

# 1. Luci ed illuminazione

## La luce per vedere il mondo

Sebbene un mondo 3D possa essere definito con i colori degli oggetti inclusi nella definizione dei vertici dei triangoli, questa soluzione non porta ad un sufficiente realismo. Nel mondo reale infatti i colori e gli oggetti sono visibili solamente se nell'ambiente è presente una luce. Dentro una grotta infatti, in assenza di luce non c'è colore e non è possibile percepire con gli occhi nulla dell'ambiente che ci circonda.

Senza scendere troppo nel dettaglio e complicare inutilmente la trattazione si può dire semplicemente che la luce è una particolare forma di radiazione elettromagnetica, la cui lunghezza d'onda è compresa in un determinato intervallo che i nostri occhi riescono a percepire. Una trattazione completa sui colori e sulle possibili rappresentazioni utilizzate nella computer graphics risulta abbastanza complessa e verrà effettuata in sede separata.

## 1.1. Da cosa dipendono i colori

### Spettro visibile

Naturalmente la luce diurna che proviene dal sole è bianca, mentre gli oggetti che noi riusciamo a vedere hanno colori ben definiti, questo è derivato dal fatto che ogni oggetto assorbe parte della luce incidente su di esso e riflette la parte rimanente. Un oggetto di colore rosso quindi assorbe la luce incidente e ne riflette una parte il cui spettro da al nostro occhio la sensazione del colore rosso. Più semplicemente si può pensare che l'oggetto assorba tutta la radiazione tranne la lunghezza d'onda del rosso che viene per questo riflessa. Quindi la sensazione del colore non è dovuta solamente alla **luce** presente nell'ambiente, ma anche dall'**oggetto** su cui la luce incide. Come terzo fattore che determina il colore effettivamente percepito infine non può essere escluso il nostro apparato visivo. In conclusione i colori percepiti dipendono da tre fattori distinti:

- La luce presente
- Il materiale su cui la luce incide
- L'occhio dell'osservatore.

### Importanza dell'oggetto nella determinazione del

### Percezione soggettiva

Naturalmente il terzo fattore è soggettivo, infatti nessuno ci può assicurare che i colori percepiti da due individui diano al cervello la stessa sensazione, anzi è molto probabile che la percezione sia differente. Particolari persone come i daltonici infatti percepiscono i colori in maniera molto differente da noi e questa differenza è evidente solamente perché un daltonico confonde i colori e non riesce a distinguere tra rosso e verde ad esempio. Se il daltonico percepisse i colori verde e rosso in maniera totalmente differente da una persona normale ma in maniera distinta, la sua diversità non sarebbe in nessun modo osservabile<sup>1</sup>.

### Illuminazione nel mondo 3D

Per una più realistica definizione di un mondo 3D è possibile quindi implementare l'illuminazione degli oggetti. Per fare questo si devono necessariamente caratterizzare i fattori sopracitati da cui dipendono i colori. Naturalmente il terzo fattore, ovvero quello soggettivo, deve essere trascurato per l'impossibilità di utilizzare funzioni di calibrazione variabili da individuo ad individuo.

L'esatta applicazione delle leggi fisiche non è però conveniente dal punto di vista computazionale e per questo si sono studiati modelli approssimati, che permettono di ottenere risultati apprezzabili in tempi ragionevoli. Con la grande evoluzione dell'hardware oggi in commercio, non è difficile che in pochi anni vengano messe in commercio schede che renderanno possibile una applicazione esatta delle leggi fisiche.

## 1.2. Luce ambientale e scomposizione RGB

### Luce ambientale, omogenea ed isotropa

Il primo modello di illuminazione che viene studiato, ed il più semplice, viene chiamato luce ambientale. In esso la luce è caratterizzata dal non avere una sorgente definita e dall'essere isotropa ed omogenea nello spazio, ovvero ha un valore costante in ogni punto e per ogni direzione. Il campo di luce presente nell'ambiente è perciò un campo

<sup>1</sup> A meno di non potere per assurdo potere entrare nella mente di un'altra persona e percepire il mondo con i suoi occhi.