

- **CelShading [medio]**

(Reference: <https://roystan.net/articles/toon-shader.html>)

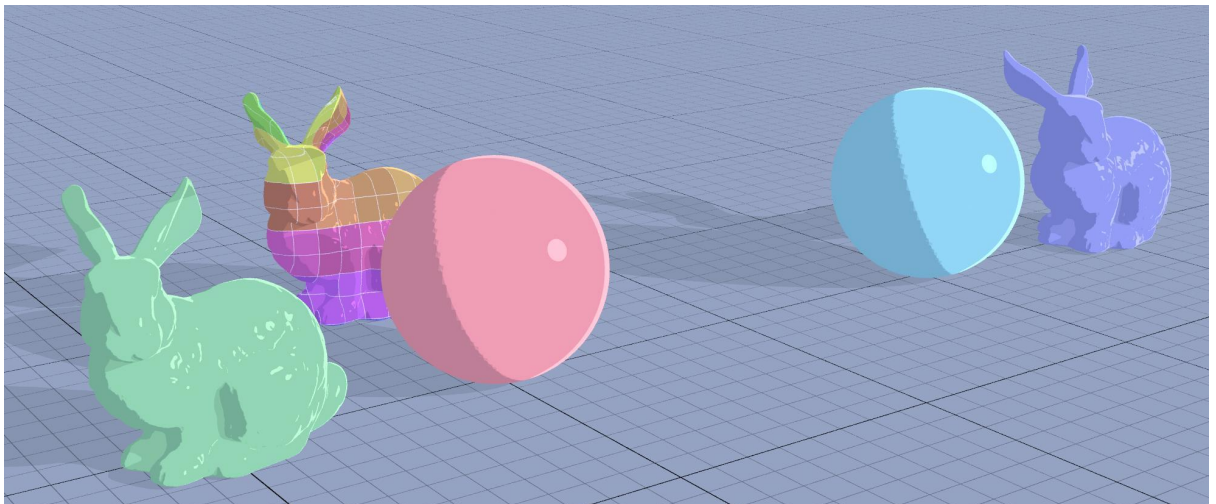
Per usare questo shader dare da linea di comando --toon.

Per prima cosa mi sono calcolato l'intensità della luce che non è altro che il dotProduct tra la luce e la posizione della luce. Poi mi calcolo la specularIntensity, la faccio diventare più "dolce" con smoothstep e lo specular finale non sarà altro che intensità e il colore. Lo specular serve per fare il "tondino" e dare l'impressione che rifletta.

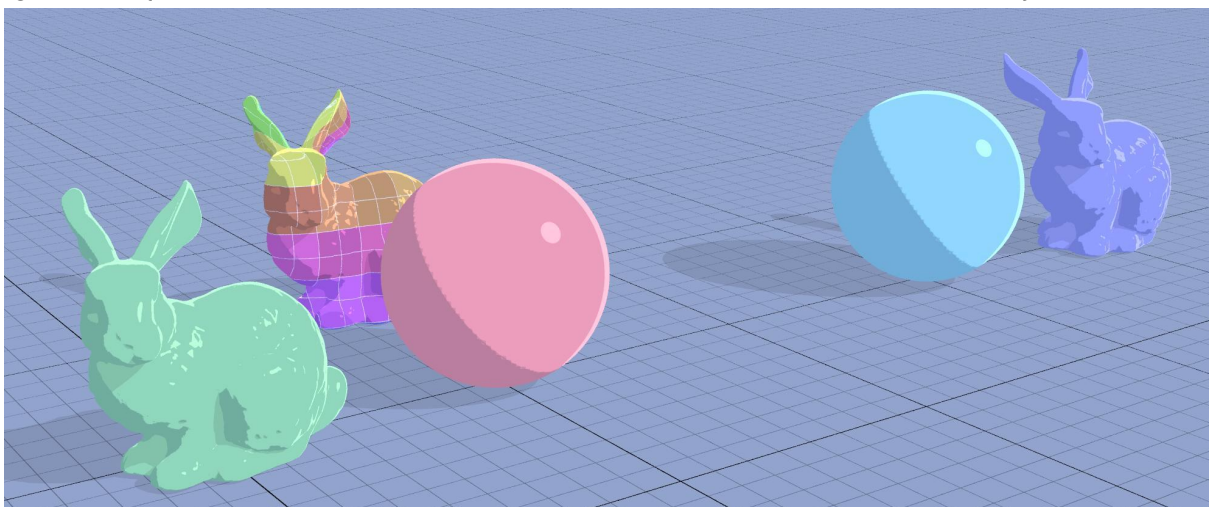
Infine mi calcolo la rim che serve per dare forma e non far apparire l'oggetto piatto. Per le ombre controllo se colpisco un elemento della scena in direzione della luce e se lo colpisco allora significa che sto in una zona d'ombra.

Per due immagini ho la posizione della luce era light_pos = {0.6043607234954834, 0.800000011920929, 0.800000011920929}; mentre l'altra posizione era light_pos={0.6043607234954834, 0.4000000059604645, 0.800000011920929};

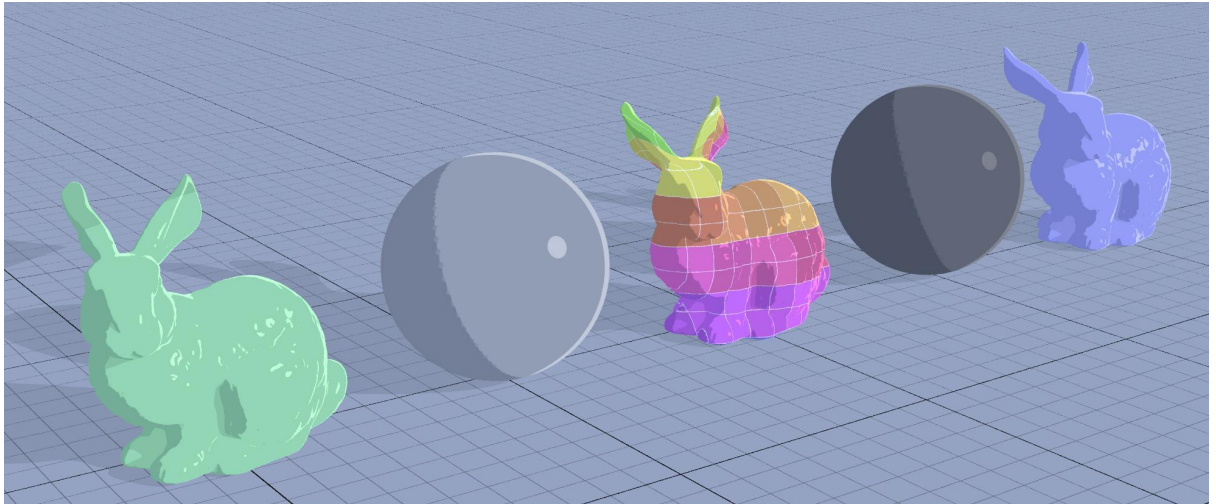
light_pos={0.6043607234954834, 0.4000000059604645, 0.800000011920929};



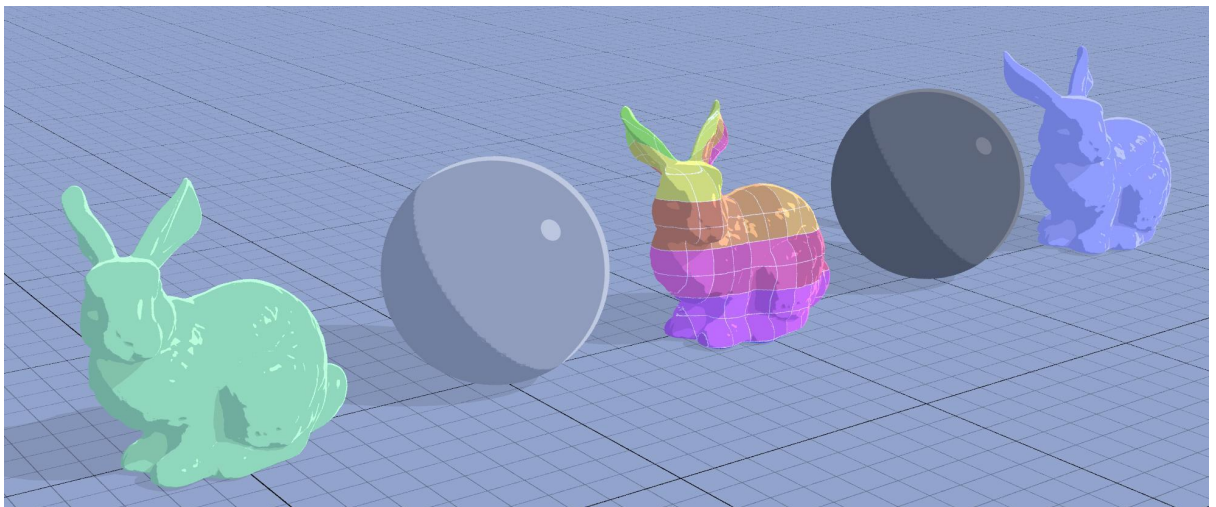
light_pos={0.6043607234954834, 0.4000000059604645, 0.800000011920929};



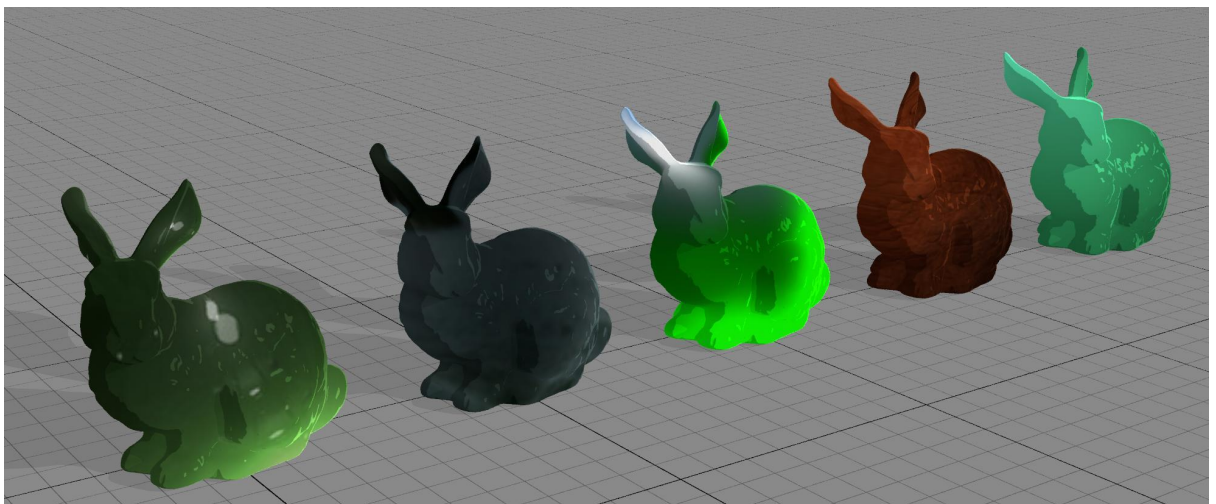
light_pos={0.6043607234954834, 0.4000000059604645, 0.800000011920929};



light_pos = {0.6043607234954834, 0.4000000059604645, 0.800000011920929};



Per curiosità ho provato anche a runnare il toon shader con le texture del matcap.
Ho trovato molto belli i risultati ottenuti e l'ho voluto condividere con lei.

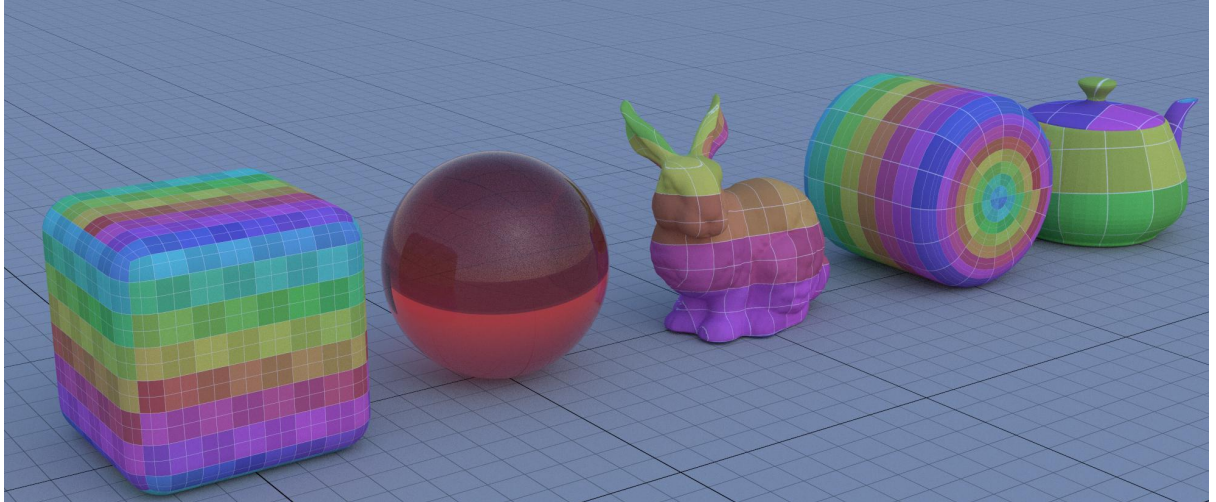


- **Refractive [facile]**

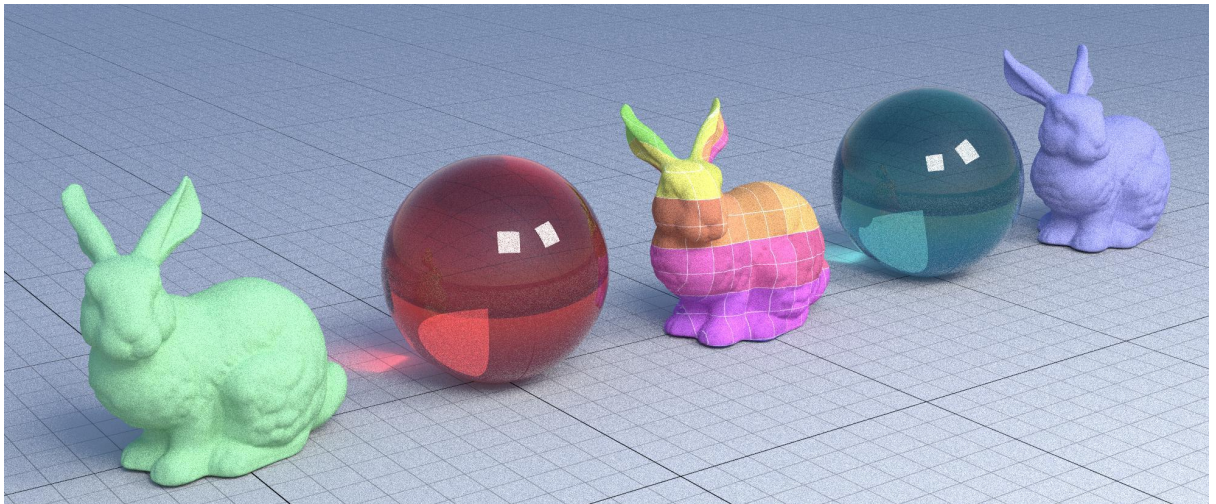
Per prima cosa ho settato lo ior nel json modificato e messo il tipo refractive.
Dopo faccio un controllo per vedere se sto entrando o uscendo con $\text{dot}(\text{outgoing}, \text{normal}) < 0$ e nel caso stessi uscendo invertito ior e la normale.

Infine faccio `if (rand1f(rng) < fresnel_schlick({0.04, 0.04, 0.04}, normal, outgoing).x)` e nel caso uscisse true allora rifletto altrimenti refratto.

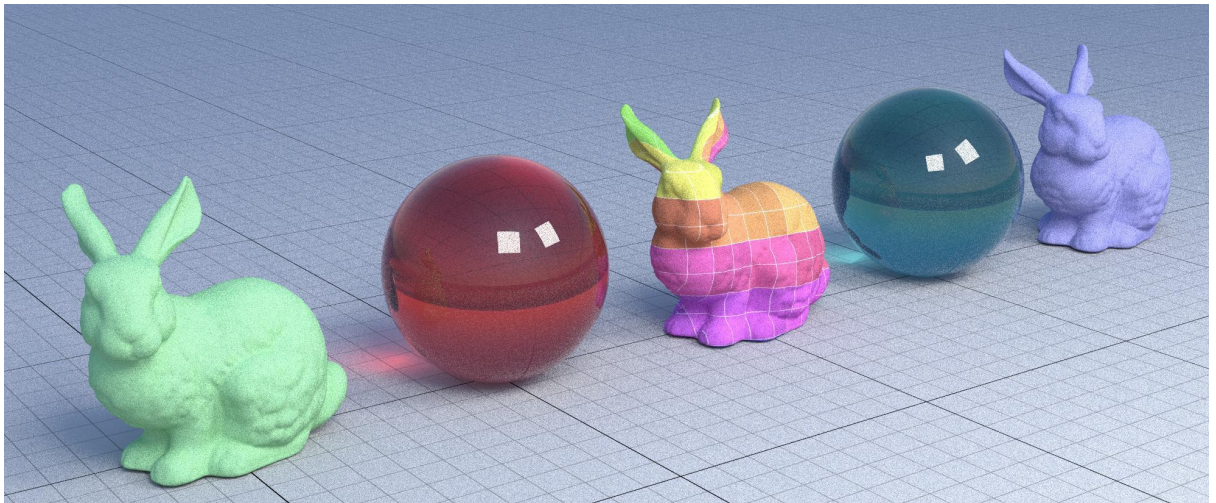
Test effettuato con il test Envlight modificato $ior = 0.65$



Test effettuato con il test glass modificato $ior = 0.65$



Test effettuato con il test glass modificato $ior = 0.58$

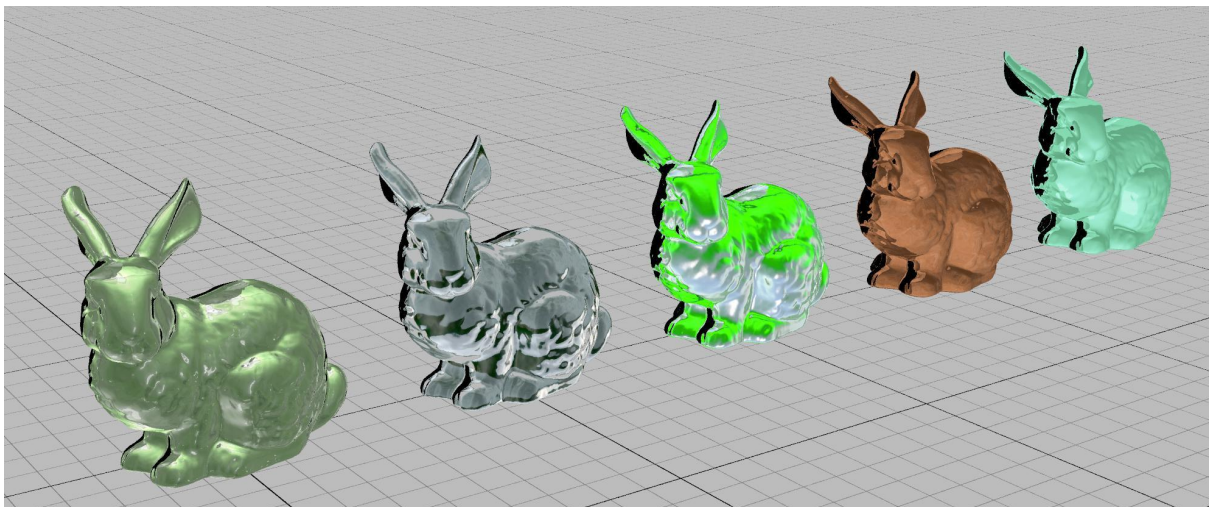
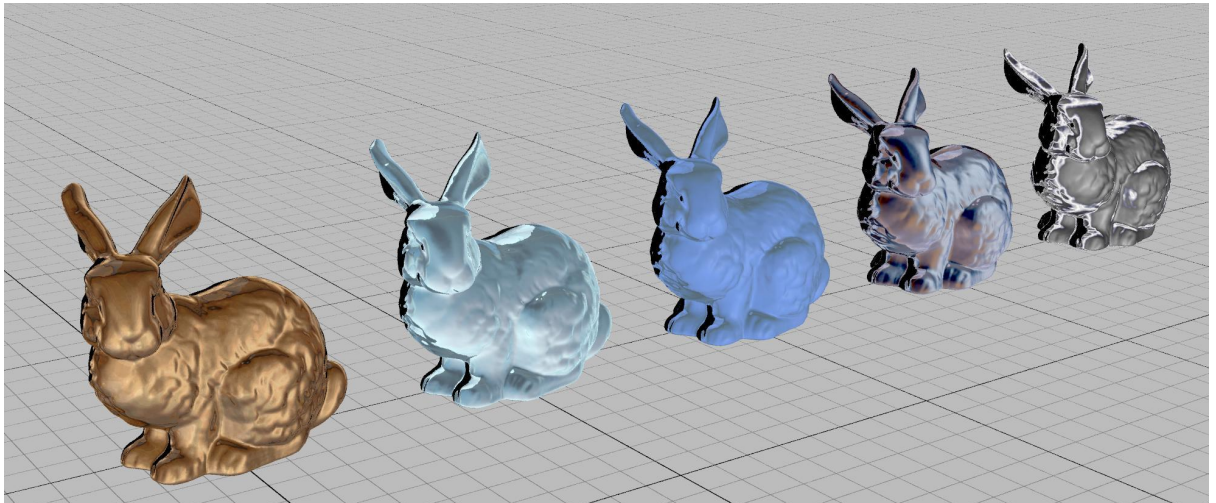


- **MatCap [medio]**

(Riferimento <http://viclw17.github.io/2016/05/01/MatCap-Shader-Showcase>
<https://github.com/hughsk/matcap>)

Per usare questo shader dare da linea di comando --matcap

Ho dapprima calcolato il raggio riflesso. Con l'elemento z del valore che mi sono trovato con la funzione reflect mi calcolo $m = 2.8284271247461903 * \sqrt{\text{reflected.z} + 1.0}$ che mi servirà per trovarmi le coordinate uv da passare ad eval_texture. Il risultato finale sarà il colore del materiale calcolato con eval_material e il risultato di eval_texture calcolato in precedenza



- **Scene Aggiuntive [Facile]**

- Foresta sotto una carcassa gigante di qualche animale molto antico:



- Cinque coniglietti di fila

