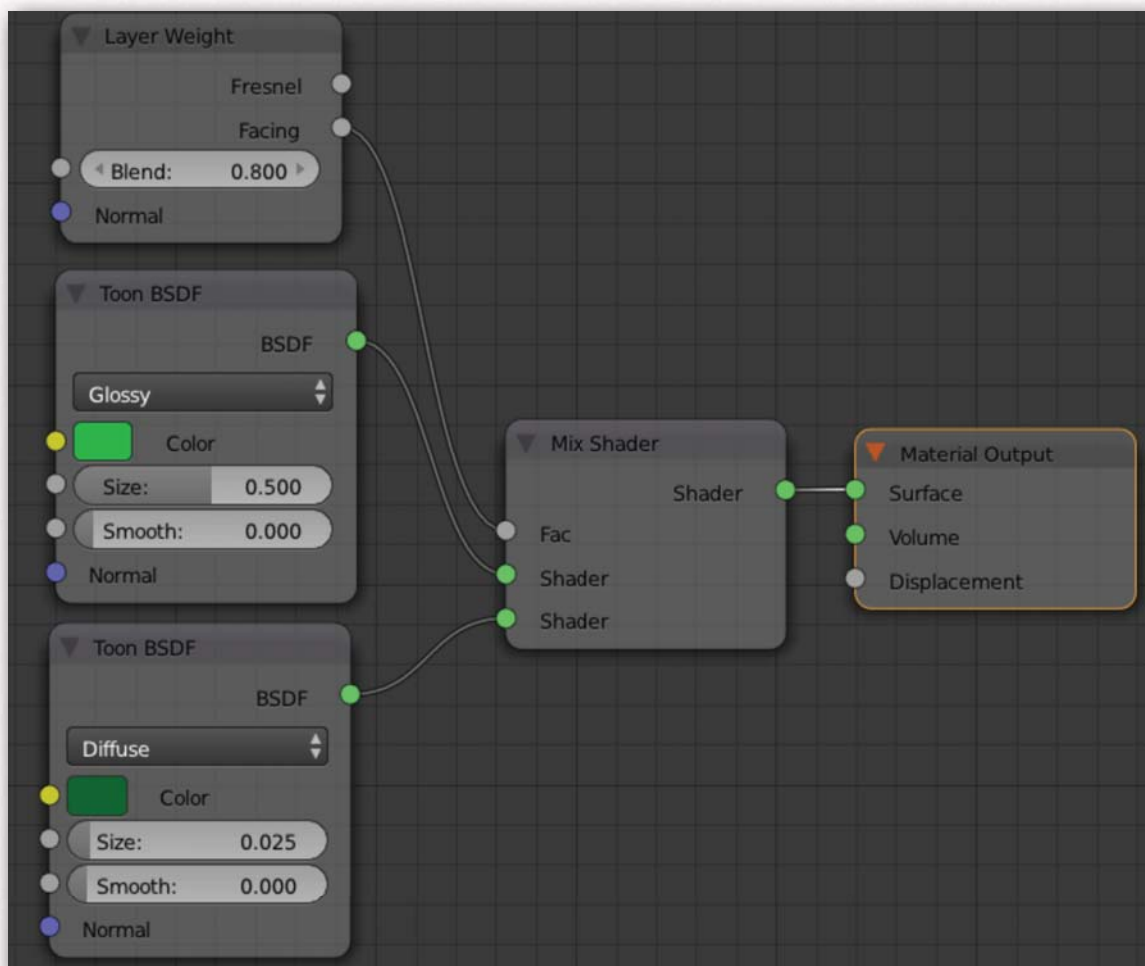
Le ombre prodotte dagli oggetti al variare del parametro Size per le fonti di luce Sun.

Tutti gli Shaders, tranne quello delle foglie, sono di tipo Toon Diffuse; nello specifico:

- il nodo del vaso ha Size 0.6 e Smooth 0.1, per cui si possono evidenziare aree scure con passaggio brusco dove l'illuminazione non è frontale (ad esempio, alla base del vaso);
- i petali hanno Size 0.5 e Smooth 0.0, quindi passaggio netto tra le parti direttamente illuminate e le altre;
- il polline ha Size 0.75 e Smooth 0.2, quindi la parte colorata è prevalente e, comunque, lo Smooth 0.2 fa sì che non vi siano quasi per nulla parti nere;
- la terra ha colore marrone molto scuro, con Size 0.5 e Smooth 0.0, per cui il colore risultante è molto scuro / nero ovunque.

Discorso a parte va fatto per le foglie, il cui Material presenta un Mix tra un Nodo Toon Glossy e un Nodo Toon Diffuse, miscelati da un Mix Shader che utilizza, come fattore di miscelazione, un Nodo Layer Weight Facing (ossia, primo Shader per le facce rivolte verso l'osservatore e secondo Nodo per le altre).

Il Toon Glossy, usato come primo Nodo (e visibile quindi nelle facce rivolte verso l'osservatore) ha una tonalità chiara del colore base, Size 0.5 e Smooth 0.0; il secondo Nodo è quindi il Toon Diffuse, avente come colore una tonalità scura del colore base, Size 0.025 (per favorire delle parti scure, in modo da variare un po' la colorazione generale degli oggetti) e Smooth 0.0.



Lo schema dei Nodi utilizzato per definire il Material delle foglie.

Il risultato che si ottiene con il rendering è quindi un'immagine non fotorealistica, stilizzata; non vi è però l'integrazione con Freestyle o altri strumenti per il rendering in stile cartoon, per cui per ottenere altri effetti si dovranno prevedere fasi successive di Compositing o fotoritocco, come detto all'inizio di questa sezione.



Il rendering finale della scena.

Va detto inoltre che i tempi di rendering di una scena ombreggiata con Toon si mantengono relativamente alti, per cui si consiglia di valutare alternative nate proprio per il rendering non fotorealistico quando si devono ottenere risultati di questo tipo (come ad esempio l'utilizzo del motore di rendering interno di Blender con Materiali Toon e la post-produzione con Freestyle, integrato nella sezione Render di Blender Render).

Appendice B: OSL (cenni)

Open Shading Language (OSL) è, come suggerisce il nome, un linguaggio open per la programmazione di ombreggiatori (Shaders).

Tramite le librerie e i costrutti di tale linguaggio è possibile, quindi, definire Shaders, sia semplici che complessi, provvisti anche di Textures, con un pieno controllo su parametri e componenti, ottenendo così notevole flessibilità d'utilizzo e grado di personalizzazione di tali ombreggiatori.

Gli Shaders vengono descritti, come detto, mediante un linguaggio di programmazione, per cui si tratta in realtà di definire degli script da aggiungere nello schema di Nodi di Cycles.

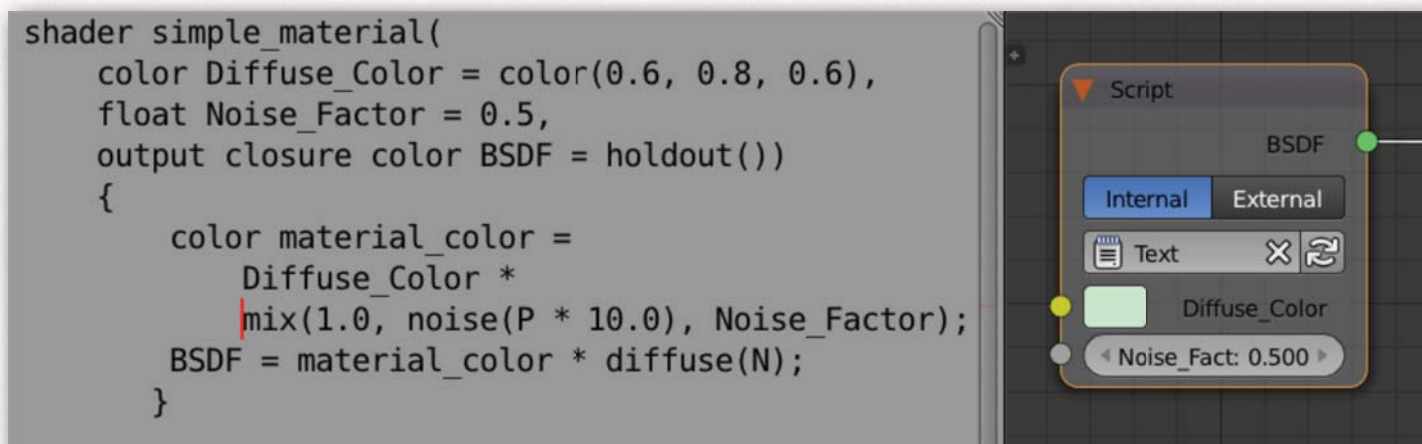
Per realizzare un semplice Shader in OSL, apriamo una finestra Text Editor, creiamo un nuovo testo con “New” (nell'header della finestra) e scriviamo:

```
shader simple_material(  
  
color Diffuse_Color = color(0.6, 0.8, 0.6),  
  
float Noise_Factor = 0.5,  
  
output closure color BSDF = holdout())  
  
{  
  
color material_color = Diffuse_Color * mix(1.0, noise(P * 10.0), Noise_Factor);  
  
BSDF = material_color * diffuse(N);  
  
}
```

salvandolo eventualmente come file con estensione .osl, per poterlo riutilizzare in seguito semplicemente caricando il file da disco nella scena.

Per caricare lo script come Shader nello schema dei Nodi bisogna quindi aggiungere un Nodo di tipo Script – Script, caricando un file da disco o specificando il nome del testo digitato poco prima nella finestra Text Editor di Blender (modalità Internal).

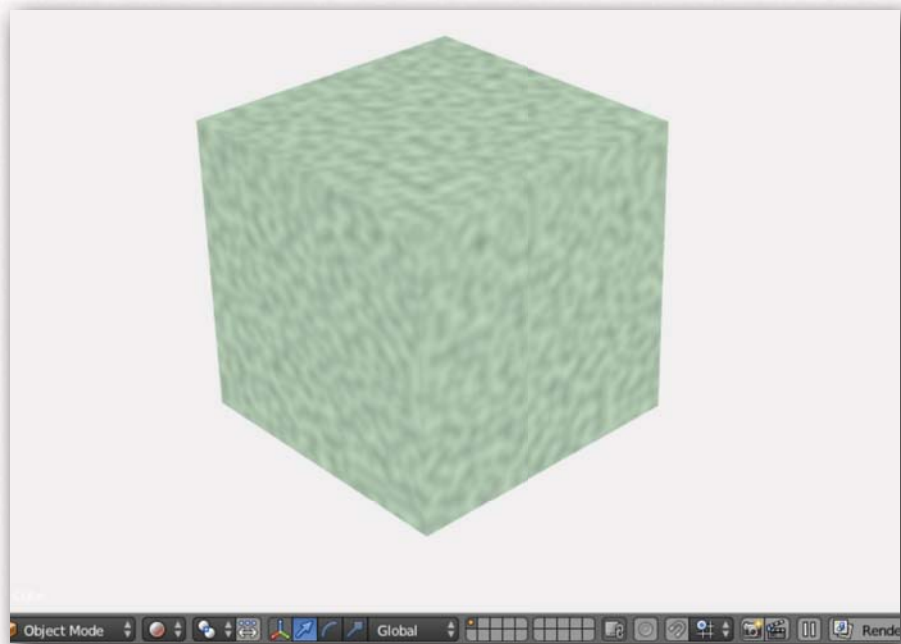
Il Nodo metterà ora a disposizione i parametri e le porte di ingresso e uscita messe a disposizione dallo script: il Nodo è, in effetti, l'interfaccia grafica della porzione di codice precedentemente descritta.



Un file di testo che definisce un Nodo OSL e, a destra, l'interfaccia di tale Nodo nella finestra Nodes Editor del Material.

L'uscita è un BSDF, ovvero un vero e proprio Shader, che può essere quindi connessa ad un Mix Shader o direttamente all'ingresso Surface di Material Output.

Effettuando questa seconda operazione e visualizzando il Rendering della scena, vedremo l'oggetto provvisto di questo Material dotato di un Material con Texture Noise, cioè quella specificata nello script.



Il risultato dell'applicazione dello Shader realizzato mediante OSL.

Questo esempio è estremamente semplice e non rende l'idea delle potenzialità messe a disposizione da OSL per Cycles, argomento qui accennato (anche perché presuppone conoscenze di programmazione) che meriterebbe una trattazione dedicata.

Attualmente (versione 2.7) il supporto per OSL in Cycles è limitato all'utilizzo della CPU; scelto quindi questo Device nella scheda Render della Properties Window, bisognerà selezionare la casella Open Shading Language come linguaggio di ombreggiatura, subito sotto la casella Device.



Scelta di CPU come Compute Device e attivazione della casella Open Shading Language nella scheda Render.

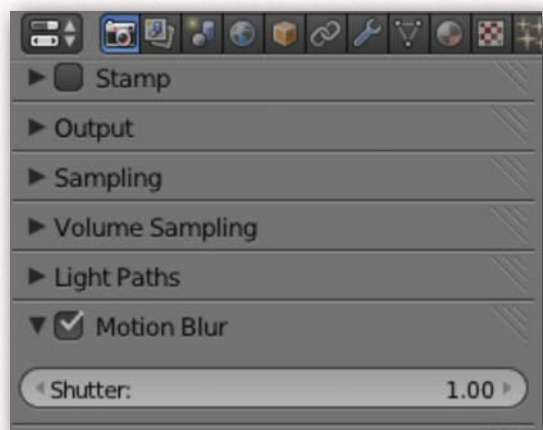
Appendice C: Motion Blur; Object Info

Motion Blur

Il Motion Blur è la “sfocatura da movimento”, ovvero la sfocatura degli oggetti renderizzati quando questi – o la telecamera che li inquadra – sono in movimento.

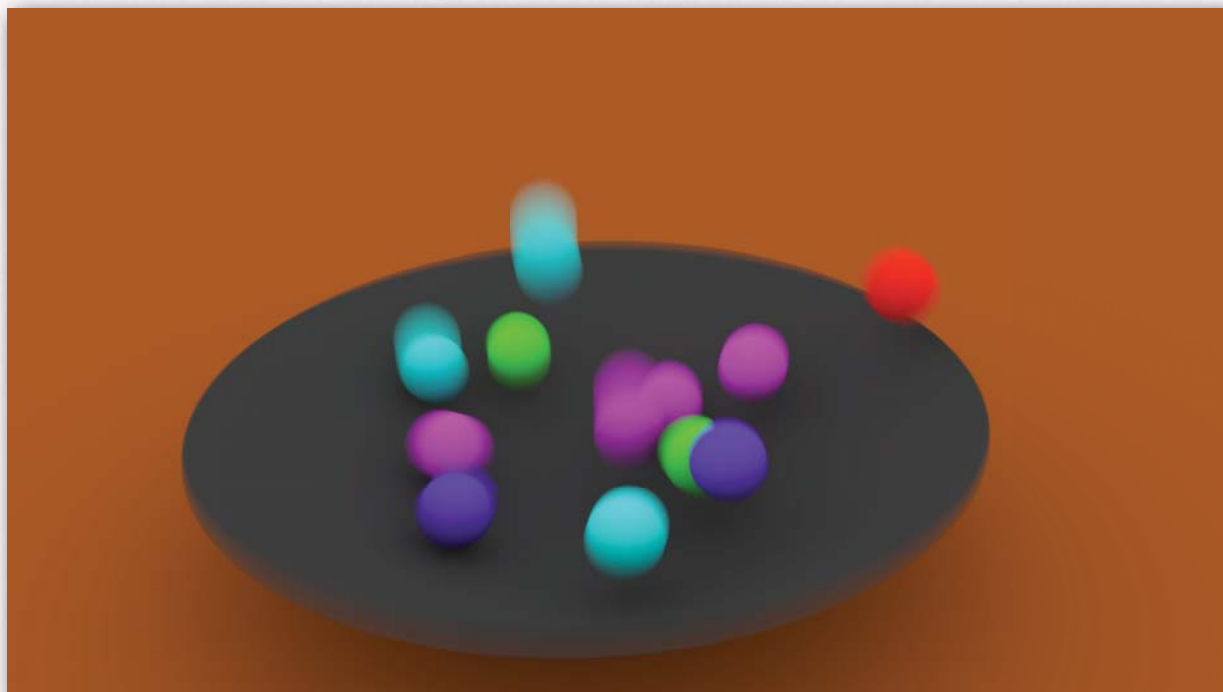
Quando si renderizza un'animazione o un singolo fotogramma che, nelle intenzioni, dovrebbe catturare un'istante di un'animazione, se non sono previsti effetti di sfocatura selettiva i contorni degli oggetti risultano sempre perfetti; ciò è dovuto al fatto che il motore di rendering realizza l'immagine prendendo in considerazione solo il frame corrente, dove gli oggetti hanno posizioni ben precise nello spazio, per cui i contorni sono spigoli ben identificabili.

Per ottenere l'effetto della sfocatura da movimento in Cycles è necessario avere ovviamente un'animazione, attivare l'opzione “Motion Blur” nella scheda Render e specificare, sempre in Render, un valore per Shutter Time, ovvero il tempo di otturazione: maggiore sarà il valore qui impostato, più accentuato sarà l'effetto della sfocatura da movimento.



Attivazione di Motion Blur e impostazione del parametro Shutter Time (tempo di otturazione) nella scheda Render.

L'effetto è disponibile solo nel rendering finale, non in modalità Rendered Preview nella 3D View; la qualità è proporzionale al numero di Samples utilizzati in fase di rendering (1200 per quello qui mostrato).



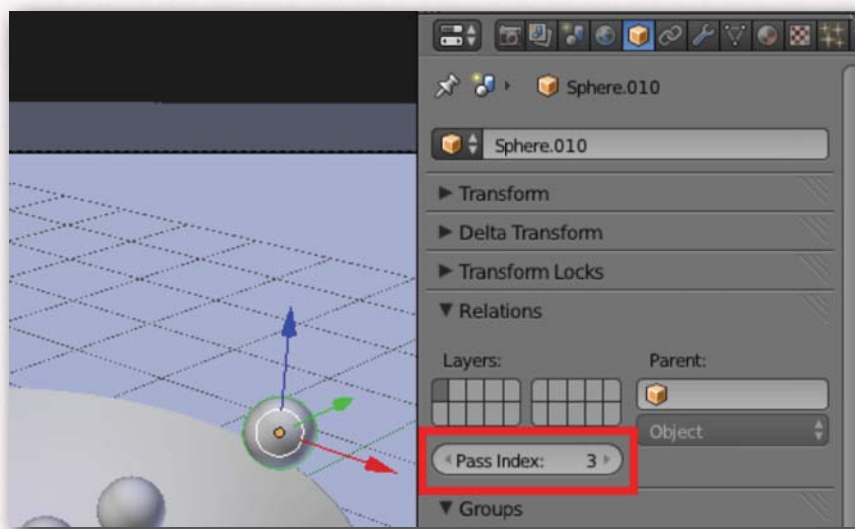
Rendering della scena d'esempio utilizzata per mostrare l'effetto Motion Blur: delle biglie in caduta su una ciotola, "fotografate" al 28esimo frame dell'animazione.

Object Info e Color Ramp

La colorazione delle sfere utilizzate per la scena dimostrativa del Motion Blur è stata effettuata con un solo Material di tipo Diffuse, regolando però il canale Color del Nodo mediante Object Info e una Color Ramp.

Il Nodo Object Info consente, come suggerisce il nome, di ricavare informazioni sull'oggetto che possiede lo Shader attualmente in uso.

Questo Nodo consente di recuperare, in particolare, il valore "Pass Index" dell'oggetto (valore specificato nella scheda Object Data, all'interno della Properties Window), chiamato Object Index, oppure di generare un valore casuale, sull'uscita Random.



Il campo Pass Index si trova nella scheda Object di un oggetto; si tratta di un valore intero utilizzabile per isolare l'oggetto in fase di Compositing dei Material o Post-Produzione.

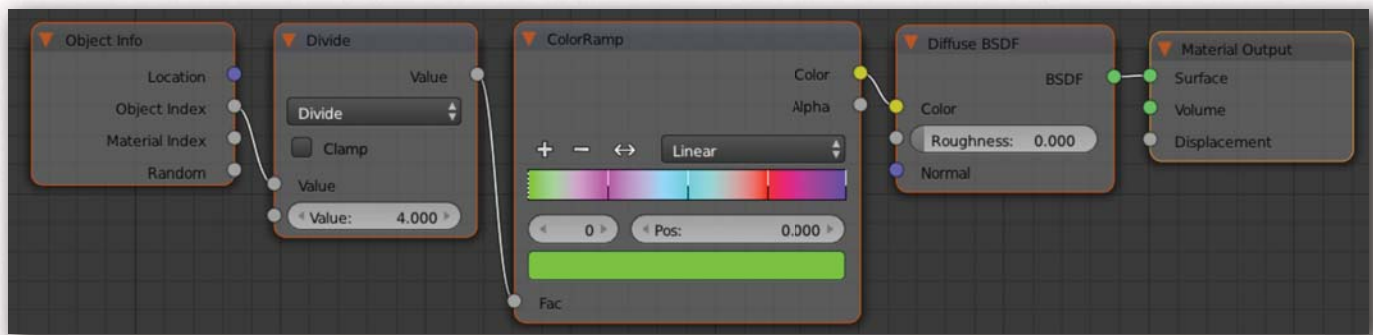
Le sfere della scena sono mesh distinte con valori Pass Index che sono stati impostati manualmente nel range 0-4, variando il valore di tale campo nella scheda Object Data.

L'uscita Object Data del Nodo Object Info restituirà quindi un valore tra 0 e 4, a seconda del Pass Index dell'oggetto che possiede il Material.

Tale valore può essere utilizzato per scegliere, da una Color Ramp popolata con varie bande colorate, una “sezione”.

Un colore, scelto dalla Color Ramp in base a un valore numerico, può essere quindi passato all'input Color del Diffuse, colorando l'oggetto; tuttavia, bisogna fare attenzione al valore numerico passato alla Color Ramp.

La Color Ramp esprime infatti la “rampa” nell'intervallo tra 0.0 e 1.0, mentre i valori di Pass Index delle sfere vanno da 0 a 4. Per passare un valore nel range corretto alla Color Ramp, quindi, è necessario inserire un Nodo Converter – Math in modalità Divide tra Object Info (sul primo ingresso di Math, mentre nel secondo imposteremo il valore numerico 4) e la Color Ramp.



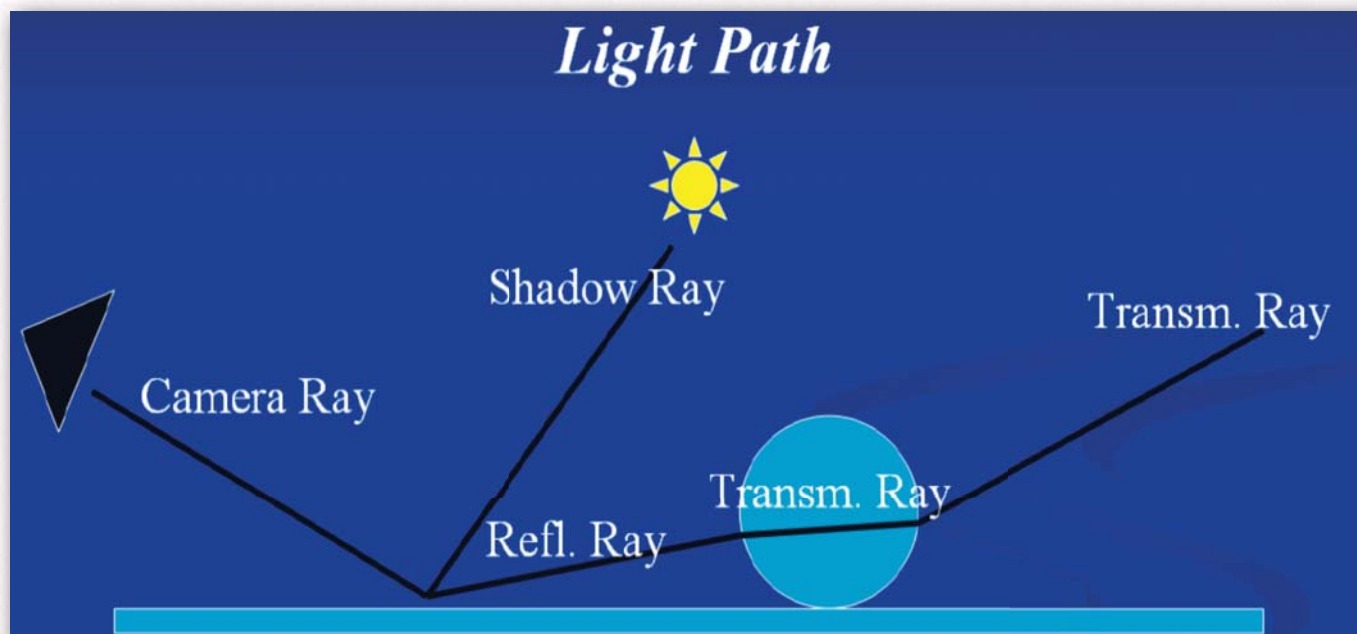
Lo schema finale dei Nodi dell'unico Material utilizzato per tutte le biglie, con il Nodo Math Divide che divide per 4 il valore di Pass Index, ottenendo un valore tra 0.0 e 1.0, mappato nel range della Color Map, scegliendo così da tale Nodo un colore da utilizzare come colore principale del Material per l'oggetto corrente.

Appendice D: Compositing dei Render Passes di Cycles (cenni)

Come detto nell'introduzione di questo manuale, il rendering in Cycles viene effettuato considerando dei raggi luminosi che, attraversando la scena, possono rimbalzare o passare attraverso superfici e volumi.

L'argomento della Post-Produzione con il Nodes Compositing in Blender e Cycles è molto vasto e meriterebbe una trattazione a parte; in questa sede ci limiteremo ad esaminare la scomposizione e la manipolazione dei passi di rendering (Render Passes) di Cycles.

In base alla provenienza o al materiale dell'oggetto col quale si verifica l'impatto, i raggi possono essere distinti tra Camera Ray, Light Ray, Diffuse Ray, Transmission Ray (effetti di trasparenza di Transparent, Glass, ...) eccetera.



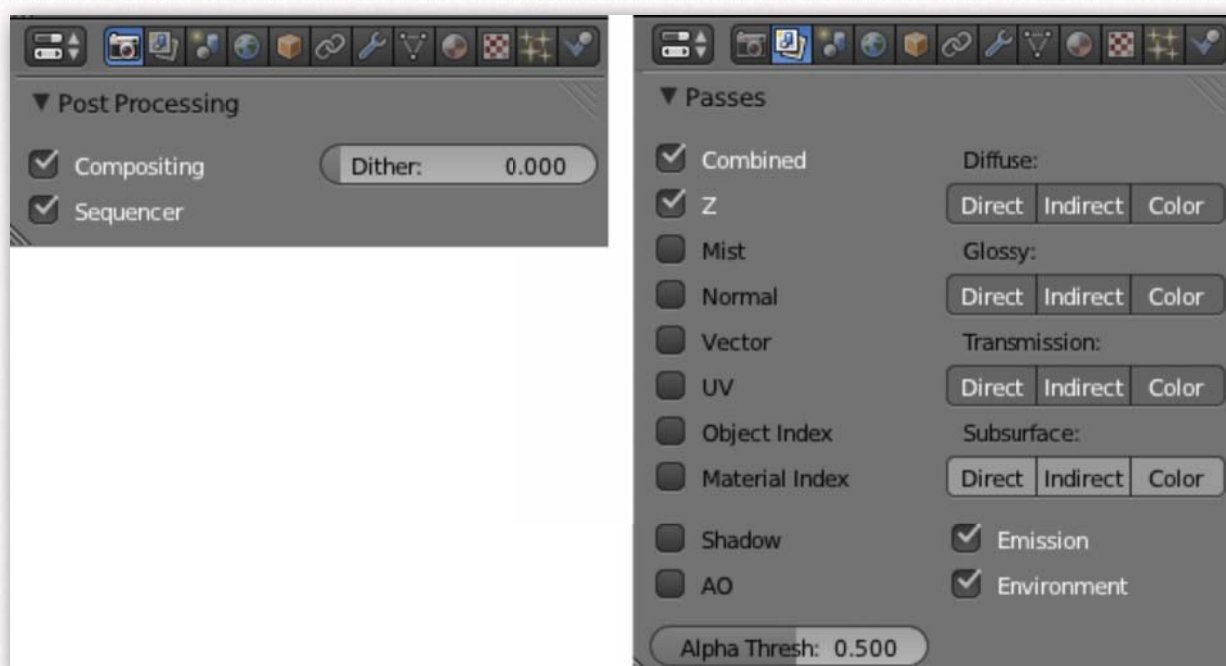
Tipi di raggi individuabili in base a origine e impatti (ovvero, in base al loro Light Path: il percorso effettuato).

Utilizzando il Compositing dei Nodes nella finestra Nodes Editor è possibile accedere ai vari “layers” di composizione dell'immagine finale, scomponendo e trattando singolarmente i vari canali dei riflessi diffusi e speculari diretti indiretti, la mappa della profondità della scena (Z Depth) ed altri dati, con la possibilità quindi di modificare certi aspetti dopo il rendering, senza dover rifare l'intero processo da capo, per poi ricomporre tutti i canali e ottenere una nuova immagine finale.

Per un esempio pratico è possibile utilizzare la scena del primo capitolo, la “natura morta”, che presenta diversi ombreggiatori, luci di rimbalzo e parti in ombra; un buon campionario, in pratica, di canali di informazione da scomporre e analizzare.

Per procedere con la Post-Produzione dei canali di informazione del rendering, bisogna assicurarsi per prima cosa di avere la casella “Compositing” selezionata nella sezione Post Processing della scheda Render, nella Properties Window.

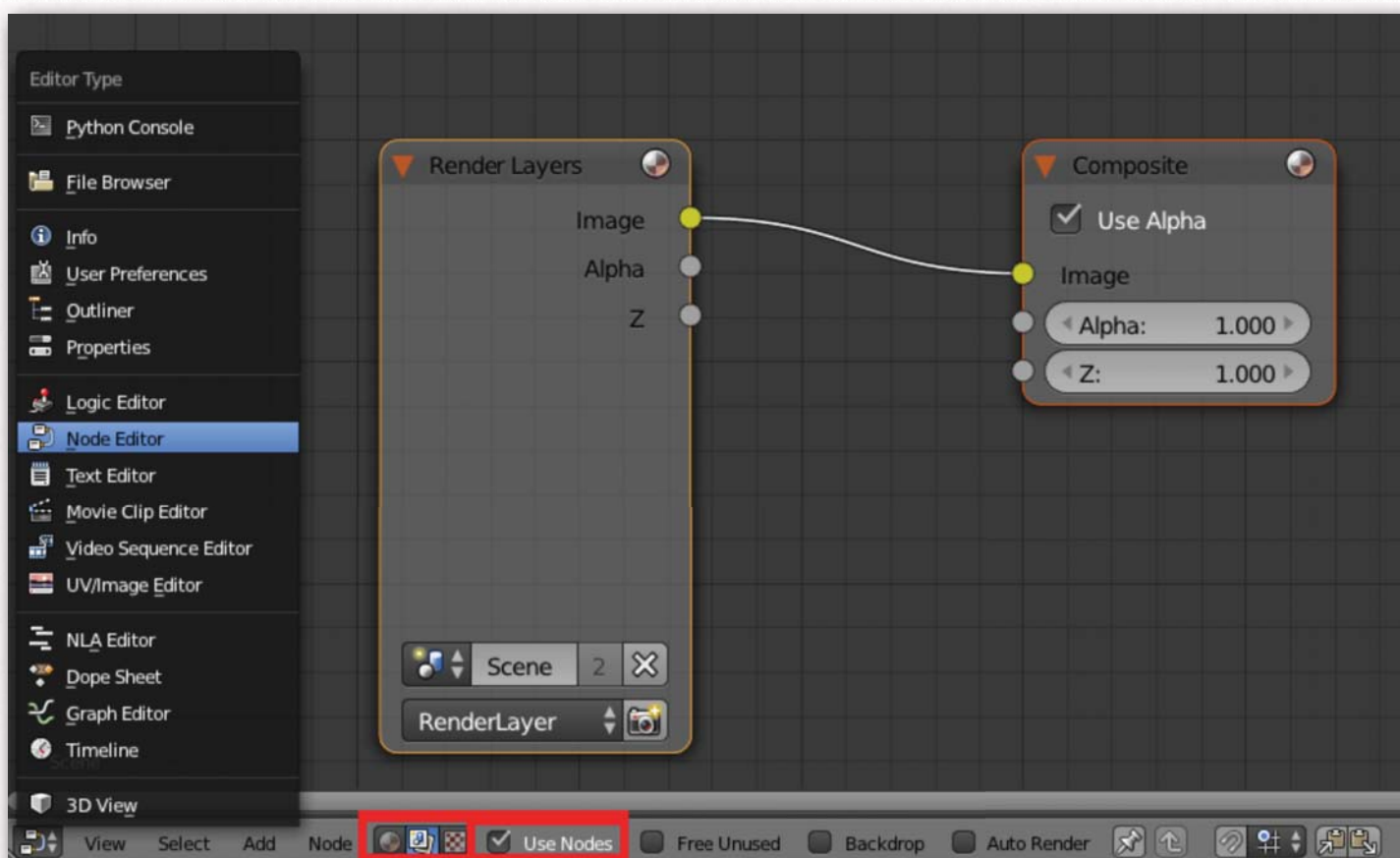
A questo punto, nella scheda “Layers” della Properties Window possiamo aprire la sezione Passes e iniziare a selezionare le voci dei canali-informazione che vogliamo poter recuperare nel Nodes Editor.



Attivazione del Compositing in Post-Processing (scheda Render) e selezione dei Render Passes da utilizzare in Compositing (scheda Layers).

I significati sono abbastanza intuitivi: per le ombreggiature Diffusa, Glossy, Trasmissione o Sub Surface Scattering possiamo accedere ai contributi di intensità luminosa diretta e inversa (in scala di grigi, in quanto rappresentano delle intensità luminose) o del colore dei materiali; abbiamo poi, a parte, i canali di informazione per Emission ed Environment (illuminazione World / ambientale).

Selezioniamoli tutti (tranne i tre di SSS in quanto non presente nelle scena e tralasciando anche quelli della colonna a sinistra, che consentono di effettuare altri effetti di Post-Produzione ma che non riguardano questa trattazione) e passiamo ad una scheda Nodes Editor, selezionando però questa volta la seconda icona dell'header, “Compositing Nodes”, per poi attivare la casella Use Nodes.

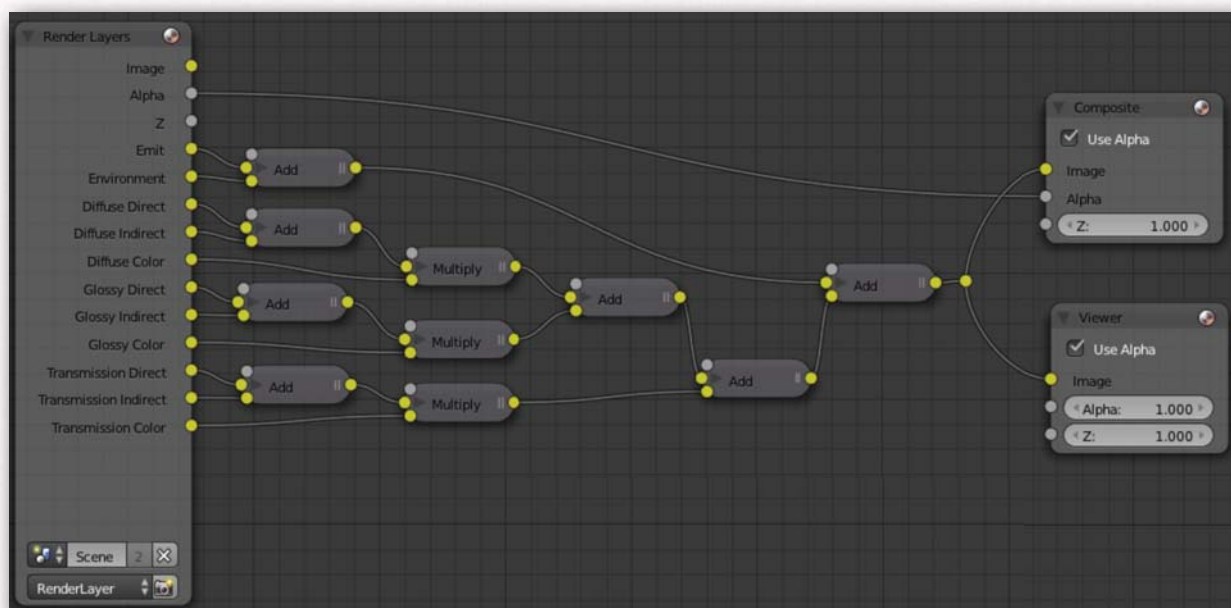


Modalità “Compositing Nodes”, nella scheda Nodes Editor, con casella Use Nodes attiva; all'inizio avremo Render Layers connesso a Composite.

Lo schema di Nodi mostrerà questa volta Render Layers, ovvero tutti i canali di informazione della scena da renderizzare, collegato a Composite, che rappresenta invece l'immagine finale vera e propria.

Tagliamo il collegamento tra i due ed implementiamo il seguente schema di Nodi:

- sommiamo Diffuse Direct e Diffuse Indirect con un nodo Color Mix in modalità Add;
- sommiamo Glossy Direct e Glossy Indirect con un nodo Color Mix in modalità Add;
- sommiamo Transmission Direct e Transmission Indirect con un nodo Color Mix in modalità Add;
- moltiplichiamo l'Add di Diffuse a Diffuse Color con un Nodo Color Mix Multiply;
- moltiplichiamo l'Add di Glossy a Glossy Color con un Nodo Color Mix Multiply;
- moltiplichiamo l'Add di Transmission a Transmission Color con un Nodo Color Mix Multiply;
- sommiamo Environment ed Emit;
- sommiamo il Multiply Diffuse al Multiply Glossy;
- sommiamo l'Add del punto precedente alla moltiplicazione Transmission;
- sommiamo l'Add del punto precedente (Diffuse+Glossy+Transmission) al risultato dell'Add tra Environment ed Emit;
- passiamo il risultato così ottenuto all'input Image di Composite;
- colleghiamo l'Alpha di Render Layers all'Alpha di Composite.



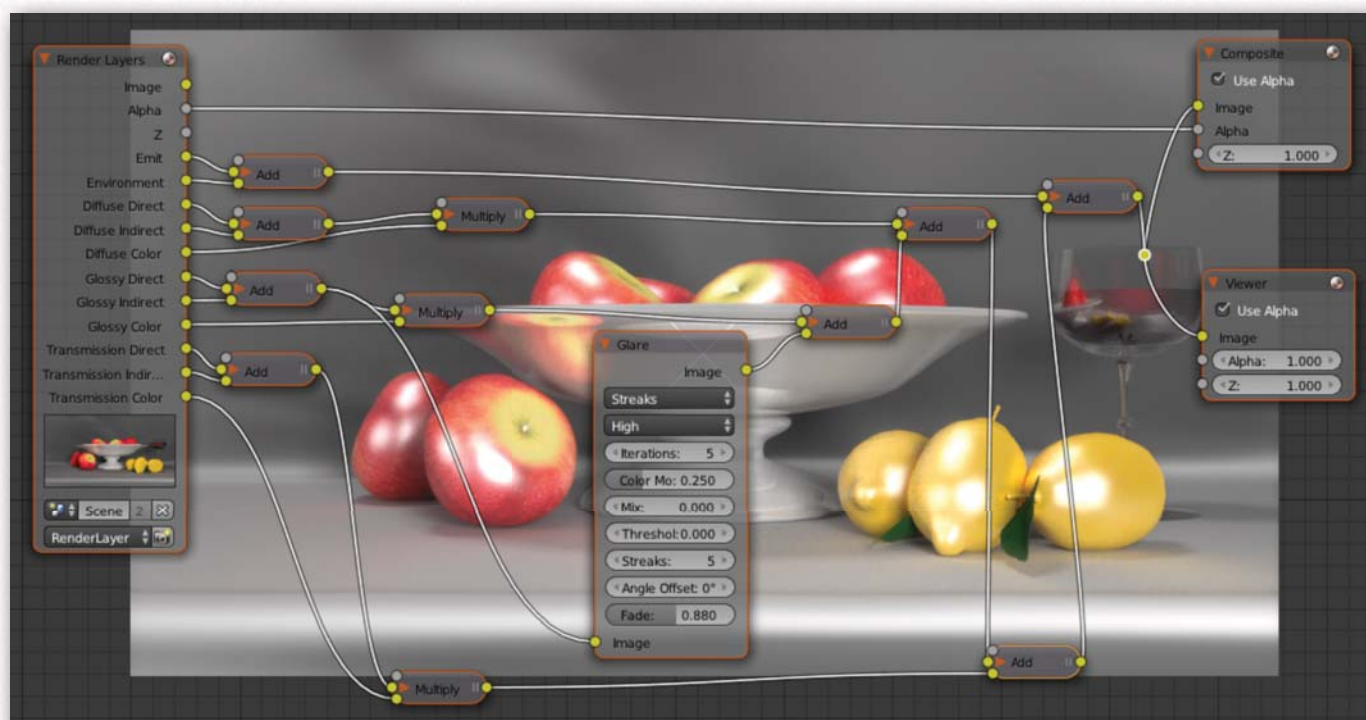
Lo schema di Nodi da implementare.

In breve, ecco quello che succede: i contributi diretti e indiretti di un particolare effetto (Diffuse, Glossy, Transmission) si sommano tra loro, ottenendo una mappa di intensità; questi risultati vengono quindi moltiplicati per il colore dell'effetto, modulando così il colore in base all'intensità luminosa.

La somma di tutti gli effetti, inclusi Environment ed Emission, determina intensità e colore degli oggetti presenti nella scena.

Quello appena ricreato è l'insieme delle fasi effettuate da Cycles per combinare i vari contributi di colore e ottenere l'immagine del rendering finale; da questa base è possibile implementare tantissimi effetti di post-produzione: cambiare la tonalità delle colorazioni Diffuse mediante i Nodi del gruppo Color, oppure modificando l'intensità dei riflessi Glossy, sfocando le ombre con dei Nodi di Blurring, accentuando i riflessi speculari con effetti Blur e Glare, eccetera.

NOTA --- Per visualizzare l'anteprima del risultato nella finestra Nodes Editor, collegare un Nodo Output Viewer all'output dello schema di Nodi e selezionare la casella Use Backdrop nell'header della finestra; per ingrandire o rimpicciolire l'immagine Backdrop premere ALT V o V; è necessario effettuare il rendering almeno una volta per vedere l'anteprima in Backdrop.



L'anteprima Backdrop nella finestra Nodes Editor; in questo caso, è stato aggiunto un Nodo Filter Glare sul canale Glossy per accentuare i riflessi speculari (Specular Highlights Boosting).

Appendice E: UV Unwrap e UV Mapping (basi)

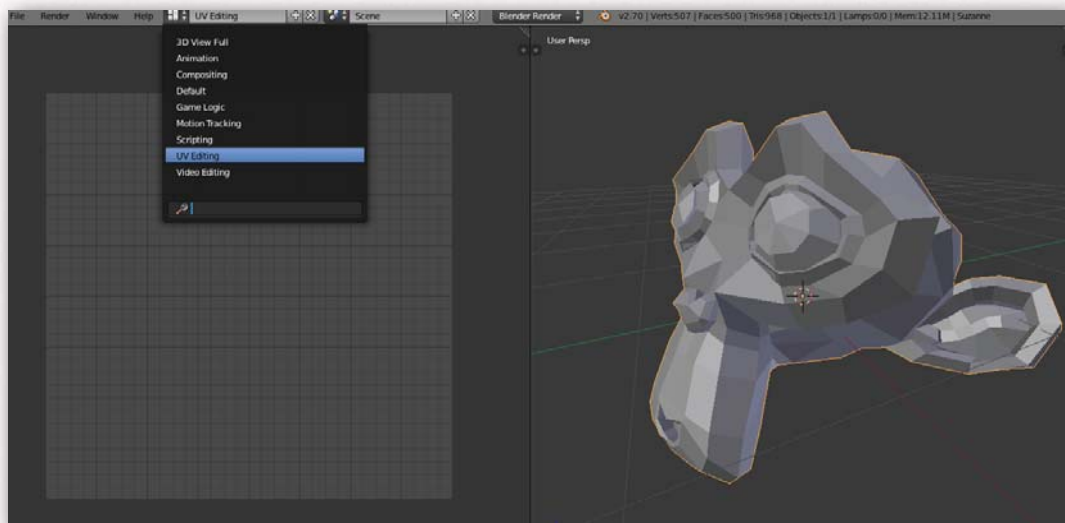
L'UV mapping è una modalità di mappatura di una Texture immagine su una mesh, ovvero un modo per posizionare con precisione parti dell'immagine su zone (facce) della mesh da texturizzare.

L'UV Mapping è quindi, in realtà, la fase di associazione tra una “scucitura” della mesh sul piano 2D e parti di un'immagine.

La fase di scucitura è detta UV unwrapping (“Unwrap” significa appunto “scucire”) ed è necessaria in quanto la mesh è un oggetto 3D ma deve essere associato ad un'immagine, 2D, per cui le sue facce vanno riportate su un piano; in effetti, UV è un sistema di coordinate bidimensionali paragonabile al piano cartesiano XY.

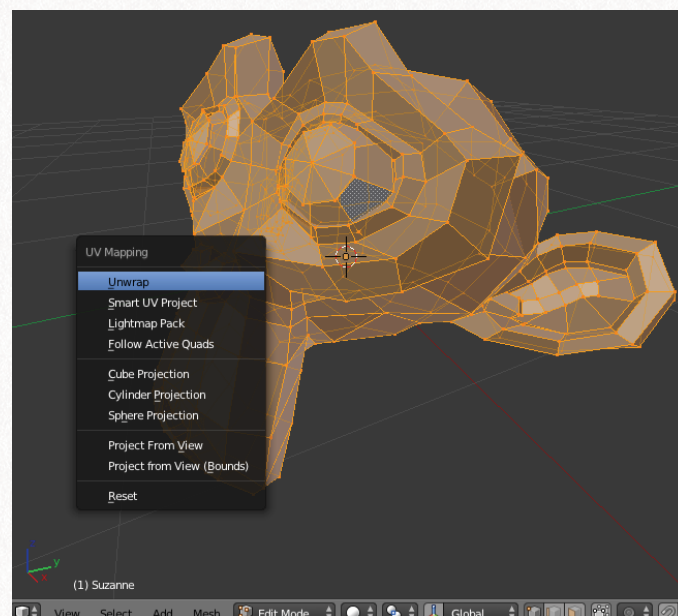
In Cycles, la modalità UV è la mappatura di default delle immagini; si tratta in generale di una tecnica importante, per cui in questa sezione ne vedremo gli aspetti e le operazioni principali.

Si consiglia di passare al Layout “UV Editing”, nel selettore del Layout della scheda Info, in alto al centro nella finestra di Blender 3D, in modo da avere una finestra “UV – Editor delle Immagini” da una parte e una finestra 3D View dall'altra.



Il Layout UV Editing, con la finestra UV – Editor delle Immagini e una vista 3D View che occupano buona parte della finestra del programma.

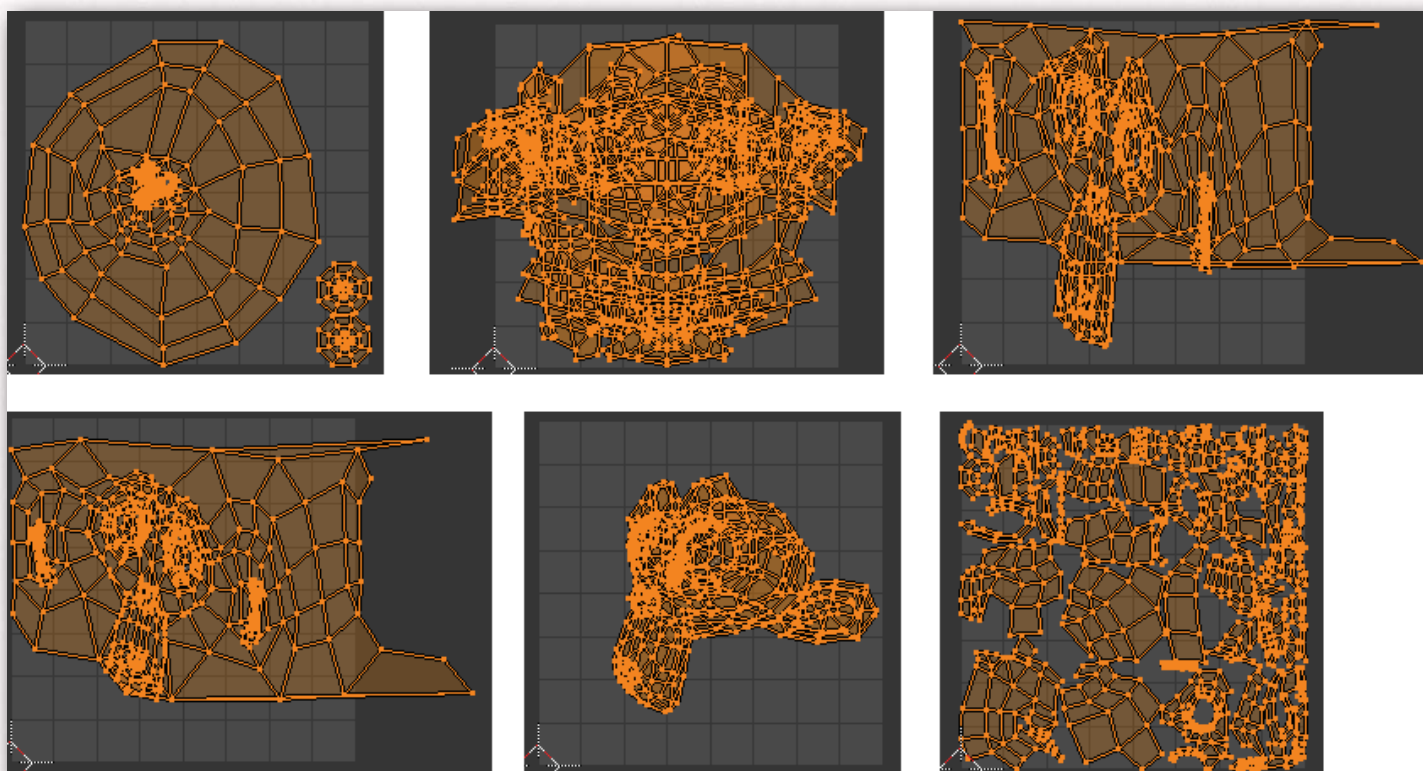
Selezionata la mesh da scucire, si passa in Edit Mode e, con tutti i vertici, gli spigoli e le facce selezionate (tasto A), si preme U per aprire il menù “Unwrap” (scuci).



Unwrap della Mesh (tasto U in Edit Mode).

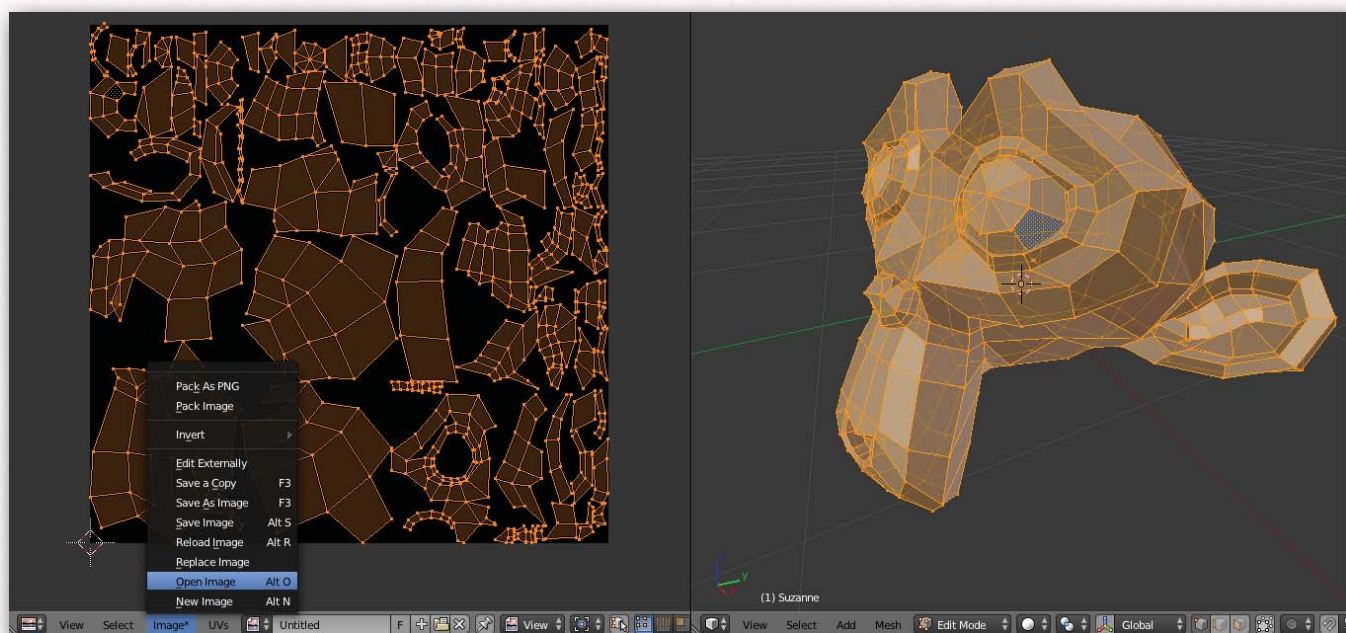
In base alla forma e alla complessità dell'oggetto da scucire, è possibile scegliere alcune tecniche fondamentali, come ad esempio:

- Unwrap: un metodo base che effettua una scucitura veloce, eventualmente con aree sovrapposte, da rifinire manualmente selezionando in seguito le facce nella 3D View e spostando, ruotando e scalando i corrispettivi nella finestra UV – Editor delle Immagini;
- Cube, Sphere, Cylinder Projection: per individuare nella scucitura le facce in base a una proiezione cubica (da 6 lati, come per un cubo), sferica (individuando poli e superficie, come in un planisfero) o cilindrica (basi superiore e inferiore, superficie laterale);
- Project From View: la mesh verrà proiettata nella finestra 2D così come la si vede in questo momento nella finestra 3D View; modalità utile per facce piane, come pavimenti o quadri;
- Smart Project: un algoritmo che cerca di suddividere la mesh per zone coerenti (facce adiacenti la cui differenza di orientamento non supera un certo angolo).



Esempi di scuciture realizzate sulla mesh Suzanne: nella prima riga Unwrap, Cube, Cylinder; nella seconda riga Sphere, from View (da una vista angolata, in prospettiva) e Smart Project.

Scelta un'opzione, si avrà la scucitura UV della mesh nella finestra UV, dove sarà possibile caricare l'immagine da utilizzare come riferimento mediante Image – Open in basso e procedere allo spostamento e al posizionamento dei punti di controllo della scucitura, eventualmente passando a modalità di selezione Vertice o Facce (e selezionando anche singole facce o gruppi di facce della mesh per poi spostarne le scuciture in altri punti nella finestra UV Editing), utilizzando gli stessi comandi che si usano nel 3D per manipolare oggetti o loro parti: A, B, C per le selezioni, G per la traslazione, R per la rotazione, S per lo scaling, H per nascondere (e ALT H per far riapparire), eccetera.

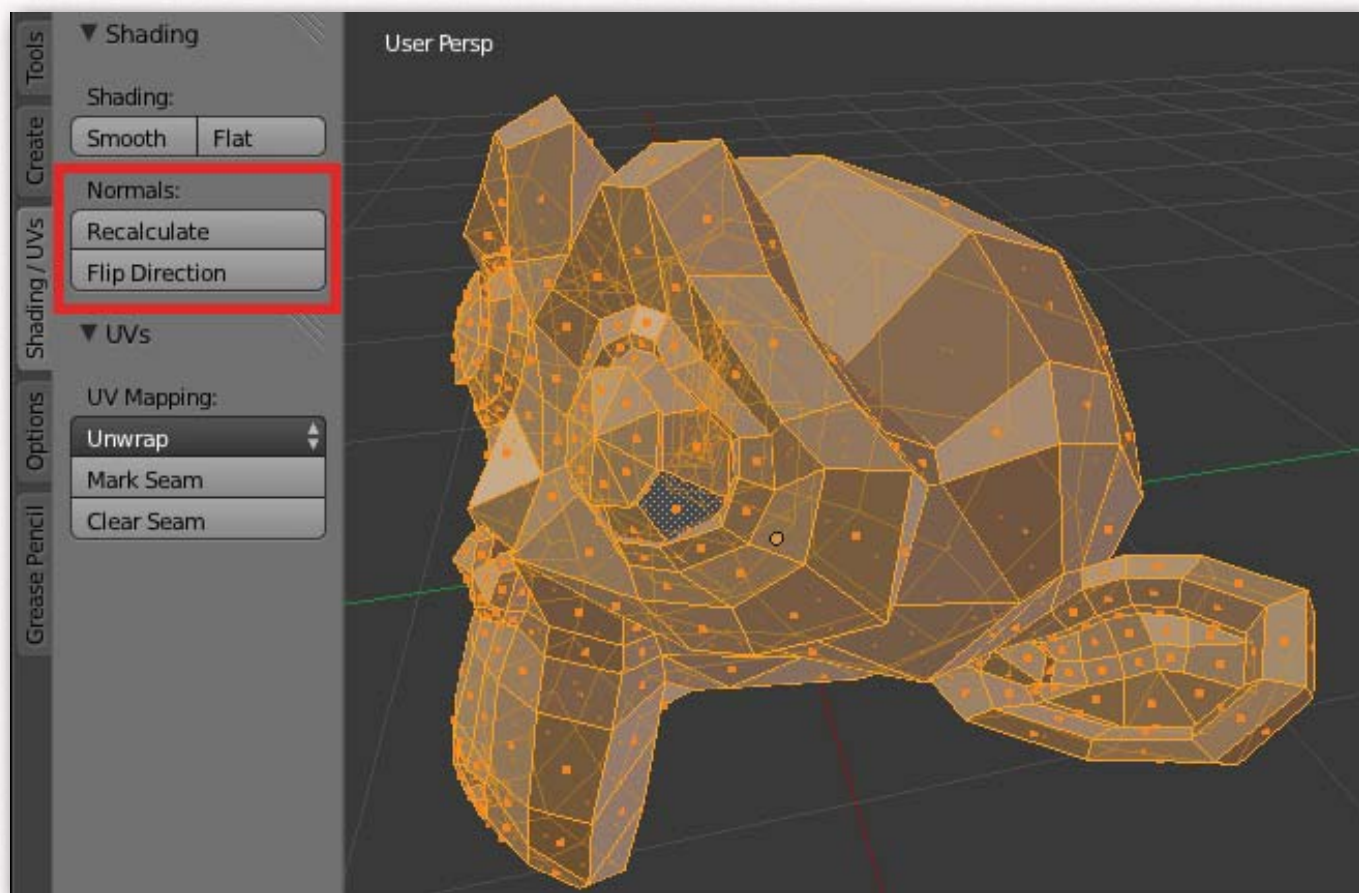


La Mesh scucita visualizzata in una finestra UV – Editor delle Immagini, dove sarà possibile caricare l'immagine da utilizzare come Texture e sulla quale mappare la scucitura posizionandone i punti di controllo.

Se la finestra 3D è in modalità di visualizzazione Textured o Rendered, dovrebbe essere possibile visualizzare gli effetti della mappatura sull'oggetto in tempo reale nella 3D View... a patto però di aver prima fornito un Material e uno Shader con Image Texture (utilizzando, come texture immagine, la stessa utilizzata per l'Unwrap nella finestra UV Editor), altrimenti Cycles non avrà alcuna Texture Immagine da applicare all'oggetto!

In caso di visualizzazione di strane facce “nere” nella 3D View in modalità Textured, probabilmente si ha a che fare con normali invertite: in questo caso conviene selezionare tutta la mesh in

Edit Mode e cliccare su “Recalculate Normals” nella Tool Shelf, oppure selezionare manualmente le varie facce da sistemare e cliccare su “Flip Normals”, sempre nella Tool Shelf in Edit Mode.



Le voci Flip e Recalculate Normals nella Tool Shelf, con l'oggetto selezionato in Edit Mode.

Come anticipato, dopo l'Unwrap e l'UV Mapping (l'associazione delle varie facce scucite a parti dell'immagine), bisognerà definire i Materials e gli Shaders di un oggetto e indicare, per uno o più Shaders, di utilizzare la Texture Immagine utilizzata per l'UV Mapping.

L'Unwrap, la definizione della scucitura e il posizionamento delle scuciture sull'immagine da utilizzare come Texture nella finestra UV non implicano infatti l'applicazione dell'immagine come Texture per l'oggetto: quello creato in questa prima fase è un “Layer UV”, ovvero un blocco di informazioni che indica a Blender e Cycles come applicare l'immagine all'oggetto se tale immagine viene effettivamente fornita ad un suo Shader.