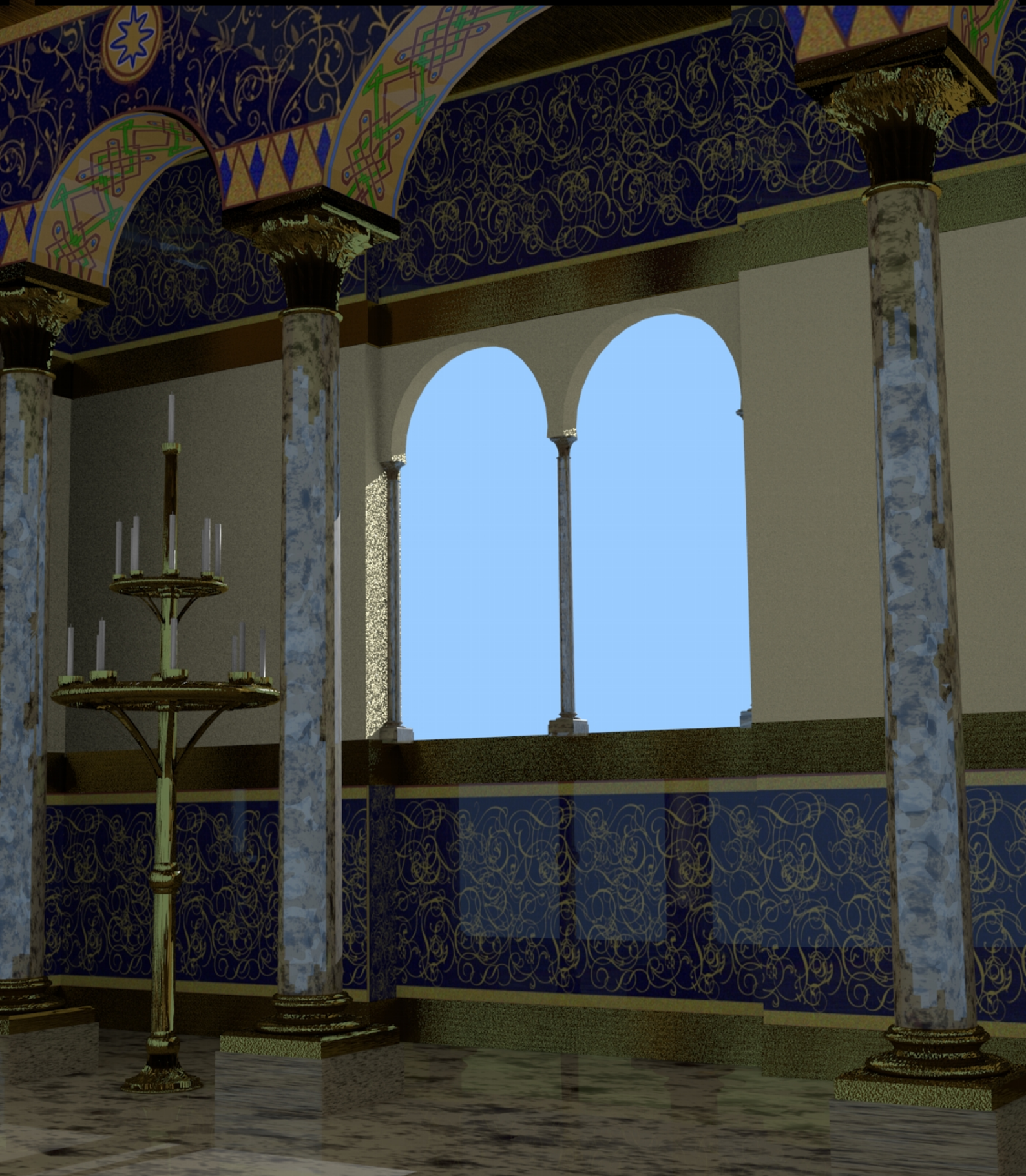


Materiali e Textures in Blender 2.5

Volume 2: le Textures



Francesco "RedBaron85" Milanese

Blender Foundation Certified Trainer

Premessa

Per quanto la definizione delle proprietà fisiche di un materiale, trattata nel volume precedente riguardante i Materials, possa essere accurata, per riprodurre le tessiture o i motivi propri della maggior parte degli oggetti esistenti è necessario ricorrere alle Textures.

L'utilizzo di immagini fotografiche da applicare alle superfici sul canale della colorazione diffusa è solo la punta dell'iceberg di ciò che è possibile fare con tali elementi in Blender e, in generale, in Computer Grafica 3D.

In questo ebook, basato sulla versione 2.5 del programma, si parlerà della distinzione tra Textures di tipo immagine e procedurali, descrivendo in maniera approfondita i vari tipi di Textures messe a disposizione da Blender, la loro personalizzazione, le opzioni di mappatura sugli oggetti e il loro utilizzo su più canali di influenza, trattando come sempre aspetti teorici ed esempi pratici.

Vi auguro come sempre buona lettura... e buon divertimento!

Catania, Aprile 2011

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

Dottore in Informatica Specialistica, si occupa di consulenza e formazione nel campo della Computer Grafica 3D. Ha realizzato e gestisce il sito web “RedBaron85.com” (www.redbaron85.com), dove pubblica periodicamente videotutorials e guide sull'utilizzo di Blender e altri programmi.

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

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

- “Materiali e Textures in Blender 3D 2.5 – Volume 1: i Materials”;
- “Il Compositing in Blender 3D 2.5 – Utilizzare i Nodes nella fase di Post-Produzione”;
- “Java 3D – Guida di base”.

SOMMARIO

Introduzione	3
Tipi di Textures e concetti preliminari	4
Collegare una Texture a World, Lamp, Mesh e modificatori	6
Le impostazioni delle Textures	7
Il “colore” di una Texture: la scheda Color	10
Canali di influenza e modalità di miscelazione: la scheda Influence	13
La mappatura delle Textures sugli oggetti: la scheda Mapping	18
Scucire le mesh, Face Texture e le basi dell’UV Mapping	23
La modalità Stencil	33
Deformare le geometrie con le Textures: Geometry Normal, Geometry Displace, Displace Modifier	34
World Texture	36
I vari tipi di Textures in dettaglio	37
Le Textures Image or Movie	38
Le Textures EnvMap (mappa ambientale)	41
Le Textures procedurali e il parametro Noise Basis	43
La Texture procedurale Clouds	44
La Texture procedurale Blend	45
La Texture procedurale Marble	46
La Texture procedurale Wood	48
Le Textures procedurali Voronoi e Musgrave	49
Le Textures procedurali Noise, Distorted Noise, Stucchi	52
La Texture procedurale Magic	53
La Texture procedurale Point Density	54
La Texture Voxel Data e il simulatore Smoke	57
Esempi pratici	60
Marmo procedurale	61
Granito procedurale	64
Seta procedurale	66
Cemento, calcestruzzo con Clouds e Noise	67
Vetro acidato (vetro satinato) con Distorted Noise	68
Rilievi a placche sulle mesh	69
Rocce e pietre con Voronoi e Musgrave	70
Ologramma 3D con Clouds su Emit	72
Bande colorate sugli oggetti con Blend	73
Luci natalizie (e non solo) con Magic	75
Una Texture per il fuoco creato con Emitter	76
Un occhio stile cartoon con Stencil	79
Displacement mediante Textures con e senza Modifier	82
Pavimento con Textures su Diffuse e Normal o Displace	85
Materiali metallici (acciaio, oro, alluminio, superfici cromate)	86
Tela per tende e paralumi	88
La copertina di questo ebook	90

Introduzione

La parte più difficile, quando si parla delle Textures in Computer Grafica, è proprio l'introduzione: darne una definizione corretta e completa non è per niente semplice.

Molti utenti definiscono intuitivamente le Textures come *immagini* (bidimensionali) da applicare agli oggetti per definirne *l'aspetto*, ma questa frase contiene già due errori: le Textures infatti possono essere anche tridimensionali, procedurali e possono influenzare varie caratteristiche, non solo la colorazione (ed in particolare la colorazione diffusa) di un oggetto.

Nel volume precedente, dedicato ai soli Materials, abbiamo visto come definire le proprietà fisiche di diffusione, assorbimento, riflessione e rifrazione di un oggetto, ossia il modo in cui i raggi luminosi vengono gestiti; queste caratteristiche sono di fondamentale importanza per la realizzazione di materiali *realistici* ma da sole non consentono di definire aspetti complessi per gli stessi.

Le Textures sono sostanzialmente *dati*, ossia *informazioni* strutturate e organizzate, relative a più canali di influenza, da associare ad un oggetto per poter gestire con estrema facilità il suo aspetto; non è possibile pensare di applicare solo le Textures ignorando le impostazioni dei Materials (ed ecco perché a questo argomento è stato dedicato un intero volume) ma *senza* le Textures non è possibile ottenere risultati interessanti.

In questo volume descriveremo innanzitutto i tipi di Textures presenti in Blender, mostrando vari esempi di utilizzo per ciascun tipo, per i vari canali di influenza e le varie modalità di mappatura su World, fonti di luce e Mesh.

Tipi di Textures e concetti preliminari

La prima osservazione da fare riguardo le Textures in Blender (e in generale in Computer Grafica) è che non sono *solo* immagini bidimensionali, ad esempio disegni o fotografie: esistono anche le Textures procedurali, ossia informazioni definite matematicamente.

In questo caso, vengono inseriti dei parametri in un determinato algoritmo che restituisce in output le informazioni che costituiscono l’oggetto Texture da applicare agli oggetti; le Textures di tipo immagine contengono invece informazioni fissate una volta per tutte, editabili solo parzialmente operando, ad esempio, sul contrasto o la saturazione, ma non è possibile modificare il “motivo” riprodotto variando alcun parametro.

Le Textures possono essere inoltre bidimensionali, come le immagini o i filmati¹, e tridimensionali, come le Textures volumetriche; in genere, le Textures procedurali sono tridimensionali ma possono essere “appiattite” per essere utilizzate come vere e proprie immagini da applicare su una superficie.

Altra osservazione preliminare riguardante le Textures è che esse non servono solo per determinare l’aspetto, a livello di colorazione diffusa, di un oggetto: possono essere applicate a diversi *canali d’influenza* come ad esempio il rilievo, le zone di trasparenza, le riflessioni speculari, ecc...; possono essere inoltre utilizzate come maschere per altre Textures, con una modalità nota come Stencil, in modo da limitare l’effetto di tali Textures a determinate porzioni delle mesh.

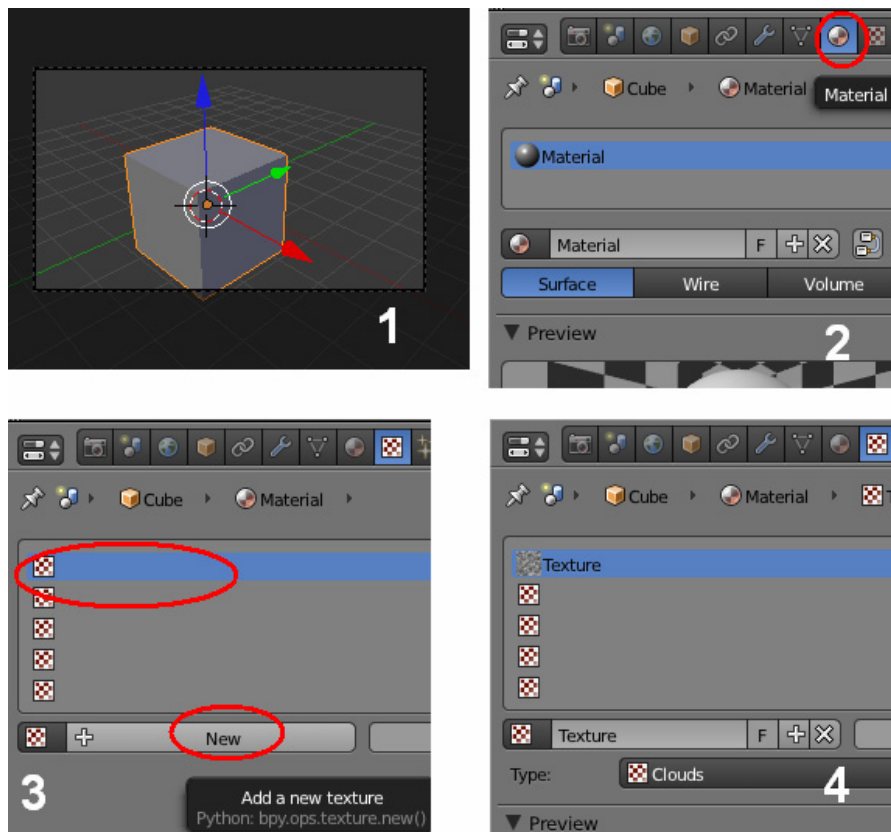
Le Textures vengono create mediante gli strumenti posti nel relativo pannello all’interno della Properties Window e vengono automaticamente collegate da Blender al Material corrente; per ciascuna Texture è necessario impostare le modalità di miscelazione con il Material sottostante ed anche per questo motivo è possibile collegare più Textures ad un Material: è possibile infatti miscelare gli effetti sullo stesso canale di influenza (ad esempio il colore diffuso) o associare ciascuna Texture ad un canale diverso (es.: una Texture per i rilievi, una per il colore diffuso, ...).

Per creare la nostra prima Texture dobbiamo:

1. selezionare un oggetto;
2. dotarlo di un Material, come visto nel volume precedente;
3. aprire il pannello “Texture” nella Properties Window;
4. scegliere uno slot libero dalla pila di Textures associate (o, meglio, associabili) al Material;
5. cliccare su “New”: abbiamo appena creato una Texture!

¹ Un filmato è una successione di immagini, i fotogrammi (frames), quindi una Texture di tipo Movie (filmato) altro non è se non una sequenza di singole immagini, ciascuna delle quali viene applicata ad una superficie ad un determinato fotogramma dell’animazione di Blender.

L'immagine seguente illustra le fasi appena descritte.



In genere, la nuova Texture sarà di tipo Clouds, le nuvole: una Texture procedurale praticamente onnipresente, come avremo modo di vedere soprattutto nella sezione “Esempi pratici” di questo volume, in quanto consente di aggiungere del rumore molto fine o a chiazze, a seconda dei parametri utilizzati.

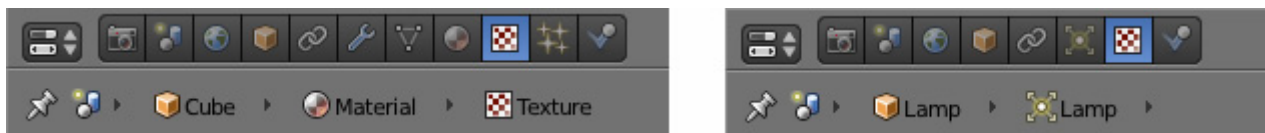
Collegare una Texture a World, Lamp, Mesh e modificatori

Nel capitolo precedente si è detto di selezionare l’oggetto e procedere alla creazione del suo Material e della relativa Texture. Questa descrizione è valida per collegare Textures a mesh e oggetti di tipo Lamp, ma non vale per lo sfondo dell’universo virtuale, World, sostanzialmente perché questo elemento... non è selezionabile!

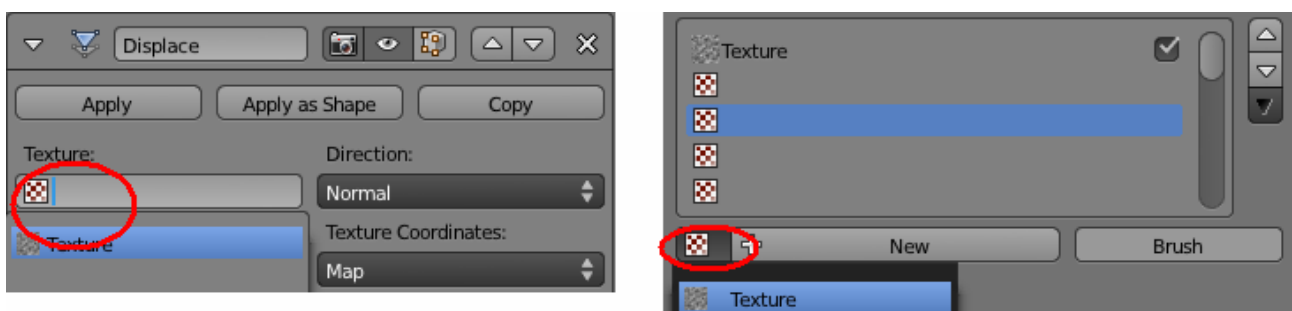
Per collegare una Texture a World è necessario invece selezionare prima tale casella nella Properties Window e, subito dopo, selezionare la casella Textures; è importante quindi che il “percorso”, mostrato in alto nella Properties Window, sia proprio World → Texture, come mostrato nell’immagine seguente:



Per gli altri oggetti, da selezionare nella scena 3D, avremo invece Scene → [oggetto] → Material → Texture, come visibile nell’immagine seguente che si riferisce a due casi: una Texture associata ad una mesh a sinistra e ad una Lamp a destra (nel caso della Lamp è possibile notare l’assenza del Material):



Le Textures possono essere associate anche ad alcuni Modifiers per determinare, in base ai valori di grigio, l’intensità dell’applicazione di un effetto nei vari punti di una mesh; in questi casi, il nome della Texture da utilizzare va scelto dall’apposito menù a tendina, come mostrato nell’immagine seguente, a sinistra, che fa riferimento alla scheda del modificatore Displace.



Quanto detto ci porta ad un’altra considerazione: le Textures, come i Materials, possono essere riutilizzate. Si tratta infatti di veri e propri “oggetti” che, una volta creati, sono disponibili all’interno della scena di Blender e possono essere aggiunti agli slot delle pile di Textures associate a Materials differenti (o a World o ad un modificatore), come mostrato nella figura precedente, sulla destra.

Le impostazioni delle Textures

Dopo aver creato una Texture, è necessario specificarne la tipologia e variare i valori dei suoi parametri per determinare, ad esempio, in che modo essa dovrà essere mappata su un oggetto, quali canali-effetti dovrà influenzare, che aspetto dovrà avere (soprattutto nel caso di Textures procedurali) ed altro ancora.

Tutte queste impostazioni sono raggruppate in sotto-pannelli all'interno di *Textures*, nella Properties Window; questi sotto-pannelli sono principalmente cinque:

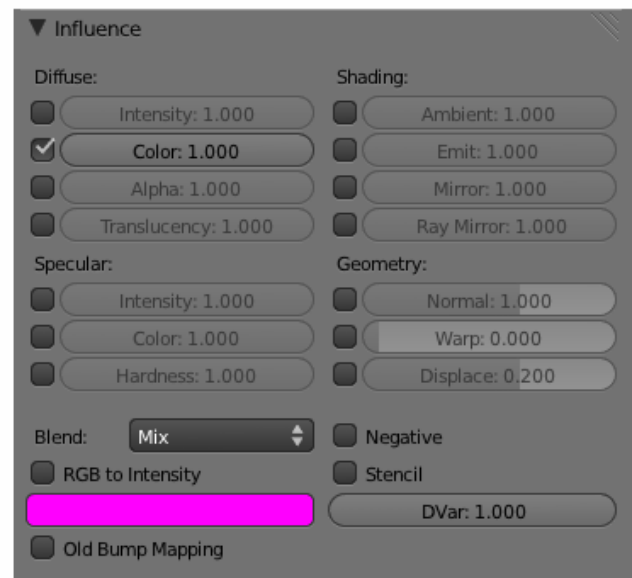
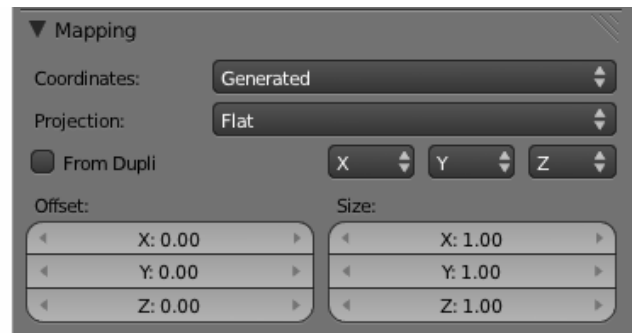
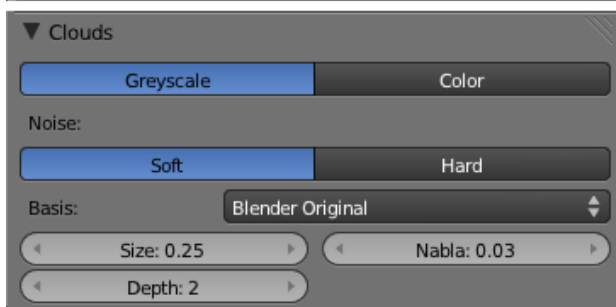
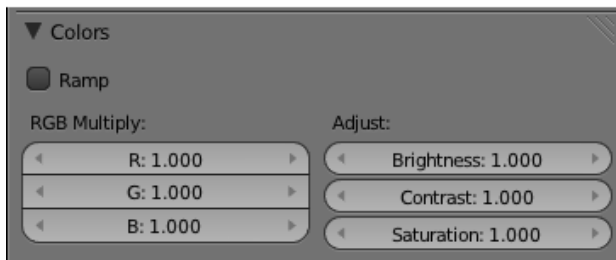
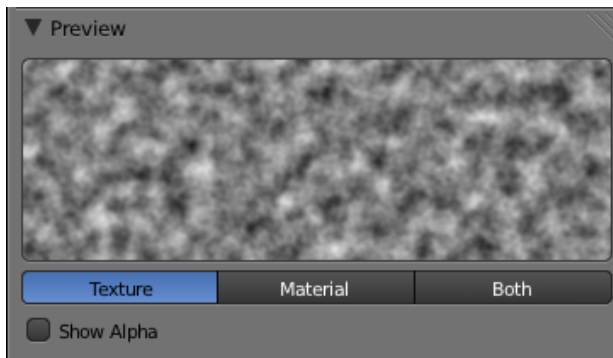
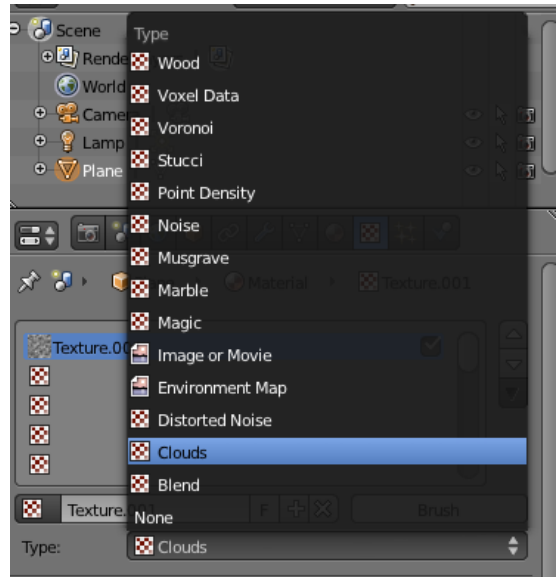
- Preview, contenente un'anteprima della Texture;
- uno o più pannelli per il tipo di Texture scelta (ad esempio “Clouds” per una Texture di tipo Clouds, e così via);
- Colors, per definire contrasto, luminosità e, in certi casi, il colore della Texture;
- Mapping, per definire come dovrà essere mappata la Texture sugli oggetti;
- Influence, per determinare quali canali-effetti dovranno essere influenzati dalla Texture.

In questa sezione esamineremo in dettaglio tutte queste schede ad eccezione di quella propria della Texture scelta, utilizzando come esempio la Texture procedurale Clouds: una Texture basilare, che mette a disposizione tutte e cinque le schede appena elencate.

Per prima cosa, quindi, selezioniamo una mesh, dotiamola di un Material di base, passiamo alla scheda Textures nella Properties Window e aggiungiamo una Texture per il primo slot della pila.

La Texture appena creata dovrebbe essere, di default, di tipo Clouds; se così non dovesse essere, cambiamone il tipo cliccando sul menù Type, nella parte superiore del pannello, e scegliendo Clouds dal menù che apparirà a video, come mostrato nella figura a destra.

L'immagine seguente mostra invece i sottopannelli precedentemente elencati così come si presentano con le impostazioni di default per la Texture procedurale Clouds appena creata.



Il pannello Preview ci consente di visualizzare un'anteprima della Texture appena creata.

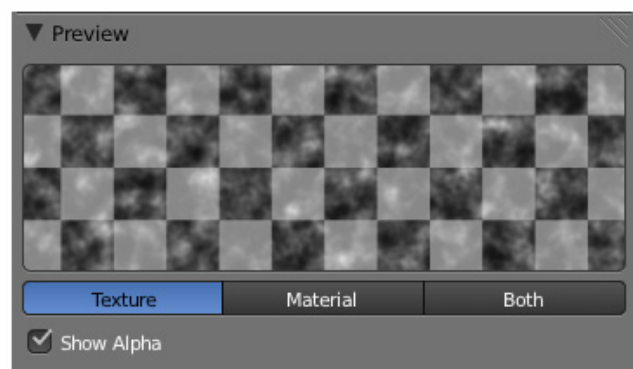
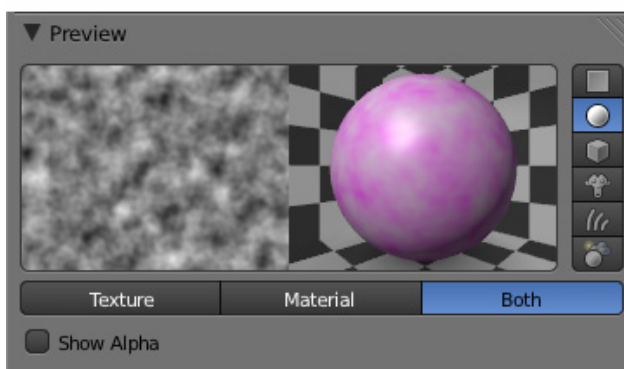
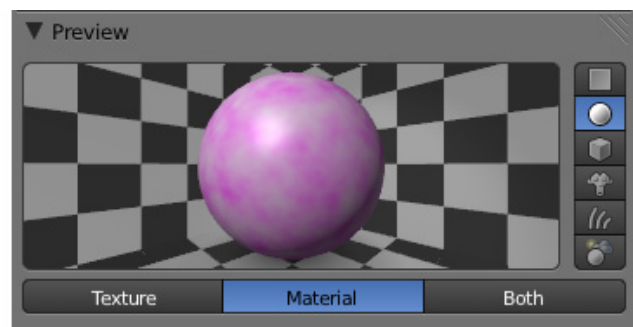
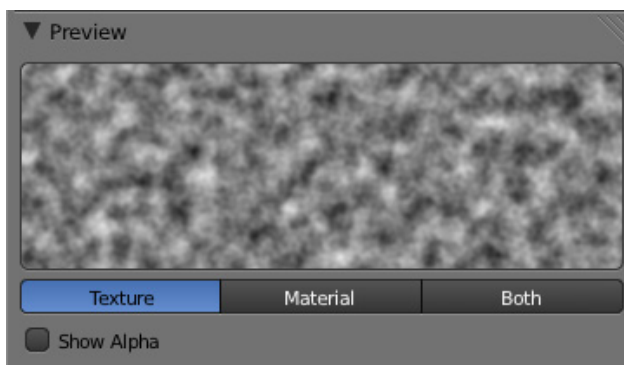
I tre selettori posti orizzontalmente sotto la finestra di anteprima sono a scelta mutuamente esclusiva e servono per decidere se visualizzare l'anteprima della sola Texture (Texture), del Material con applicata la Texture (Material) o della Texture insieme al Material con applicata la

Texture (Both); scegliendo la seconda o la terza opzione sarà possibile cambiare il tipo di oggetto da utilizzare per l’anteprima dell’effetto applicato al Material (un cubo, una sfera, Su zanne, ...), un po’ come avviene nella sezione Preview della scheda Material.

L’opzione “Show Alpha”, se selezionata, evidenzierà le zone di trasparenza della Texture lasciando intravedere, in corrispondenza di tali zone, una scacchiera posta sotto la Texture.

L’immagine seguente mostra la Preview con ciascuna delle tre opzioni (Texture, Material e Both) selezionate di volta in volta e, in basso a destra, la preview di Clouds in modalità Texture con l’opzione Show Alpha selezionata; quest’ultima immagine ci fa intuire che in realtà “l’immagine” prodotta dalla Texture procedurale Clouds non è del tutto opaca, ma lo è in maniera proporzionale al valore di grigio dei punti della Texture, ossia completamente opaca nelle parti bianche, completamente trasparente nelle parti nere e semitrasparente nei grigi.

Questo concetto riguarda tutte le Textures procedurali e verrà discusso ampiamente (insieme al colore della Texture, che di default è Magenta, com’è possibile notare osservando la preview sul Material) nel prossimo capitolo, dedicato alla scheda Colors.

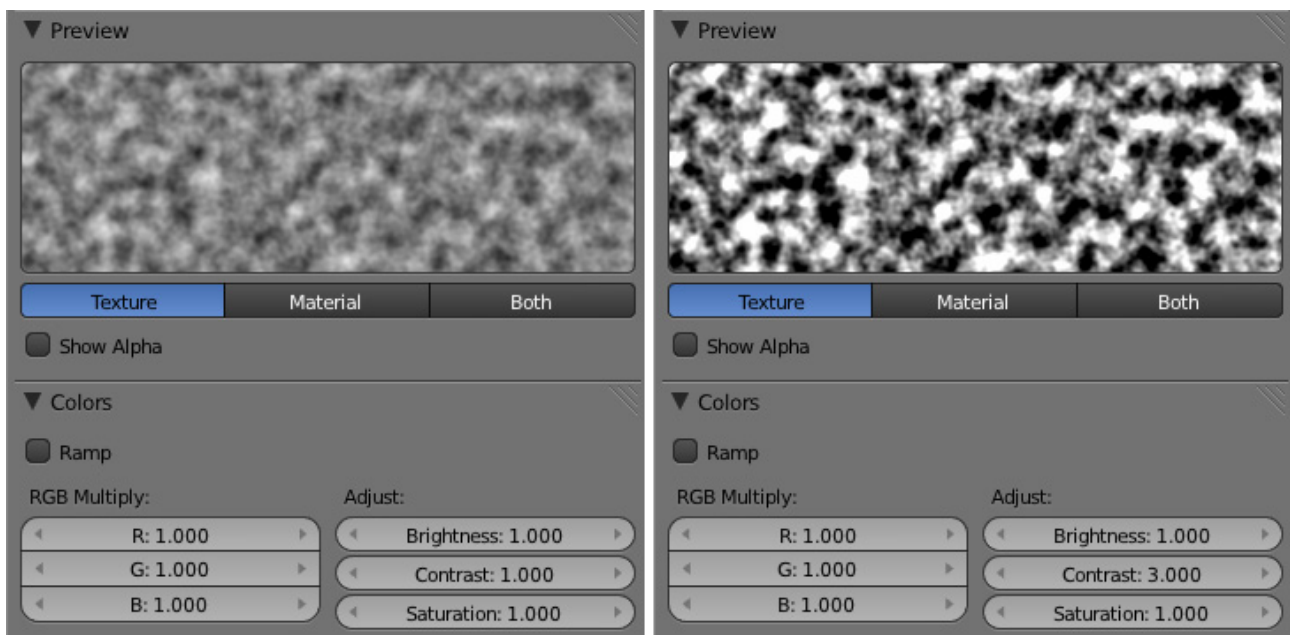


Il “colore” di una Texture: la scheda Color

La scheda Color si presenta, di default, con l’opzione Ramp disattivata, come visibile nell’immagine a destra. In questo caso, gli unici parametri disponibili hanno un significato intuitivo: i campi RGB Multiply per i canali R (rosso), G (verde) e B (blu) consentono di variare il contributo di colore primario di ciascun pixel, consentendoci quindi di virare verso un determinato colore l’aspetto dell’immagine; i parametri Brightness, Contrast e Saturation, invece, sono dei fattori moltiplicativi per controllare rispettivamente luminosità, contrasto e saturazione dell’immagine.

Questi parametri possono essere utilizzati per modificare l’aspetto dell’immagine in arrivo sia da Textures di tipo procedurale che di tipo immagine.

L’immagine seguente mostra la Texture Clouds di default con contrasto 1 (default, a sinistra) e 3 (a destra).



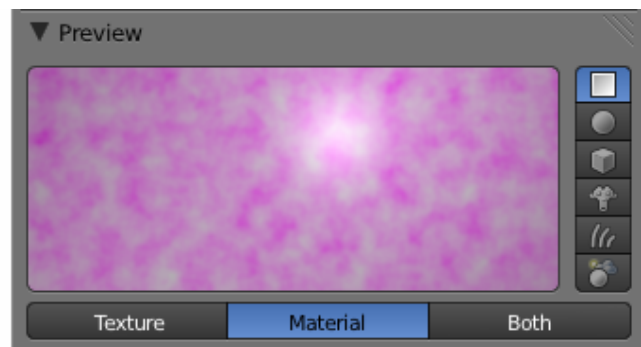
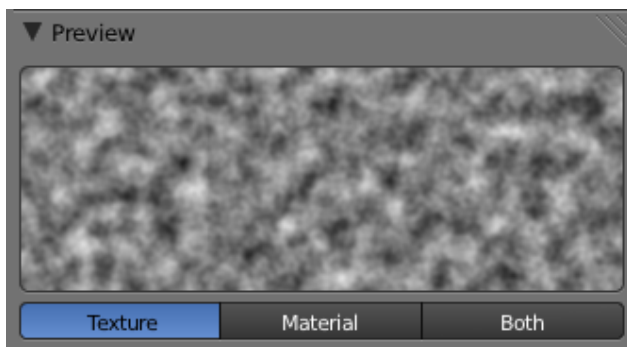
Va detto però che il colore che verrà applicato per la Texture, con le impostazioni di default, non è una scala di grigi, ma una variazione del colore Magenta. Questo colore non si trova in Colors, ma nella scheda Influence in basso (da notare che il canale Diffuse Color è, di default, selezionato, in Influence, ed è per questo motivo che la Texture viene applicata subito al Material sottostante), ma a questo punto è necessario fermarsi e considerare come viene determinato il colore diffuso di una Texture *procedurale* prima di applicarlo al Material.

Le Texture procedurali vengono visualizzate, appena create, come immagini in scala di grigi nella finestra Preview. Contrariamente a quanto si possa pensare, questo non è il *colore* associato a ciascun punto della Texture, ma un valore di *intensità* dei vari effetti.

Come anticipato, questa intensità è direttamente legata alla trasparenza, infatti nei punti bianchi il colore proprio della Texture verrà applicato completamente al Material, mentre nei punti neri (intensità dell'effetto nulla) non verrà applicato.

Se la casella Ramp, nella sezione Colors, è disattivata, il colore diffuso è determinato dal colore presente in una casella posta sul fondo della scheda Influence; tale casella ha, di default, il colore Magenta selezionato, ma ovviamente questa impostazione può essere modificata cliccando sulla casella e scegliendo un colore dalla finestra che apparirà a video, come visibile nell'immagine a destra.

Il colore Magenta verrà quindi applicato con intensità variabile punto per punto, a seconda dell'aspetto in scala di grigi della Texture in Preview; questo effetto è evidente nell'immagine seguente, che mostra a sinistra la casella Preview Texture per Clouds appena creata e, a destra, Preview Material con un piano utilizzato come oggetto di riferimento per l'anteprima.

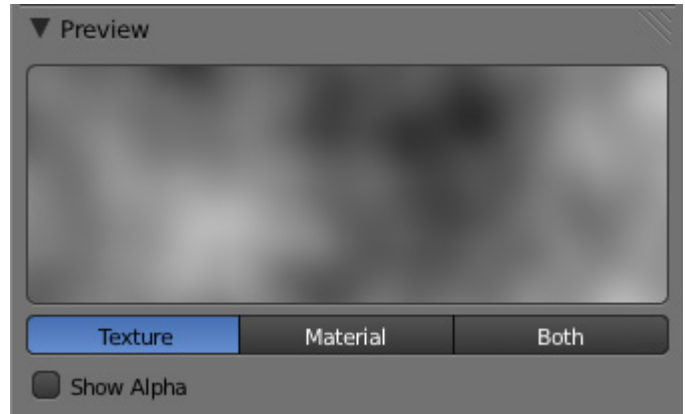


Se si seleziona la casella Ramp, invece, la situazione cambia radicalmente: il colore diffuso della Texture è determinato dalla banda e quest'ultima viene mappata non in base alla luminosità o alle Normali, come avveniva nei Material, ma associando la zona di minima intensità (nera) all'estremità sinistra della banda, la zona di massima intensità (bianca) all'estremità destra e i valori intermedi (i grigi) alle parti intermedie della banda.

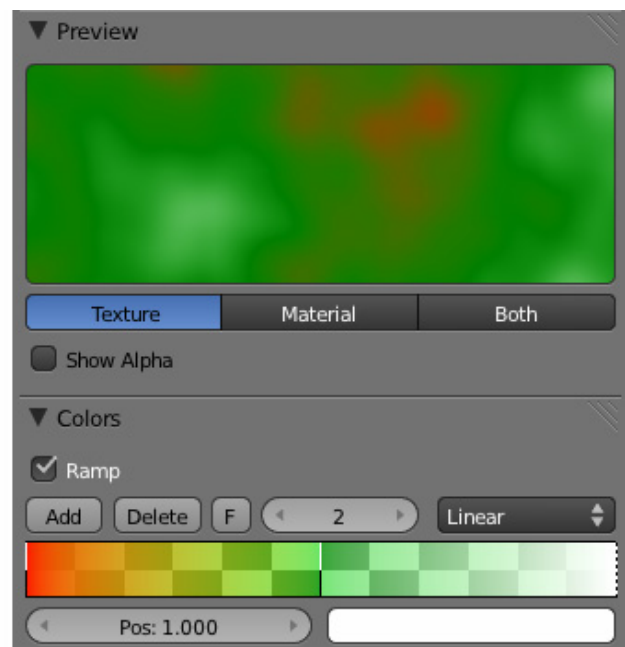
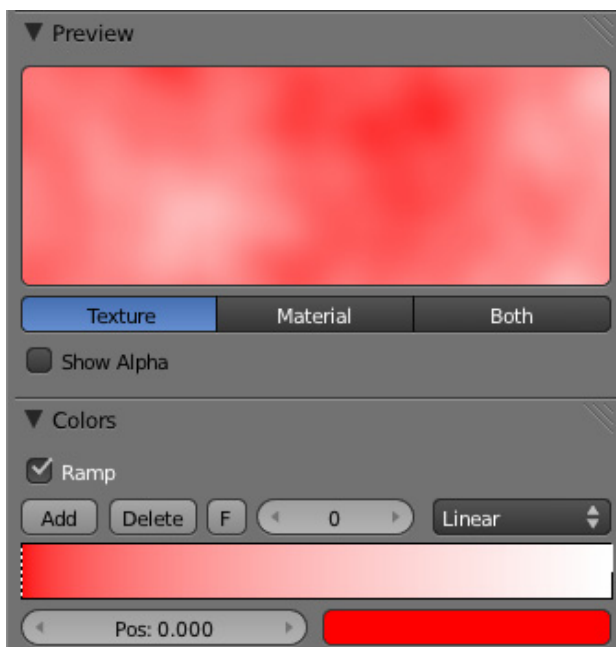
Viene considerato anche il valore di trasparenza Alpha delle divisioni, con quella all'estrema sinistra che ha, di default, Alpha 0.0 e quella all'estrema destra con Alpha 1.0.

Questo modo di mappare la Ramp sul “disegno” della Texture procedurale è di fondamentale importanza per capire come fare per ottenere effetti particolari e Textures complesse utilizzando solo le Textures procedurali, come avviene ad esempio per il Marmo nella sezione “Esempi pratici”.

Per vedere alcuni esempi in questo stesso capitolo non conviene utilizzare Clouds con le impostazioni di default, perché la granularità è troppo fine e non consente di apprezzare le sfumature; nella scheda Clouds del pannello cambiamo quindi il valore di Size in 2.0, in modo da ottenere una Texture simile a quella visibile nella figura a destra (la Ramp, in questo caso, è disattivata).



Attiviamo la Ramp e cambiamo il colore dell'estremità sinistra in rosso opaco (Alpha 1); osserviamo quindi la corrispondenza tra le zone che nell'immagine precedente erano nere e che adesso sono opache. Inseriamo una divisione in posizione 0.5, ad esempio con colore verde e Alpha 0.5 (selezioniamo la casella Show Alpha o cambiamo la preview in Material o Both per apprezzare la trasparenza della banda). Questi due casi sono rappresentati nell'immagine seguente.



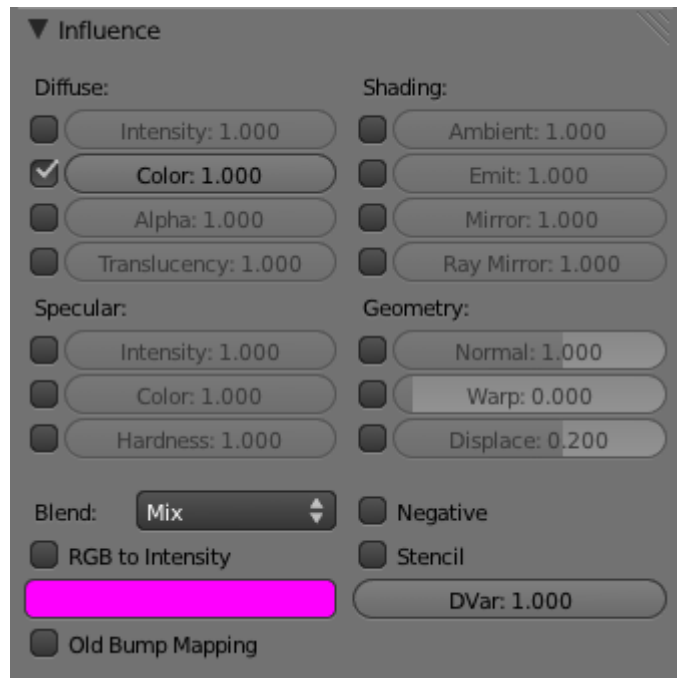
La possibilità di inserire divisioni intermedie, anche con Alpha variabili, all'interno della Ramp, ci consente di variare anche i colori delle zone di intensità intermedia.

Canali di influenza e modalità di miscelazione: la scheda Influence

Definita la Texture, i valori di intensità ed eventualmente i colori, è necessario scegliere uno o più canali di influenza, per modificare una o più caratteristiche del Material sottostante.

Le voci che ci consentono di regolare l’influenza della Texture si trovano nella sezione Influence del pannello, raffigurata nell’immagine a destra con le opzioni di default.

Notiamo immediatamente che l’opzione Color Diffuse è selezionata, per cui la Texture appena creata influenzerà con il suo colore il colore diffuso del Material sottostante; in generale, esiste una corrispondenza biunivoca tra la maggior parte delle voci presenti in Influence e alcuni parametri della scheda Material, ed in particolare:

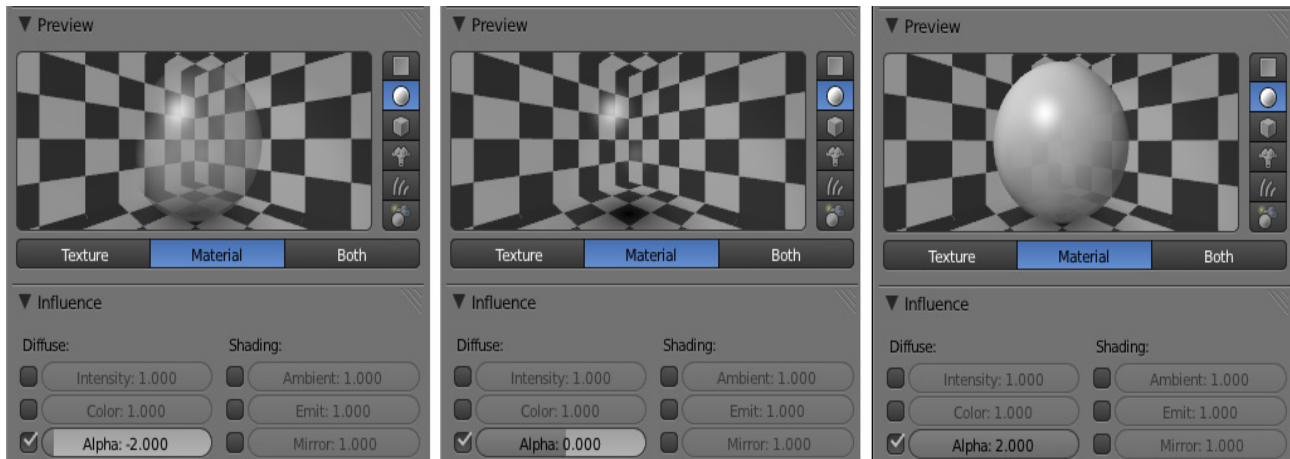


- Diffuse Intensity modifica, punto per punto, il valore del parametro Diffuse Intensity del Material, ossia la misura nella quale i raggi luminosi dovranno essere assorbiti o riflessi;
- Diffuse Color, come anticipato, modifica il colore diffuso proprio del Material;
- Diffuse Alpha modifica, punto per punto, il valore di trasparenza del Material, utilizzando come valore quello di *intensità* della Texture, per cui è possibile determinare zone più o meno trasparenti utilizzando una Texture in bianco e nero come maschera di opacità;
- Diffuse Translucency utilizza il valore di *intensità* della Texture per variare, punto per punto, la proprietà di “traslucenza” del Material.

Prima di procedere elencando le corrispondenze delle altre voci, è necessario precisare che questi valori sono fattori *additivi* per i corrispondenti parametri del Material e che dipendono comunque dai valori impostati per le relative voci del Material.

L’immagine seguente mostra, da sinistra a destra, la Preview dell’effetto ottenuto mappando la Texture Clouds con Size 2.0 vista precedentemente sul canale Alpha con valori -2, 0 e 2 con tale Texture associata *ad un Material con Transparency di tipo Z-Transp attivo e valore Alpha 0.0*.

Considerazioni analoghe possono essere fatte per tutti gli altri canali di influenza delle Textures; da notare inoltre che i valori dei canali in Influence possono essere sia negativi che positivi.



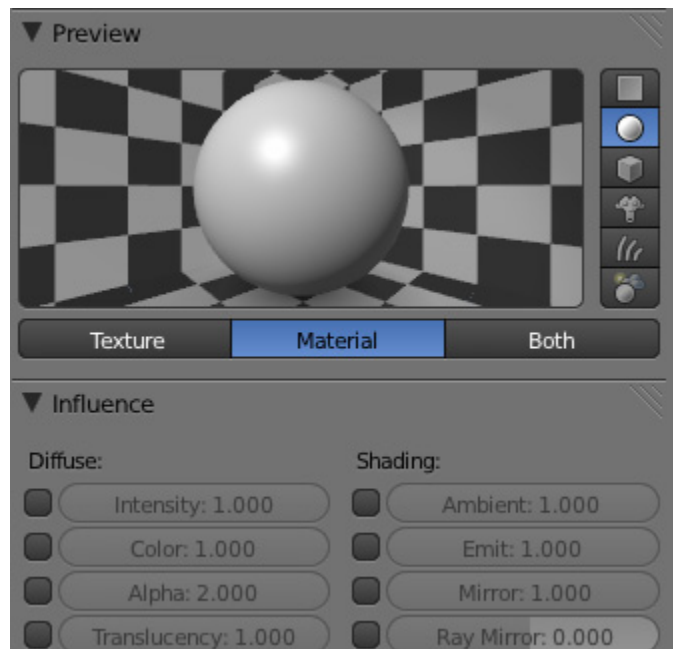
Le corrispondenze tra le voci presenti nella sezione Specular di Influence e quelle della sezione Specular del Material sono ovvie, così come lo sono le corrispondenze tra Ambient ed Emit di Shading; discorsi a parte meritano, invece, le altre voci.

Le voci Mirror e Ray Mirror si riferiscono a due caratteristiche dell'effetto di riflessione implementato attivando l'opzione Mirror (riflessi) nel Material:

- Mirror influenza *il colore* dei riflessi;
- Ray Mirror influenza *l'intensità* dei riflessi.

Ancora una volta, l'utilizzo di alcune immagini di esempio può aiutare a comprendere meglio questi effetti. Utilizziamo, per la Preview, una sfera, con Material sottostante di base eccetto per l'opzione Mirror selezionata con Reflectivity 0.0 (quindi oggetto non riflettente, almeno in teoria) e colore dei riflessi bianco puro; associamo a tale Material una Texture di tipo Clouds con Size 2.0, canale Diffuse Color disattivato e tutte le altre impostazioni come di default.

La Preview della sfera nella scheda Texture sarà quindi simile a quella visibile nell'immagine a destra: non vi sono riflessi, né il colore di default della Texture (Magenta) influenza in alcun modo l'aspetto dell'oggetto.

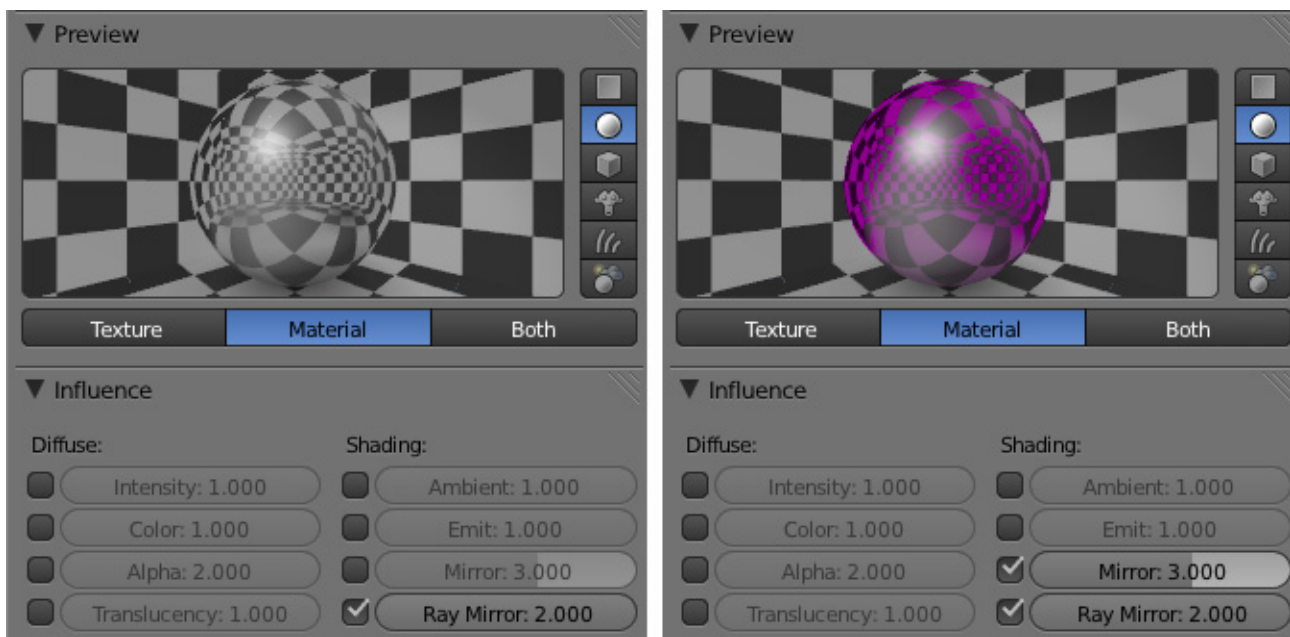


Selezionando Ray Mirror e portandone il valore, ad esempio, a 2.0, sommeremo tale valore (si ricorda che gli effetti sono *additivi*) a quello di Reflectivity del Material, che era 0.0, quindi renderemo il Material riflettente, ma attenzione: Reflectivity non sarà 2.0 in maniera uniforme su tutto l'oggetto, ma solo in corrispondenza delle zone di massima *intensità* della Texture, ossia in

corrispondenza delle zone completamente bianche, mentre sarà nullo nelle zone nere e avrà valori intermedi in corrispondenza dei grigi.

Attivando la casella Mirror, invece, applicheremo il colore della Texture (Magenta, nel nostro caso) al colore dei riflessi, ma ancora una volta la mappatura non sarà uniforme sull’oggetto, dipendendo invece dai valori di *intensità* della Texture utilizzata (nel nostro caso, Clouds con Size 2.0, quindi delle vere e proprie macchie).

L’immagine seguente mostra, a sinistra, l’effetto ottenuto con Ray Mirror 2.0 e, a destra, l’effetto ottenuto con Ray Mirror 2.0, Mirror 3.0 e colore Magenta.



Tralasciamo, in questo capitolo, le caselle Geometry Normal, Geometry Displace e Stencil: verranno trattate in maniera più approfondita in seguito; ignoriamo invece del tutto la casella “Old Bump Mapping”, in basso a sinistra nella scheda, presente per risolvere problemi di retro-compatibilità con le scene realizzate con versioni precedenti di Blender 3D (2.4x e precedenti).

Geometry Warp è un effetto di distorsione delle coordinate di mappatura (argomento trattato nel prossimo capitolo) *delle Textures successive* (cioè a quelle poste sotto la Texture corrente nella pila di Textures associate ad un Material). Si tratta di un effetto poco intuitivo e, anche per questo motivo, poco utilizzato nella pratica.

Nella scheda Influence è presente una casella con etichetta Negative e il suo utilizzo è chiaro: consente di invertire, in generale, i valori delle Textures, in modo da modificare conseguentemente gli effetti; meno intuitivo è lo scopo dello slider DVar, un fattore moltiplicativo (che può assumere anche valori negativi) da utilizzare per variare l’entità degli effetti dei canali Ambient, Emit, Ray Mirror, Translucency, Hardness e le intensità dei colori diffuso e speculare.

Come visto, le Textures procedurali possono essere colorate ma, in questo caso, si perde la mappatura della scala di grigi originale con il valore di *intensità* di un effetto; per risolvere questo problema, è sufficiente selezionare la casella “RGB To Intensity”, in basso a sinistra nella scheda.

Il menù Blend Type e le voci in esso presenti meritano una trattazione approfondita: queste ultime servono a definire in che modo il colore della Texture verrà mescolato a quello delle altre Textures e del Material sottostante per determinare il colore finale dell’oggetto; attenzione: l’opzione scelta indica solo la *modalità*, mentre il *fattore di applicazione* dipende dal valore del canale di influenza (di default, 1.0).

Le voci di Blend Type sono le seguenti:

- MIX

Opzione di default: il colore del Material viene coperto, pixel per pixel, con quello in arrivo dalla Texture, considerando comunque anche il valore di trasparenza Alpha durante la miscelazione.

- Add

Ciascuna componente RGB di ogni pixel della Texture e del Material viene sommata; se la somma supera il valore 1.0, viene troncata a tale valore.

- Subtract

Stesse modalità di Add ma implementando, ovviamente, la differenza; valori minori di 0.0 vengono troncati a tale valore.

- Multiply

Stesse modalità di Add ma implementando la moltiplicazione; se uno dei pixel è nero, tale sarà il colore del pixel finale.

- Screen

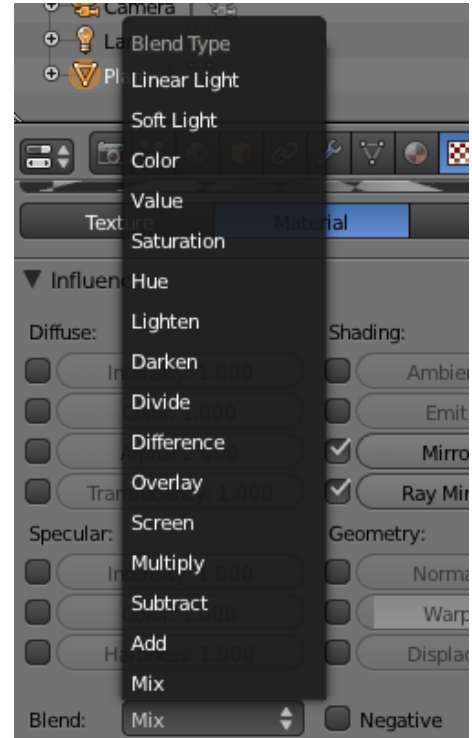
I valori dei pixel da mescolare vengono invertiti, moltiplicati tra di loro e il risultato finale viene a sua volta invertito prima di essere restituito in output.

- Overlay

Una combinazione di Screen e Multiply.

- Difference

E’ la differenza *in valore assoluto* tra i colori da combinare; si tratta sostanzialmente di una misura della “distanza” dei colori da mescolare, per cui si avrà nero in caso di



colori di partenza identici, bianco per colori completamente opposti e valori intermedi in tutti gli altri casi.

- Divide

Stesse modalità di Add ma implementando la divisione e troncando i valori nel range 0.0 – 1.0; il colore finale può essere più chiaro o più scuro dei colori dei pixel di partenza, a seconda dei valori di questi ultimi.

- Darken

Si sceglie il pixel più scuro tra quelli da mescolare.

- Lighten

Si sceglie il pixel più chiaro tra quelli da mescolare.

- Hue

I colori dei pixel da mescolare vengono considerati nello spazio colore HSV e vengono mescolati i valori di tonalità (Hue) dei pixel di partenza.

- Saturation

I colori dei pixel da mescolare vengono considerati nello spazio colore HSV e vengono mescolati i valori di saturazione (Saturation) dei pixel di partenza.

- Value

I colori dei pixel da mescolare vengono considerati nello spazio colore HSV e vengono mescolati i valori di intensità (Value) dei pixel di partenza.

- Color

Aggiunge il colore della Texture a quello originale del Material, fornendo una “tinta” a quest’ultimo.

- Soft Light

Versione modificata di Overlay che esclude dal range dei valori finali il nero puro e il bianco puro.

- Linear Light

Effetto molto particolare che tiene conto del gradiente di colore del Material e, a seconda dei casi, schiarisce o scurisce il colore della Texture, ottenendo un colore finale più chiaro o più scuro.

La mappatura delle Textures sugli oggetti: la scheda Mapping

Definito il tipo di Texture, il suo colore e il canale di influenza, è necessario determinare come "mappare" la Texture all'oggetto, ossia come rivestire un oggetto tridimensionale con un'immagine che, specialmente quando si ha a che fare con Textures di tipo immagine, è sostanzialmente bidimensionale.

Volendo fare un paragone con il mondo reale, il problema è simile al dover scegliere a quale punto di una scatola applicare "l'angolo in alto a sinistra" della carta da imballaggio.

E' chiaro che prima di parlare delle voci della scheda da utilizzare per gestire questo aspetto, Mapping (visibile nell'immagine a destra con le impostazioni di default), è necessario parlare dei sistemi di riferimento e delle coordinate dell'universo virtuale, delle mesh e delle Textures.



All'interno dell'universo virtuale 3D della scena di Blender si ha un sistema di riferimento (GLOBAL) di tipo cartesiano, con assi X, Y e Z, centrato nell'origine; allo stesso modo, ogni mesh è dotata di un suo sistema di riferimento (LOCAL) del tutto simile.

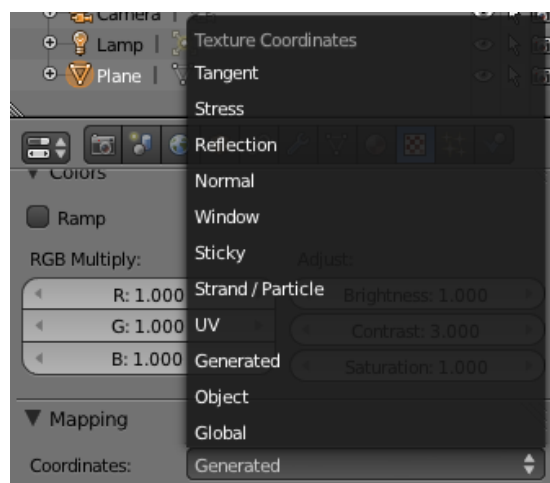
Le Textures procedurali 3D hanno anch'esse un loro sistema di riferimento proprio; nel caso delle Textures 2D (come le fotografie), ci si limita alle coordinate X e Y.

La prima domanda da porsi durante l'operazione di mappatura è quindi la seguente: come "associare" il sistema di riferimento dell'oggetto da Texturizzare al sistema di riferimento della Texture, in modo da avere ben chiaro il modo in cui le parti della Texture verranno applicate alle parti della mesh? A questa domanda si risponde, in realtà, definendo il sistema di riferimento della Texture (e di conseguenza, come vedremo, le relazioni tra questo e i sistemi di riferimento di World e della mesh), mediante le voci presenti nei menù Coordinates e nei tre menù XYZ.

Iniziamo da Coordinates, che mette a disposizione le seguenti opzioni:

- GENERATED

E' l'opzione di base e quella più utilizzata: il sistema di riferimento della Texture combacia con quello della mesh alla quale dovrà essere applicata. Spesso, scegliendo Generated, non è necessario modificare altri parametri.



- OBJECT

Vengono utilizzate le coordinate (posizione, orientamento e scaling) di un altro oggetto, da specificare nel campo Object che apparirà, per determinare posizione, orientamento e dimensioni della Texture sulla mesh; in genere, come Object si utilizza una Empty, in modo da applicare una Texture ad una determinata parte di una mesh o spostarla su quest’ultima creando eventualmente delle animazioni (maggiori dettagli nella sezione “Esempi pratici”).

- GLOBAL

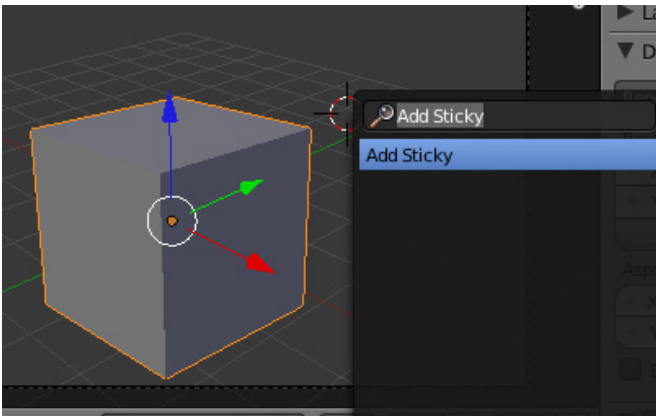
Vengono utilizzate le coordinate dell’universo virtuale della scena, per cui la Texture è definita “nel mondo” ed applicata successivamente agli oggetti; in questo modo, la Texture resta immobile anche se gli oggetti si muovono, producendo un effetto simile al passaggio di una persona tra un proiettore e un telo: l’aspetto degli oggetti cambierà a seconda della loro posizione nello spazio.

- UV

Particolare tipo di mappatura descritto dettagliatamente nel prossimo capitolo.

- STICKY

La tecnica Sticky è poco conosciuta ma davvero molto utile. Le coordinate Sticky sono sostanzialmente coordinate di mappatura “per vertice” fissate su una mesh a partire da un determinato punto di vista. Quello che bisogna fare è quindi aprire una 3D View, inquadrare la mesh come per proiettarle la Texture e fissare le coordinate premendo la barra spazio e scegliendo Add Sticky nella casella di ricerca veloce, come mostrato nell’immagine seguente. A questo punto Blender creerà un sistema di riferimento ad hoc, il sistema Sticky appunto, e utilizzando quest’opzione nella finestra Mapping Coordinated di una Texture potremo mappare quest’ultima sulla mesh con estrema semplicità (nell’immagine seguente, a destra, si è fatto uso di una Texture di tipo immagine).



- STRAND/PARTICLE

Tipo particolare di mappatura da utilizzare, come suggerisce il nome, quando è necessario texturizzare sistemi particellari o elementi filiformi (capelli, erba, ...).

- WINDOW

Window indica la finestra 3D View attraverso la quale si osserva la scena; in fase di rendering, indica il piano di proiezione dell'immagine (l'area della telecamera). In questo caso, la Texture non seguirà in maniera omogenea l'oggetto ma verrà praticamente “proiettata” sullo stesso (verrà utilizzato, infatti, il sistema di riferimento della 3D View, considerando l'asse Z come perpendicolare alla finestra).

- NORMAL

Le coordinate della Texture si basano sulle Normali delle superfici della mesh da ricoprire; si tratta di un tipo di mappatura utile per creare effetti particolari dove l'aspetto dell'oggetto dipende dal punto di vista dell'osservatore (si esamini, ad esempio, il capitolo “Seta” nella sezione “Esempi pratici”).

- REFLECTION

In questo caso gli assi del sistema di riferimento della Texture si basano sui vettori di riflessione delle superficie della mesh sulla quale la Texture dev'essere mappata.

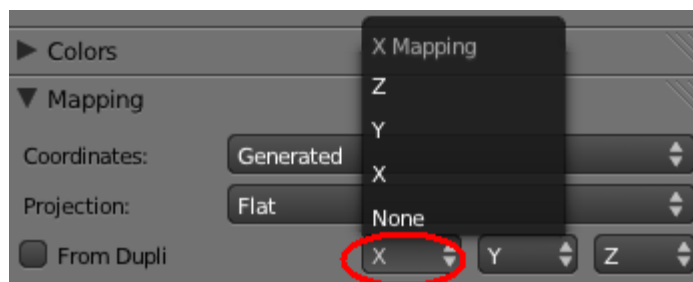
- STRESS

Mappatura utile quando le mesh devono essere trasformate, ad esempio allungate o ristrette, per conferire loro aspetti particolari; come Normal e Reflection, non viene utilizzata tanto per il colore diffuso di un oggetto quanto altre caratteristiche, come la traslucenza, la trasparenza, ecc....

- TANGENT

Utilizza il vettore tangente per calcolare la mappatura, come Tangent in Shading nei Material, ma a differenza di quest'ultimo è poco utilizzato.

Le voci presenti nei tre menù XYZ ci consentono una mappatura ancora più precisa tra gli assi del sistema di riferimento della Texture e quello del mondo o della mesh; in particolare, è possibile associare liberamente un qualsiasi asse del riferimento della Texture ad un qualsiasi asse del riferimento di mappatura, di fatto “ruotando” la Texture, oppure è possibile scegliere la voce None per annullare la mappatura di un asse, con effetti che descriveremo a breve.



I tre pulsanti XYZ si presentano sotto forma di tre menù allineati e si riferiscono ai tre assi della Texture (chiaramente, l'asse Z è del tutto inutile con le Textures immagine o comunque bidimensionali, che hanno soltanto le coordinate 2D XY); scegliendo una voce da ciascun menù, quindi, si sceglie come mappare l'asse relativo.

La selezione di default è XYZ, il che significa che, fissato il sistema di riferimento per la mappatura, ad esempio Generated per utilizzare quello della mesh da ricoprire, esso coinciderà con quello della Texture.

Ecco invece cosa è possibile ottenere variando queste impostazioni:

- impostare Y come mappatura per X e X come mappatura per Y significa ruotare di 90 gradi la Texture sulla mesh; si considerino infatti due piani cartesiani 2D: utilizzare, nel secondo caso, le coordinate Y dei punti per le coordinate X e le coordinate X per le Y ha, come conseguenza “pratica”, una rotazione della figura;
- impostare a None (nullo) tutti e tre gli assi corrisponde a prendere un solo punto (dimensione nulla) della Texture, quindi un solo colore, ed estenderlo su tutta la mesh, lungo le tre direzioni XYZ, per ricoprire tutto l'oggetto. In generale, annullare una coordinata significa darle dimensione nulla e ricoprire l'oggetto “stirando” l'immagine 2D rimanente, ed ecco perché...
- ... annullando ad esempio la coordinata X con una Texture procedurale 3D realizzeremo una Texture 2D che verrà “stirata” lungo la terza dimensione per ricoprire l'oggetto, mentre...
- ... annullando due coordinate, otterremo sostanzialmente una striscia, ad esempio prendendo solo X e impostando a None Y e Z otterremo un segmento di pixel colorati che verranno poi estesi lungo le altre dimensioni per ricoprire l'oggetto (alla fine, infatti, l'oggetto 3D dovrà essere ricoperto interamente, non ci si può limitare a 1 o 2 assi).

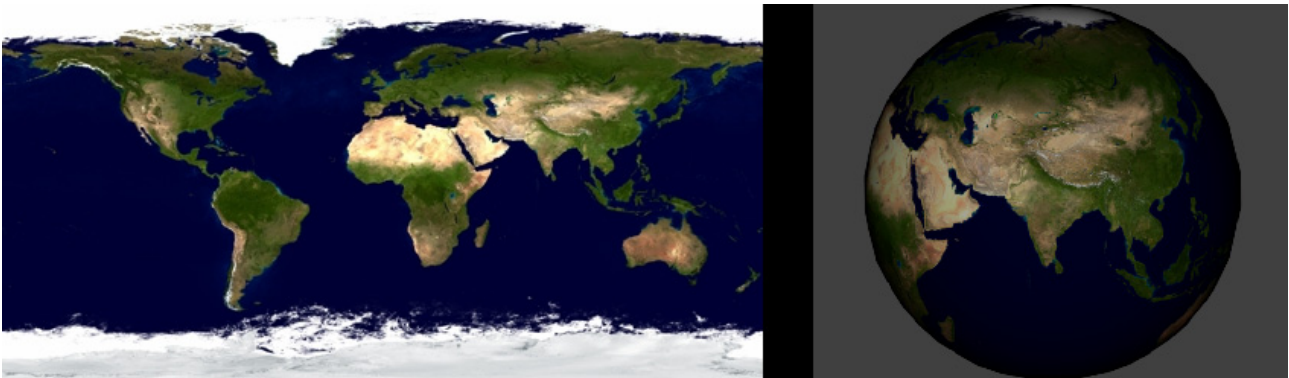
L'utilizzo delle tre caselle XYZ per la mappatura può sembrare, ad un primo impatto, poco intuitivo; un esempio pratico di utilizzo lo si ha nel capitolo “Bande colorate sugli oggetti con Blend” nella sezione “Esempi pratici”.

Definito il sistema di riferimento, si passa al tipo di proiezione; tornando all'esempio della carta da imballaggio e della scatola da avvolgere, siamo nella fase in cui abbiamo determinato la corrispondenza tra “l'angolo in alto a sinistra” della carta e un punto della scatola e dobbiamo decidere ora come piegare la carta per avvolgere la scatola.

Per far ciò, utilizziamo una delle voci presenti nel menù Projection, ossia:

- FLAT, la proiezione piatta; nel caso di immagini bidimensionali, si applica la Texture sulle coordinate XY della mesh e si “stirano” i bordi fino a ricoprire tutta la mesh;

- CUBE, proiezione per lati; sempre nel caso 2D, la Texture viene applicata “per lati”, applicando cioè l’immagine ai lati di un ipotetico cubo (come avere sei copie della carta da imballaggio e associarne una a ciascun lato dello scatolo);
- TUBE, il cilindro: la Texture viene applicata avvolgendo l’oggetto, mentre per le basi superiore e inferiore si effettua un’interpolazione dei pixel presenti, appunto, lungo i bordi superiore e inferiore;
- SPHERE: si cerca di avvolgere tutto l’oggetto come si farebbe con una sfera. Utilissima quando si hanno a disposizione immagini in piano della Terra o di altri pianeti per texturizzare delle sfere, come mostrato nell’immagine seguente (a sinistra la Texture originale, a destra il risultato con Coordinates Generated e Projection Sphere, tutte le altre impostazioni come di default).



I parametri presenti sul fondo della scheda, raggruppati nei due insiemi “Offset” e “Size”, hanno significati intuitivi: consentono di traslare (Offset) o ridimensionare (Size) la Texture lungo uno o più assi prima di applicarla all’oggetto con le modalità determinate dai parametri presenti nella parte superiore del pannello.

Come anticipato, esiste un particolare tipo di mappatura, detta UV Mapping, che consente di associare con estrema precisione punti di una Texture (tipicamente una fotografia, ma non sempre) a vertici di una mesh; data la particolarità e la vastità dell’argomento, lo tratteremo a parte, nel prossimo capitolo.

Scucire le mesh, Face Texture e le basi dell’UV Mapping

Con il termine “mappatura UV” si intende l’applicazione di una Texture, sia di tipo immagine che procedurale, ad una mesh associando con precisione porzioni dell’immagine a facce dell’oggetto da ricoprire.

Si tratta di una tecnica utilissima per texturizzare mesh complesse, come ad esempio personaggi o parti di essi (es.: il volto umano), anche perché le Textures possono essere applicate, come sempre, a più canali di influenza, per cui è possibile utilizzare immagini in scala di grigi sul canale Normal per le rughe di un personaggio, mappe con differenti intensità di riflessione speculare per varie parti del visto, ecc...

Prima di procedere con la descrizione dell’UV-Mapping vero e proprio, è bene precisare che è possibile utilizzare una Texture per *colorare* (non texturizzare) una piccola porzione di un oggetto sostituendo, in tale area, il colore diffuso del Material con un’immagine; questa applicazione sostituisce, come accennato, il colore diffuso del Material, per cui sarà possibile ricoprire lo stesso aggiungendo altre Texture nella pila. Tale tecnica è detta Face Texture (TexFace nelle versioni precedenti di Blender).

Sia che si utilizzi Face Texture che l’UV Mapping, è necessario effettuare un’operazione preliminare riguardante la mesh da ricoprire: l’unwrapping (scucitura) della stessa, che consiste nel selezionare le facce da ricoprire e rappresentarle in uno spazio bidimensionale, all’interno di una finestra UV – Editor delle immagini, in modo da associare loro parti della Texture immagine.

In questo capitolo vedremo quindi:

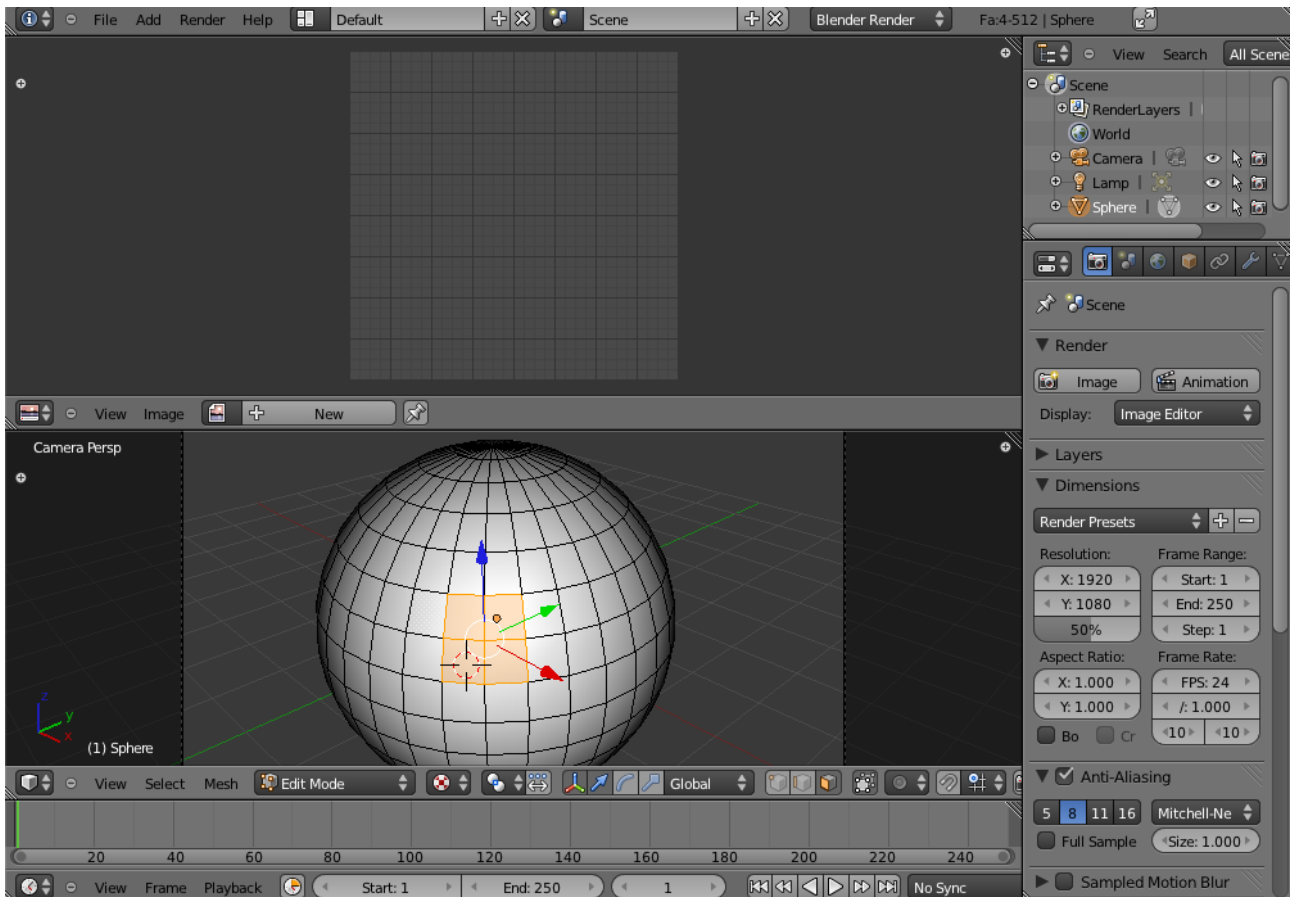
1. come effettuare l’unwrapping di una mesh;
2. come sostituire, in certe facce della mesh, il colore in arrivo da un’immagine al colore dell’ombreggiatore diffuso del Material, *senza* associare a quest’ultimo una Texture;
3. come realizzare l’UV Mapping vero e proprio, associando delle Textures ad un Materials e mappandole in zone ben precise della mesh e su più canali d’influenza.

E’ consigliabile suddividere l’area di lavoro in almeno due finestre: una finestra 3D View, per selezionare le porzioni della mesh in Edit Mode e osservare l’anteprima dell’effetto in Object Mode, e una finestra UV – Editor delle immagini, per visualizzare la scucitura della mesh e associare le varie facce a porzioni dell’immagine da utilizzare.

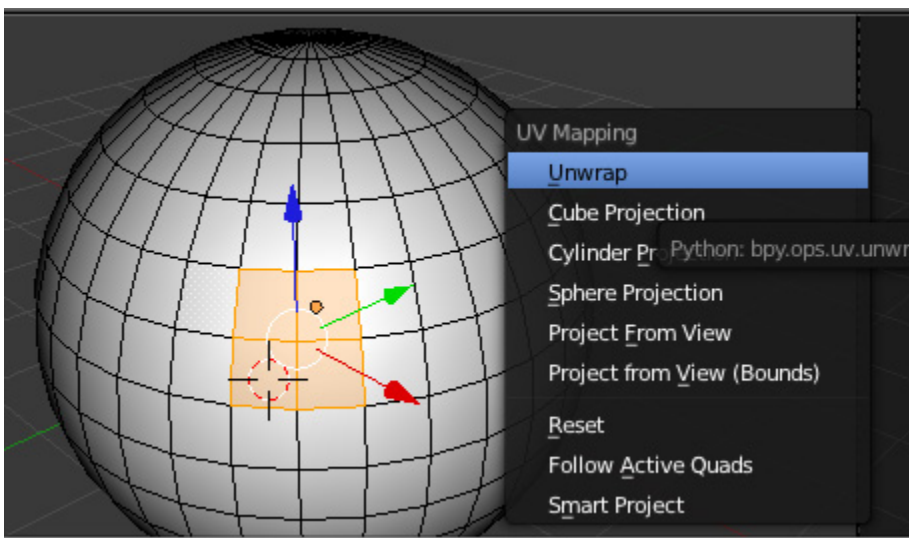
Per visualizzare l’anteprima già nella 3D View, è necessario cambiare la modalità di visualizzazione in Textured, scegliendo tale opzione nel menù Viewport Shading, nell’header della finestra; altra operazione da effettuare nella 3D View, ma in Edit Mode, è il passaggio alla modalità selezione facce mediante click sull’icona Face Selection, sempre nell’header della finestra.

Per concentrarci sul procedimento ed evitare di fare confusione, utilizzeremo una semplicissima sfera per gli esempi, anche se ovviamente le due tecniche vengono apprezzate di più con mesh complesse. La configurazione dell'ambiente di lavoro è visibile nell'immagine seguente (sono state selezionate 4 facce all'interno della mesh).

L'oggetto dev'essere comunque dotato di un Material, anche di base.



Per effettuare la scucitura delle facce selezionate è necessario posizionarsi nella 3D View,



premere U in Edit Mode e selezionare una modalità di scucitura dal menù Unwrap che apparirà a video; la modalità serve a determinare il tipo di proiezione da utilizzare per rappresentare le facce selezionate nella finestra UV - Editor delle

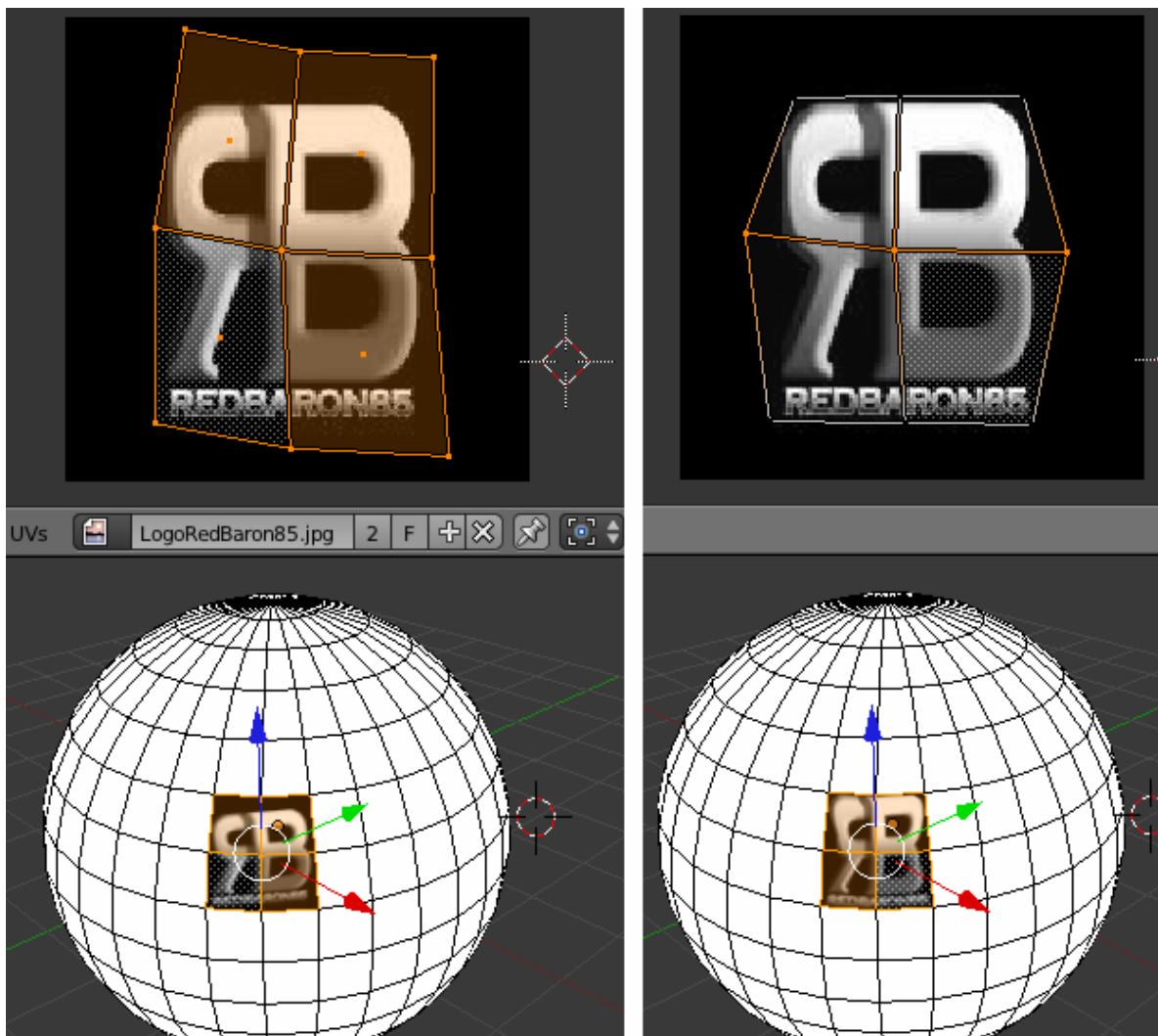
immagini e, a seconda della forma della selezione, può essere utile scegliere ad esempio Cube Projection (scucitura per lati e basi, come le facce di un cubo) o Cylinder (simile), sferica, unwrap

(procedura base), Project From View (le facce verranno proiettate nella finestra UV così come vengono viste nella finestra 3D View, “dal punto di vista”) o, meglio, Smart Project.

Dopo aver selezionato una modalità, ad esempio Smart Project, nella finestra UV verranno visualizzate le facce derivanti dalla scucitura; in questa finestra bisognerà quindi aprire un’immagine mediante Image → Open, che aprirà una finestra stile esplora risorse nella quale sarà possibile scegliere il file da utilizzare come immagine.

Scelta l’immagine, essa sarà visibile sia nella finestra UV – Editor delle immagini che nella 3D View, anche se un rendering non mostrerà (ancora) la Texture. Quanto descritto si riferisce infatti alla sola fase di scucitura della mesh e caricamento di un’immagine in UV – Editor delle immagini, non all’applicazione, che può essere effettuata con Face Texture o una Texture UV.

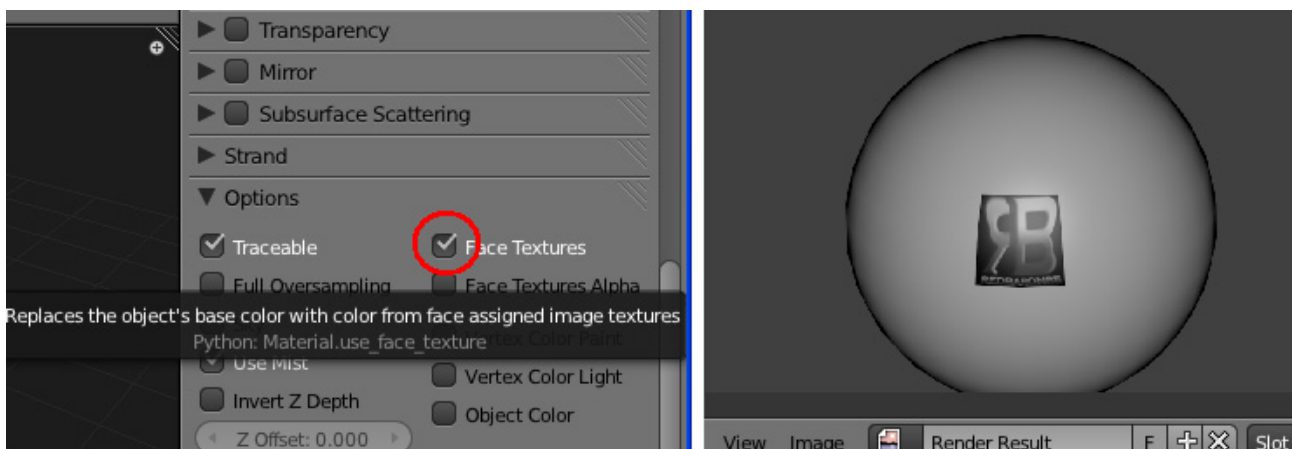
Nella finestra UV – Editor delle immagini è possibile selezionare i vertici, gli spigoli e le facce della scucitura e spostare, ruotare o scalare la selezione per far corrispondere in maniera precisa le facce della mesh alle aree dell’immagine, come visibile nell’immagine seguente.



A questo punto siamo di fronte ad un bivio: utilizzare Face Texture o una Texture mappata con coordinate UV.

Se l'immagine non dev'essere mappata su canali di influenza diversi dal colore diffuso del Material, ed anzi dev'essere mappata su questo canale proprio con influenza pari a 1 (sostituzione completa del colore di base), come nel caso di un'etichetta per una bottiglia o uno scatolo, e può essere (eventualmente) ricoperta da altre Textures associate al Material, allora tutto quello che bisogna fare è selezionare la casella Face Textures nella sezione Options della scheda Materials: adesso l'immagine verrà effettivamente renderizzata nella posizione da noi stabilita.

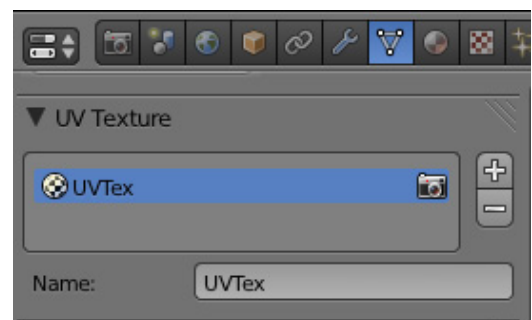
In Options è presente anche la casella Face Textures Alpha che, come suggerisce il nome, se selezionata terrà conto anche dell'eventuale Alpha (il valore di trasparenza) dell'immagine utilizzata, lasciando trasparire un po' del colore di base del Material nelle zone non completamente opache.



La scucitura della mesh ha l'effetto di creare una nuova mappatura propria dell'oggetto, rendendo tale mappa disponibile per applicare altre Textures alla stessa porzione di mesh e con le stesse coordinate; tale concetto ci porta all'utilizzo delle *Textures con mappatura UV Mapping*.

La nuova mappatura è detta UV Layer e viene creata automaticamente da Blender non appena si effettua almeno un unwrapping della mesh. L'UV Layer è un'informazione simile al raggruppamento dei vertici nei Vertex Groups ed anche per questo motivo l'elenco dei Layers UV creati ed associati a varie facce di una mesh si trova nella scheda Object Data, all'interno della Properties Window.

L'immagine a lato fa riferimento proprio alla scheda Object Data; il Layer UV presente è stato creato da Blender non appena è stata effettuata la scucitura della mesh con U e la selezione della modalità di proiezione. Tale Layer contiene quindi le informazioni sulla scucitura effettuata; in particolare, raggruppa le 4 facce selezionate e, utilizzato come coordinata di mappatura UV Mapping, mapperà su tali facce una Texture, di qualsiasi tipo (procedurale o immagine).

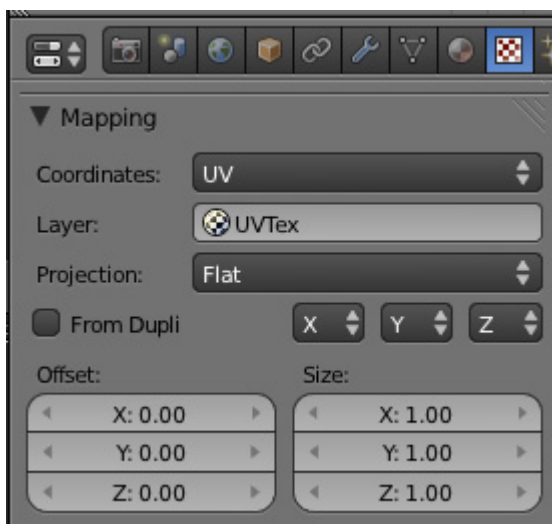


Facciamo quindi un piccolo passo indietro deselezionando Face Textures nel Material (ma mantenendo la scucitura effettuata e, quindi, il Layer UV creato da Blender in Object Data) per illustrare la modalità di mappatura UV Mapping.

In questo caso, è necessario associare (almeno) una Texture al Material e scegliere, nella scheda Mapping della Texture, la modalità UV, specificando nel campo “Layer” che apparirà a video il nome del Layer UV da utilizzare, ricordando che ad un Layer viene associata una scucitura effettuata con una qualsiasi modalità di unwrapping.

Utilizzando le impostazioni presenti nella scheda Influence potremo decidere su quale canale mappare la Texture, ossia se utilizzarla per il bumping (Normal o Displace), il colore diffuso (opzione selezionata di default), la trasparenza, ecc...; in generale, possiamo personalizzare la Texture come vogliamo, variando i valori di Colors, Mapping ecc...

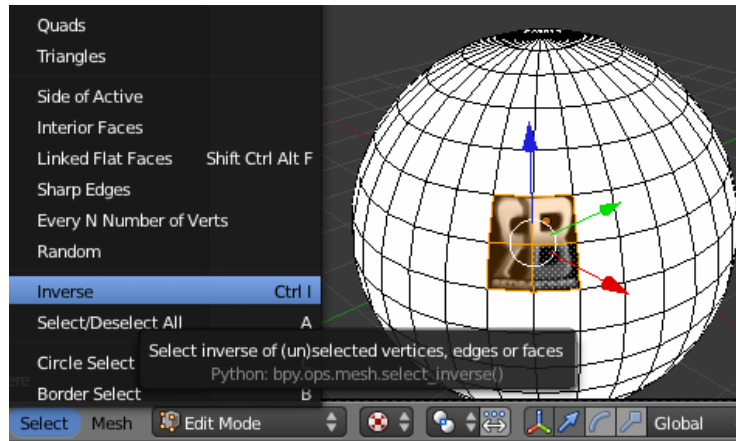
Avviando un rendering sarà possibile notare però un problema: la Texture viene effettivamente mappata correttamente nelle zone di unwrapping, ma ricopiata *su ogni altra faccia della mesh*, come visibile nell’immagine seguente.



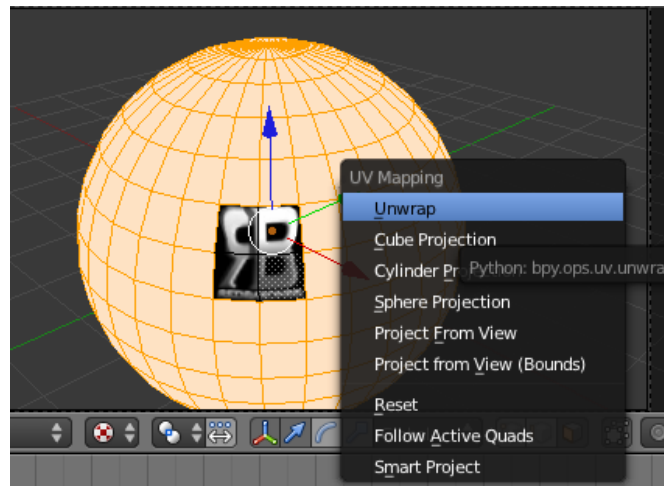
Ciò deriva dal fatto che, anche se abbiamo selezionato e scucito poche facce, Blender deve realizzare la scucitura per *tutte* le facce della mesh; di default, le altre facce – non mappate direttamente – replicheranno l’immagine presente in UV – Editor delle immagini.

Se l’oggetto dev’essere ricoperto interamente dalla Texture (si pensi ad esempio ai 6 lati di una scatola o a varie parti del corpo umano rappresentate su una grande immagine 2D), allora questo non è un problema, in quanto le varie facce possono essere assegnate alle corrispondenti aree dell’immagine utilizzata; altrimenti, è possibile ad esempio “spostare” le zone di unwrapping non originale al di fuori dell’immagine, ed in questo caso la procedura da seguire è:

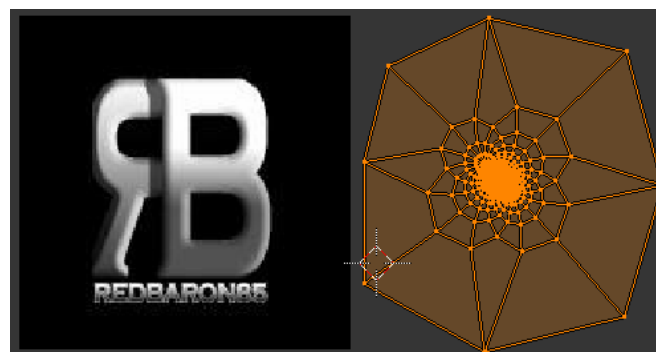
1. in Edit Mode, con le facce originali (e correttamente mappate) selezionate, scegliere Select → Inverse nell’header della finestra 3D View, in modo da selezionare tutte le altre facce della mesh;



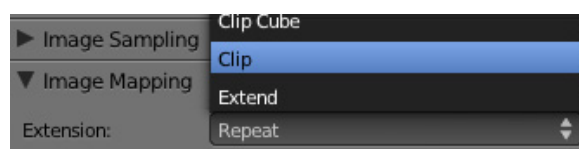
2. sempre in Edit Mode e nella 3D View, premere U ed effettuare l'unwrapping delle facce selezionate, che appariranno nella finestra UV – Editor delle immagini;



3. nella finestra UV – Editor delle immagini, selezionare (ad esempio con B) queste nuove aree e spostarle al di fuori dell'area dell'immagine;



4. nella scheda Image Mapping (da non confondere con Mapping) della Texture immagine, scegliere l'opzione *Clip*.

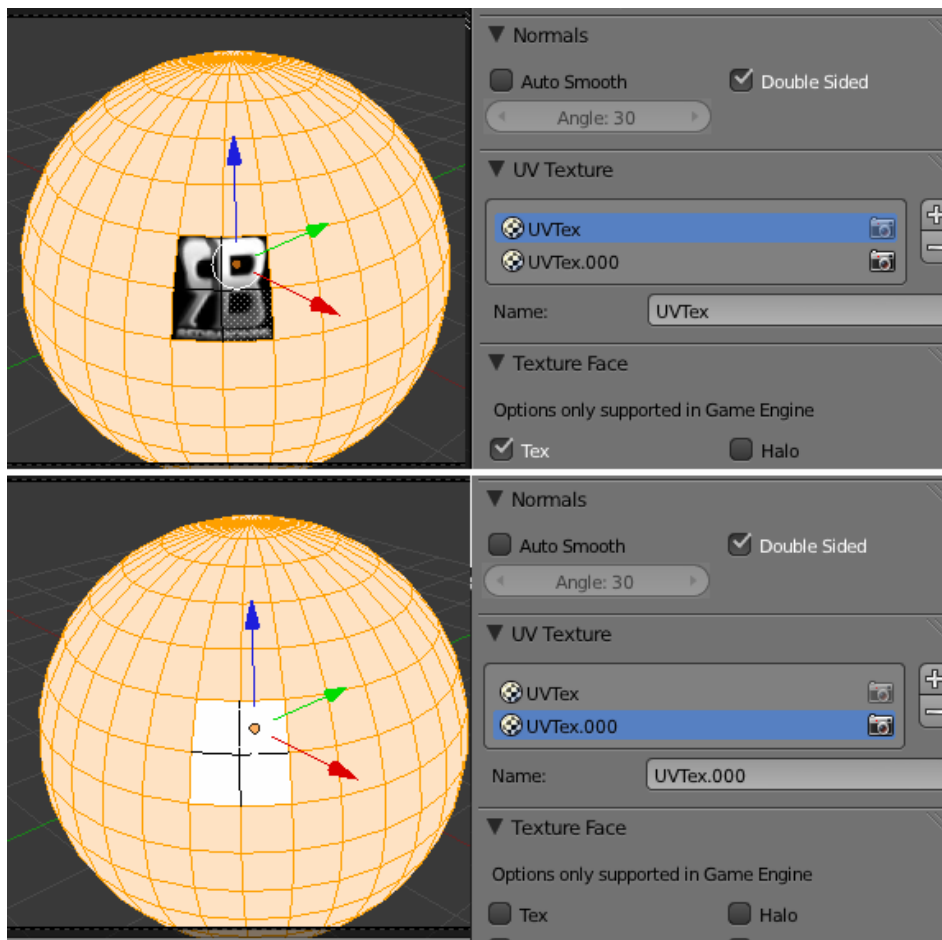
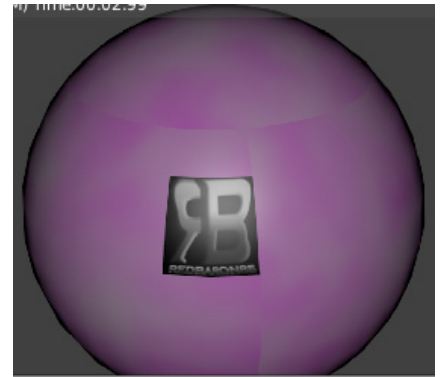


A questo punto il logo verrà applicato solo alle facce “originali”, lasciando passare in tutte le altre o il colore diffuso del Material sottostante o le immagini in arrivo da altre Textures.

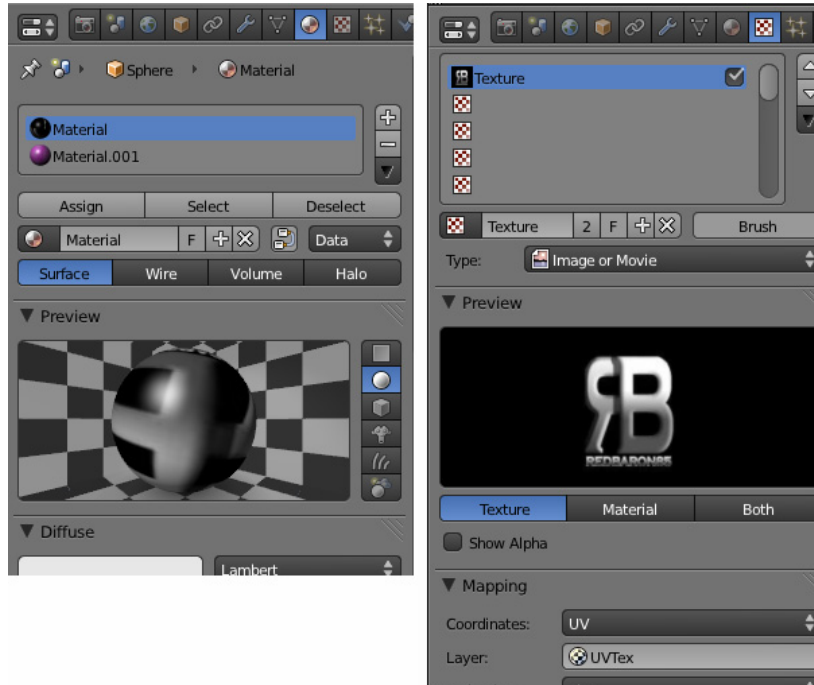
Questa tecnica non va però bene se il layer UV creato dev'essere utilizzato anche per altre Textures, soprattutto se queste ultime sono di tipo procedurale, perché in questo caso non c'è modo di eliminare l'effetto di estensione o ripetizione della Texture; si può però ricorrere alla tecnica dei Materiali Multipli, illustrata nell'ebook dedicato ai Materials, associando cioè un sotto-materiale (con le proprie Textures) a gruppi di vertici, effettuando vari unwrap ad hoc dei gruppi di vertici selezionati di volta in volta.

E' questa la tecnica, descritta in dettaglio qui di seguito, utilizzata per realizzare l'immagine a lato:

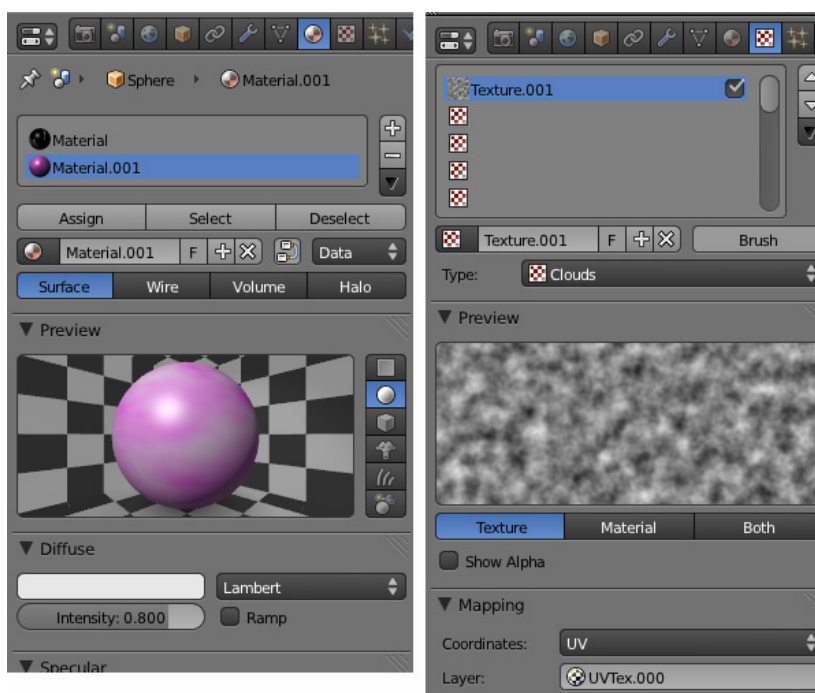
- creare un Material Multiplo, con due (in questo caso) sotto-materials: il primo per le 4 facce centrali, l'altro per tutto il resto;
- selezionare il primo sottomaterial e, nella finestra 3D in Edit Mode, le relative facce, ed effettuare l'unwrap: Blender creerà automaticamente il Layer UV di default; selezionare il secondo sottomaterial (e quindi i relativi vertici della mesh) ed effettuare un unwrap: Blender creerà un nuovo Layer UV, con nome di default UVTex.000 (la prima ha nome di default UVTex);



- associare al primo sottomaterial una Texture, nel nostro caso di tipo immagine, utilizzando come mappatura in Mapping “UV” e specificando il primo Layer; a questo punto sarà possibile perfezionare la mappatura con gli strumenti già visti nella finestra UV – Editor delle immagini;

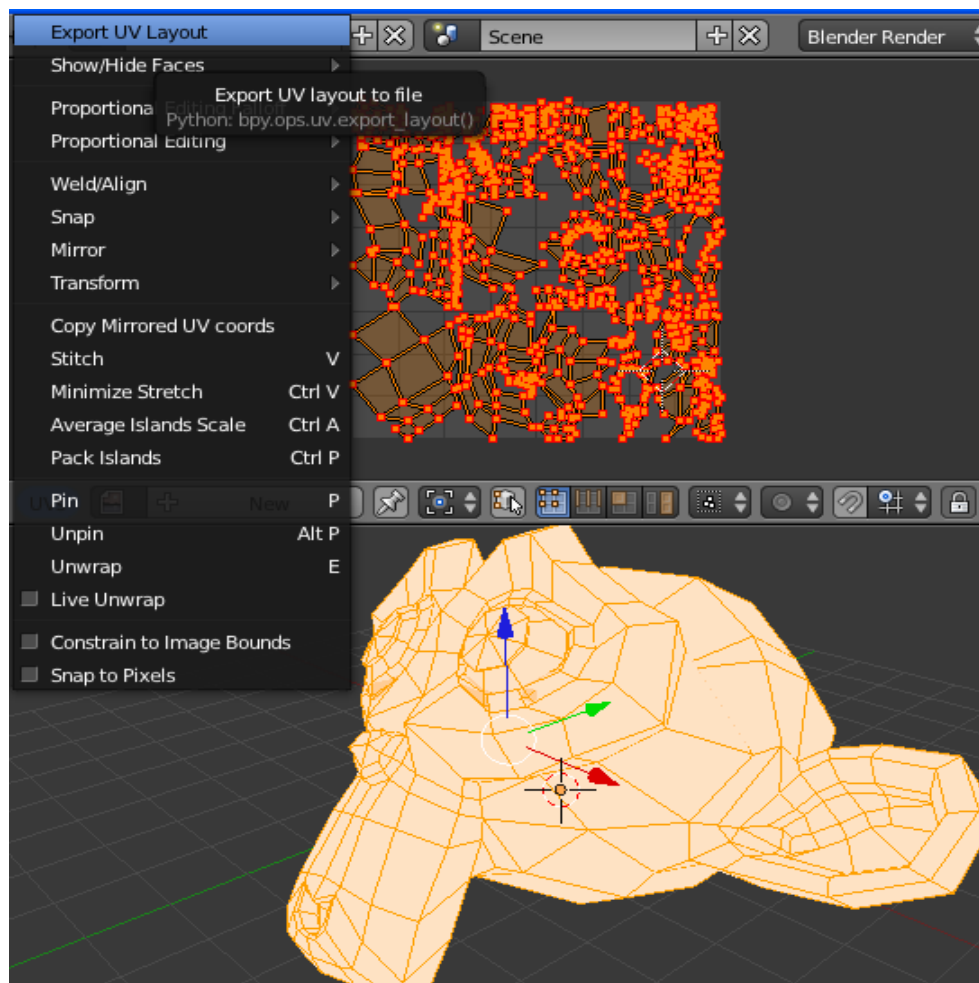


- associare al secondo material un'altra Texture, nel nostro caso Clouds, utilizzando come mappatura in Mapping “UV” e specificando il secondo Layer (ha poco senso, in realtà; in genere si ricorre ad un'altra mappa UV quando bisogna utilizzare un'altra immagine, anche su canali di influenza diversi, non una Texture procedurale, ma questo è solo un esempio).

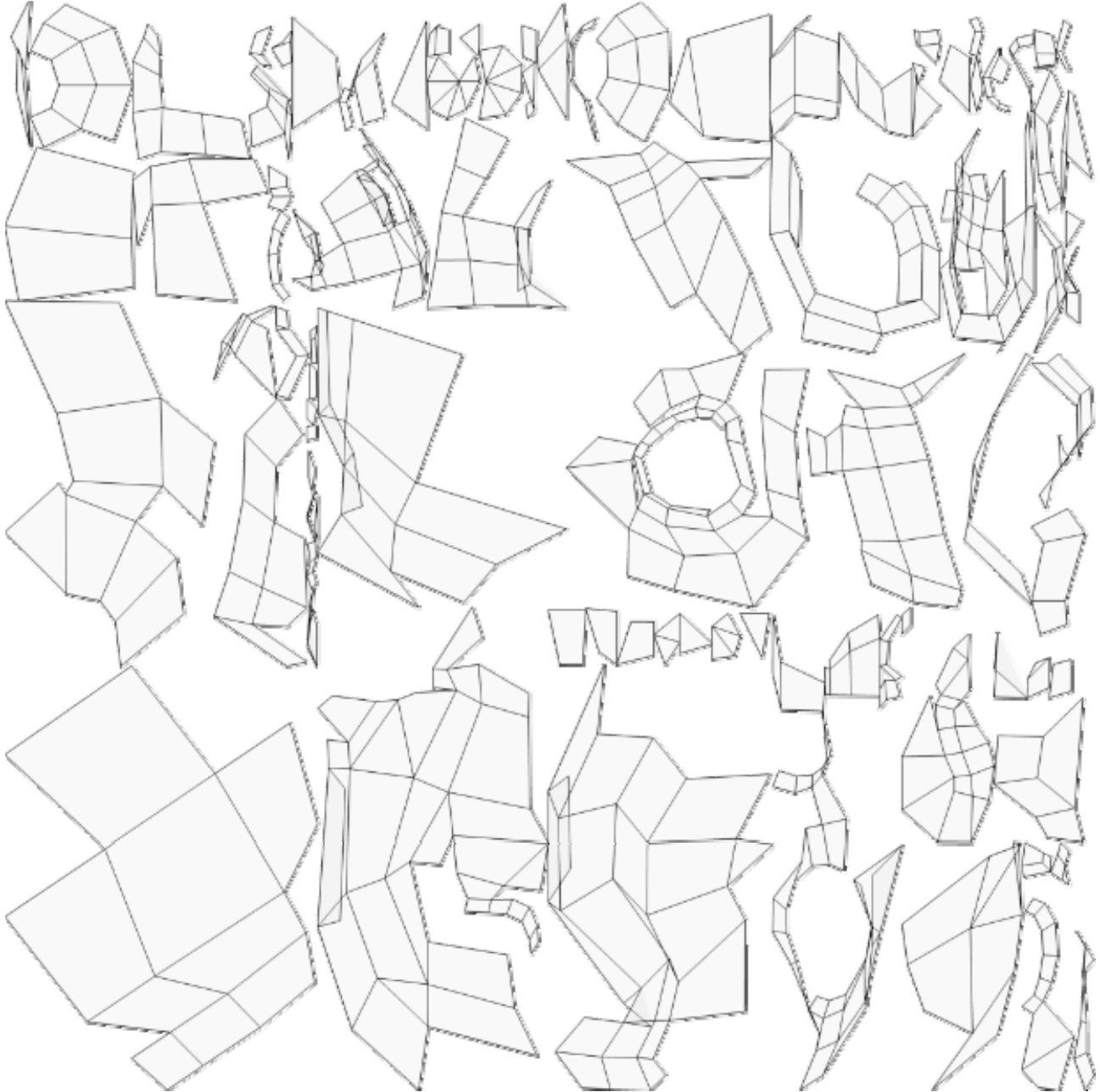


In generale è possibile pensare a varie soluzioni (ad esempio, l'utilizzo di Texture con aree di trasparenza Alpha), a seconda delle esigenze; il caso migliore resta comunque quello delle varie parti mappate in un'unica immagine, perché in questo caso è possibile creare altre immagini per altri canali (es.: l'intensità dei riflessi speculari, la trasparenza) *a partire dalla prima immagine*, cioè con lo stesso formato e la stessa disposizione degli elementi nell'immagine, ed utilizzarle come Textures con mappatura UV “riciclando” il Layer UV utilizzato per la prima immagine: se le immagini hanno la stessa “struttura”, infatti, lo stesso Layer di mappatura andrà bene, cosa che evita di dover rifare l'unwrapping della mesh!

Altro punto interessante riguardante la scucitura delle mesh è che l'unwrap può essere esportato come file immagine da utilizzare per “dipingere” sullo stesso le Texture, al fine di caricare successivamente la Texture creata che sarà pronta per la mappatura UV. Per effettuare l'esportazione di una configurazione di unwrapping, occorre ovviamente effettuare l'unwrap della mesh e scegliere “Export UV Layout” dal menù UVs nella finestra UV – Editor delle immagini, come mostrato nell'immagine seguente (in questo caso è stato effettuato un unwrap di Suzanne in modalità “Smart Project”); si aprirà una finestra stile esplora risorse per specificare formato e percorso del file immagine da creare, ad es. un file PNG per poter lavorare anche sul canale Alpha.



L'immagine seguente è invece proprio il PNG creato dopo aver scelto “Export UV Layout” e specificato il nome del file destinazione; a questo punto si può colorare a piacere il PNG, sia per la colorazione diffusa che per altri canali (ad esempio scala di grigi per l'Alpha), tornare in Blender e caricare il file immagine così editato per utilizzarlo come Texture con mappatura UV.



L'immagine presenta un unwrapping poco utile, in quanto non è facile individuare le aree della mesh, ma come visto precedentemente è possibile spostare, ruotare o traslare i vertici nella finestra UV – Editor delle immagini, prima di esportare il layout, per cui è possibile risistemare le varie scuciture per renderne più chiara la funzione e procedere con l'esportazione.

La modalità Stencil

A volte si ha la necessità di limitare l'effetto di una Texture, sia di tipo immagine che procedurale, a determinate parti di un oggetto, eventualmente con intensità variabili di opacità.

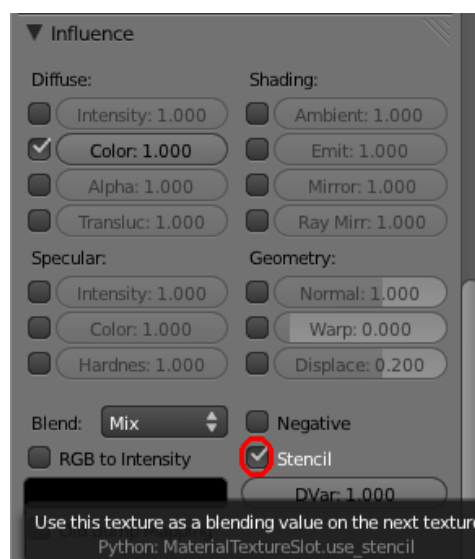
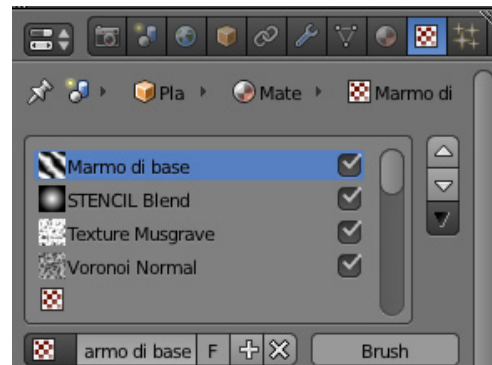
Blender consente di definire vere e proprie maschere da utilizzare per determinare quali aree di un'altra Texture dovranno essere visibili e quali no; si tratta di Texture applicate con una modalità particolare nota come Stencil.

Una Texture Stencil lascia passare solo i pixel delle Textures successive corrispondenti ai suoi pixel bianchi (o grigi; in questo caso, il colore indica un valore di *intensità* dell'effetto).

Per “Textures successive” intendiamo quelle poste negli slot successivi alla Texture Stencil nella pila delle Textures associate ad un Material; l'ordine è quindi molto importante per definire come e su quali Textures verrà applicata la maschera.

L'immagine a lato si riferisce ad una ipotetica pila di Textures associata ad un Material dove la Texture Stencil, nel secondo slot, viene applicata alla terza e alla quarta, ma non alla prima che, trovandosi più in alto nella pila, non risente dell'effetto di “filtraggio” dovuto alla maschera Stencil.

Per utilizzare una Texture in modalità Stencil è sufficiente selezionare tale casella nella sezione Influence, come visibile nell'immagine seguente; la stessa Texture può essere utilizzata anche su altri canali di influenza, quindi non è necessario disattivare il canale Diffuse Color ed anzi è possibile selezionarne altri.



Esempio consigliato: “un occhio stile cartoon con Stencil”, nella sezione “Esempi pratici”.

Deformare le geometrie con le Textures: Geometry Normal, Geometry Displace, Displace Modifier

Dal momento che le Textures restituiscono, pixel per pixel (e a volte anche Voxel per Voxel) valori di *intensità* e vengono mappate su punti (vertici, spigoli, facce) delle mesh, le informazioni numeriche possono essere utilizzate per “deformare” la mesh.

Occorre però fare una distinzione tra le tre modalità principali di deformazione delle mesh mediante Textures offerte da Blender, ossia: l'utilizzo dei canali di influenza Geometry Normal e Geometry Displace di una Texture e l'utilizzo del modificatore Displace, da applicare alle mesh.

Nei primi due casi, si utilizza una Texture mappa-intensità per rielaborare le Normali ai vari punti (Normal) o per spostare fisicamente i vertici (Displace), effettuando queste operazioni *in fase di rendering*, cioè dopo aver calcolato in un primo passaggio le posizioni di vertici e prima di elaborarne la proiezione sul piano bidimensionale dell'immagine finale; il modificatore Displace utilizza invece i valori di intensità della Texture per deformare effettivamente la mesh, spostandone i vertici in fase di modellazione, prima di effettuare il rendering.

Ecco perché l'utilizzo di Geometry Normal o Geometry Displace non modifica l'aspetto della mesh nella 3D View, in fase di modellazione, al contrario del modificatore Displace che mostra le deformazioni in tempo reale; la conseguenza più interessante è che le mesh deformate dal Modifier Displace possono essere salvate ed esportate dopo aver applicato la trasformazione in via definitiva, mentre gli effetti di Geometry Normal o di Geometry Displace vengono applicati solo in fase di rendering, quindi non sono “esportabili”.

Fatta la prima distinzione di base tra la deformazione mediante Texture Influence e un modificatore della mesh, la seconda distinzione da fare riguarda Geometry Normal e Geometry Displace. Nel primo caso, si opera sui valori delle Normali, elaborando l'ombreggiatura delle superfici per dare *l'illusione* del rilievo (detto “bump”); nel secondo caso, i vertici vengono effettivamente spostati al volo in fase di rendering, per cui le nuove coordinate vengono utilizzate per calcolare, ad esempio, occlusioni e proiezioni di ombre.

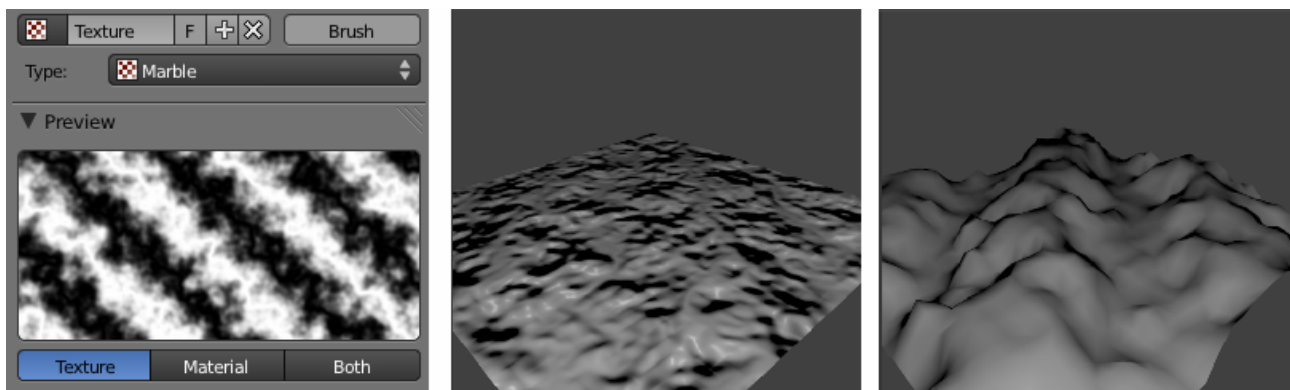
A livello computazionale, l'utilizzo di Geometry Normal o Geometry Displace è sicuramente meno oneroso del modificatore Displace e, a seconda delle implementazioni, può trasferire buona parte del carico di lavoro sulla GPU anziché sulla CPU.

Ora che le differenze tra i tre metodi sono chiare, almeno dal punto di vista teorico, vediamo come poter realizzare in pratica l'effetto di distorsione della mesh. Utilizzeremo una Texture davvero basilare come Marble con impostazioni di default, quindi striature abbastanza frastagliate (Turbolence 5.0) con valori di intensità 0-1-0-1-... con variazione sinusoidale, da applicare ad un semplice Plane (che nel caso di Geometry Displace dev'essere suddiviso un buon numero di volte,

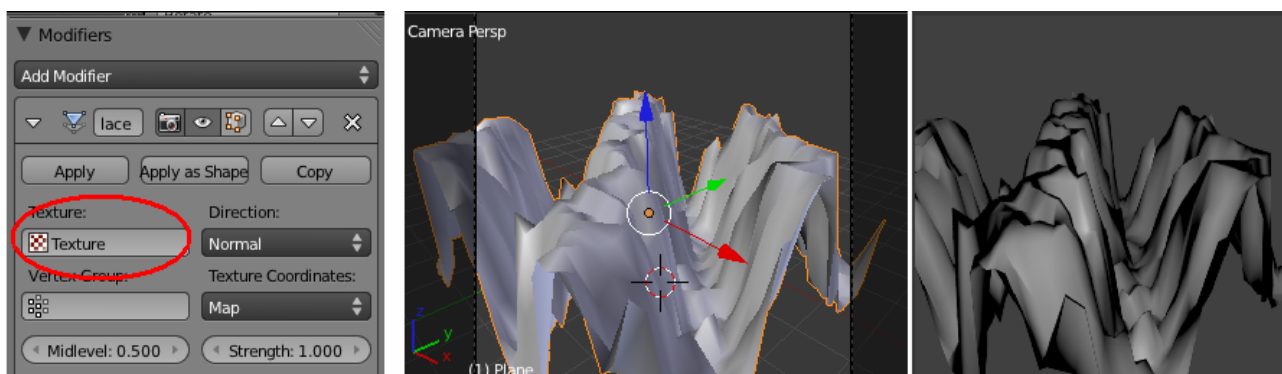
per aumentare la risoluzione dell’effetto, il che contribuisce a rendere G.D. più “pesante”, in fase di modellazione e rendering, rispetto a G.N.) e con modalità Shading Smooth.

Per applicare la Texture su Geometry Normal e Geometry Displace, è sufficiente associare il Material texturizzato all’oggetto e selezionare le relative caselle Normal e Displace nella sezione Influence della Texture, regolando il valore di intensità dell’effetto con gli appositi slider.

L’immagine seguente mostra la Preview della Texture utilizzata e i rendering ottenuti con Geometry Normal con intensità 5 e con Geometry Displace con intensità 0.2 (da notare anche la differenza di intensità nell’applicazione degli effetti).



Per utilizzare il modificatore Displace è necessario creare una Texture ad hoc (utilizzeremo la stessa Marble vista per l’esempio precedente) che però non dev’essere necessariamente mappata ad alcun canale di influenza di alcun Material, anzi può essere direttamente disattivata nello slot delle Textures all’interno del quale si trova. Selezionato l’oggetto, nel nostro caso un Plane con un buon numero di vertici, è necessario inserire un modificatore Displace per lo stesso ed impostare la Texture scelta nel campo “Texture”, come mostrato nell’immagine seguente a sinistra; l’immagine al centro e quella a destra si riferiscono, invece, al Plane con il modificatore applicato nella 3D View (in modalità modellazione interattiva, quindi) e al suo rendering.

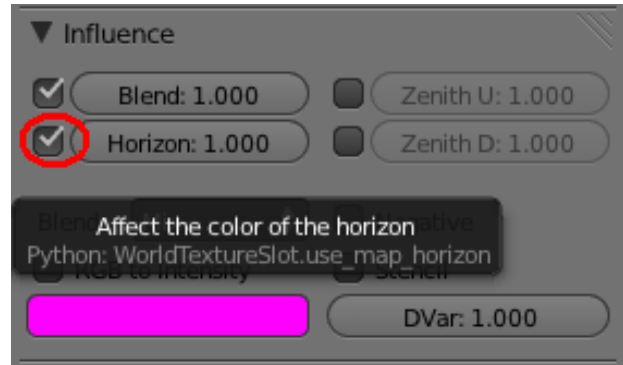


Esempi consigliati nella sezione “Esempi pratici” dell’ebook: “Cemento, calcestruzzo con Clouds e Noise”; “Pavimento con Textures su Diffuse e Normal”; “Bandiera mossa dal vento con Wood e Displacement” (in quest’ultimo caso viene mostrato l’utilizzo di un oggetto esterno, una Empty, per traslare, ruotare e scalare l’effetto Displacement sul piano).

World Texture

E’ necessario tornare sul caso particolare dell’applicazione di una Texture allo sfondo dell’universo virtuale di Blender, World, in quanto questa operazione è poco intuitiva.

Collegando una Texture a World ed avviando un rendering con le impostazioni di default, infatti, non si vedrà nulla. Ciò è dovuto al fatto che il canale di influenza del colore di sfondo, Horizon, di default è deselezionato nella scheda della Texture (tra l’altro, i canali di Influence sono diversi, quando la Texture è applicata a World, rispetto a quelli disponibili quando la Texture è applicata ad una fonte di luce o una mesh).

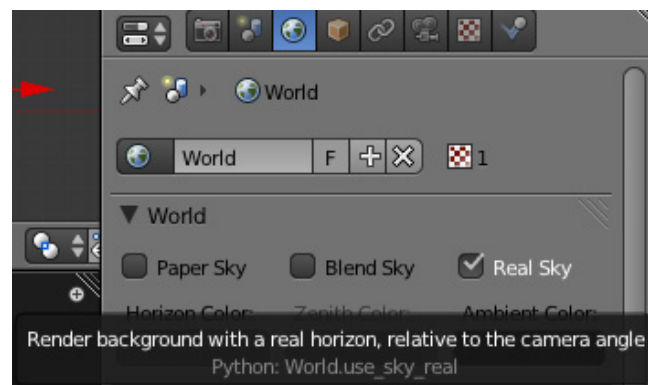


Nella maggior parte dei casi, la risoluzione dell’area di rendering e la risoluzione dell’immagine non coincideranno, per cui si avrà solo una porzione di quest’ultima come sfondo di World; per adattare l’immagine di sfondo all’area di rendering è sufficiente selezionare l’opzione Paper Sky nella scheda World, all’interno della Properties Window.

A questo punto si presenta però un altro problema: sia con Paper Sky selezionato che deselezionato, la Texture non viene applicata in maniera “panoramica” ma come sfondo immutabile indipendentemente dai movimenti e dalle rotazioni della telecamera.



Per risolvere questo problema è necessario selezionare l’opzione Real Sky nella scheda World, all’interno della Properties Window, ed eventualmente deselezionare Paper Sky (altrimenti si avranno effetti di distorsione prospettica); quest’opzione fa sì che Blender consideri lo sfondo del “mondo” non come un’immagine statica ma come un ambiente a 360°, variando quindi l’immagine visualizzata a seconda del punto di vista della telecamera.



Ovviamente si consiglia di utilizzare immagini panoramiche per questa configurazione.

I vari tipi di Textures in dettaglio

In questa sezione esamineremo le varie Textures messe a disposizione in maniera nativa da Blender 3D, trattando quindi sia le Textures procedurali che le Textures di tipo immagine (Image or Movie e le mappe ambientali EnvMap).

Verranno esaminate le schede e le voci principali delle singole Textures, illustrando soprattutto dal punto di vista teorico il funzionamento dei vari parametri; a seconda dei casi, verranno segnalati alcuni esempi contenuti nella prossima sezione dell’ebook, “Esempi pratici”.

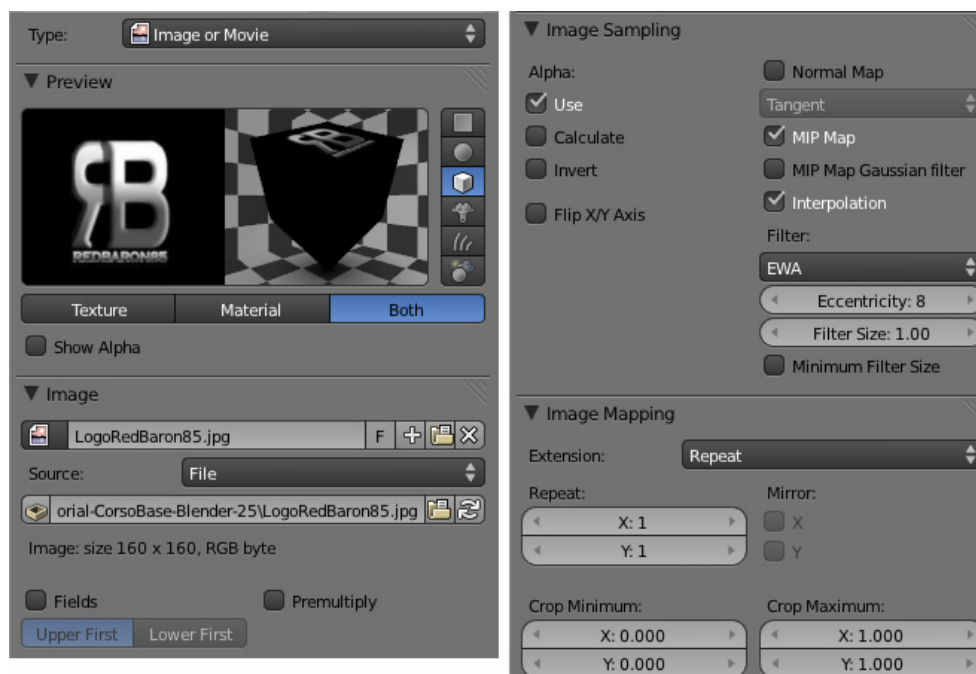
Lo scopo di questa suddivisione è quello di fornire al lettore gli strumenti e le conoscenze per capire *perché*, nella pratica, si fa uso di certe impostazioni anziché altre per ottenere particolari effetti e per poter affrontare con criterio la definizione di nuove Textures, quando necessario, evitando di procedere per tentativi.

Le Textures Image or Movie

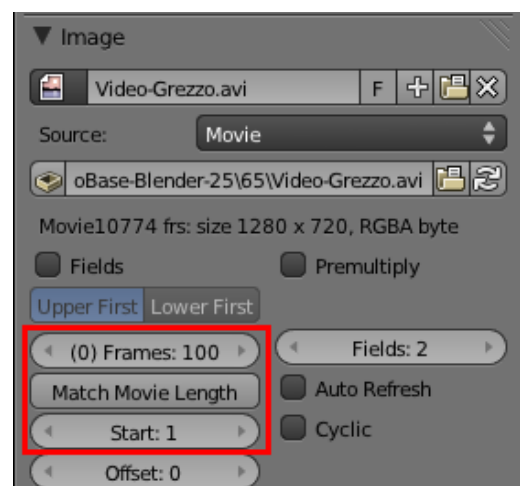
Insieme alla Texture Environment Map, Image or Movie è una delle due Texture bidimensionali, non procedurali, fornite in maniera nativa da Blender 3D.

Come suggerisce il nome, consente di utilizzare un file immagine o un filmato e di applicarlo ad una superficie per determinarne l'aspetto. La mappatura avviene con le voci viste in Mapping, per cui l'immagine può essere applicata alla faccia superiore dell'oggetto e i suoi bordi estesi per ricoprire il resto (FLAT), oppure proiettata da sei punti di vista (CUBE) o, ancora, avvolta intorno all'oggetto lateralmente (TUBE) o come su una sfera (SPHERE).

L'immagine può essere comunque replicata più volte all'interno della stessa area di proiezione o ritagliata, per cui Blender mette a disposizione schede proprie di Image or Movie per gestirne gli aspetti peculiari: Image Sampling e Image Mapping.



Nel caso di un file di tipo sequenza (di immagini salvate singolarmente su disco) o filmato (ad es., AVI), Blender effettuerà una prima mappatura dei frames del filmato con i frames della scena, di default associando solo i primi 100 frames del filmato ai primi 100 frames dell'animazione di Blender; per risolvere questo problema è sufficiente cliccare su “Match Movie Length”, come visibile nell'immagine a lato, oppure specificare manualmente quanti frames del filmato riprodurre e a partire da quale frame dell'animazione di Blender (di default, il primo) variando i valori dei campi Frames e Start rispettivamente.



La scelta del tipo e la sezione del file avvengono utilizzando le voci presenti nella scheda Image, visibile nell’immagine precedente: scelto il tipo di file da caricare con Source (File per singole immagini, Movie per un filmato), si procede al caricamento dello stesso cliccando su Open e selezionando il file nella finestra File Browser che apparirà a video.

Di particolare importanza è il tasto Premultiply che consente di rimuovere alcuni artefatti presenti, a volte, nelle immagini dotate di canale di trasparenza.

In Image Sampling è possibile specificare se si desidera utilizzare il canale di trasparenza Alpha eventualmente presente, invertirne il valore (con Invert, che si riferisce quindi ad Alpha, non ai colori dell’immagine), ruotare di 90° in senso orario l’immagine (Flip X/Y), utilizzare l’immagine come mappa Normal Map (con l’effetto di) e creare o meno le MIPmaps a partire dall’immagine originale.

Le MIPmaps sono immagini (e, in generale, Textures) più piccole dell’originale, pre-calcolate a parte, utilizzate per ottimizzare la memoria quando non sono necessarie Textures con risoluzioni elevate, ad esempio se l’oggetto è molto lontano; in questo caso, infatti, non ha senso elaborare risoluzioni elevate da “comprimere” poi in uno spazio piccolo: meglio utilizzare direttamente una Texture a risoluzione minore calcolata precedentemente. MIP Map è selezionato di default e si consiglia di lasciarlo sempre in questo modo.

L’opzione Normal Map, se selezionata, consentirà l’utilizzo dell’immagine – o, meglio, dei valori numerici RGB dei suoi pixel – per creare *l’illusione* della presenza di rilievi e sporgenze modificando i valori delle Normali ai vertici della mesh; per maggiori informazioni sulla differenza tra editing della mesh con Normal e Displace, si rimanda a “Deformare le geometrie con le mesh”, nella sezione precedente di questo ebook.

Nella scheda Image Mapping è possibile definire, attraverso le voci del menù Extension, il comportamento della Texture fuori dallo spazio immagine, ossia se prolungarne i bordi (Extend), ripeterla (Repeat) o realizzare altri effetti (ad esempio Checker, la scacchiera; Clip, che pone a 0 il valore di Alpha dei pixel posti al di fuori dell’area dell’immagine, ritagliando di fatto quest’ultima alle dimensioni proprie; ClipCube, simile a Clip ma con una coordinata Z automaticamente calcolata) al fine di ricoprire tutta la mesh alla quale viene applicata l’immagine qualora la superficie dell’oggetto dovesse essere più grande della Texture utilizzata.

I pulsanti numerici Crop Min/Max per le direzioni X (orizzontale) e Y (verticale) consentono di spostare (Min) e ritagliare (Max) non l’immagine originale ma *l’area nella quale tale immagine verrà riprodotta*, per cui è possibile ad esempio spostare l’immagine a sinistra e nel contempo allargarla impostando un valore maggiore di 0 per Crop Min X e un valore minore di 1 per Crop

Max X, oppure schiacciarla verticalmente con un valore maggiore di 1 per Crop Max Y, spostarla verso l’alto con un valore negativo per Crop Min Y e positivo per Crop Max Y, ecc... .

Sulle impostazioni proprie delle Textures di tipo immagine non c’è molto altro da dire; in genere, vengono lasciati i valori di default (eccetto che per la modalità di estensione in Extension e per il frame range, nel caso dei filmati) per concentrarsi sulle schede Mapping e Influence; con le voci presenti in Colors, infine, è possibile cambiare contrasto, saturazione e luminosità di tutta l’immagine.

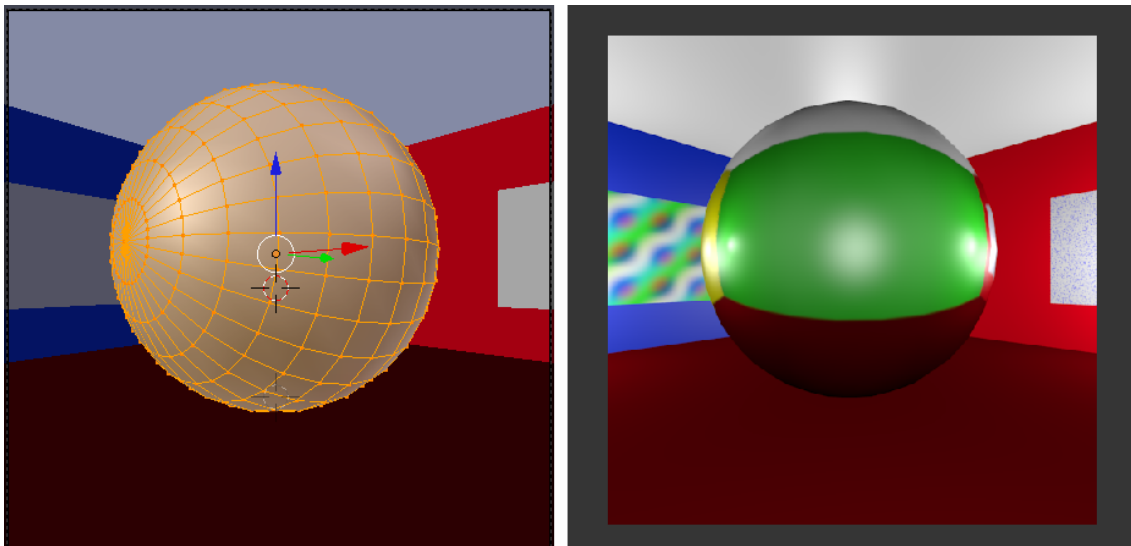
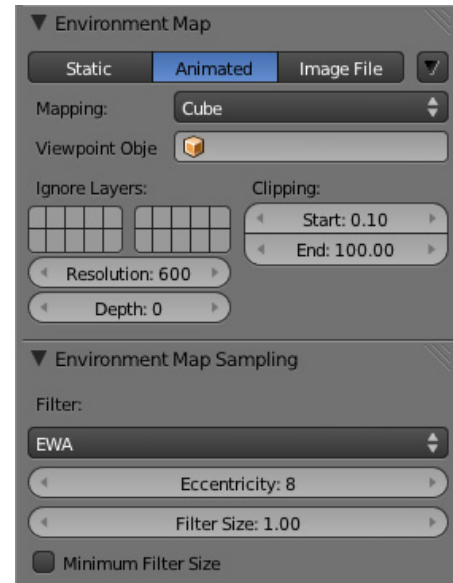
Le Textures EnvMap (mappa ambientale)

Per “mappa ambientale” si intende una rappresentazione su Texture dell’ambiente che circonda un oggetto. Tale rappresentazione può essere effettuata su di un piano, realizzando una Texture equivalente ad una fotografia dell’ambiente scattata da un certo punto di vista (il Viewport Object), o sulle facce interne di un cubo ideale, scattando in questo caso 6 fotografie (da associare ai vari lati del cubo) dell’ambiente.

La Texture così ottenuta viene quindi applicata all’oggetto. Da notare che il Viewport Object non deve necessariamente coincidere con l’oggetto al quale verrà applicata la Texture, anzi spesso si ricorre ad oggetti esterni. Questa tecnica è molto utile per *simulare* le riflessioni sugli oggetti senza dover implementare l’effetto di Mirroring, che fa uso del motore di Raytracing e che, a seconda della complessità della scena, può risultare particolarmente oneroso.

Per realizzare una EnvMap di base a partire dalla scena di Blender, è sufficiente dotare la mesh di un Material e di una Texture di questo tipo, scegliere il tipo di “registrazione dell’ambiente” (se planare o cubica, come anticipato) e il punto di vista dal quale effettuare le fotografie virtuali; il parametro di risoluzione si riferisce proprio ai pixel da “fotografare” e ovviamente a valori maggiori si avranno risultati migliori ma a costo di un tempo di rendering più elevato.

L’immagine seguente mostra una scena contenente una sfera dotata di Material di default (Mirror disattivato, quindi) e una sola Texture di tipo EnvMap che agisce sul canale di influenza Diffuse Color (come se fosse una sfera completamente riflettente, quindi) all’interno di una “stanza” dalle pareti colorate; la mappatura è, ovviamente, di tipo Cube.



Va detto che utilizzando come Viewport Object lo stesso oggetto da Texturizzare, una rotazione dello stesso comporterà una rotazione dei “finti riflessi” prodotti; ciò è dovuto al fatto che ruotare l’oggetto significa ruotare il suo sistema di riferimento, quindi anche le coordinate di mappatura (se l’opzione selezionata in Mapping Coordinates è Generated) e, conseguentemente, la Texture.

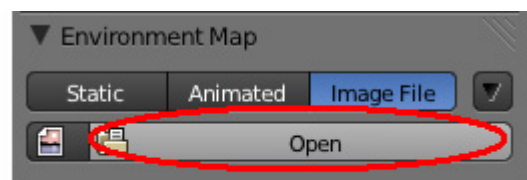
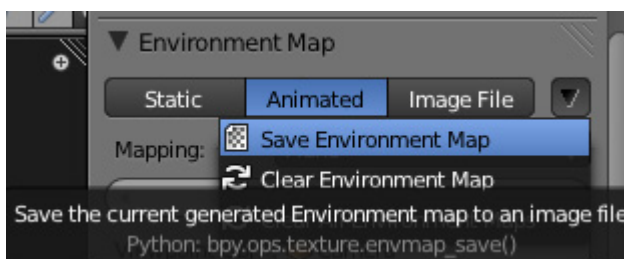
E’ possibile risolvere questo problema ricorrendo ad oggetti esterni da utilizzare come Viewport Objects, ad esempio delle Empty; in questo caso, conviene copiare la scena in almeno un altro layer togliendo, da quest’ultimo, l’oggetto riflettente vero e proprio e selezionare il primo Layer, contenente l’oggetto, in “Ignore Layers”, nella scheda EnvMap, in quanto un oggetto chiuso – ad esempio una sfera – potrebbe inglobare la Empty utilizzata per scattare le fotografie, che quindi riprenderebbe le pareti interne della sfera, non l’ambiente circostante.

Un altro contesto nel quale l’utilizzo delle EnvMap può aiutare ad ottenere risultati interessanti con poco sforzo è la realizzazione di anteprime e rendering di oggetti molto riflettenti, come oggetti dalle superfici metalliche, dove le riflessioni giocano un ruolo fondamentale nel rendere più accattivante l’oggetto.

In questo caso, è molto più facile utilizzare un’immagine precalcolata come EnvMap anziché dover ricreare – e ricalcolare – un’intera scena.

Blender consente, dopo aver effettuato almeno un rendering di una Texture EnvMap, di salvare la mappa appena creata come file immagine (cosa che ci consente, tra l’altro, di editarlo con un programma di fotoritocco a parte, se lo desideriamo) e di riutilizzare tale immagine con EnvMap in altre scene.

Per effettuare la prima operazione della sequenza, ossia il salvataggio della Texture renderizzata, è sufficiente cliccare sulla freccia posta accanto ai pulsanti Static/Animated/ImageFile e scegliere “Save Environment Map”; per caricare un’immagine EnvMap come Texture precalcolata, è necessario scegliere la casella “Image File” (la voce selezionata di default è Animated, per creare videoclip scattando frame per frame le “fotografie” della scena di Blender) e caricare il file cliccando su Open e selezionandolo nel File Browser che apparirà a video.



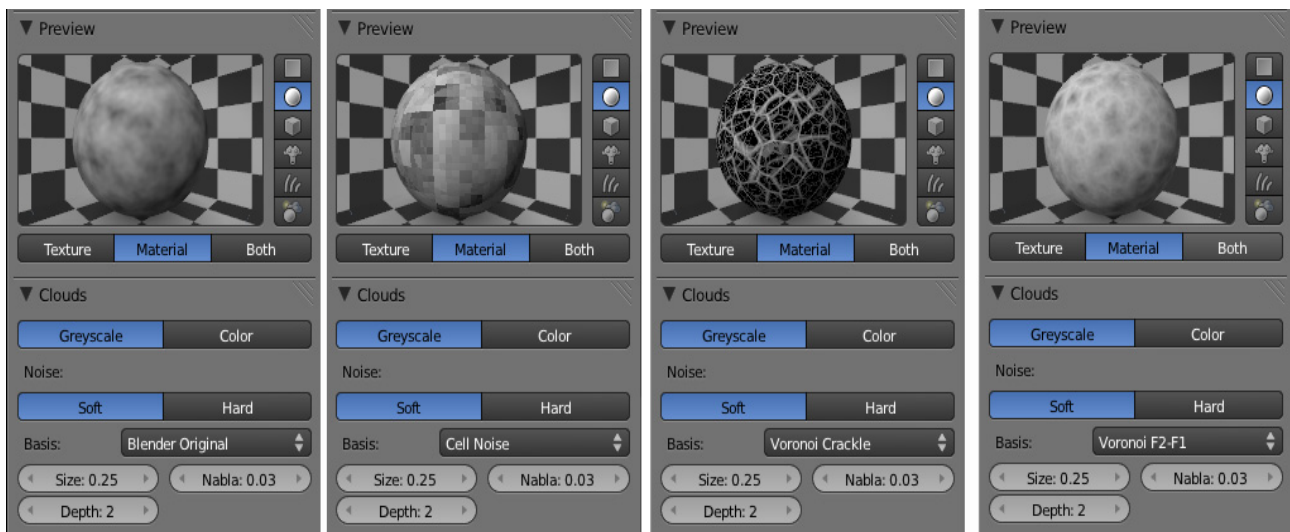
Le Textures procedurali e il parametro Noise Basis

La maggior parte delle Textures procedurali di Blender presenta il parametro “Noise Basis”, di fondamentale importanza nel definire l’aspetto della Texture, soprattutto per realizzare materiali organici o comunque “tassellati”.

Per “Noise Basis” intendiamo l’algoritmo da utilizzare per creare la tessitura o trama di base; il termine “noise”, lett. “rumore”, non deve trarre in inganno: più che rumore puntiforme, detto “sale e pepe”, verrà invece creato un disegno con forme geometriche che, a seconda dei parametri utilizzati, possono avere forme, distribuzioni e dimensioni più o meno regolari.

Accanto all’algoritmo di base per la generazione del rumore, detto “Blender Original”, abbiamo CellNoise, alcune varianti della famiglia Voronoi, Original Perlin e Improved Perlin (queste ultime due voci sono molto simili, almeno dal punto di vista del risultato finale, a Blender Original).

Piuttosto che descrivere questi algoritmi dal punto di vista teorico, conviene farsi un’idea dei risultati ottenibili esaminando la figura seguente:

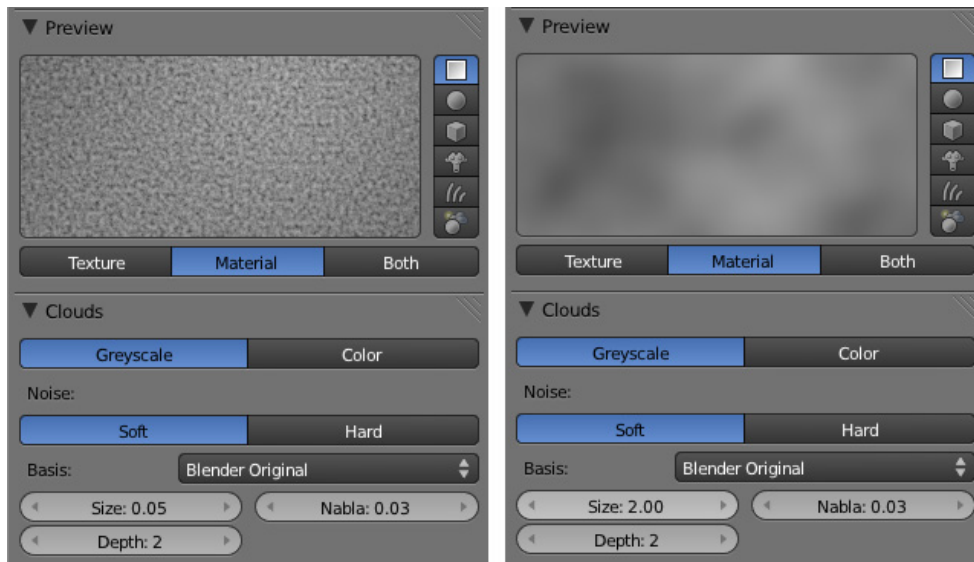


Blender Original è forse quello che restituisce la tessitura meno “strutturata”; Voronoi F1 è molto utilizzato per tessuti cellulari; CellNoise e Voronoi Crackle possono essere utilizzati per Texture ben definite e dai contorni netti come i mosaici.

Tutti questi algoritmi lasciano comunque un ampio margine di personalizzazione, consentendo la modifica di alcuni parametri.

La Texture procedurale Clouds

Clouds, le nuvole, è una Texture procedurale adatta per un numero incredibile di materiali e utilizzi. Quando il valore di (Noise) Size, la dimensione del rumore, è molto basso, produce del rumore dalla granularità molto fine, quasi puntiforme, mentre con valori alti crea vere e proprie chiazze o macchie, come visibile nell’immagine seguente.



Può essere utilizzata sia come mappa-colore, scegliendo Color, che come mappa-intensità (0.0 al nero, 1.0 al bianco, ecc...), scegliendo Greyscale, e può influenzare diversi canali.

Viene impiegata, ad esempio, come Texture per il rilievo (bumping), soprattutto con Noise Size basso, o per la colorazione di elementi particolari come nuvole, fumo, fuoco.

Di base, la Texture non presenta molti dettagli ma a questo si può porre rimedio variando il valore del parametro Noise Depth (“profondità”, nel senso di iterazioni di calcolo dell’algoritmo generatore), anche se ciò comporterà tempi di rendering maggiori.

Come tutte le Textures procedurali basate su un algoritmo di generazione del “rumore” (Noise), consente di cambiare algoritmo e, quindi, tessitura base scegliendo un diverso “Noise Basis”, discusso nel capitolo precedente.

Il rumore è, di default, abbastanza sfumato, ma può essere reso più contrastato selezionando “Hard Noise” anziché “Soft Noise”.

Esempi consigliati nella sezione “Esempi pratici”: “Cemento, calcestruzzo” e “Una Texture per il fuoco”.

La Texture procedurale Blend

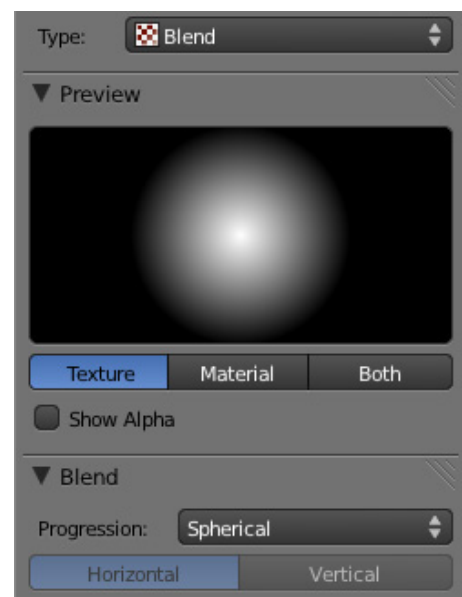
La Texture Blend è una delle più importanti e utilizzate in Blender e, in generale, in Computer Grafica 3D: consente infatti di definire dei gradienti, ossia passaggi gradualissimi, lungo una direzione, tra valori di intensità differenti.

E' possibile definire la direzione del gradiente di sfumatura mediante le voci presenti nel menù Progression, ossia:

- **LINEAR**: classica progressione ad andamento lineare lungo un solo asse;
- **QUADRATIC**: come LINEAR ma con andamento quadratico;
- **EASE**: un tipo di progressione non lineare lungo un asse;
- **DIAGONAL**: progressione lungo una sola direzione, ma in diagonale (45°);
- **SPHERICAL**: si tratta di una vera e propria sfera (quindi tridimensionale), con il centro di intensità massima, la superficie di intensità nulla e valori intermedi all'interno; utilizzando le tre caselle XYZ di Mapping può essere ridotta ad un cerchio o una striscia di valori 0-1-0, come visibile negli esempi “Bande colorate sugli oggetti con Blend” e “Seta procedurale”;
- **QUADRATIC SPHERE**: come SPHERICAL ma con la progressione dei valori che segue un andamento quadratico dal centro verso la superficie della sfera.
- **RADIAL**: si tratta di un pattern “a ventaglio”: i valori variando dal massimo al minimo ruotando di 360° intorno ad un punto centrale.

Le progressioni lungo una sola direzione consentono anche di ruotare di 90° il gradiente mediante i tasti HORIZONTAL e VERTICAL; come visto nel capitolo dedicato alla scheda Mapping, è possibile traslare, ruotare e scalare liberamente la Texture ricorrendo ai pulsanti XYZ o alle coordinate di mappatura OBJECT.

Il gradiente definisce valori di intensità ma può essere utilizzato anche per colorare gli oggetti utilizzando il colore base in Influence e, in questo caso, la progressione sarà dal nero trasparente al colore presente in Influence (default: Magenta) con Alpha 1, oppure personalizzato in numero di suddivisioni, colori e trasparenze mediante l'utilizzo della Ramp nella scheda Colors.

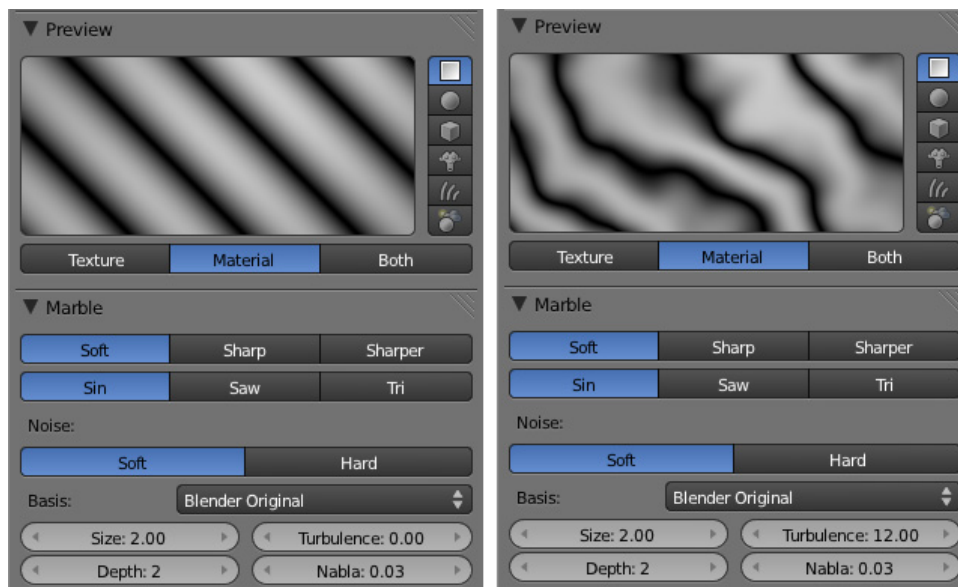
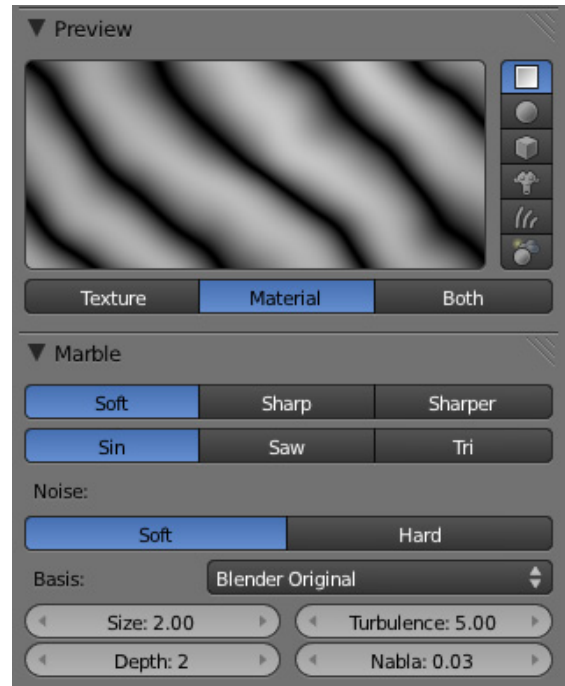


La Texture procedurale Marble

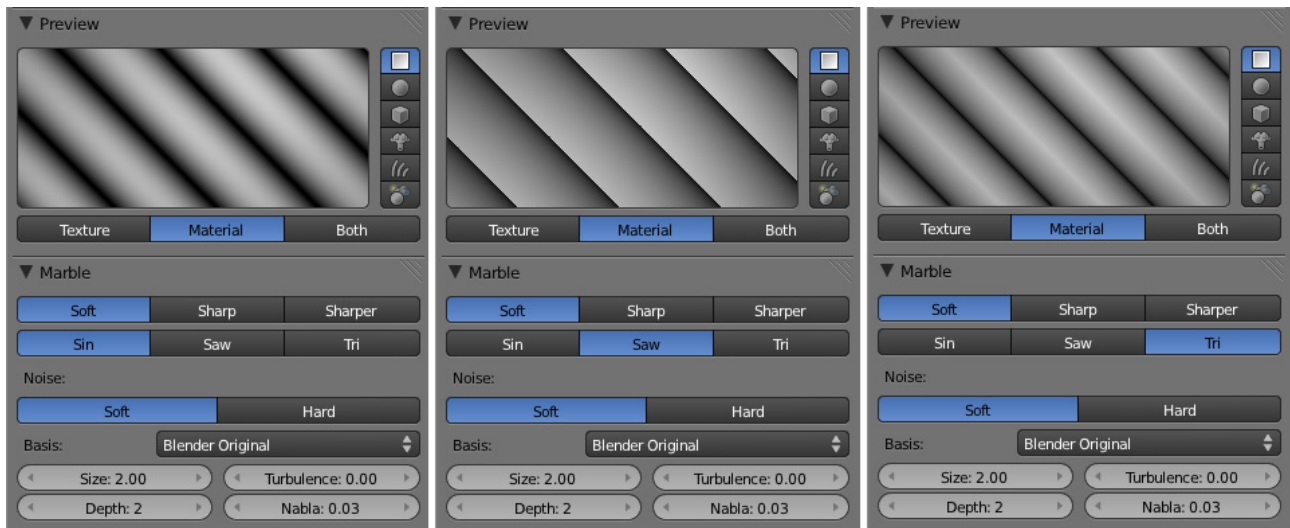
Marble, il marmo, è una Texture procedurale ben strutturata e abbastanza specialistica che aggiunge, all’algoritmo e ai parametri di base per la definizione del “rumore” (Soft/Hard; Size; Depth; NoiseBasis), altri parametri dedicati alla definizione delle striature tipiche del marmo.

Le bande sono, in realtà, i grafici di funzioni sinusoidali, come delle onde ma “viste dall’alto”: le zone nere corrispondono all’intensità minima (le valli), mentre le zone bianche corrispondono ai valori più elevati, fino al bianco puro che corrisponde al picco massimo.

Il parametro Turbulence distorce le onde, che sono praticamente dritte con Turbulence prossimo alla zero e, al contrario, molto disturbate con valori elevati, come visibile nell’immagine seguente.



Come anticipato, l’onda di default ha andamento sinusoidale, con passaggi gradualisti dalle valli alle creste (e, quindi, nei valori di *intensità* restituiti); questa forma d’onda (SIN) può essere comunque cambiata in triangolare (variazione lineare bianco-nero-bianco) o dente di sega (incremento lineare seguito da una caduta impulsiva) selezionando rispettivamente TRI e SIN.



Le voci Soft/Sharp/Sharper consentono, come suggeriscono i nomi, di realizzare striature sempre più frastagliate e definite.

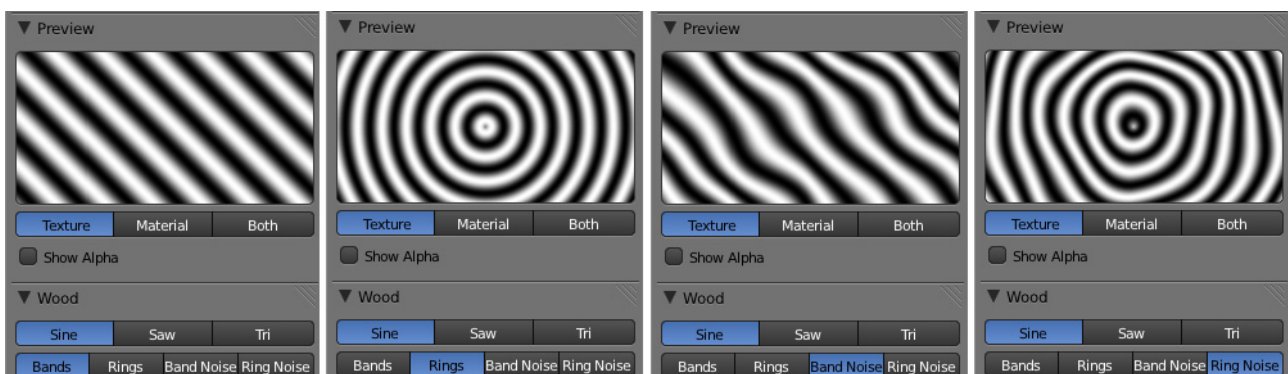
Marble è molto specifica (anche se può essere utilizzata per il fuoco, altre tessiture di rumore abbastanza strutturato o effetti come il Displacement) ma non consente di ottenere risultati interessanti con le impostazioni di default, per cui si consiglia di esaminare il case study “Marmo procedurale” nella sezione “Esempi pratici”.

La Texture procedurale Wood

La Texture Wood, il legno, è molto simile a Marble: in entrambi i casi si inizia considerando delle striature e, in entrambi i casi, si ha che:

- le striature corrispondono a onde generate a partire da formule matematiche “viste dall’alto”, con la forma d’onda da scegliere tra SIN (sinusoidale), TRI (triangolare) e SAW (dente di sega) mediante gli appositi pulsanti;
- Noise Size determina la dimensione del rumore;
- Turbulence determina l’intensità della distorsione (turbolenza, appunto) da applicare alle striature per deformarle;
- Soft Noise e Hard Noise consentono di regolare il grado di contrasto della Texture.

A questi strumenti, Wood ne aggiunge di propri, consentendo di cambiare la forma delle bande da longitudinali a circolari (Bands / Rings), eventualmente con un certo grado di disturbo iniziale (Band Noise / Ring Noise).



Come nel caso di Marble, le impostazioni di default non consentono di ottenere risultati interessanti, soprattutto per quanto riguarda il colore delle bande (personalizzabile comunque, come sappiamo, mediante l’utilizzo della Color Ramp nella sezione Colors della Texture).

Nella sezione “Esempi pratici” dell’ebook viene mostrato l’utilizzo di Wood come mappa di Displacement per ottenere rilievi ondulati sulle mesh; in particolare, l’effetto “bandiera mossa dal vento”, realizzato applicando Wood come Displacement Texture su di un semplice Plane.

Le Textures procedurali Voronoi e Musgrave

Le Textures Voronoi e Musgrave sono due Textures dette “organiche” in quanto definiscono immagini tassellate ben strutturate, utili per rivestimenti in pietra, mosaici, tessuti cellulari e altre superfici simili (nell’aspetto); Voronoi viene utilizzato, inoltre, per particolari tipi di metalli.

Voronoi prende il nome da un particolare tipo di decomposizione di uno spazio, detto a volte “tassellatura o decomposizione di Voronoi”, ottenuta suddividendo lo spazio in sottoregioni create a partire da un certo numero di punti; la grandezza delle celle create intorno ai vari punti e la distribuzione di questi ultimi sulla superficie da ricoprire vengono determinate dall’algoritmo di decomposizione a partire da alcuni parametri numerici detti “pesi” (Weights) elaborati con una particolare formula detta “metrica della distanza” (Distance Metric).

A distinguere le varie metriche messe a disposizione da Blender è il valore dell’esponente e utilizzato nella formula di calcolo della distanza:

$$(x^e + y^e + z^e)^{1/e}$$

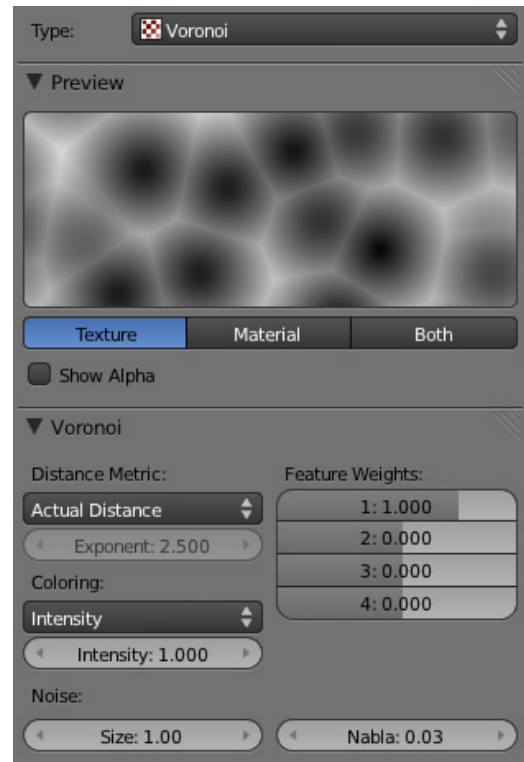
ed in particolare:

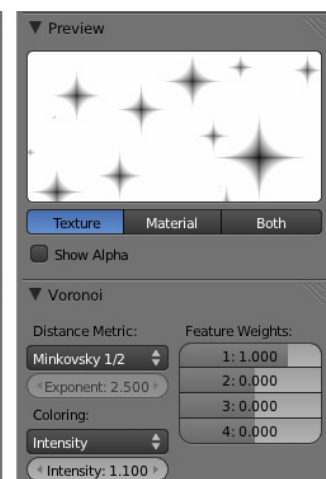
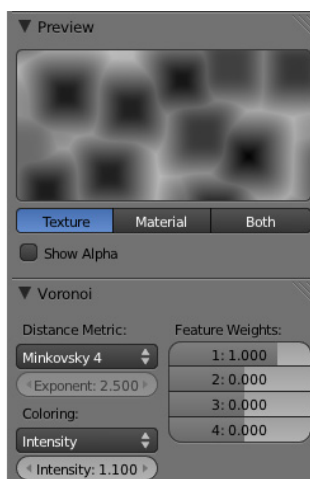
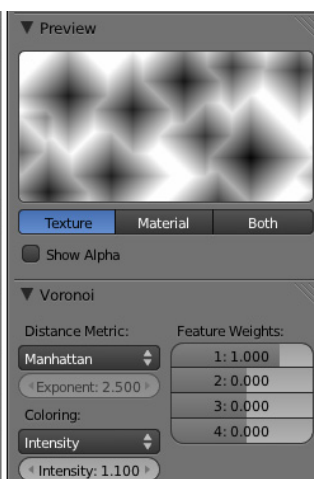
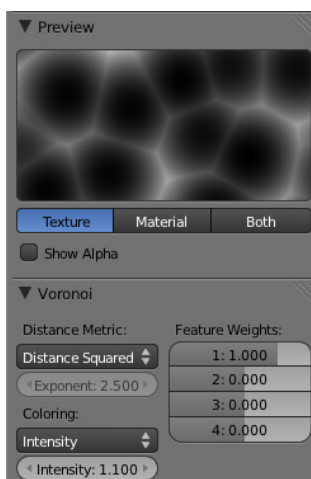
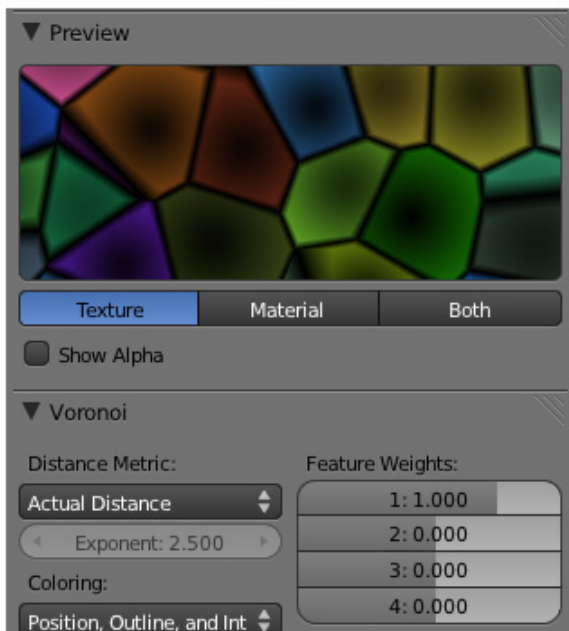
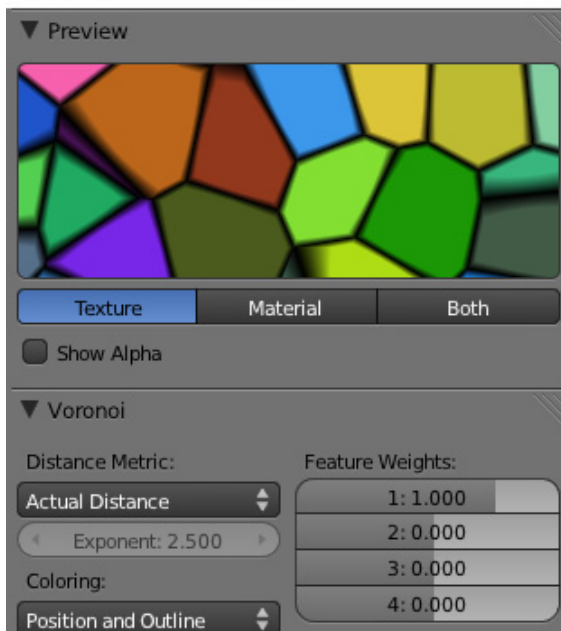
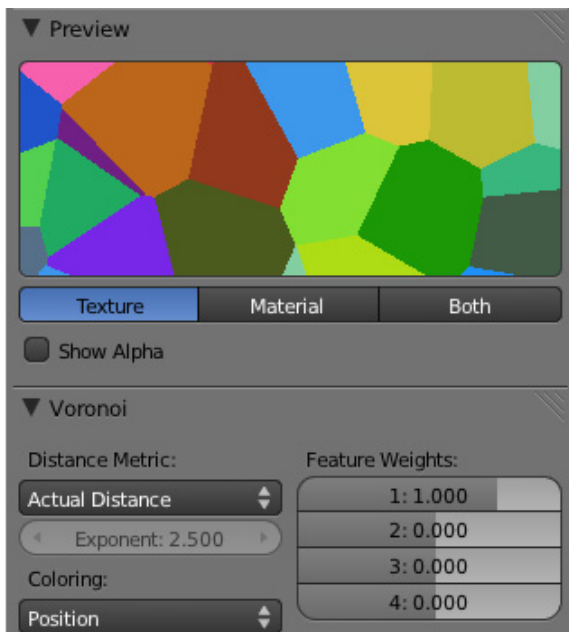
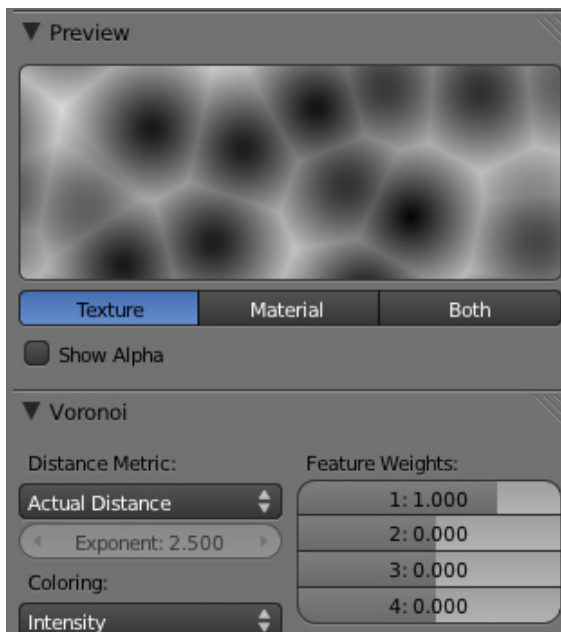
- $e=1$ restituisce la cosiddetta “Distanza Manhattan”;
- $e<1$ restituisce forme simili a stelle (ad es.: $e=0.5$ è Minkovsky $\frac{1}{2}$);
- $e>1$ restituisce forme quadrangolari (ad es.: $e=4$ è Minkovsky 4, $e=10$ è Chebychev).

Nella scheda Voronoi sono presenti inoltre quattro slider associati ai pesi (Weights), detti “variabili di Worley”, utilizzati per calcolare le distanze tra le celle *in base alla metrica della distanza precedentemente scelta*; la combinazione di metrica della distanza e valori dei quattro parametri consente di ottenere un numero davvero elevato di possibili tassellature.

Voronoi può restituire valori di *intensità* (secondo la nota relazione 0.0 = nero, 1.0= bianco, ecc...) o celle colorate, in questo caso secondo schemi predefiniti; la modalità va scelta selezionando una delle voci del menù Coloring, come visibile nella prima immagine della pagina seguente.

La seconda immagine della pagina seguente mostra invece alcuni esempi di tassellature ottenibili con varie combinazioni dei parametri di Voronoi.





Anche Musgrave è una Texture procedurale organica ma si basa su un algoritmo molto diverso da quello utilizzato per Voronoi: in questo caso, infatti, si considerano diverse copie (leggermente modificate in scala e contrasto, come vedremo) di una tessitura iniziale che vengono poi “fuse” in un’unica Texture secondo un criterio scelto dall’utente.

Musgrave è quindi il risultato della sovrapposizione di “varianti di una Texture”.

La tessitura iniziale del rumore viene determinata mediante il noto Noise Basis, descritto in un capitolo precedente di questo ebook, mentre la modalità di sovrapposizione delle varianti della Texture iniziale viene determinata scegliendo una delle voci del menù Type.

Come anticipato, le singole Textures si differenziano da quella originale in contrasto e scala; i parametri che consentono di definire queste variazioni sono principalmente tre:

- OCTAVES

Definisce il numero di livelli nella pila di sovrapposizione, ossia il numero di Textures da utilizzare, ciascuna delle quali avrà certi rapporti di contrasto e scaling rispetto a quella precedente.

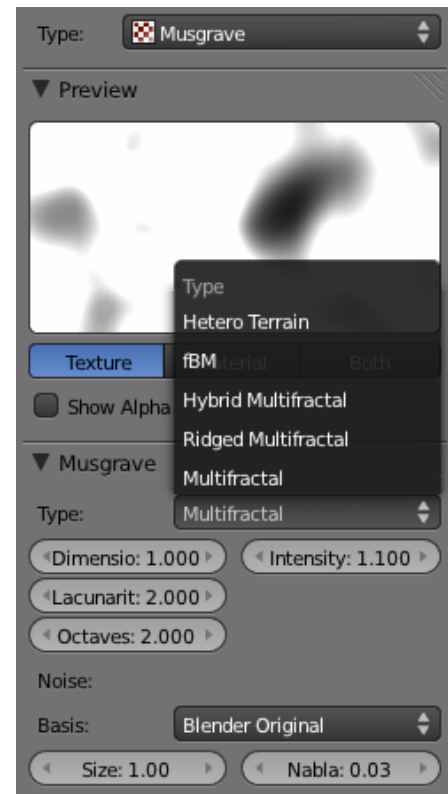
- DIMENSION

Controlla il rapporto di contrasto tra una Texture e quella precedente.

- LACUNARITY

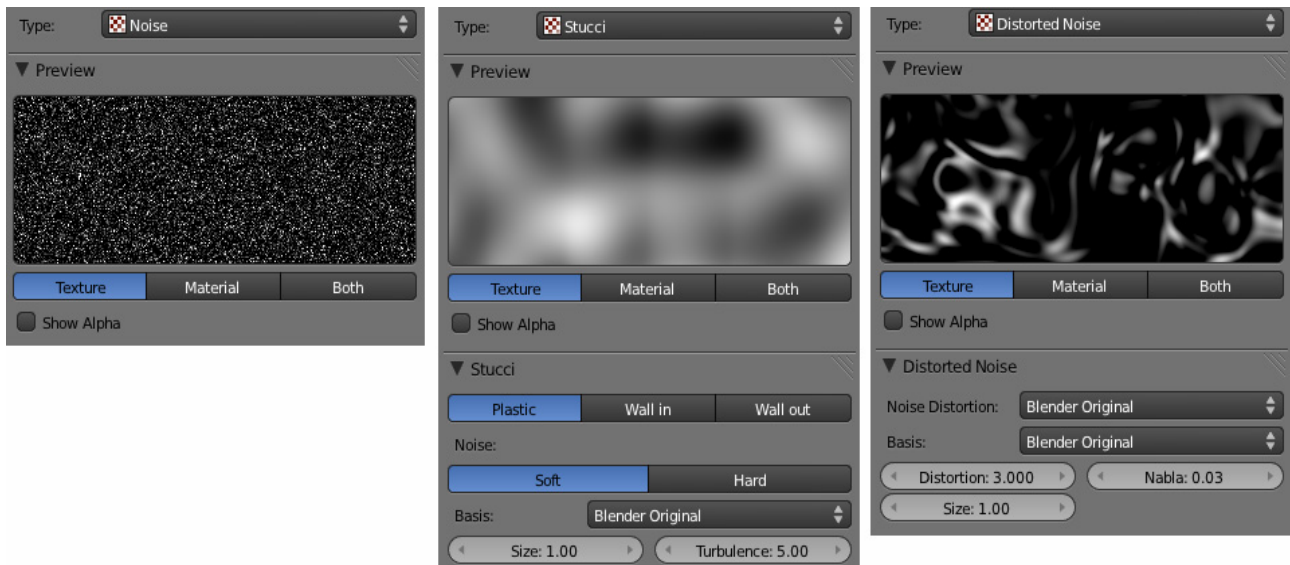
Controlla il rapporto dimensionale tra una Texture e quella precedente.

Esempio consigliato, nella sezione “Esempi pratici” dell’ebook: “Rocce e pietre con Voronoi e Musgrave”.



Le Textures procedurali Noise, Distorted Noise, Stucci

Le tre Textures Noise, Distorted Noise e Stucci sono accomunate dallo scopo: vengono infatti utilizzate (in genere, ma non solo) come mappe di rugosità, influenzando quindi il canale Normal piuttosto che Diffuse Color o altri, al fine di realizzare materiali come asfalto, pietre, pareti, bucce, tele, tende...



E' necessario fare alcune osservazioni:

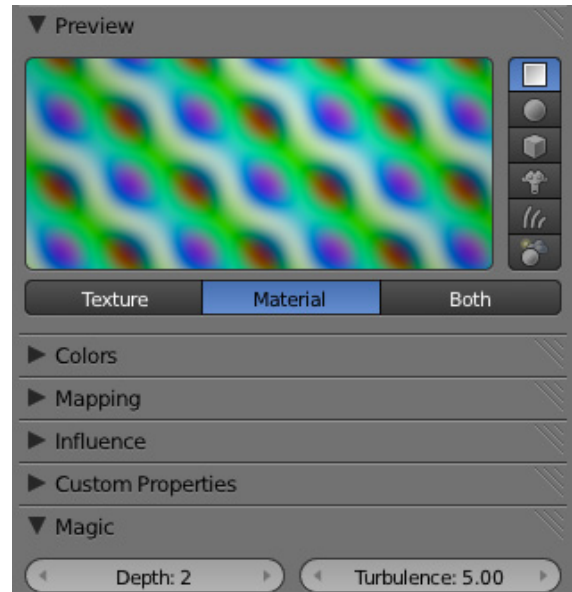
- NOISE introduce del semplice rumore puntiforme casuale, non personalizzabile e soprattutto *animato*: l'aspetto cambia da frame a frame, quindi è molto utile come rumore bianco per le animazioni (l'aspetto non deve trarre in inganno: il nero, sia su Normal che su Diffuse Color o altri canali di influenza, corrisponde all'*intensità* nulla, quindi il rumore introdotto è, in realtà, poco);
- STUCCI crea delle vere e proprie macchie di intensità uniforme, con tessitura di base personalizzabile variando il tipo di algoritmo (Soft/Hard), la sua turbolenza e Noise Basis; ovviamente, Noise Size consente di regolare la grandezza dei “granelli di rumore”;
- DISTORTED NOISE è un tipo di rumore non granulare né strutturato, largamente personalizzabile utilizzando pochi parametri e adatto a molti scopi; in particolare, il rumore “standard”, definito mediante il noto Noise Basis, viene disturbato mediante un'altra Texture di rumore, definita nella casella Distortion Noise; i due parametri Noise Size e Distortion Amount si riferiscono rispettivamente alla grandezza dei “granelli” di rumore generati e all'entità della distorsione operata da Distortion Noise su Noise Basis.

La Texture procedurale Magic

Magic, letteralmente “magia”, è forse la più strana e la meno utilizzata delle Textures procedurali di Blender 3D; la stessa documentazione ufficiale del programma riporta che “è difficile fare un esempio di utilizzo per questa Texture”.

La Texture restituisce delle bande colorate ma mette a disposizione solo i parametri Turbulence e Depth per impostare, rispettivamente, il grado di disturbo da applicare alle onde (create mediante una funzione sinusoidale non personalizzabile) e il grado di dettaglio delle stesse (valgono qui le considerazioni fatte per il campo Noise Depth di Clouds).

Può influenzare vari canali a seconda delle esigenze (es.: Diffuse Color, Diffuse Intensità, Normal, ...); un esempio di utilizzo lo si ha in “Luci natalizie con Magic”, nella sezione “Esempi pratici” di questo ebook.

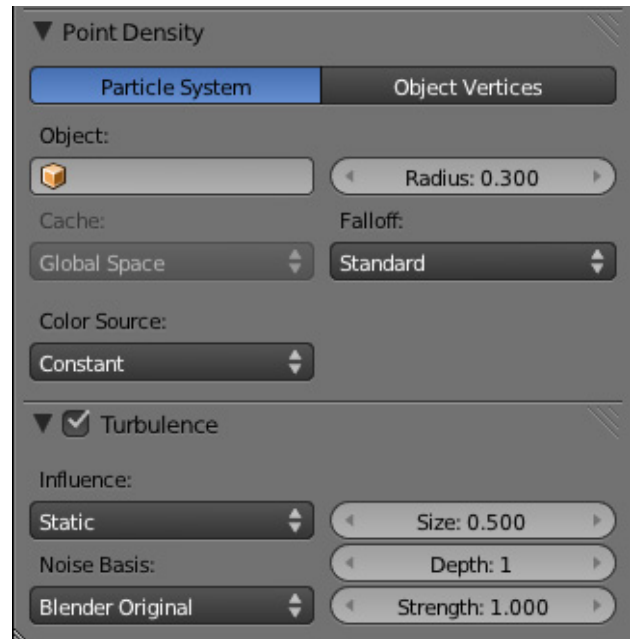


La Texture procedurale Point Density

La Texture Point Density è, insieme a Voxel Data, una delle due Textures volumetriche introdotte con la versione 2.5 di Blender. Si tratta di una Texture molto utile per realizzare nuvole, fumo, fuoco ed altri effetti speciali.

Point Density considera singoli “punti” di un oggetto e associa, a ciascuno di essi, una Texture 3D, generalmente di forma sferica; a seconda che l’oggetto sia una mesh o un sistema particellare, per “punto” si intende rispettivamente un vertice o una particella.

Il concetto principale è quindi che viene associata una sfera ai vari punti che compongono l’elemento; la colorazione e i canali di influenza delle sfere vanno definiti con gli strumenti presenti nelle schede Colors e Influence, come per ogni altra Texture procedurale, mentre per definire *l’aspetto* (progressione della sfumatura, turbolenza ecc...) delle varie sfere è necessario utilizzare gli strumenti presenti nella scheda Point Density.



La prima scelta da fare è tra il tipo di oggetto di destinazione: un sistema particellare o una generica mesh; in quest’ultimo caso, verranno presi in considerazione i vertici come elementi generatori delle “sfere”.

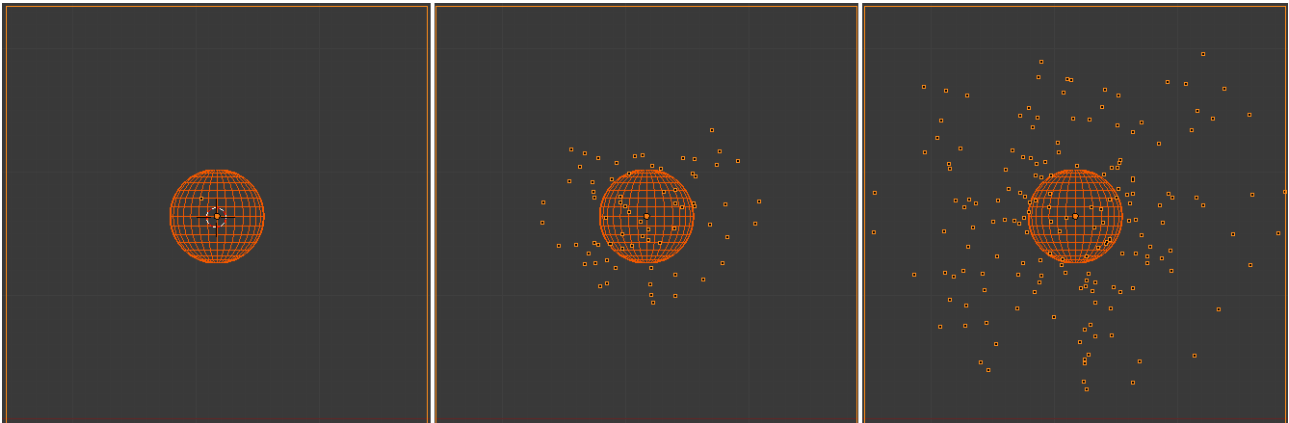
La progressione, nella colorazione delle sfere, va regolata scegliendo una delle voci del menù Falloff (lett.: “caduta”); le voci hanno significati intuitivi: smooth, soft, constant, root (radice quadrata). In questo modo è possibile determinare l’attenuazione in funzione della distanza dal punto, un po’ come l’attenuazione luminosa all’aumentare della distanza dalla sorgente.

Le sfere saranno più grandi e più dense in zone con molti punti, per cui bisogna considerare un determinato volume intorno a ciascun elemento per calcolare tale densità; il raggio della sfera utilizzata come volume va impostato variando il valore del parametro Radius.

Point Density consente di introdurre un certo grado di turbolenza nel realizzare le sfere e la loro texturizzazione; le voci che consentono di fare ciò si trovano nella sezione Turbulence, di default disattivata. Da notare che, nel caso dei sistemi particellari, è possibile tenere in considerazione parametri come l’età o la velocità delle singole particelle per variare l’aspetto di queste ultime (voci del menù Influence).

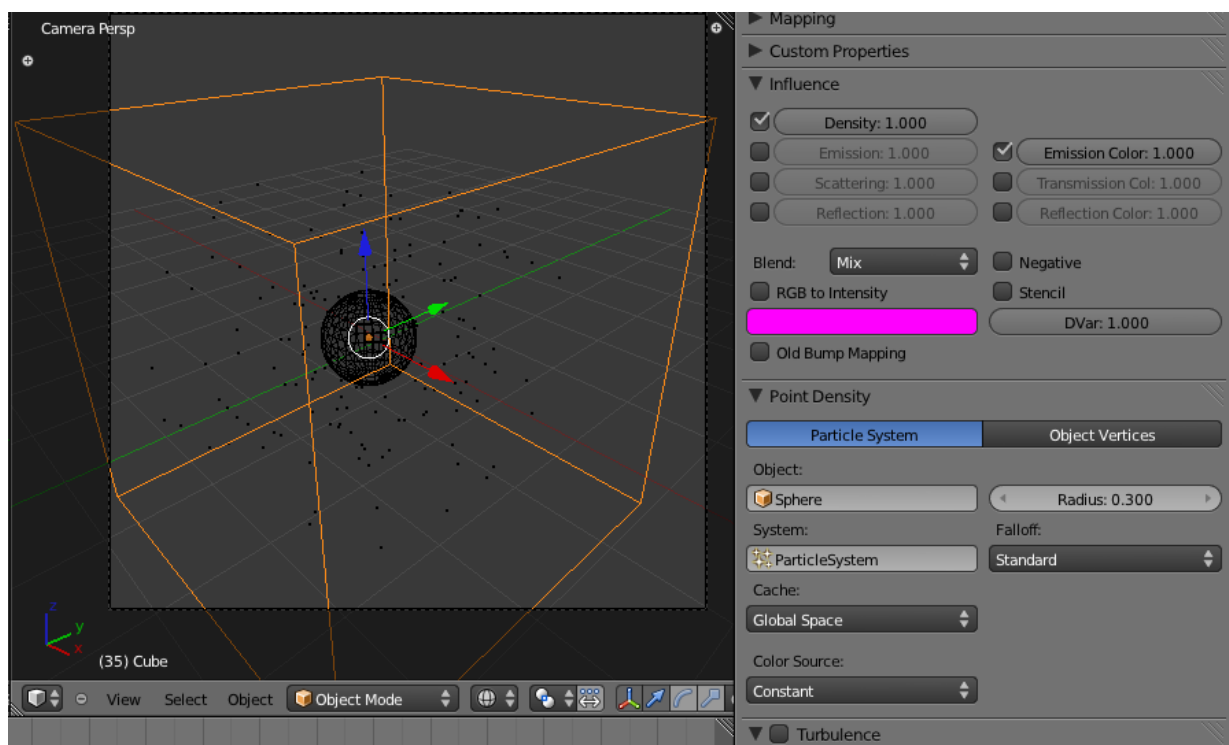
Una particolarità delle Textures Volumetriche è che, nella maggior parte dei casi, non vanno applicate agli oggetti veri e propri (ad esempio, un sistema particellare), quanto a dei contenitori che, utilizzando un termine preso in prestito dalla matematica, vengono chiamati *domini della simulazione*.

Consideriamo ad esempio l'immagine seguente: un cubo contenente una sfera alla quale è associato un sistema particellare di default (Gravity è stata disattivata nella scheda Scene, nella Properties Window, per non far cadere le particelle), “fotografato” ai frames 1, 15 e 35.

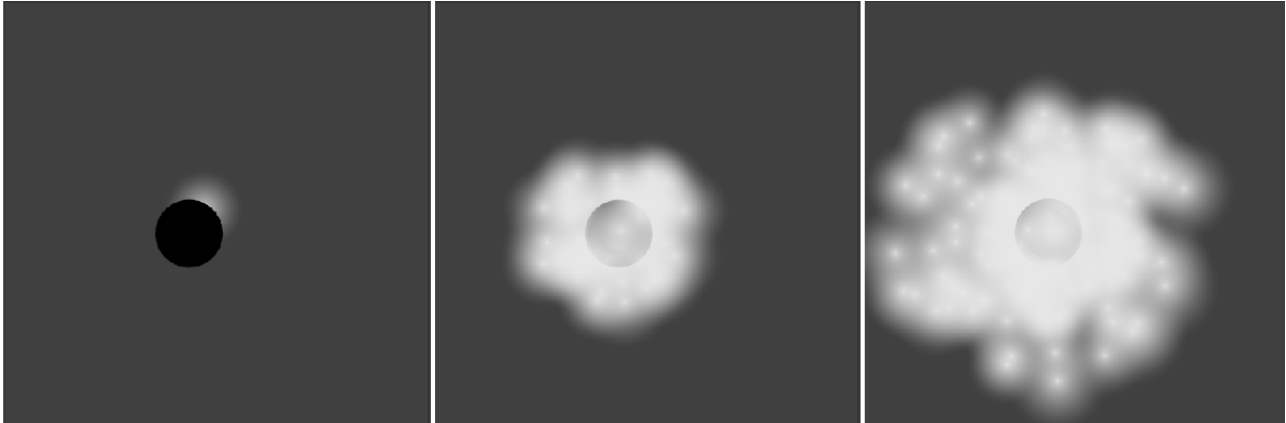


Il Material di base, di tipo Volume con valore di Density pari a 0.0 (per far determinare alla Texture la densità delle particelle), va associato al cubo contenitore e, a tale Material, va a sua volta associata la Texture volumetrica, nel nostro caso Point Density.

La scheda Influence di Point Density cambierà, mettendo a disposizione adesso i canali di influenza relativi ai Materials Volume, cioè ad esempio Density, Emission, Scattering, ...



Selezionando Density in Influence, impostando la sfera come Object e il suo sistema particellare come Particle System nella sezione Point Density, sarà possibile ottenere i rendering visibili nell'immagine seguente per i frames 1, 15 e 35.



Questi rendering sono puramente “didattici”: sono stati realizzati lasciando le impostazioni di default sia per il Material Volume che per la Texture Point Density; il concetto chiave è infatti che il Material e la Texture sono stati applicati all’oggetto contenente il sistema particellare, non a quest’ultimo! Ovviamente personalizzando le impostazioni sarà possibile ottenere effetti decisamente più interessanti.

La Texture Voxel Data e il simulatore Smoke

Voxel Data, introdotta con la versione 2.5 di Blender 3D, è un tipo particolare di Texture volumetrica che considera i *voxel*, lett.: “Volume Element” (così come i pixel sono “Picture Element”), ossia piccoli cubi che costituiscono lo spazio 3D; in particolare, Voxel data associa un aspetto, una texturizzazione, a ciascun Voxel.

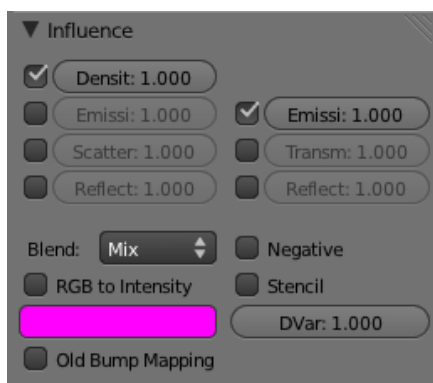
Dato uno spazio 3D composto da Voxel, la *risoluzione* della composizione è determinata dal numero di Voxel presenti, ossia dalla densità degli stessi; con quantità maggiori si avranno elementi sempre più piccoli e, quindi, risultati migliori (così come si hanno fotografie più dettagliate se, a parità di dimensioni dell’immagine, la risoluzione in pixel per area è maggiore).

Ovviamente non si può pensare di suddividere tutta la scena di Blender, che idealmente è illimitata, in Voxel, altrimenti questi sarebbero in numero infinito, né si può inserire un numero eccessivamente grande di Voxel (che diventerebbero quindi sempre più piccoli, quasi puntiformi) all’interno del volume da considerare, perché ciò richiederebbe un’enorme quantità di risorse e tempi di rendering potenzialmente infiniti!

Quando si deve utilizzare una Texture volumetrica Voxel Data si definisce quindi un *dominio spaziale della simulazione*, in genere un Cube, all’interno del quale si troveranno le mesh da renderizzare con la tecnica volumetrica.

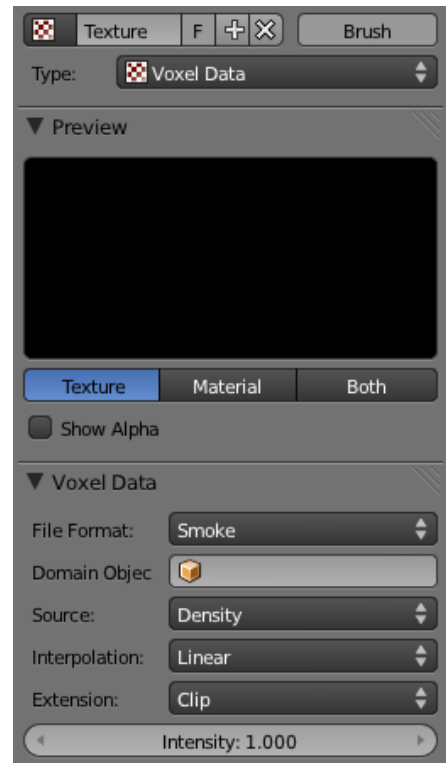
Voxel Data è la “compagna naturale” del Material Volume, descritto nell’ebook dedicato ai Materials, ed è particolarmente utile per simulare fumo e fuoco utilizzando il simulatore Smoke, introdotto anch’esso con la versione 2.5 di Blender 3D; in questo capitolo vedremo proprio come realizzare una semplice simulazione del fumo utilizzando tutti gli strumenti elencati.

La prima cosa da fare è creare il dominio della simulazione, inserendo un semplice Cube nella



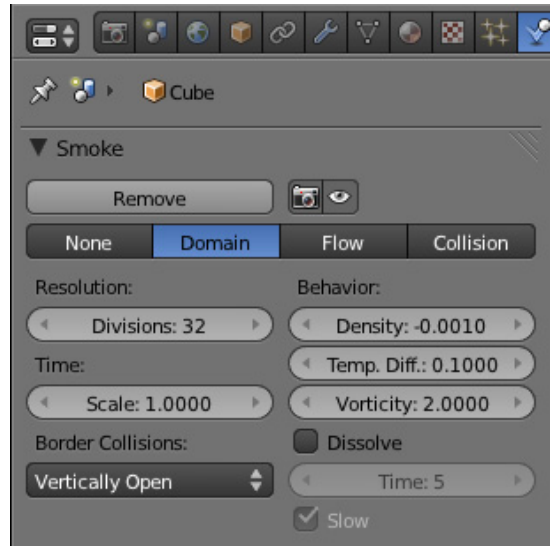
scena. Il Material Volume e la Texture Voxel Data vanno associate proprio al cubo-dominio, per cui è necessario fornire quest’ultimo di un Material Volume di base con Density 0.0 (tale parametro verrà infatti determinato dalla Texture, in questo caso) e di una Texture Voxel Data.

La relazione tra il Material Volume e la Texture Voxel Data appare evidente se si esaminano le voci presenti nella scheda

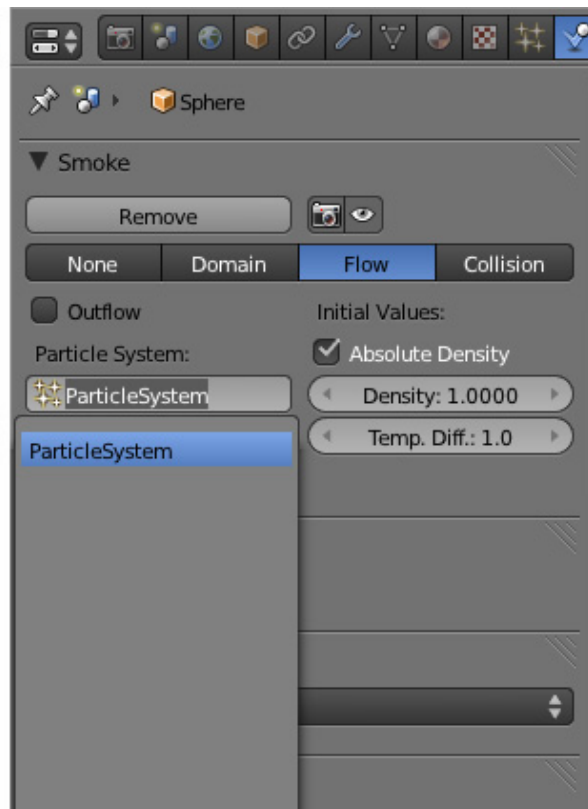
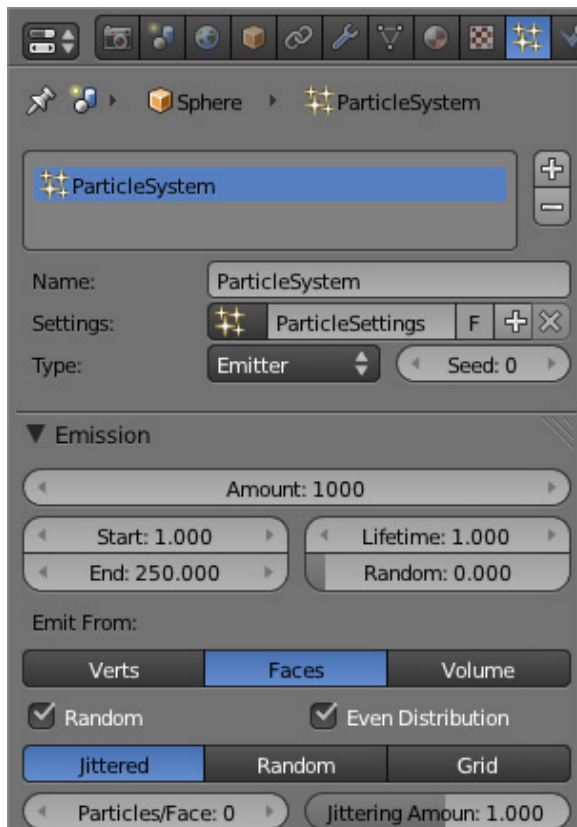


Influence della Texture: Density, Scattering, Emission, ecc., sono le stesse voci presenti nella scheda del Material; selezioniamo, in questo caso, Density.

Nella scheda Voxel Data della Texture, inseriamo lo stesso Cubo che la utilizza come oggetto “Domain Object”. Per poter utilizzare il simulatore Smoke abbiamo bisogno di almeno due elementi: un dominio della simulazione e un emettitore di fumo, per cui – con il cubo selezionato – apriamo la scheda Physics nella Properties Window ed aggiungiamo un simulatore Smoke, specificando che l’oggetto sarà il dominio della simulazione cliccando su “Domain”, lasciando per questo esempio le impostazioni di default.



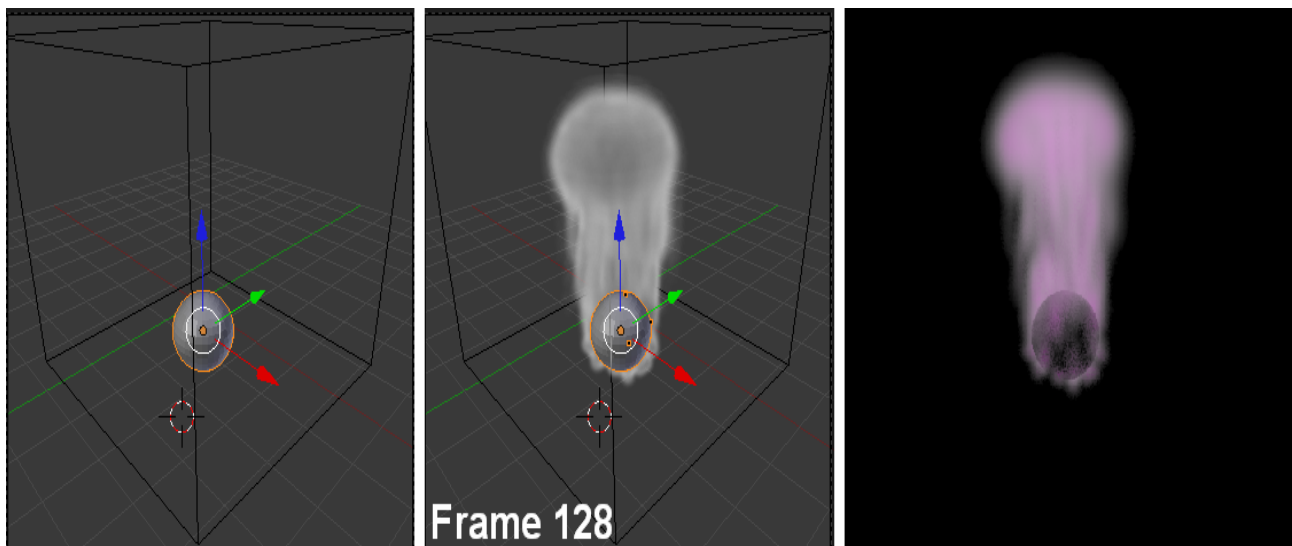
A questo punto è necessario inserire l’oggetto emettitore di fumo: può trattarsi di una mesh qualsiasi, ad esempio un cubo, Suzanne o una sfera, l’importante è associargli un sistema particellare Emitter con le particelle che dovranno avere Lifetime 1 (si tratta di un sistema particellare “fittizio” che serve solo a generare le prime particelle a partire dalle quali Blender avvierà la simulazione del fumo) e, ovviamente, un simulatore Smoke di tipo Flow con associato il sistema particellare precedentemente creato; l’immagine seguente si riferisce alle schede Particle System e Physics di una sfera inserita all’interno del cubo.



Da notare che non è necessario associare particolari Materials o Textures alla sfera (o comunque all’oggetto emettitore): la Texture Voxel Data ha un campo che serve a specificare per cosa verrà utilizzata, File Format, che ha “Smoke” come opzione selezionata di default; utilizzando se stessa come dominio della simulazione e con un Smoke Domain, la Texture recupererà le particelle di fumo create dai vari oggetti Flow presenti all’interno della simulazione e ad essi assocerà i Voxel texturizzati, creando appunto il fumo.

Per avviare il baking della simulazione è sufficiente premere ALT-A in una 3D View o saltare da un frame all’altro nella Timeline, in modo da osservare le “nuvole” prodotte. Per avviare un rendering conviene impostare lo sfondo del mondo, World, a nero, ed utilizzare un Emission Color maggiore di 0.0 per il Material ed eventualmente maggiore di 1.0 per la Texture, a seconda di quanto si vuole far influenzare il colore di emissione del Material dal colore di Influence della Texture (default: Magenta).

L’immagine seguente si riferisce ad una semplice simulazione ottenuta con la procedura appena indicata; la figura a sinistra è uno screenshot della scena al frame 1, la figura al centro è uno screenshot della scena a bake effettuato al frame 128 e la figura di destra è il rendering dello stesso frame con Material Emission bianco 1.0 e Texture Influence Emission Magenta 1.0 (nota: per evitare di renderizzare l’halo delle particelle create dalla sfera, selezionare la casella “None” nella sezione Render del sistema particellare).



Esempi pratici

Quella che segue è una piccola raccolta di esempi pratici di utilizzo delle textures, soprattutto procedurali, in Blender 3D 2.5.

Gli esempi mostrano come sia possibile utilizzare le Textures nei modi più disparati, modificando ad esempio le coordinate di mappatura o i canali di influenza per ottenere effetti di base (i “solchi” tra le mattonelle in un pavimento, le pieghe su un tessuto, ...) ed effetti speciali (ologrammi tridimensionali, Textures per il fuoco, ...).

Vengono descritte anche alcune procedure per la creazione di materiali anche abbastanza complessi, come il granito o la seta, senza dover ricorrere a Textures di tipo immagine; chi conosce il sito web probabilmente ha già visto queste “schede” nei tutorial testuali, ma in quel caso si trattava semplicemente di istruzioni da seguire così com'erano date, mentre adesso, tra i capitoli precedenti e le descrizioni presenti nei vari casi, si può avere piena consapevolezza del perché si sta utilizzando un valore anziché un altro o un certo tipo di mappatura ecc...; la conoscenza acquisita fino a questo punto darà inoltre la possibilità di sperimentare personalmente nuove soluzioni, variando con criterio i parametri e le impostazioni suggerite.

NOTA: se non diversamente specificato, utilizzare per un parametro i valori di default che si hanno attivando la sua scheda (ci si concentrerà su ciò che è diverso dai valori di default, evitando di elencare i valori che non devono essere modificati).

Marmo procedurale

Come discusso, in maniera teorica, nel capitolo dedicato proprio alla Texture procedurale Marble, realizzare questo materiale non è un'operazione così immediata come la presenza del preset vorrebbe suggerire.

In questa sezione creeremo due tipi di marmo, ed in particolare marmo chiaro (con colori di default) e marmo colorato. In entrambi i casi, la scelta del colore diffuso del Material è importante: le Textures procedurali presentano infatti zone di completa trasparenza, che verranno rispettate del tutto nel caso del marmo chiaro ma che saranno comunque presenti anche nel caso del marmo colorato, lasciando quindi passare la tinta diffusa sottostante.

Per prima cosa procediamo con la definizione del Material, impostando un ombreggiatore speculare di default (Lambert) con intensità 1. Il colore di tale ombreggiatore dipende dal colore del marmo che vogliamo ottenere: per il marmo chiaro possiamo quindi scegliere il bianco o comunque una tonalità molto chiara di grigio, mentre per il marmo colorato possiamo orientarci come preferiamo, a seconda dei casi (nel rendering che seguirà, si è fatto uso del colore R 0.5, G 0.35, B 0.35).

Utilizziamo l'ombreggiatore speculare CookTorr con colore bianco puro, intensità 1, hardness 200; portiamo inoltre i valori di Ambient e Translucency, in Shading, a 1.

Il marmo è un materiale che presenta un notevole grado di diffusione dei raggi luminosi incidenti sulla sua superficie (Scattering) e, per simulare al meglio questo effetto ed ottenere un risultato fotorealitico, Blender mette a disposizione il preset Marble in Sub Surface Scattering, per cui non ci resta che attivare tale opzione nella scheda del Material, scegliere il giusto preset e cambiare solo il valore del parametro Scale a seconda degli oggetti da creare, tenendo conto che ad esempio Scale 1 indica che una unità di Blender equivarrà ad un millimetro nella realtà, mentre con Scale 0.001 una unità di Blender equivarrà ad un metro nella realtà, e così via.

Per quanto riguarda le impostazioni del Material è tutto; dobbiamo creare, adesso, due Textures procedurali, di tipo Clouds e Marble. L'onnipresente Clouds ci serve, anche in questo caso, per rendere meno omogeneo l'aspetto del materiale, introducendo un minimo di rumore; in entrambi i casi, questa Texture procedurale verrà utilizzata come *seconda* Texture dello slot, quindi parzialmente coperta da Marble.

Le impostazioni per la Texture Clouds sono:

- rumore Soft, base Blender Original, dimensione Noise Size 0.25 e profondità (Depth) 6;
- in Colors e in Mapping lasciamo le impostazioni di default;
- in Influence, lasciamo selezionato Diffuse Color, cambiando però l'intensità in 0.5 e il colore dell'effetto, in basso nella scheda, nel colore utilizzato per l'ombreggiatore

diffuso del Material (quindi bianco o grigio molto chiaro per il marmo chiaro, colore della tinta sottostante per il marmo colorato).

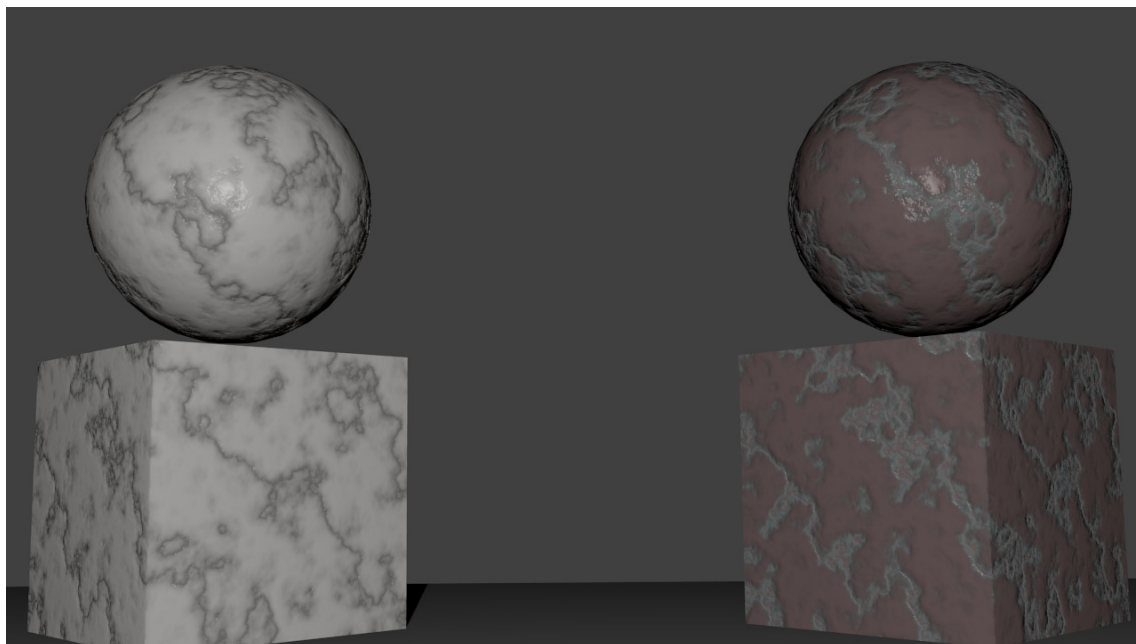
Le impostazioni delle Textures Marble sono in realtà identiche, se si fa eccezione per i colori: in entrambi i casi, infatti, bisogna utilizzare il tipo Sharper, Sin, rumore Soft con base Blender Original e Noise Size 0.35, mentre a cambiare saranno soprattutto la Turbolenza (si consiglia un valore alto, come 12 o 15) e la profondità (Depth, da portare a 6); in Mapping possiamo lasciare le impostazioni di default, mentre in Influence, selezioniamo la casella Negative, lasciamo selezionato Diffuse Color con valore 1 e selezioniamo inoltre Geometry Normal con valore -0.5, in modo da creare delle vere e proprie scanalature sulla superficie dell’oggetto (ovviamente il valore 0.5 è indicativo: potete optare per 0.0 per ottenere un marmo perfettamente liscio o per un valore maggiore, come 1, per avere delle vere e proprie incisioni); sempre in Influence, impostiamo come colore dell’effetto il grigio scuro (es.: 0.3 per tutti e tre i canali RGB) per il marmo chiaro, mentre per il marmo scuro possiamo anche lasciare il magenta, visto che definiremo il colore delle striature mediante la rampa.

Per il marmo colorato, quindi, attiviamo la Ramp in Colors, ed impostiamo almeno tre bande, configurando le tonalità come segue (le indicazioni che seguono sono delle indicazioni sulle suddivisioni principali, ma ovviamente è possibile personalizzare le sfumature inserendo tinte intermedie):

- nero trasparente per la banda all’estrema sinistra, in posizione 0.0 (il centro della striatura lascerà quindi passare il colore della Texture e del Material sottostanti);
- colore dell’ombreggiatura diffuso del Material per la tinta mediana, in posizione 0.5, con Alpha 0.75 (per cui la tinta si miscelerà col colore della Texture e del Material sottostanti);
- bianco trasparente per la banda all’estrema destra, in posizione 1.0.

Il senso di queste impostazioni è che le striature saranno caratterizzate dal colore della tinta scelta che sarà però scuro da un lato (parte corrispondente alla banda nera trasparente) e leggermente più chiaro dall’altro (banda bianca trasparente); l’Alpha non è mai 1, nelle striature, per cui esse verranno applicate come un “velo” semitrasparente al colore del Material e della seconda Texture della pila.

L’immagine seguente mostra un rendering con a sinistra un cubo e una sfera dotati di materiale “marmo chiaro” e, a destra, gli stessi oggetti dotati di materiale “marmo scuro”; l’unica fonte di luce presente nella scena è una luce omnidirezionale posta nello stesso punto ove si trova la telecamera; l’effetto SSS del Material è attivo per tutti gli oggetti.



Questa modalità di colorazione (utilizzo della ramp con gradazioni semitrasparenti) può essere utilizzata, in generale, anche con altre Texture procedurali, per fornire uno strato di sfumatura al colore base del Material sottostante.

Granito procedurale

Dopo il marmo, il granito è uno dei materiali più interessanti da riprodurre in CG e che consente un notevole grado di libertà nel variare sia il colore degli oggetti che l'aspetto in generale.

A differenza del marmo, dove sono presenti delle striature, il granito presenta delle scaglie, che riprodurremo utilizzando due Textures procedurali che non sono proprio “cellulari” come Voronoi ma dalle forme chiuse e abbastanza regolari: Distorted Noise e Musgrave.

Gli oggetti in granito presentano un notevole grado di dispersione dei raggi luminosi incidenti sulla loro superficie, per cui dovremo attivare l'effetto SSS; attiveremo inoltre Mirror per implementare i riflessi. Di seguito darò dei valori RGB per i vari colori ed effetti per realizzare un materiale con una tinta rossastra, ma ovviamente si tratta solo di un esempio, personalizzabile a piacere.

Ecco le impostazioni del Material:

- ombreggiatore diffuso di default (Lambert, intensità 0.8) con colore rosso molto scuro (es.: R 0.1, G 0.025, B 0.0);
- ombreggiatore speculare di default (CookTorr, bianco, intensità 0.5) con Hardness 10 (quindi molto diffuso);
- effetto Mirror attivo per rendere l'oggetto parzialmente riflettente, con valore di Reflectivity 0.2 e, ad eccezione di Fresnel (da portare a 1), tutti gli altri valori come di default;
- effetto Sub Surface Scattering attivo, con indice di rifrazione IOR 1.5, colore rosa (ad esempio, R 0.65, G 0.65 e B 0.55), Blend Color 0.25, Blend Texture 0.0, Front e Back Scattering Weight 1.0, raggi Radius R 8.5, G 5.5 e B 4 (per una descrizione approfondita dei parametri dei soli Materials si rimanda al primo volume).

Le Textures che utilizzeremo avranno o Color Bands con elementi trasparenti o valori di miscelazione di Diffuse Color minori di 1, per questo è importante definire anche il colore diffuso del Material sottostante, oltre agli effetti di riflessione e scattering.

Come anticipato, dovremo utilizzare Distorted Noise e Musgrave, ma come prima Texture della pila inseriamo l'onnipresente Clouds per introdurre del rumore “a macchioline”, anche se non del tutto coprente, con le seguenti impostazioni:

- rumore Soft con dimensione 0.05 e profondità 0 (cosa che genererà contrasti netti, macchie non puntiformi ma ben distinte, poco rumore);
- in Colors, attivare la Ramp e spostare la banda all'estrema destra (posizione 1.0) a tre quarti della rampa (posizione 0.75) con colore R 0.35, G 0.15, B 0.1, A 1.0;
- in Influence, portare il valore di Diffuse Color a 0.15.

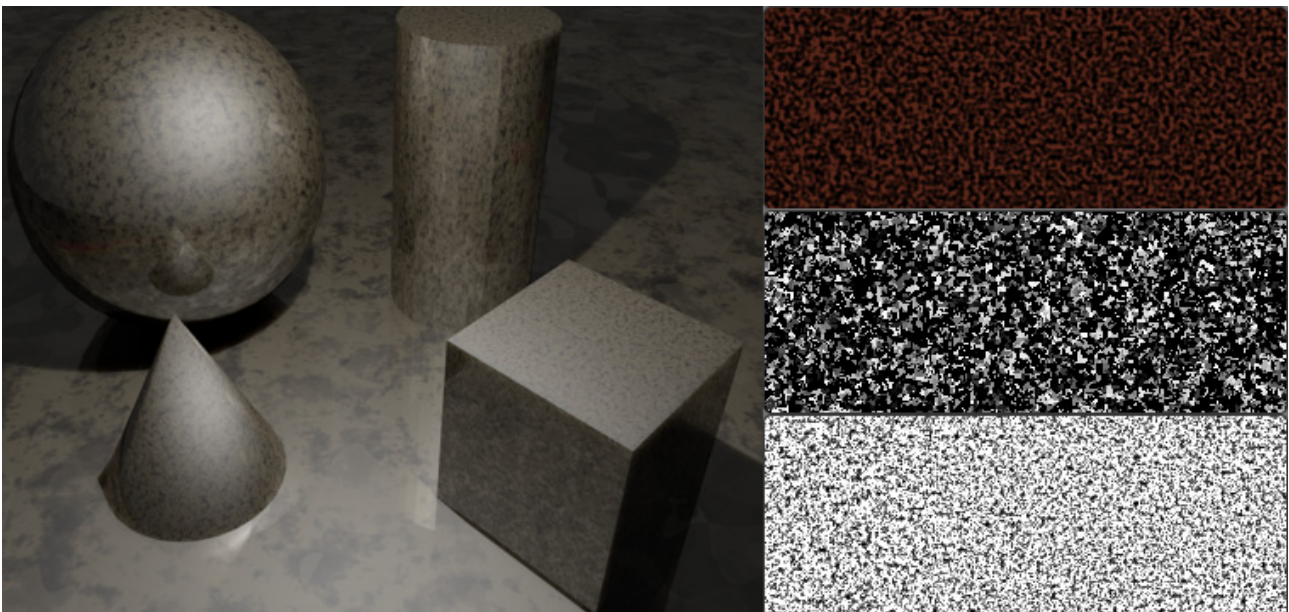
Anche la seconda Texture, di tipo Distorted Noise, avrà un aspetto granuloso ma non puntiforme e una leggera influenza sul canale Diffuse Color; in particolare, ecco le sue impostazioni:

- base Cell Noise (macchie, scaglie, come suggerisce il nome), con valore di Distortion 0.7 e dimensione 0.05;
- in Influence, portare il valore di Diffuse Color a 0.3, attivando inoltre Ray Mirror con valore 0.15 e cambiando il colore dell'effetto, in basso nella scheda, in rosa (ad esempio, R 0.85, G 0.8 e B 0.65).

La terza e ultima Texture è, come anticipato, di tipo Musgrave: anche in questo caso, verrà creato uno strato di “scaglie” colorate, leggermente più chiare del colore diffuso del Material sottostante; ecco le impostazioni di questa Texture:

- Multifractal con dimensione 0.2, Lacunarity 1.7, 6 ottave, Size 0.05;
- in Influence, valore 0.5 per Diffuse Color e colore dell'effetto rosa, come per la Texture precedente.

L'immagine seguente mostra, sulla sinistra, un rendering d'esempio ottenuto assegnando il materiale appena descritto ad alcuni oggetti e, sulla destra, dall'alto verso il basso, un'anteprima delle sole Textures procedurali utilizzate con le impostazioni date (nell'ordine: Clouds, Distorted Noise, Musgrave).



Seta procedurale

Alcuni tessuti, ed in particolare la seta, presentano caratteristiche particolari dal punto di vista dell'ombreggiatura e dei riflessi: da determinate angolazioni, infatti, un velo può essere semitrasparente, mentre cambiando leggermente il punto di vista esso appare opaco; i riflessi speculari, poi, si diffondono in maniera peculiare (si pensi ad esempio al raso o satin).

Per realizzare tutti questi effetti è sufficiente utilizzare una sola Texture procedurale, da mappare sia sul canale Diffuse Color che su Diffuse Alpha (in entrambi i casi, con valore 1).

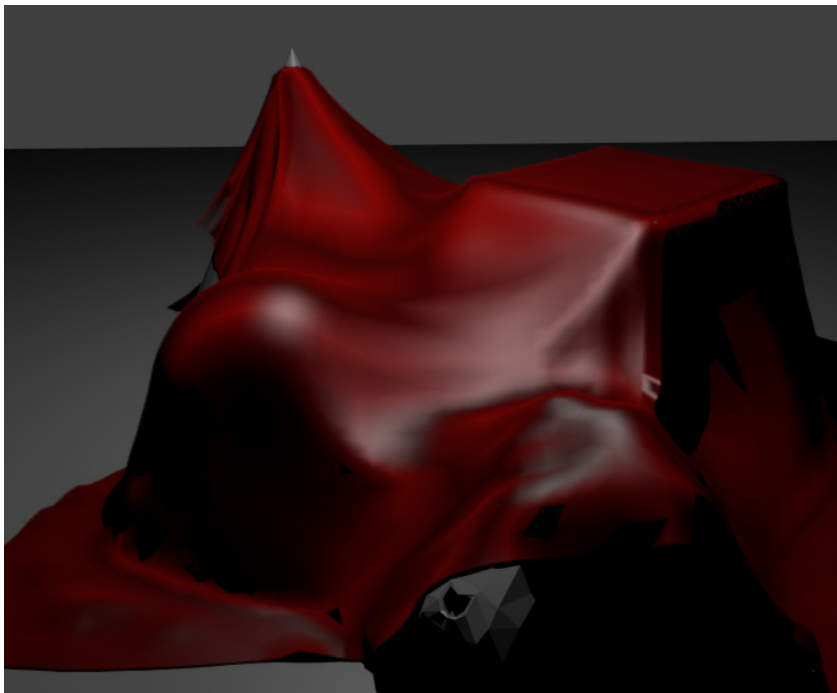
Le impostazioni degli ombreggiatori diffuso e speculare del Material sottostante possono essere lasciate come di default, ma è necessario attivare la trasparenza Z-Transp con Alpha 0 e tutte le altre impostazioni come di default; con Alpha 0 il Material dovrebbe essere completamente trasparente ma, come anticipato, la Texture verrà mappata anche su questo canale.

La Texture da utilizzare è Blend, il gradiente, di tipo sferico.

E' necessario attivare la Color Ramp, le cui bande determineranno non solo il colore dell'oggetto ma anche (in combinazione col particolare tipo di mappatura, discusso a breve) la trasparenza dello stesso; in particolare, sarà necessario creare tre bande:

- una divisione in posizione 0.0, con Alpha 0.5 e un tonalità chiara del colore scelto;
- una divisione in posizione 0.25, con Alpha 1 e una tonalità scura del colore scelto;
- una divisione in posizione 0.5, con Alpha 1 e una tonalità chiara del colore scelto.

In Mapping si dovrà impostare l'opzione Normal per Coordinates e cambiare le coordinate di



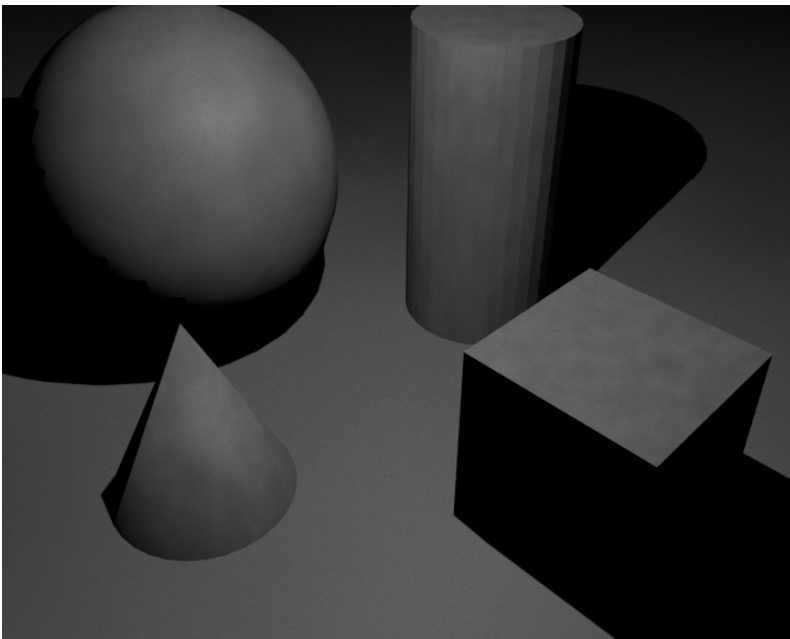
proiezione XYZ in None, None, Z: tutto ciò avrà l'effetto di modificare la tonalità e il livello di trasparenza del materiale in base al punto di vista dell'osservatore (che vedrà quindi l'oggetto semitrasparente guardandolo frontalmente e opaco osservandolo di taglio, come desiderato) mappando inoltre il gradiente solo sulla coordinata Z.

L'immagine in alto mostra un rendering d'esempio; in questo caso, il colore scelto era il rosso.

Cemento, calcestruzzo con Clouds e Noise

Il materiale “calcestruzzo” è forse uno dei meno trattati nei tutorials su Materials e Textures in Blender 3D, eppure le situazioni in cui può rendersi necessario ricreare superfici o blocchi di tale materiale sono davvero tante, per cui vale la pena trattarlo in questa sede.

La soluzione qui presentata fa uso di tre Textures, le prime due di tipo Clouds e la terza di tipo Noise, da utilizzare per creare un aspetto a chiazze e rendere un po’ granulosa la superficie delle mesh; il Material in sé è, invece, davvero elementare: è sufficiente cambiare il colore dell’ombreggiatore diffuso di default (Lambert con intensità 0.8) in grigio o grigio scuro (ad esempio 0.5 per tutti e tre i canali RGB) e portare a 0.1 l’intensità dell’ombreggiatore speculare CookTorr con Hardness 25.



Le tre Textures hanno caratteristiche davvero molto simili tra loro: per tutte e tre, infatti, non è necessario attivare la Color Ramp, ma il colore dell’effetto in Influence va cambiato in grigio (come il colore diffuso del Material) ed è possibile lasciare le impostazioni di default in Mapping; in Influence, si consiglia di abbassare a 0.25 il valore di Diffuse Color e di attivare anche Specular con lo stesso valore di Diffuse.

A cambiare sono quindi le impostazioni proprie di ciascuna Texture; in particolare:

- per la prima Texture, Clouds, rumore Soft con dimensione 0.25 e profondità 2;
- per la seconda Texture, Clouds, rumore Soft con dimensione 0.5 e profondità 2;
- per la terza Texture, Noise, impostazioni di default.

Il significato di queste impostazioni è chiaro: le prime due Textures conferiscono al materiale un aspetto a chiazze (con macchie di dimensioni diverse, come descritto) ma con un basso contrasto tra le zone più chiare e quelle più scure; la terza Texture, puntiforme, rendere leggermente più granuloso l’aspetto degli oggetti, senza modificare però la geometria degli stessi.

Se lo si desidera, si può optare per l’attivazione di Geometry Normal, con un valore molto basso (ad esempio 0.1 o meno), ad esempio per la seconda o la terza Texture della pila.

Vetro acidato (vetro satinato) con Distorted Noise

Nel volume precedente è stato mostrato un esempio di realizzazione del vetro satinato (detto a volte vetro acidato, “frosted glass”) utilizzando l’effetto Glossiness possibile grazie all’utilizzo del motore di Raytracing, senza far ricorso alle Textures; tale effetto è, però, molto oneroso in termini di prestazioni richieste in fase di rendering, per cui se non è strettamente necessario (ossia se non si devono simulare particolari riflessi o effetti di rifrazione) si può optare per l’utilizzo di una semplicissima Texture.

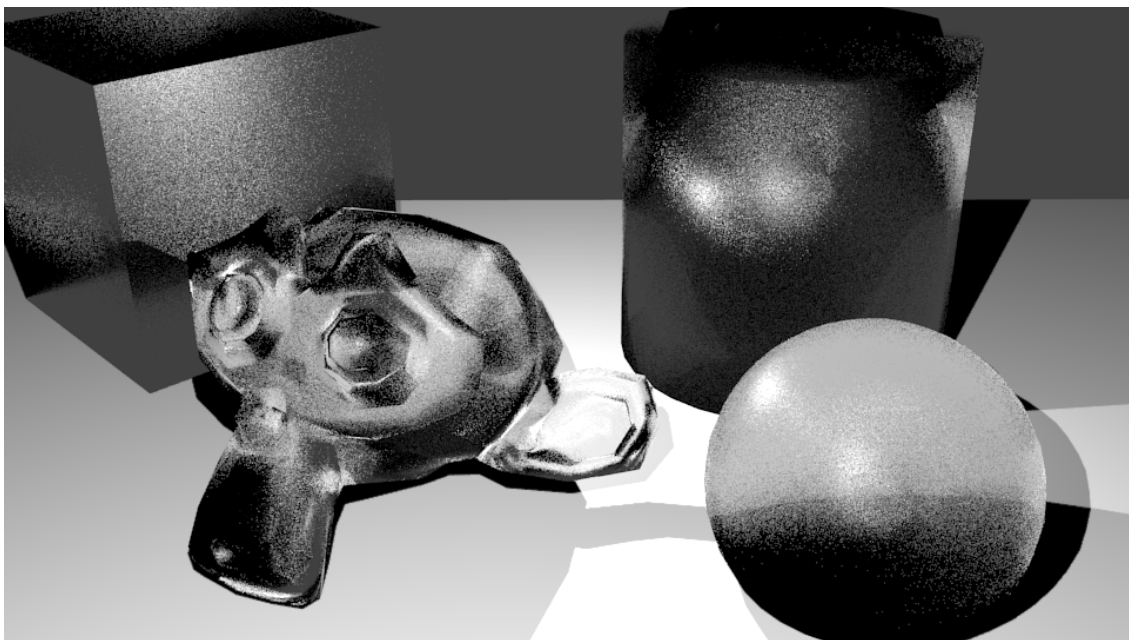
Le impostazioni suggerite per il Material sono le seguenti:

- ombreggiatore diffuso Lambert con intensità 1, colore a scelta;
- ombreggiatore speculare CookTorr con colore a scelta, Hardness 125 e intensità 1;
- trasparenza di tipo RayTrace attiva con Alpha 0, IOR (indice di rifrazione del materiale) 1.3 e tutte le altre impostazioni come di default.

L’unica Texture procedurale da utilizzare per l’effetto è di tipo Distorted Noise, ma si può optare anche per Stucci, visto che la dimensione del rumore sarà 0.0, generando quindi un disturbo di tipo “sale e pepe”, puntiforme; in particolare, ecco le impostazioni della Texture:

- Noise Distortion e Basis: Blender Original; Distortion: 1; Nbla: 0.03; Size: 0.0;
- impostazioni di default per Colors e Mapping, Ramp disattivata;
- in Influence, canale Diffuse Color disattivato e canale Geometry Normal attivo con un valore basso, ad esempio 0.1 o 0.2.

L’immagine seguente mostra un rendering di oggetti dotati di tale materiale con colore diffuso e speculare bianco puro per il Material.



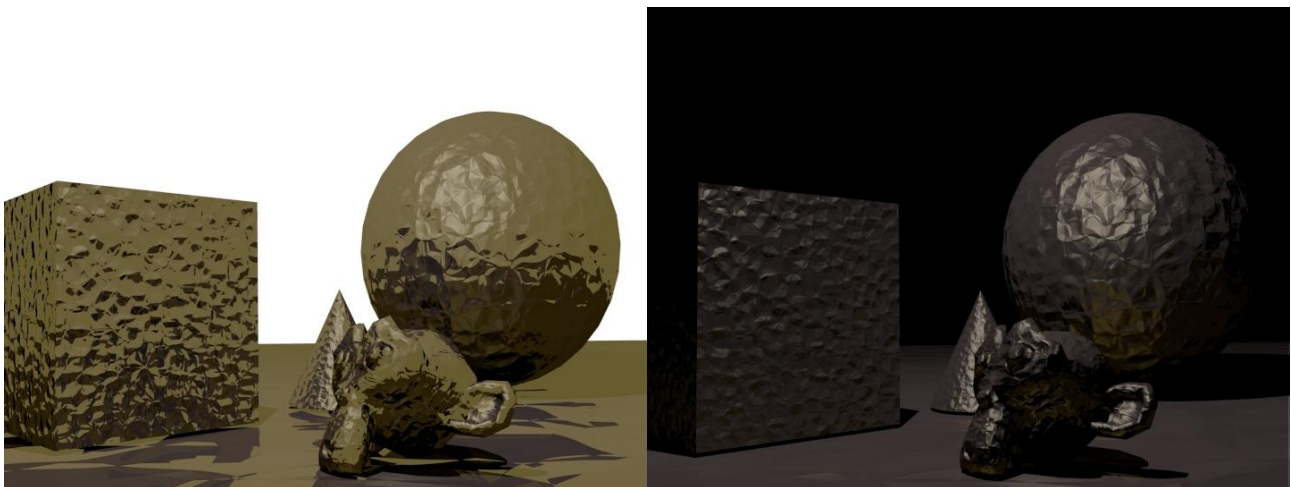
Rilievi a placche sulle mesh

La Texture Voronoi consente di realizzare con estrema facilità dei rilievi a “placche” (simili a quelle presenti sul guscio delle tartarughe) su praticamente qualsiasi superficie; gli utilizzi comprendono, ad esempio, materiali organici, metalli (ad esempio il bronzo), rocce, ecc...

Di seguito viene descritta una possibile configurazione (per la sola scheda Voronoi della Texture) utilizzabile per ottenere tale effetto; il canale di influenza della Texture dev’essere chiaramente Geometry Normal, con un valore da definire a seconda di quanto si vuole evidenziare l’effetto (si consiglia comunque il range [0.0 – 0.5]), mentre tutte le altre impostazioni possono essere lasciate come di default:

- Distance Metric: Minkovsky 4;
- Coloring: Intensity, con valore 3;
- Size: 0.15;
- Weights: 1.0; 0.0; -1.0; 0.0.

L’immagine seguente mostra un rendering d’esempio ottenuto con queste impostazioni (il Material era riflettente, quindi sono stati effettuati due rendering con colore di World differente per mostrare due versioni dello stesso materiale).



Rocce e pietre con Voronoi e Musgrave

Il più delle volte, per realizzare pietre o rocce si ricorre ad immagini fotografiche mappate direttamente sulle mesh; la roccia è infatti un materiale dall’aspetto molto particolare, per niente o quasi omogeneo (anche se questo dipende ovviamente dal tipo di roccia) ed è molto difficile da riprodurre con le sole Textures procedurali in Blender.

Quest’operazione non è, comunque, impossibile, anche se richiede un po’ di tempo; la soluzione qui proposta fa uso di ben quattro Textures, di quattro tipi diversi: Clouds, Marble, Voronoi e Musgrave, da inserire nella pila di Textures del Material nell’ordine dato.

Il Material in sé non presenta caratteristiche particolari: se si fa eccezione per l’intensità del riflesso speculare, da portare a 0.05, tutte le altre voci del pannello possono essere lasciate come di default.

La prima Texture della pila, Clouds, influenzerà di poco il colore dell’oggetto ma avrà un effetto davvero notevole sull’aspetto dello stesso, essendo mappata con un valore elevato su Geometry Normal; in particolare, ecco le sue impostazioni:

- rumore Soft, con base Voronoi F1, dimensione 2 e profondità 6;
- valore del contrasto: 2 (scheda Colors);
- proiezione Cube in Mapping;
- Diffuse Color selezionato, come avviene di default, ma con valore 0.05; Geometry Normal selezionato con valore 20; Blend Type da cambiare in Multiply con colore dell’effetto bianco puro.

La seconda Texture, di tipo Marble, verrà mappata anch’essa in particolare su Geometry Normal per aggiungere delle striature sulla superficie delle mesh; ecco le sue caratteristiche:

- tipo di rumore Sharp, Sin, Soft, con base Blender Original, dimensione 0.2, profondità 3 e Turbolenza 7;
- valore del contrasto: 0.1;
- proiezione Cube in Mapping;
- Diffuse Color selezionato, come avviene di default, ma con valore 0.05; Geometry Normal selezionato con valore 3.5; Blend Type da cambiare in Multiply con colore dell’effetto nero.

La terza Texture, di tipo Voronoi (ottima per oggetti organici o comunque superfici “tassellate”, verrà mappata sul canale Geometry Normal ma, a differenza delle prime due (che influenzavano il colore Diffuso del materiale) servirà a modulare anche l’intensità del riflesso diffuso, ossia servirà da Texture per la voce Diffuse Intensity del Material. I valori di influenza di tale Texture saranno, in particolare, 3 per Geometry Normal e 0.35 per Diffuse Intensity.

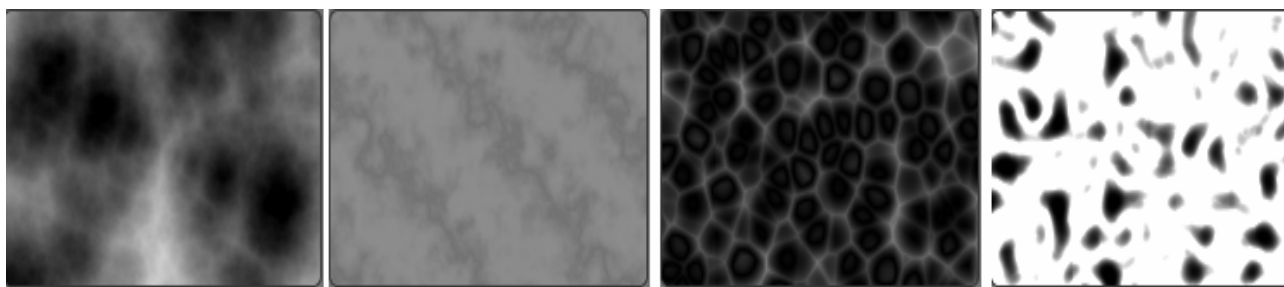
Ecco invece le impostazioni proprie di Voronoi:

- metrica della distanza: Squared;
- Coloring: Intensity, con valore 1;
- dimensione: 0.25;
- Pesi: 1.75; -0.5; 0.0; 0.0.

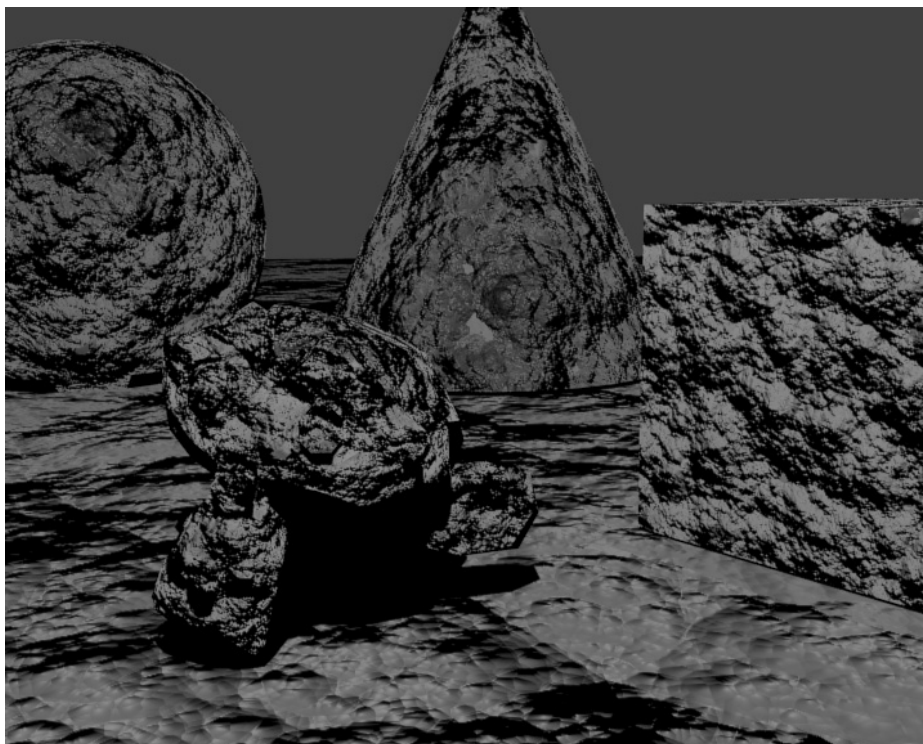
La quarta ed ultima Texture, di tipo Musgrave, avrà le stesse caratteristiche di influenza della Texture precedente, ossia Diffuse Intensity 0.35 e Geometry Normal 3, con le seguenti impostazioni “proprie”: tipo: Ridged Multifractal; Dimension: 1.8; Lacunarity: 2; Octaves: 4.5; Offset: 1; Gain: 1; Intensity: 2; Base Blender Original; Size: 0.25.

Questa quarta Texture ha anch’essa un aspetto “cellulare”, ma rispetto a Voronoi i tasselli presentano forme e distribuzioni meno regolari, contribuendo a rendere tale l’aspetto generale del materiale.

L’immagine seguente mostra un’anteprima delle Textures appena realizzate, nell’ordine dato.



Per tutte le Textures, il valore di Size in Mapping va cambiato (in maniera uniforme per le tre coordinate X, Y e Z) in base alla dimensione degli oggetti da realizzare; l’immagine a lato mostra un rendering realizzato con valore 5 per Size.



Ologramma 3D con Clouds su Emit

Tra i canali di influenza delle Textures, Emit è forse quello meno utilizzato.

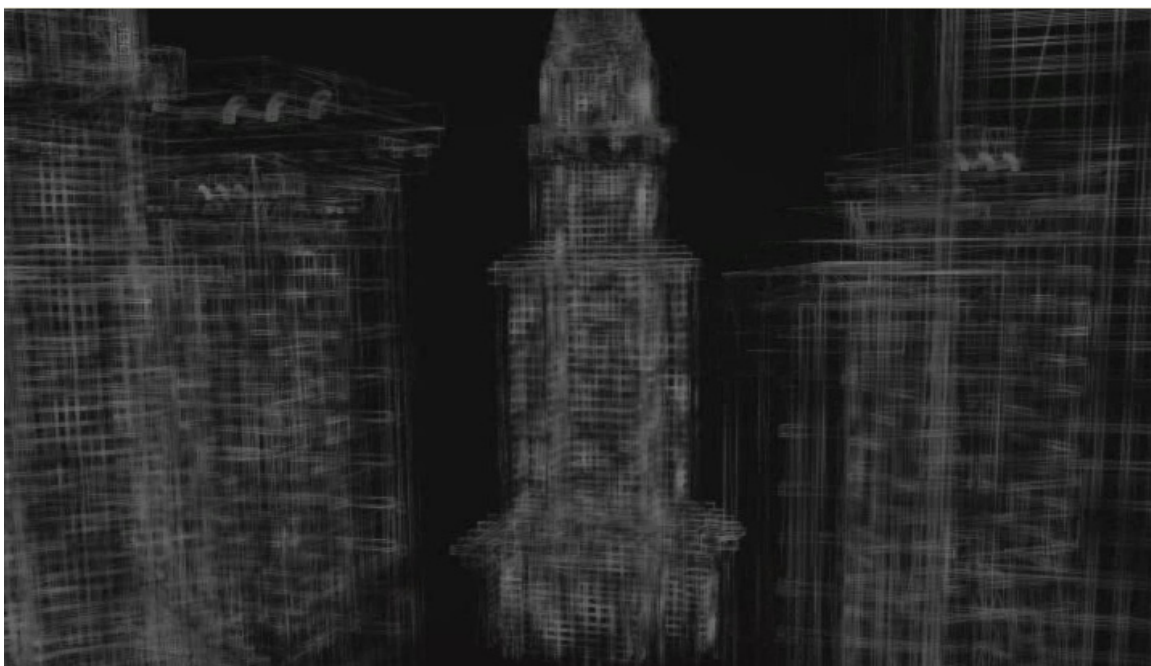
Dal momento che – se non si utilizza Radiosity – Emit non emette bagliori, ma si limita e “evidenziare” particolari aree, risulta poco utile mappare una Texture su tale canale per ottenere rendering realistici; la situazione si capovolge se è necessario creare, invece, rendering in stile cartoon, immagini per pubblicità o effetti speciali.

Qui di seguito descriviamo l'utilizzo di una Texture procedurale Cloud mappata sui canali Emit e Alpha per ottenere un effetto particolare: un ologramma tridimensionale, caratterizzato da zone ben in evidenza e altre più scure, in maniera (pseudo)casuale, con tale casualità data appunto dalla Texture Clouds. Questo effetto può essere applicato a qualsiasi tipo di mesh, ma dal momento che è necessario passare alla modalità WIREFRAME del Material si consiglia di utilizzare mesh con un buon numero di spigoli, in modo da produrre un risultato di un certo effetto.

E' possibile utilizzare il colore che si preferisce per l'ombreggiatore diffuso; come impostazioni dell'ombreggiatore speculare e delle schede Shading, Shadows, ecc... è possibile utilizzare quelle di default, ad eccezione di Emit che dovrà valere più di 0.0 (es.: 0.2); è necessario, infine, attivare la trasparenza di tipo Z-Buffer con valore Alpha 0.0 e disattivare la voce Traceable in Options.

Come anticipato, si farà uso di una Texture di tipo Clouds, che sarà tra l'altro l'unica Texture necessaria; è possibile lasciare le impostazioni di default (ma si consiglia Noise HARD) per tutte le schede della Texture, ad eccezione di Influence dove andrà invece disattivato Diffuse Color (selezionato di default) e sarà necessario attivare Alpha ed Emit con valori 0.5 e 1 rispettivamente.

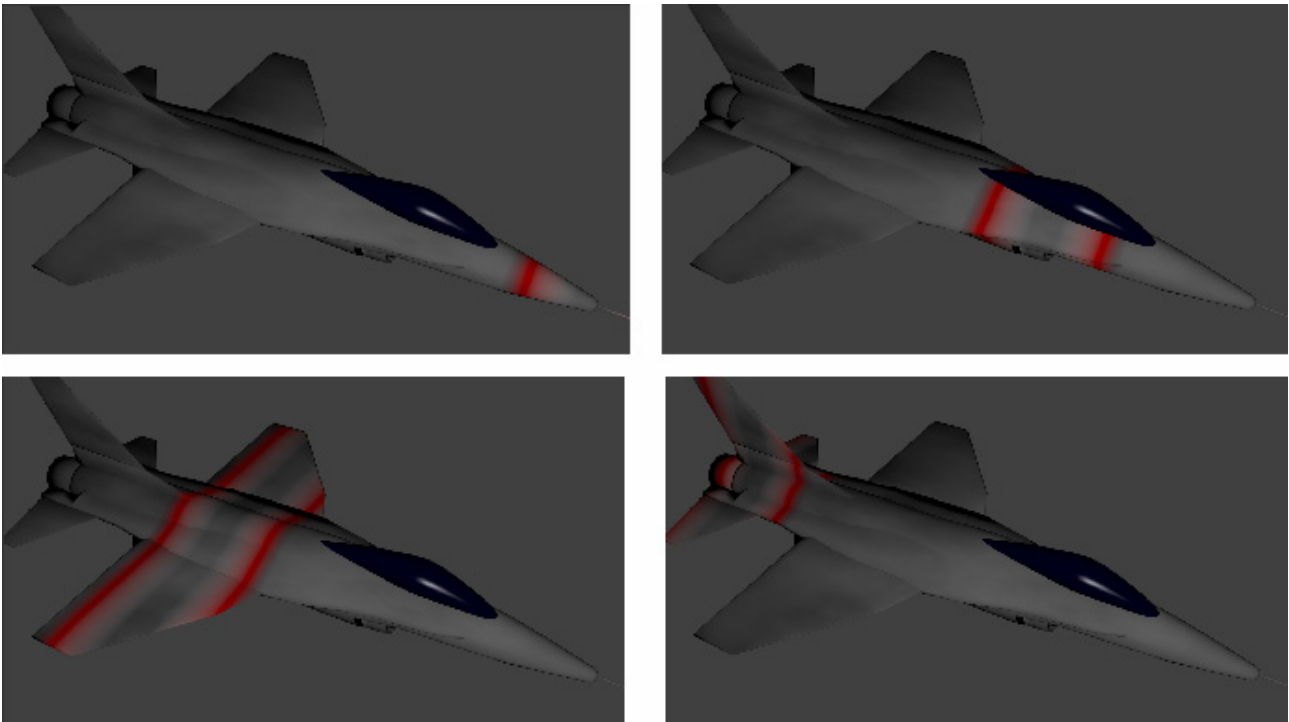
Già a questo punto è possibile avviare un rendering; l'effetto dovrebbe essere simile a quello visibile nell'immagine seguente, realizzata utilizzando le mesh di alcuni grattacieli.



Bande colorate sugli oggetti con Blend

A volte, come nel caso della realizzazione di loghi o effetti speciali, si ha la necessità di aggiungere, quasi in sovrapposizione, linee o vere e proprie bande colorate, anche in movimento, sugli oggetti; in questi casi, non è necessario ricorrere a Textures di tipo immagine dotate di trasparenza: la soluzione qui proposta fa uso di una sola Texture procedurale di tipo Blend Spherical.

L'effetto che si desidera ottenere è raffigurato nell'immagine seguente, che mostra quattro rendering di un'animazione nella quale una banda colorata rossa scorre su un modellino di aereo (un effetto speciale presente in molti film di azione o fantascienza, dove i protagonisti esaminano i dati di un particolare oggetto visualizzando quest'ultimo – e l'effetto descritto – su schermi o ologrammi); l'animazione dello scorrimento lungo il modello è stata ottenuta mappando le coordinate di proiezione della Texture mediante una Empty (Coordinates: Object nella scheda Mapping della Texture) e traslando la Empty lungo il modello nel corso dell'animazione, operazione che ha l'effetto di trascinare la banda.

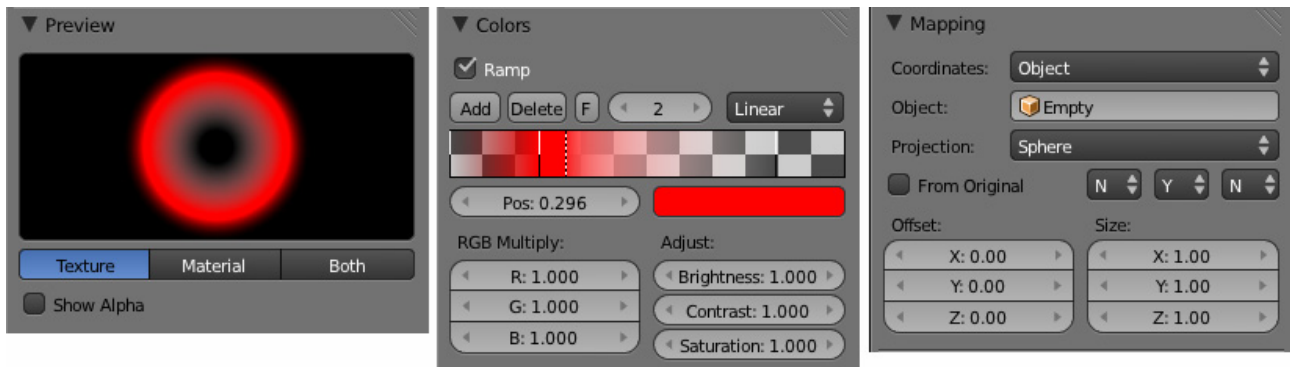


Il cuore della tecnica sta nella mappatura della banda: Blend Spherical produce, di default, un gradiente su tutte e tre le direzioni, ma per ottenere un anello da mappare su un oggetto è necessario effettuare tre operazioni:

- cambiare la forma del gradiente da cerchio ad anello, definendo nel mentre il colore dell'effetto, utilizzando la Color Band; tale anello dovrà essere del tutto trasparente all'interno e opaco nel cerchio esterno, con una transizione personalizzabile a piacere;

- cambiare le coordinate di Proiezione in Sphere, nella scheda Mapping della Texture, in modo da coinvolgere tutto l’oggetto;
- cambiare le coordinate di proiezione XYZ annullandone 2 (impostandole cioè a None); nel caso dell’animazione di cui sopra, è stata utilizzata la combinazione None, Y, None.

L’immagine seguente mostra le finestre Preview, Colors e Mapping con le impostazioni utilizzate per ottenere il rendering dell’immagine precedente; le voci di Influence possono essere lasciate come di default o personalizzate per aggiungere altri effetti speciali (es.: Alpha, Emit, ...).



Quelle date sono, ovviamente, solo linee-guida: l’effetto è largamente personalizzabile.

Luci natalizie (e non solo) con Magic

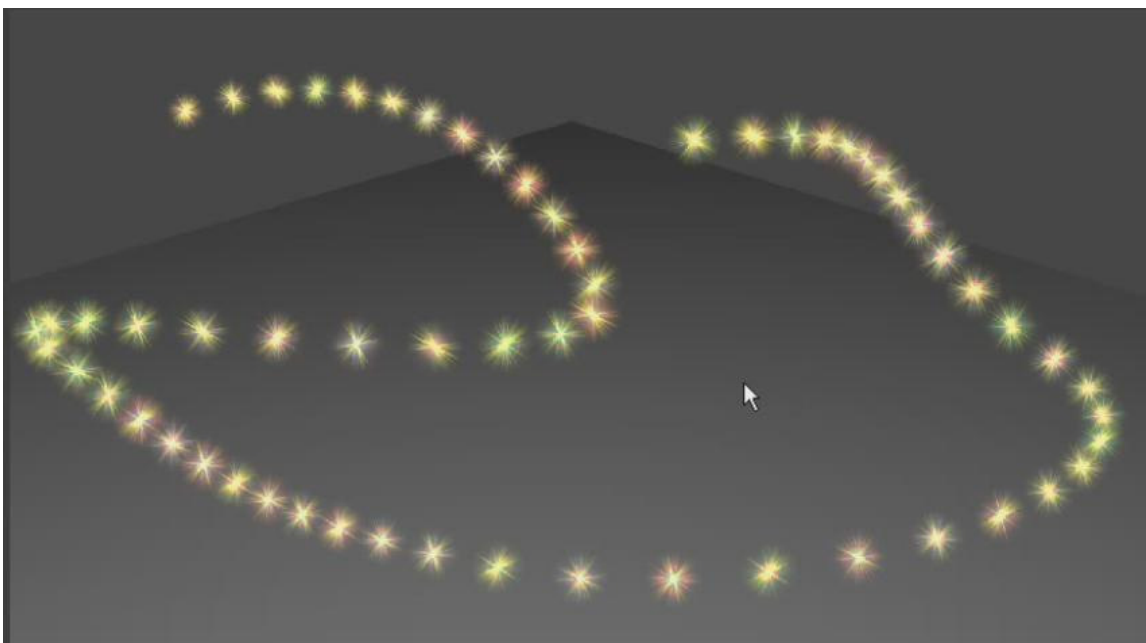
Magic è una Texture procedurale che, apparentemente, offre poche possibilità di utilizzo, considerando la scarsità di parametri messi a disposizione per personalizzarne l’aspetto; in realtà, se ci si fa caso sono molti gli oggetti che presi singolarmente presentano un colore proprio uniforme ma che *in un mucchio* offrono una varietà di colori: caramelle, coriandoli, luci natalizie, ...

Ci concentreremo proprio su quest’ultimo esempio per mostrare un utilizzo pratico della Texture procedurale Magic.

Per realizzare le luci natalizie è sufficiente disegnare il percorso delle stesse mediante una curva Bezier (conviene utilizzare la Bezier per comodità nel tracciare il percorso, utilizzando le maniglie di controllo dei vertici proprie di questo tipo di oggetto); tale curva andrà poi trasformata in mesh e i vertici di quest’oggetto diventeranno le luci natalizie (in realtà, si tratterà di un Material Halo, non di fonti di luce vere e proprie, per cui questi oggetti non potranno essere utilizzati per illuminare le scene).

Il Material della mesh filiforme è di tipo Halo, che crea un bagliore per ciascun vertice (creato automaticamente da Blender nel passaggio da curva Bezier a mesh) nascondendo invece spigoli e facce; nel caso particolare delle luci natalizie, oltre a “tarare” la dimensione dell’effetto per renderlo credibile, si consiglia di attivare gli effetti speciali di Halo, ossia gli anelli (Rings), le linee (Lines) e le stelle (Stars), per ottenere un effetto più interessante.

A questo punto è possibile aggiungere una Texture Magic al Material, attivando poi la Color Ramp della stessa per rendere tutte le bande presenti opache e per aggiungerne di nuove con colori differenti, per rendere più eterogenee le luci. L’immagine seguente mostra un rendering d’esempio ottenuto con una Texture Magic provvista di 4 bande nella Color Ramp: blu, rossa, gialla e verde.



Una Texture per il fuoco creato con Emitter

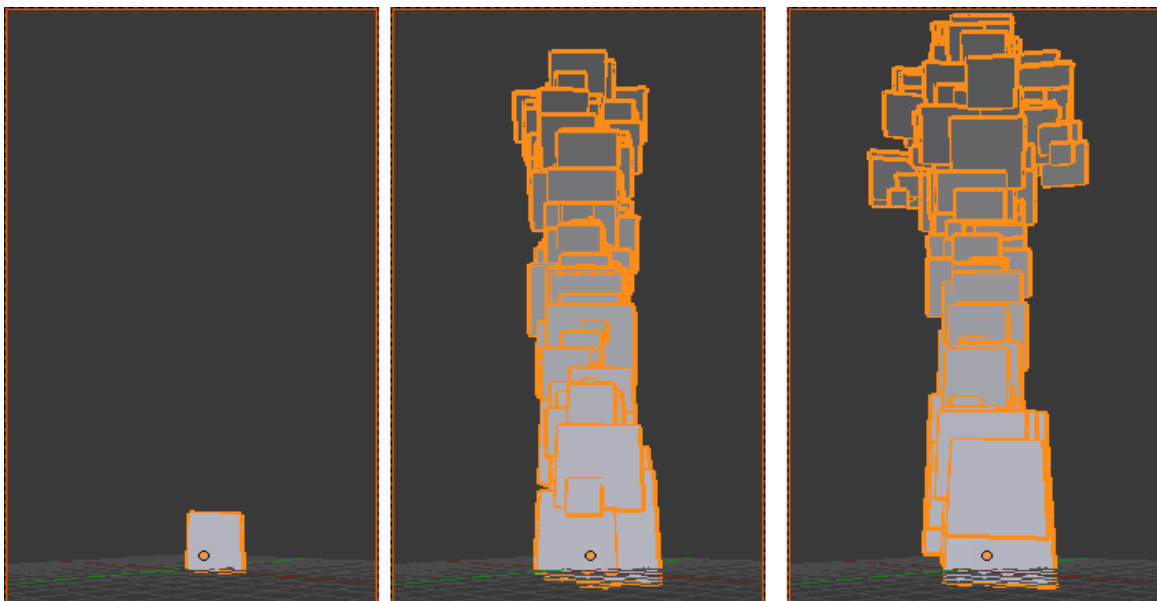
Realizzare in maniera realistica fuoco e fiamme è una delle cose più difficili in Blender e, in generale, in Computer Grafica 3D.

L’implementazione del motore del fumo Smoke in Blender 2.5 costituisce un nuovo strumento molto utile per questo scopo, tuttavia esso è molto oneroso in termini di risorse richieste (anche per ottenere un risultato appena discreto) e spesso non necessario, ad esempio per fiamme inquadrare da lontano o per generare semplici gif animate senza troppe pretese; in questo caso, si può optare per alcune particelle (planes, in genere, con orientamento Billboard, ossia sempre rivolti verso l’osservatore) generate mediante il sistema particellare Particle Emitter di Blender.

La soluzione qui proposta per definire l’aspetto delle particelle fa uso di due Textures, per le quali è necessario utilizzare due diversi oggetti come sistema di riferimento per la mappatura (voce Coordinates: Object nella scheda Mapping): una Empty, da animare anche solo con una semplice traslazione per variare l’aspetto delle singole particelle nel tempo, e un layer UV di default.

Le impostazioni consigliate per il sistema particellare riguardano la durata della vita delle particelle (da portare ad esempio a 75 o 100), la velocità iniziale lungo uno degli assi (nell’esempio utilizzato per realizzare i rendering proposti in queste pagine è stato impostato il valore 25 sulla coordinata Z dell’emettitore, quindi verso l’alto) e i valori Size e Random Size nella sezione Physics di Emitter (valori utilizzati per i rendering: 2 e 1 rispettivamente); è invece praticamente obbligatorio l’utilizzo della modalità di visualizzazione Billboard, senza specificare oggetti di riferimento, nella sezione Render di Emitter.

Utilizzando Billboard, le particelle verranno rappresentate come piani di dimensioni variabili (per via di Random Size) orientati sempre verso l’osservatore; l’immagine seguente mostra tre anteprime della 3D View, catturate ai frames 1, 50 e 150, per il sistema particellare così definito



E' necessario aggiungere una Empty, da animare anche mediante una semplice rotazione o traslazione, e un layer UV per la mesh emettitrice; questa operazione va effettuata selezionando l'oggetto – in questo caso, un cubo – e cliccando sul simbolo + nella sezione UV Texture nella scheda Object Data, all'interno della Properties Window.

Il Material da associare alla mesh di emissione è davvero elementare: il colore diffuso non va modificato, in quanto verrà definito dalla seconda Texture, ma è necessario annullare l'ombreggiatore speculare (portandone il valore di intensità a 0) e attivare la trasparenza Z-Transp con valore di opacità 0.

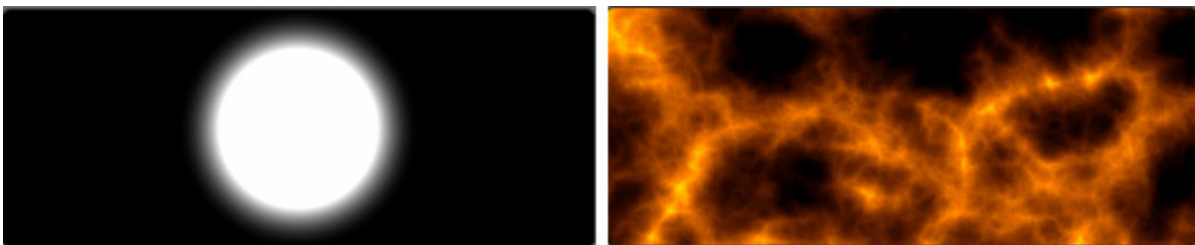
Le due Textures procedurali da utilizzare servono a definire, nell'ordine col quale sono inserite nella pila di Textures del Material, una maschera Stencil per il livello successivo (per evitare che le fiamme siano mappate su tutti i planes emessi dalla mesh lasciando un bordo scuro) e l'aspetto vero e proprio delle fiamme, incluso il canale di trasparenza.

La prima Texture è di tipo Blend Spherical ma presenta una parte centrale molto più opaca di quella ottenuta con le impostazioni di default e una brusca transizione verso il nero trasparente; quest'effetto è ottenuto attivando la Color Ramp e spostando la banda presente di default all'estrema destra in posizione 0.35.

La mappatura di Blend Spherical avverrà utilizzando il layer UV di base creato per il cubo, per cui è necessario cambiare Mapping Coordinates da Generated a UV ed inserire il nome del layer creato precedentemente nel campo Layer che apparirà sotto Coordinates.

L'influenza di questa Texture non riguarda il colore delle particelle, per cui è necessario deselectare Diffuse Color e selezionare, invece, Shading Emit e la casella Stencil, utilizzando quindi la Texture come maschera per la seconda.

L'immagine seguente mostra le anteprime della prima e della seconda Texture, definita in seguito, così come appaiono nelle schede Preview.



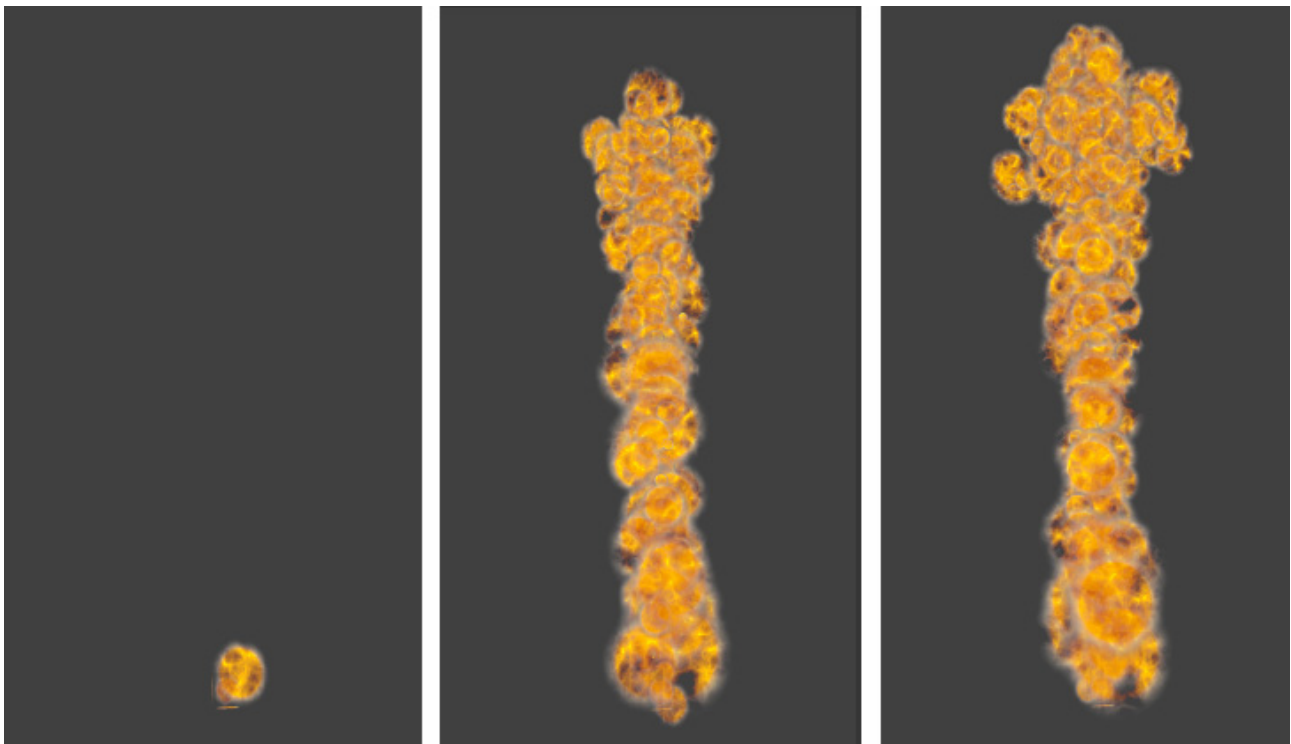
La seconda Texture è di tipo Clouds, con rumore HARD (caratterizzato da elevati gradi di turbolenza e contrasto), dimensione 1.2 e profondità 6; essa influenzerà i canali Diffuse Color e Diffuse Alpha, in entrambi i casi con valore 1, utilizzando le coordinate di mappatura di un oggetto esterno animato, per cui è necessario cambiare la voce Generated di Mapping Coordinates in Object e specificare, nel campo che apparirà, il nome dell'oggetto di riferimento (in genere si fa uso di una Empty in quanto invisibile e facilmente trasformabile).

Per definire in maniera appropriata il colore diffuso e le zone di trasparenza è necessario attivare la Color Ramp ed inserire due divisioni, oltre a quelle presenti di default, con le seguenti impostazioni:

- per la divisione in posizione 0.0, colore giallo puro e Alpha 1;
- per la divisione in posizione 0.1, colore arancione e Alpha 1;
- per la divisione in posizione 0.5, colore rosso e Alpha 0;
- per la divisione in posizione 1.0, colore nero e Alpha 0.

In questo modo si ottengono parti rosse e arancioni e parti completamente trasparenti, mescolate con un aspetto turbolento dato dalla Texture Clouds con rumore Hard.

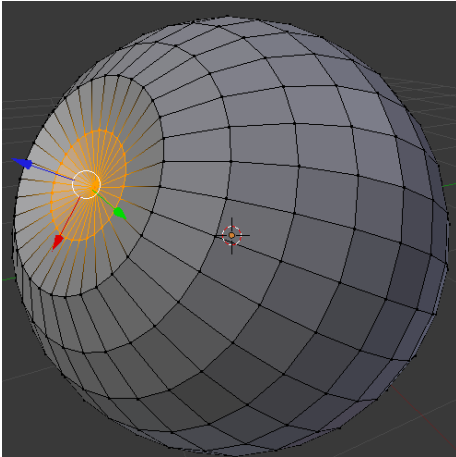
L'immagine seguente mostra tre rendering (realizzati ai frames 1, 50 e 150) ottenuti con il sistema particellare, il Material e le Textures appena descritte



Né la soluzione proposta (che fa uso solo di Textures su particelle generate con Emitter) né gli effetti prodotti con Smoke riescono comunque a generare i bagliori tipici del fuoco; per implementare correttamente e con relativa semplicità questi effetti, si consiglia di ricorrere alla post-produzione mediante Compositing dei Nodes, ma tale argomento esula dagli scopi di questa trattazione.

Un occhio stile cartoon con Stencil

L'occhio in stile cartoon è l'ennesimo esempio di oggetto che generalmente viene realizzato ricorrendo a Textures di tipo immagine ma che può essere riprodotto con semplicità utilizzando solo le Textures procedurali di Blender 3D, il tutto sta nel mapparle correttamente per colorare solo la zona dell'iride, lasciando il resto del bulbo chiaro, facendo ricorso inoltre ad una maschera Stencil opportunamente definita per conferire un aspetto un po' turbolento al colore dell'iride lasciando però nera la pupilla.



Per ottenere questi risultati dobbiamo far uso di almeno una sfera UV con uno dei due poli rientrato, in pratica una pallina "ammaccata" da una parte, come visibile nella figura a lato; è importante rientrare proprio uno dei poli perché è in questo punto che, ruotando la Texture mediante le impostazioni in Mapping, verrà posizionata l'iride.

Dal momento che l'aspetto dell'oggetto verrà definito interamente mediante le Textures e che non sono previsti effetti quali la riflessione, la trasparenza o SSS, le impostazioni di default del Material vanno più che bene ed è possibile passare direttamente alla creazione delle tre Textures procedurali richieste.

In realtà, solo la prima Texture è responsabile dell'aspetto di base dell'occhio, ossia del colore del bulbo, dell'iride e della pupilla; la seconda Texture serve infatti da maschera Stencil per la terza, limitando l'effetto di quest'ultima (di tipo Clouds, per introdurre un po' di turbolenza) alla sola porzione dell'iride.

La prima Texture è di tipo Blend Spherical e andrà mappata sulla mesh annullando una coordinata (la seconda) in Mapping: in questo modo, si avrà un'immagine bidimensionale che verrà applicata ai due poli della sfera UV così come la si vede nella finestra Preview della Texture; l'unico inconveniente sta proprio nel fatto che essa verrà applicata a entrambi i poli, ma fortunatamente solo uno di essi è visibile... almeno quando gli occhi risiedono all'interno delle orbite. L'influenza di questa Texture è solo sul canale Diffuse Color con valore 1.

In particolare, le impostazioni della scheda Mapping della Texture saranno:

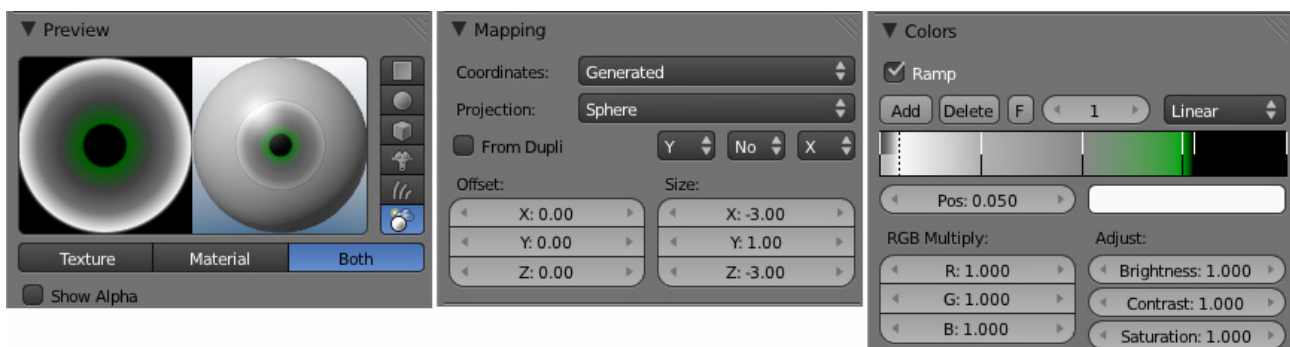
- Coordinates: Generated; il sistema di riferimento è quello della mesh, per cui i due poli si trovano sull'asse Z locale e la Texture andrà ruotata, modificando le coordinate XYZ e mappata in modo tale da applicare l'immagine proprio perpendicolarmente all'asse Z locale;
- Projection: Sphere;

- Sistema di proiezione XYZ: Y, None, X; questo ha l’effetto di ruotare la Texture (scambio X->Y e Z-Y) e applicarla come immagine bidimensionale (coordinata Y annullata) mappandola sui due poli dell’oggetto;
- Size X e Size Z: -2, per adattare la Texture alla mesh; conviene comunque fare dei rendering di prova con valori compresi tra -2 e -3 per essere certi di ottenere un buon risultato.

La maggior parte del lavoro, per questa prima Texture, riguarda le bande da definire nella Color Ramp; la banda rappresenta la progressione dal bulbo bianco (estremità sinistra della rampa) al centro nero della pupilla (estremità destra della rampa), per cui è necessario creare almeno 5 divisioni oltre alle due presenti di default utilizzando le seguenti impostazioni:

- per la divisione in posizione 0.0, colore bianco completamente trasparente (Alpha 0.0);
- per la divisione in posizione 0.05, colore bianco puro opaco (Alpha 1.0);
- per la divisione in posizione 0.25, colore grigio chiaro e Alpha 1.0;
- per la divisione in posizione 0.5, colore grigio chiaro e Alpha 1.0;
- per la divisione in posizione 0.75, il colore che si desidera assegnare all’iride e Alpha 1.0;
- per la divisione in posizione 0.8, colore nero e Alpha 1.0;
- per la divisione in posizione 1.0, colore nero e Alpha 1.0.

La figura seguente mostra le impostazioni della Texture così definita e un rendering ottenuto con la finestra Preview della Texture con la voce “Large Sphere with Sky” selezionata.



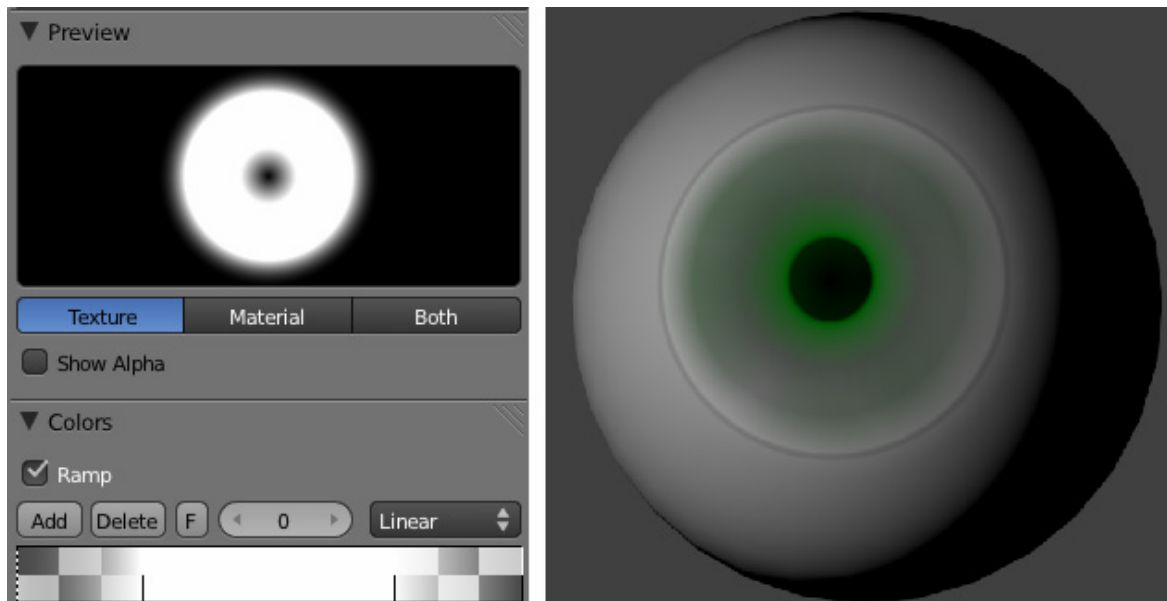
A questo punto si può passare, se lo si desidera, alla definizione della turbolenza per l’iride.

La seconda Texture da creare è anch’essa di tipo Blend Spherical, come la prima, ma questa volta la Color Band andrà modificata in maniera tale da ricreare un anello da mappare sull’iride; le impostazioni di Mapping per tale Texture saranno quindi del tutto identiche a quelle viste per la prima, mentre in Influence sarà necessario deselectare Color Diffuse e selezionare invece le caselle Specular Color, con valore di default, e Stencil, in basso nella scheda.

Per realizzare l’anello bianco precedentemente menzionato è sufficiente inserire due divisioni completamente bianche e opache nella Color Ramp in posizione 0.25 e 0.75 e cambiare in nere trasparenti le divisioni presenti di default in 0.0 e 1.0.

La terza Texture è una semplicissima Clouds con rumore di tipo Hard di dimensione 1.2 e, per colore dell’effetto nella scheda Influence, una tonalità leggermente più scura del colore scelto per l’iride, nella prima Texture.

L’immagine seguente mostra, sulla sinistra, la Preview e la Color Ramp della seconda Texture, mentre a destra è visibile l’anteprima finale ottenuta attivando tutte e tre le Textures descritte.



Displacement mediante Textures con e senza Modifier

Le Textures che presentano striature con un certo grado (personalizzabile) di Turbolenza si prestano bene, in combinazione con il Modifier Displacement delle mesh, ad essere utilizzate per riprodurre onde o pieghe sugli oggetti; le parti bianche verranno infatti mappate come rilievi e quelle nere come depressioni, mentre il notevole grado di libertà nel personalizzare la forma d'onda, il contrasto e il passaggio dal nero al bianco (anche mediante la Color Ramp) consentono di ottenere risultati anche radicalmente diversi tra loro.

Il primo esempio è quello di una bandiera mossa dal vento senza ricorrere al simulatore dei tessuti Cloth e al campo di forza Wind; si tratta, comunque, di un effetto buono per realizzare loghi o animazioni limitate nel tempo, in quanto non si ottiene una simulazione fisica ma solo una perturbazione della mesh utilizzata.

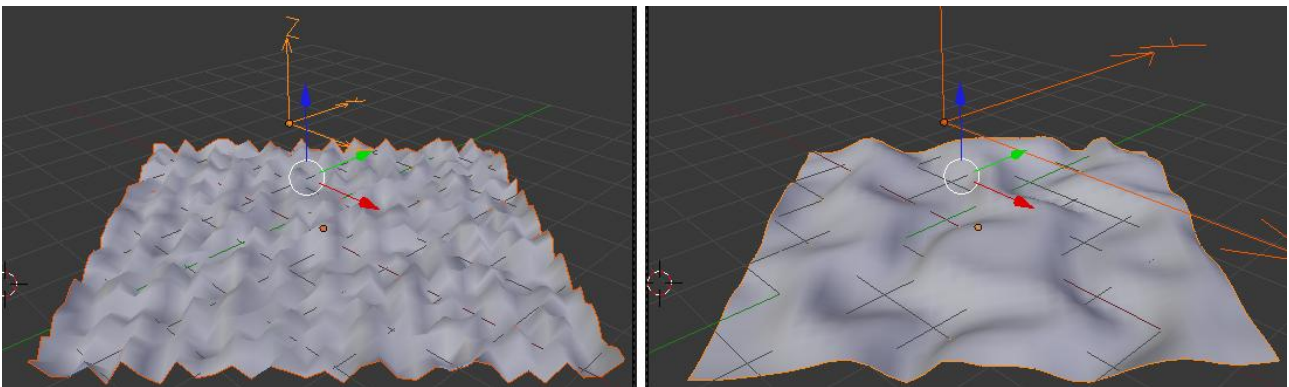
Per ottenere il risultato visibile nell'immagine seguente è sufficiente creare una Texture di tipo Wood (con impostazioni di default tranne per il tipo di rumore, da cambiare in Band Noise, e Turbulence, che deve avere un valore alto come 12 o 15) e collegarla ad un modificatore Displace creato per la mesh da modificare; la Texture non dev'essere applicata quindi direttamente al plane o comunque alla mesh da modificare, per cui la casella nella pila delle Textures del Material dev'essere deselezionata: il collegamento tra mesh e Texture deve avvenire mediante il Modifier associato alla Mesh.



Tale modificatore mapperà i valori in arrivo dalla Texture (che dovrà essere opportunamente specificata nel relativo campo del Modifier, come mostrato nell'immagine seguente) seguendo, di default, la direzione suggerita dalle Normali della mesh; tale opzione si rivela essere, nella maggior parte dei casi, la migliore.

E' necessario suddividere un bel po' di volte la mesh da modificare, o comunque le facce e gli spigoli appartenenti al Vertex Group che dovrà risentire dell'effetto (Displace consente infatti di limitare l'applicazione dell'effetto ad un Vertex Group e di applicarlo con intensità differenti se si è fatto uso di Weight Paint per variare il coefficiente di “peso” di un vertice), altrimenti si avrà un risultato di scarsa qualità; può essere utile, inoltre, utilizzare un oggetto esterno come una Empty per definire le coordinate di mappatura della Texture: tale scelta consente infatti di definire con maggiore precisione l'applicazione delle deformazioni scalando, ruotando e traslando l'oggetto di riferimento, ed anzi animando quest'ultimo è possibile animare l'effetto displacement ottenendo, ad esempio, l'animazione della bandiera mossa dal vento semplicemente mediante una traslazione.

L'immagine seguente mostra gli effetti del ridimensionamento di una Empty utilizzata come oggetto di riferimento per il campo Texture Coordinates del modificatore Displace. La Texture utilizzata è Wood di default tranne che per Band Noise e Turbolenza 12, come indicato precedentemente.



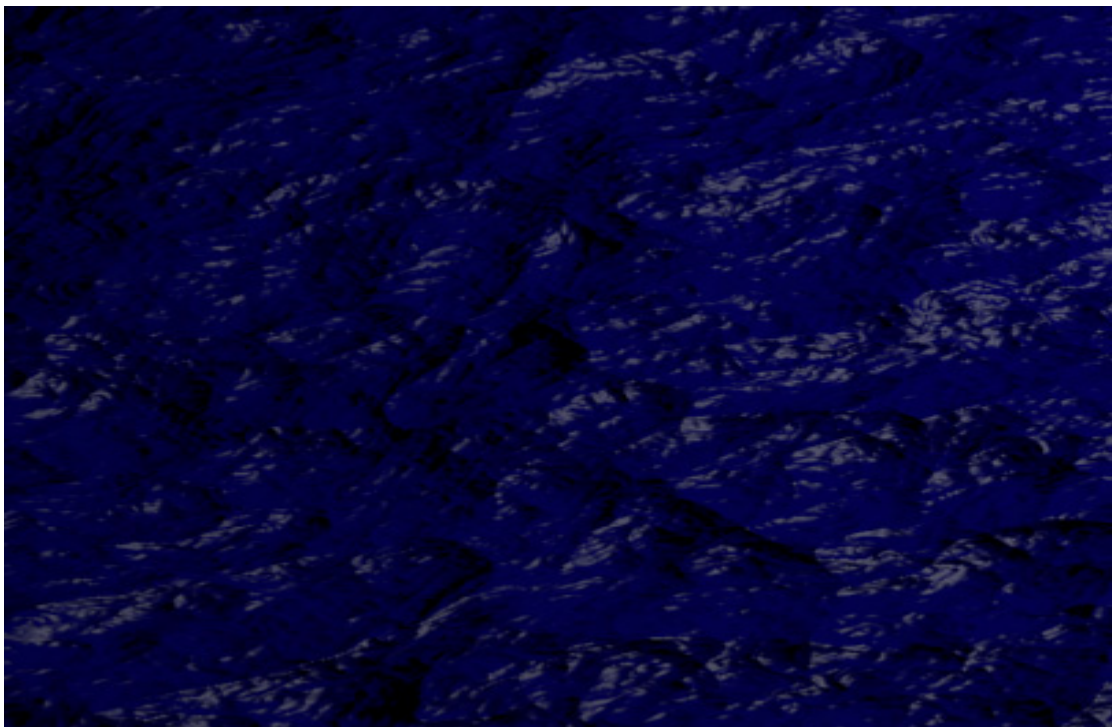
Il secondo esempio riguarda invece l'utilizzo di una Texture di tipo Clouds per rendere meno omogenee le mesh dotate di modificatore Wave.

I Modifiers Wave deformano le mesh creando delle animazioni (un moto ondosio, sinusoidale) lungo una direzione e sono, per così dire, “subito attivi”, nel senso che è sufficiente aggiungere un modificatore Wave ad una mesh e premere ALT-A per osservare un'anteprima dell'effetto, personalizzabile poi con i parametri della scheda propria del modificatore; l'effetto si limita comunque a deformare la mesh secondo una forma d'onda, ma lasciandola perfettamente liscia in un superficie, senza increspature o altro.

E' sufficiente aggiungere una Texture di tipo Clouds alla mesh per risolvere questo problema; questa volta, la Texture sarà attiva (bisogna quindi selezionare la casella nella pila delle Textures associate al Material), ma non avrà comunque effetti sul colore diffuso del Material, per cui in Influence bisogna deselectare Diffuse Color e selezionare, invece, Geometry Normal e Geometry Displace (con valori, ad esempio, 0.5 e 0.3 rispettivamente).

La Texture appena creata genererà un’increspatura statica sulla mesh; per animare l’effetto è possibile ricorrere ancora una volta ad un oggetto Empty da utilizzare come sistema di riferimento alternativo, ma in questo bisognerà utilizzare lo stesso nel campo Coordinates Object della sezione Mapping della Texture Clouds, visto che la Texture viene mappata direttamente sull’oggetto, non attraverso un modificatore come nell’esempio precedente.

Per Clouds, si consiglia di utilizzare il rumore Soft con Size 2, Depth 6 e Color Ramp attiva con la rampa presente di default (dal nero trasparente al bianco opaco); queste impostazioni sono state utilizzate per ottenere il rendering visibile nell’immagine seguente (in questo caso, il colore diffuso del Material era il blu oltremare).



Il lettore avrà notato una differenza sostanziale nell’utilizzo delle due tecniche, anticipata già nella sezione dedicata alle differenze tra Displacement e la mappatura su Normal o Displace: in questi ultimi due casi, non si ha anteprima dell’effetto nella finestra 3D View, in quanto le modifiche vengono applicate in fase di rasterizzazione (il “disegno” a video delle geometrie), non in fase di editing delle mesh nella scena 3D.

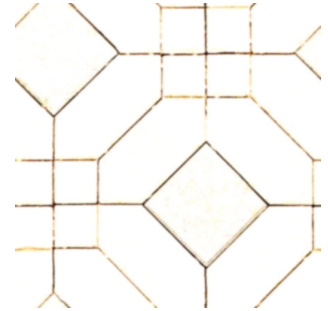
Pavimento con Textures su Diffuse e Normal o Displace

Per simulare certe superfici, l'uso di Textures di tipo Images è praticamente obbligatorio.

E' questo il caso, ad esempio, di mattonelle e piastrelle, anche perché a volte è necessario effettuare dei rendering fotorealistici proprio con le immagini date dall'esterno (si pensi a lavori di CG per l'architettura, l'arredamento, ...) per simulare il risultato che si otterrà nella realtà.

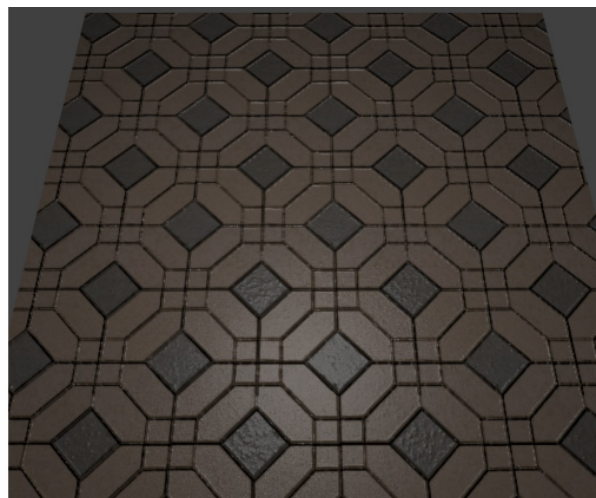
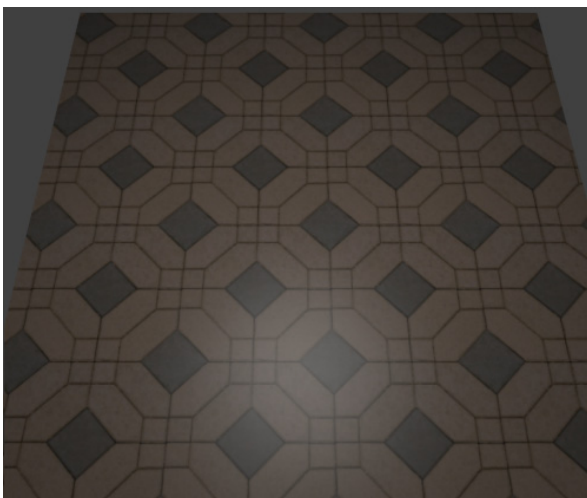


Il più delle volte ci si limita ad applicare la Texture fotografica e ad impostare i riflessi speculari del Material, ignorando del tutto le deformazioni geometriche riproducibili: le piastrelle infatti non sono completamente piate



ma leggermente più basse lungo i bordi. Si è parlato di piastrelle, ma la tecnica descritta qui di seguito è valida per tutti gli oggetti composti da più elementi, dalle forme il più delle volte regolari, come ad esempio un pallone da calcio o da basket. Tutto quello che bisogna fare è elaborare la Texture con un programma di fotoritocco in maniera tale da assegnare il colore nero ai bordi degli elementi, il colore bianco a tutte le altre zone (a patto che la superficie dell'oggetto sia livellata, altrimenti sarà necessario definire altre zone nere secondo la conformazione della mesh) e sfocare leggermente il tutto con un filtro gaussiano in modo da creare passaggi sfumati, non immediati, tra nero e bianco. L'immagine così creata sarà quindi mappata sul canale Geometry Normal o Displace del Material, con le stesse impostazioni di mappatura (ossia: Coordinates, Projection, Offset, Size, XYZ) della Texture immagine utilizzata per il canale Diffuse.

E' possibile associare più Textures mappate sul canale Normal o Displace di un Material sommando gli effetti: l'immagine seguente mostra, a sinistra, un rendering ottenuto con una sola Texture immagine sul canale Diffuse Color, mentre a destra si ha la scena precedente più una Texture immagine su Normal per i bordi e una Texture Noise sempre su Normal.



Materiali metallici (acciaio, oro, alluminio, superfici cromate)

Contrariamente a quanto si possa pensare, realizzare materiali metallici in Blender 2.5 non è un’operazione complicata: le impostazioni da utilizzare per ottenere una buona resa riguardano più che altro il Material, che definisce le proprietà “fisiche” delle superfici regolando il grado di riflessione, la modalità con la quale si diffondono i raggi luminosi, ecc...

Le Textures vengono utilizzate, in genere, per creare delle piccole incisioni sulle superfici, in modo da ottenere l’effetto “spazzolato” (brushed), soprattutto per acciaio, ferro, lamine d’oro e alluminio; diverso è il caso delle superfici cromate, che invece *non* richiedono quest’effetto, semmai il contrario.

La seguente tabella mostra le impostazioni della scheda Material per ottenere alcuni metalli (tali voci sono descritte nel primo volume, dedicato appunto ai Materials in Blender 2.5, per cui non verranno approfondite in questa sede):

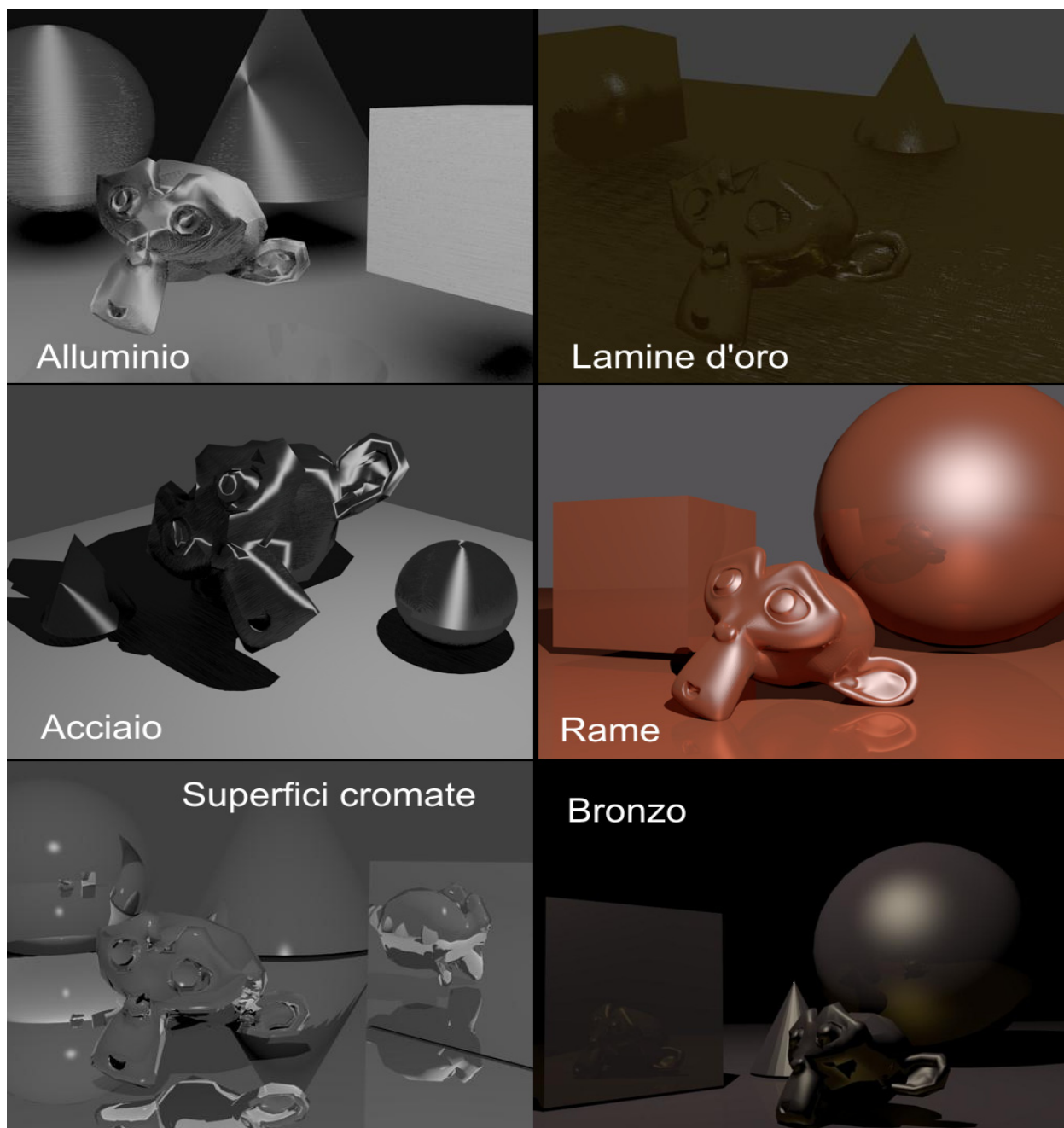
	Acciaio	Lamine d’oro	Rame	Alluminio	Bronzo	Cromatura
Omr. Diff.	Lambert	Lambert	Oren-Nayar	Lambert	Oren-Nayar	Minnaert
Colore Diff.	Grigio scuro	0.3, 0.25, 0.12	0.75, 0.2, 0.1	Grigio	0.2, 0.15, 0.15	Grigio chiaro
Diff. Inten.	1	0.5	1	0.8	0.8	1
Altro			Rough 0.9		Rough 1.5	Darkness 0.75
Omr. Spec.	CookTorr	CookTorr	Phong	CookTorr	Phong	Blinn
Colore Spec.	Bianco	Bianco	1.0, 0.9, 0.9	Bianco	0.45, 0.4, 0.3	Bianco
Spec. Inten.	1	1	1	0.5	1	1
Spec. Hard.	200	350	20	50	25	300
Tangent Shading	Sì	No	No	Sì	No	No
Altro		Emit 0.7				IOR 10
Mirror refl.	0.1 - 0.2	0.9	0.4	0.8	0.3	1
Mirror col	Bianco	0.7, 0.6, 0.3	0.75, 0.2, 0.1	Bianco	0.45, 0.35, 0.1	Bianco
Mirror Gloss	Default	Default	Default	0.7	Default	Default
Mirror Fresnel	Default	Default	Default	Default	Default	0.9
Mirror - Altro						

L’aspetto dei materiali provvisti di effetto Mirror risente profondamente del tipo di illuminazione presente nella scena e del colore degli oggetti dell’ambiente circostante (o di World, per scene all’aperto), per cui i risultati possono variare profondamente in funzione di questi parametri.

Per implementare l’effetto “spazzolato” menzionato precedentemente, è sufficiente aggiungere una Texture di tipo Stucci di tipo Wall Out con rumore Soft e dimensione dello stesso 0.1; la turbolenza può avere un qualsiasi valore tra 1 e 5; è importante, invece, “stirare” la Texture lungo una coordinata, impostando per essa un valore molto elevato in Size, lasciando invece quello di default, cioè 1, per le altre.

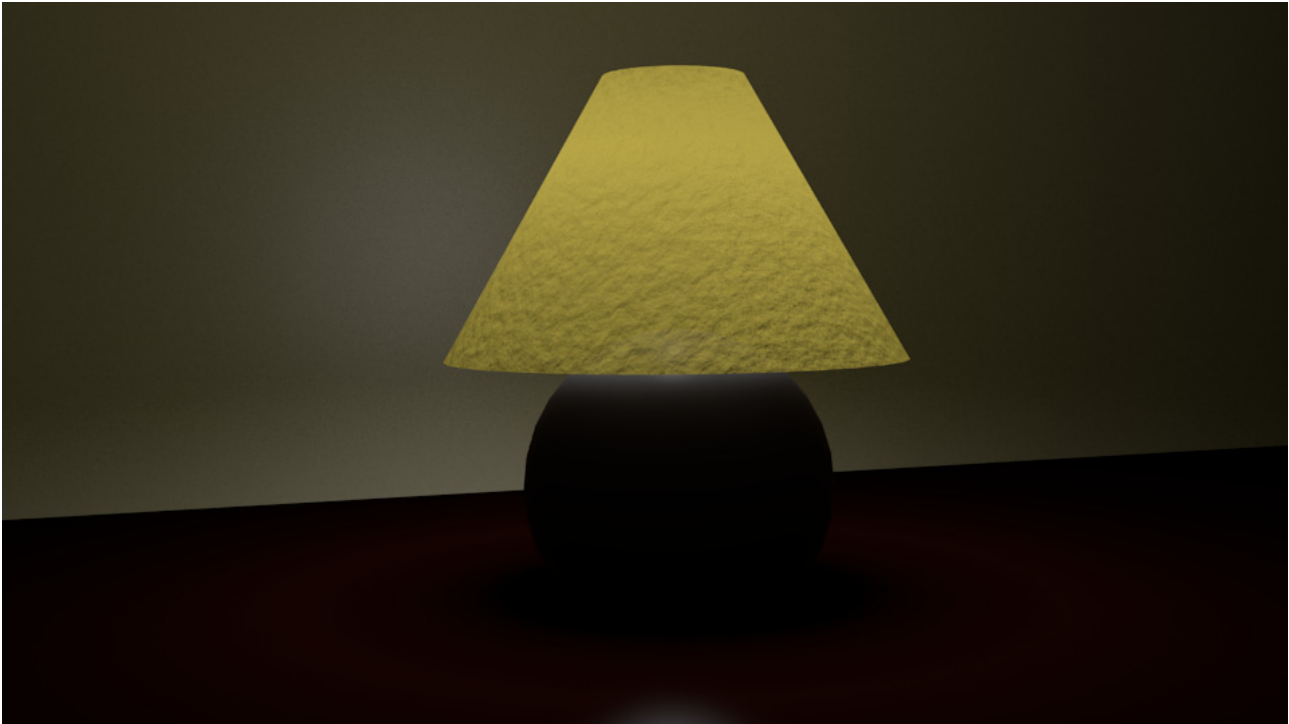
Tale Texture andrà quindi mappata sul solo canale Geometry Normal con un basso valore di intensità, ad esempio 0.1.

Le immagini seguenti mostrano alcuni rendering ottenuti assegnando i materiali precedentemente descritti ad alcuni oggetti; la Texture è stata assegnata solo ai Materials oro, acciaio e alluminio, mentre Rame, Bronzo e le superfici cromate non hanno Textures associate.



Tela per tende e paralumi

La descrizione delle impostazioni di Material e Textures per simulare il materiale “tela” ci offre la possibilità di trattare un paio di argomenti correlati, come la proiezione di ombre texturizzate e le ombre sfocate. Iniziamo osservando il rendering visibile nell’immagine seguente.



Nella scena è presente una sola fonte di luce omnidirezionale posta esattamente all’interno del tronco di cono che costituisce il paralume; da tale mesh (inizialmente un cilindro la cui base superiore è stata successivamente scalata) sono stati rimossi le due basi, mentre il supporto è una semplice sfera (in realtà non c’è una struttura di collegamento tra il paralume e la boccia, le due mesh sono semplicemente poggiate). Completano la scena un plane di colore marrone scuro per la base e un altro plane grigio chiaro (anche se la proiezione delle “Transparent Shadows” ne ha mutato radicalmente il colore) per la parete.

Un’altra luce avrebbe sicuramente reso più interessante la scena, tuttavia ho preferito utilizzare la sola Lamp presente all’interno del tronco di cono per esaminare l’illuminazione ottenuta filtrando la stessa con la tela.

Prima di procedere con la descrizione del paralume, diciamo che la sfumatura presente sulla parte sommatiale della boccia è dovuta esclusivamente all’applicazione dell’effetto SSS con preset Marble sull’oggetto; per il resto, il Material ha tutte le impostazioni di default e nessuna Texture.

Il paralume è semitrasparente ma questo non è sufficiente: per ottenere un risultato interessante è necessario attivare, come descritto nel volume precedente, l’opzione Transparent Shadows per il Material della parete e del piano di supporto; la fonte di luce ha, inoltre, Soft Size 2 con 12 Samples.

Passiamo finalmente alle impostazioni proprie del paralume.

Come sempre, anziché limitarci a descrivere le impostazioni utilizzate, cerchiamo di capire perché sono state effettuate certe scelte partendo... dalla fine, ossia: da cosa vogliamo ottenere.

La mesh è un semplice tronco di cono, per cui ci serve un Material colorato e semitrasparente; tale trasparenza, comunque, non può essere uniforme, perché poco realistica, per cui è necessario utilizzare almeno una Texture – possibilmente procedurale – che andrà quindi mappata sul canale Alpha, non sul canale Diffuse (il colore del materiale può essere definito semplicemente mediante l’ombreggiatore diffuso); per rendere la superficie della mesh meno omogenea, creando delle piccole “scaglie” sulla stessa, utilizzeremo una seconda mesh da mappare sul canale Geometry Normal.

Definiamo quindi il colore dell’ombreggiatore diffuso Lambert del Material: nel rendering d’esempio sono stati utilizzati i valori R 0.75, G 0.6 e B 0.1, ma ovviamente questo è solo un esempio; annulliamo completamente i riflessi speculari, portando il valore di intensità dell’ombreggiatore speculare a 0; portiamo invece a 0.9 il valore di Translucency in Shading; attiviamo infine la trasparenza, di tipo Raytrace, lasciando tutti i valori come di default (incluso Alpha a 1, quindi tecnicamente del tutto opaco) ma portando Fresnel a 0.25 o più.

Come anticipato, faremo uso di due Texture: la prima, di tipo Clouds, da mappare sia su Diffuse Alpha (con intensità 1) che su Geometry Normal (con intensità minore, ad esempio 0.5 o anche meno), in modo da variare sia la geometria che la trasparenza, anche se su “larga scala”, mentre per variare la trasparenza in maniera più fine utilizzeremo una Texture di tipo Voronoi (mappata quindi solo su Alpha con intensità 1).

Come impostazioni proprie della Texture Clouds, utilizziamo Noise Soft con dimensione 0.15 e profondità 6, mentre per la Texture Voronoi utilizziamo Actual Distance, Intensity 0.4, pesi di default (1;0;0) e dimensione Size 0.0: in questo modo, la Texture somiglierà molto a Stucci o Noise, a parte per l’intensità e la metrica della distanza che definisce come sono disposti i punti.

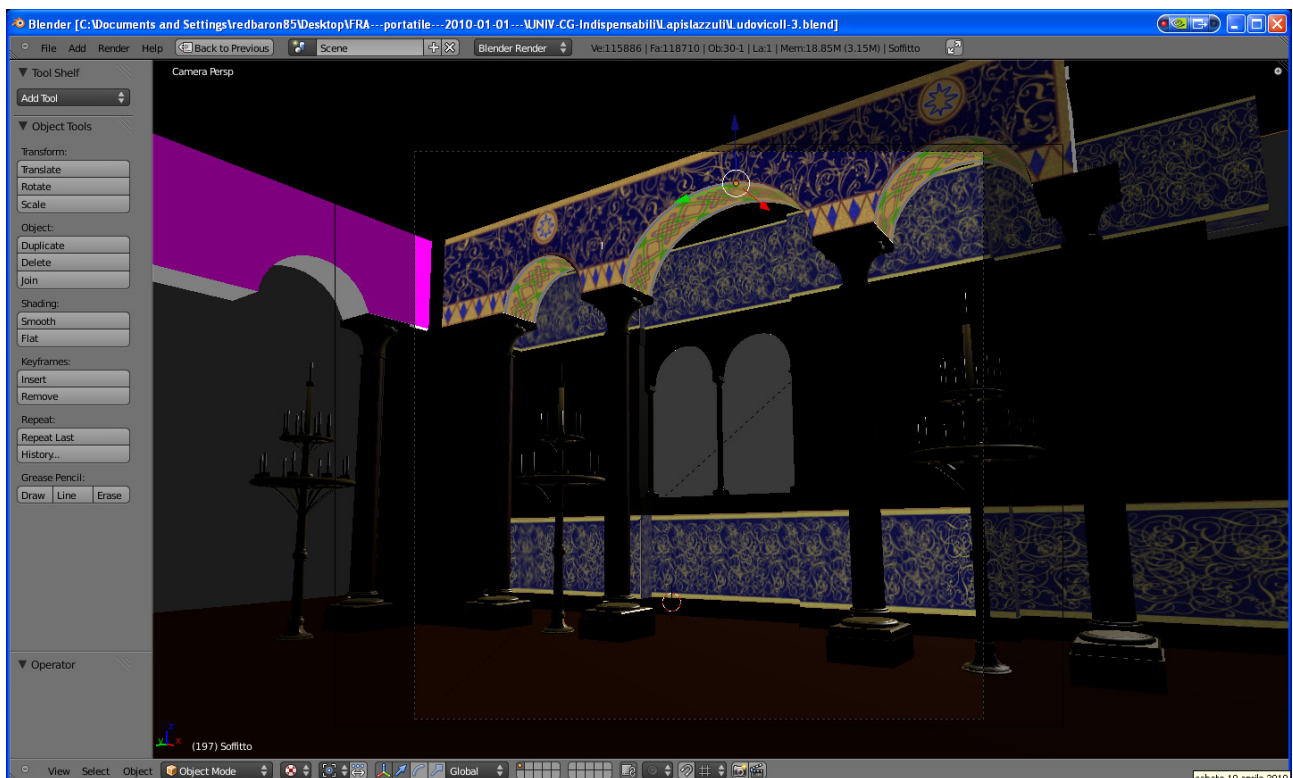
Ormai sappiamo che conviene “stirare” il rumore operando sui valori di Size in Mapping, per cui l’ultima cosa da fare è utilizzare Size X 3, Y 2.5 e Z 1.5 per la Texture Clouds, in modo da scalare i granuli in maniera non uniforme in tutte e tre le direzioni.

Anche se il valore di Alpha nel Material era 1, quindi, la trasparenza verrà implementata dalle Textures; i raggi luminosi delle fonti di luce poste all’interno del paralume (o dall’esterno, nel caso di tende, teli, ecc...) riusciranno ad oltrepassare la mesh e a proiettare ombre sugli oggetti circostanti (ricordarsi di attivare Transparent Shadows per i Materials di tali oggetti).

La copertina di questo ebook

L’immagine utilizzata come copertina di questo ebook, “Lapislazzuli”, è estremamente facile da realizzare: se si fa eccezione per i capitelli e il candelabro, infatti, le mesh utilizzate sono tutte primitive o comunque forme (come gli archi) realizzabili con Spin a partire da un semplice profilo.

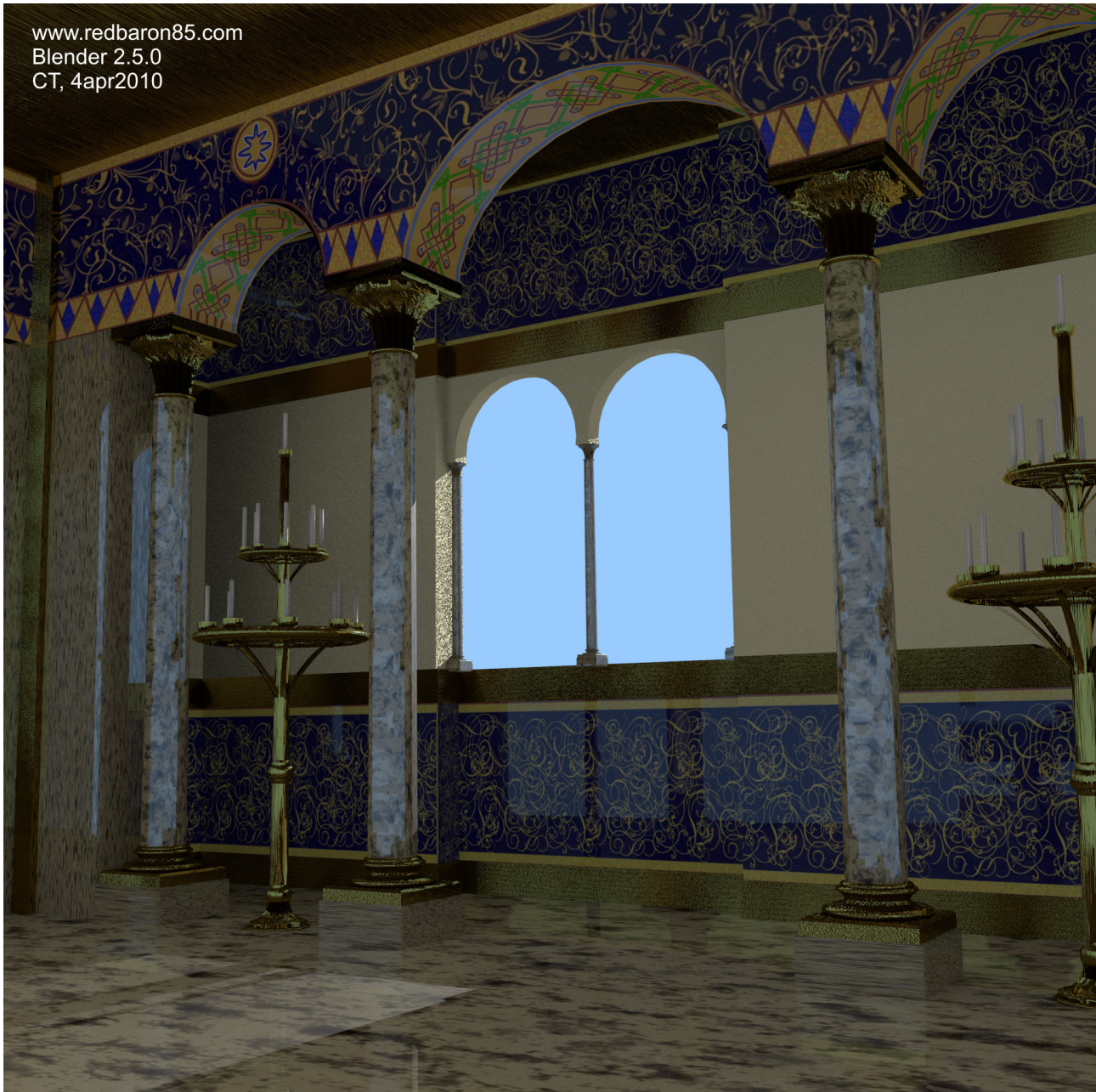
Si è fatto uso di una sola Texture di tipo immagine (come visibile nell’immagine seguente, che mostra la scena in fase di editing), mentre le altre sono tutte Texture procedurali; queste ultime fanno uso di SSS e per questo motivo (oltre all’utilizzo di Ambient Occlusion) il rendering, a risoluzione 1800x1800, ha richiesto tre ore su un Core 2 Duo.



Il colore del cielo è celeste, non sono state utilizzate Textures per lo sfondo; le fonti di luce sono tecnicamente tre: una fonte di tipo Sun con ombre Ray Shadow e 1 sample (anche se in effetti un numero maggiore di campioni avrebbe reso le ombre meno nette e più realistiche), Ambient Occlusion in modalità RayTrace con 7 samples e la luce ambientale, per simulare l’illuminazione indiretta negli angoli non illuminati.

Capitelli, candelabri, soffitto e certe zone delle pareti sono stati colorati con un Material “Oro, superfici dorate”, visto nell’ebook precedente, dedicato appunto ai Materials “puri”; il cuore della scena è rappresentato comunque dal materiale Granito, realizzato con le modalità descritte nella sezione “Esempi pratici” di questo ebook ed utilizzato per il pavimento e le colonne.

Come anticipato, le parti restanti della scena fanno uso di Textures di tipo immagine mappate con mappatura UV su Vertex Groups definiti per l’occasione, più una Texture di tipo Stucci per introdurre un po’ di rumore sul canale Geometry Normal e l’effetto Mirror Reflectivity del Material con intensità 0.04 e Fresnel 1.



* * *

* * *

* * *

