



UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
DIPARTIMENTO DI SCIENZE E INGEGNERIA

# **LAB 04**

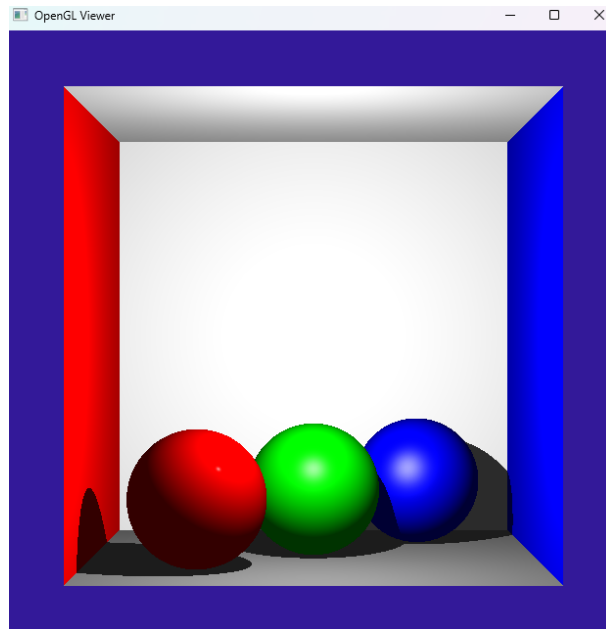
by

**Andrea Loretto**

Relazione laboratorio Di Computer Graphics.

Bologna, 2023

## 0.1 Sviluppare la gestione degli shadow rays per la generazione di hard shadows



*Figure 1: Hard Shadows*

La funzione prende in input un raggio, un oggetto hit che memorizza le informazioni sull'intersezione, e un contatore di rimbalzi che indica il numero di riflessioni possibili. La funzione usa la funzione `CastRay` per verificare se il raggio interseca qualcosa e aggiorna l'oggetto hit.

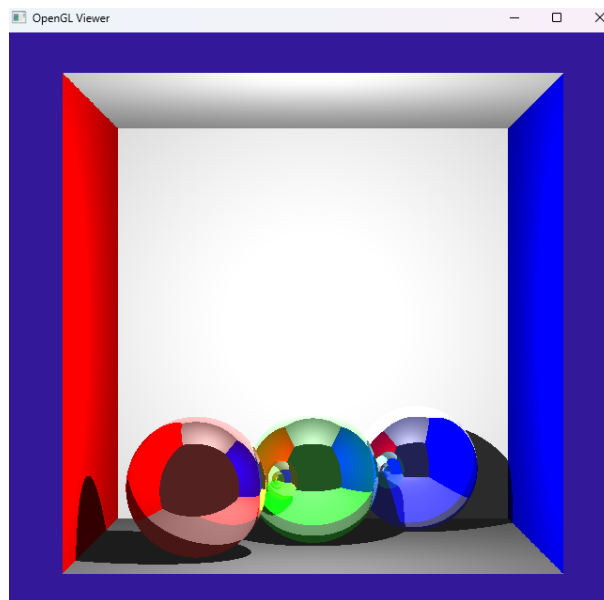
Se il raggio interseca qualcosa, la funzione calcola il colore del punto usando il materiale, la normale e il punto di intersezione. La funzione tiene conto della luce ambientale, ma non della riflessione e delle ombre.

Per le ombre, la funzione itera su tutte le luci della scena e lancia un raggio verso ogni luce. Se il raggio colpisce qualcosa prima di raggiungere la luce, significa che il punto è in ombra e non riceve il contributo di quella luce.

Altrimenti, la funzione usa la funzione `Shade` del materiale per calcolare il contributo di quella luce al colore del punto.

La funzione restituisce il colore finale del punto.

## 0.2 Sviluppare la gestione ricorsiva dei reflection rays



*Figure 2: Recursive Reflection Rays*

La reflective logic è la parte del codice che si occupa di simulare la riflessione della luce su una superficie lucida.

Per fare questo, la funzione usa una variabile `reflectiveColor` che indica il colore riflettente del materiale.

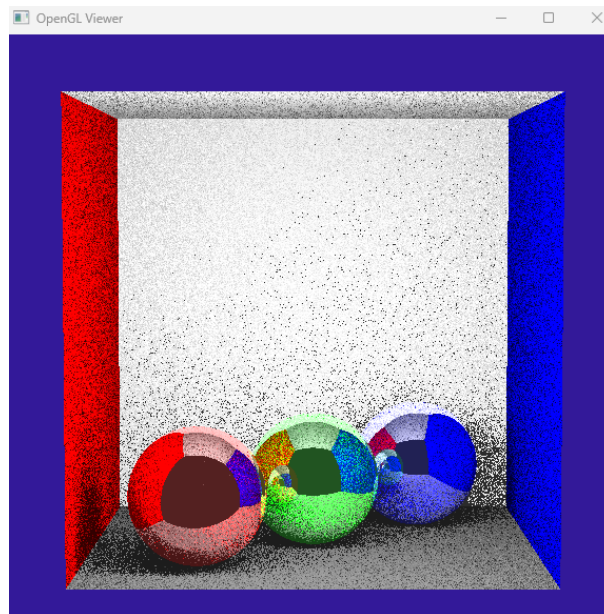
Se questo colore non è nullo e il contatore di rimbalzi è maggiore di zero, significa che il punto può riflettere la luce.

In questo caso, la funzione calcola il raggio riflesso usando la formula del vettore riflesso e il vettore normale alla superficie.

Poi, la funzione crea un nuovo raggio con origine nel punto e direzione uguale al vettore riflesso. Infine, la funzione chiama ricorsivamente la funzione `TraceRay` con il nuovo raggio, l'oggetto hit e il contatore di rimbalzi decrementato.

Il colore restituito da questa chiamata ricorsiva viene moltiplicato per il colore riflettente del materiale e aggiunto al colore finale del punto.

### 0.3 Implementare una strategia per la gestione di soft shadows mediante risorse luminose ad area anzichè puntiformi



*Figure 3: Soft Shadows*

Per implementare la soft shadow, la funzione usa una variabile booleana `args->softShadow` che indica se attivare o meno questa tecnica.

Se è vera, la funzione non lancia un solo raggio verso il centro della luce, ma lancia più raggi verso punti casuali nell'area della luce, usando la funzione `RandomPoint` della faccia che rappresenta la luce.

Il numero di raggi lanciati è determinato da una costante `hMAX`. Poi, la funzione calcola la frazione di raggi che raggiungono la luce senza intersezioni e usa questa frazione per attenuare il contributo della luce al colore del punto.

In questo modo, le ombre diventano più morbide e dipendono dalla forma e dalla posizione della luce.