

# POV-Ray

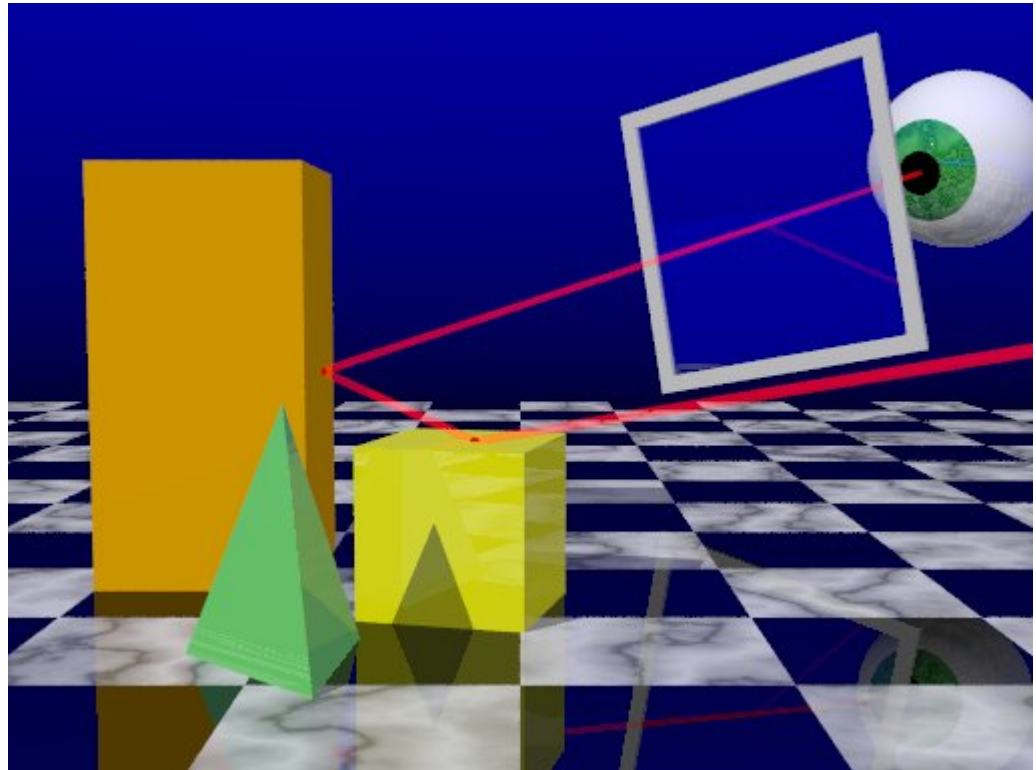
Introduzione all'uso  
Proposte didattiche

---

Corso di perfezionamento  
04.04.2007

# Cos'è POV-Ray

- Ray tracing



# Possibili utilizzazioni didattiche

- Creazione di immagini 3 D
- Animazioni
- Sperimentare con la geometria nello spazio
- Linguaggio di programmazione

# Come si utilizza



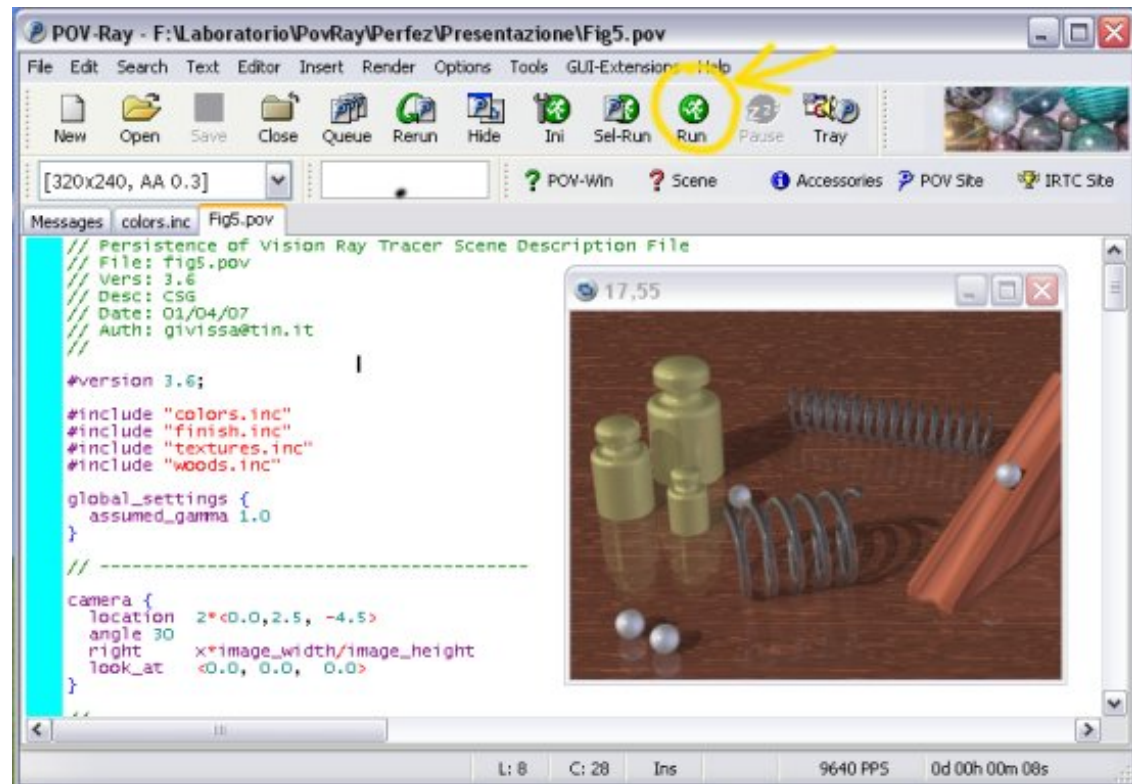
**Progetto**

**Descrizione  
scena**

**Rendering**

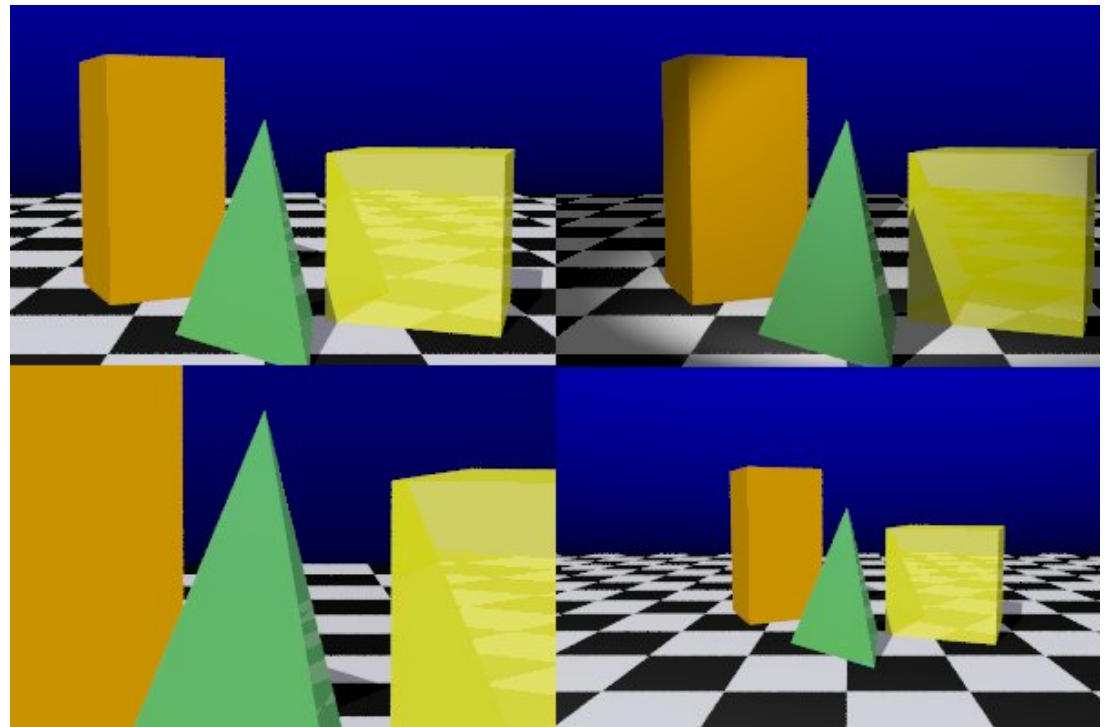
**Animazione**

# Come si presenta (Win)



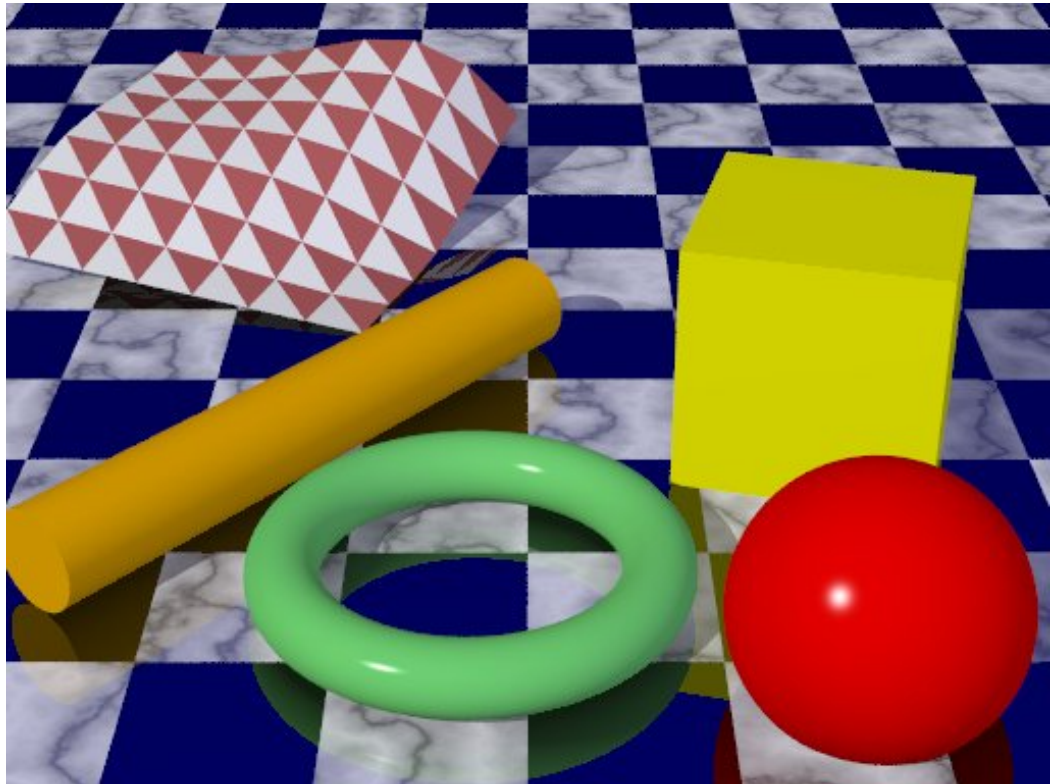
# Costruzione di una immagine [1]

- Fotocamera
- Luci



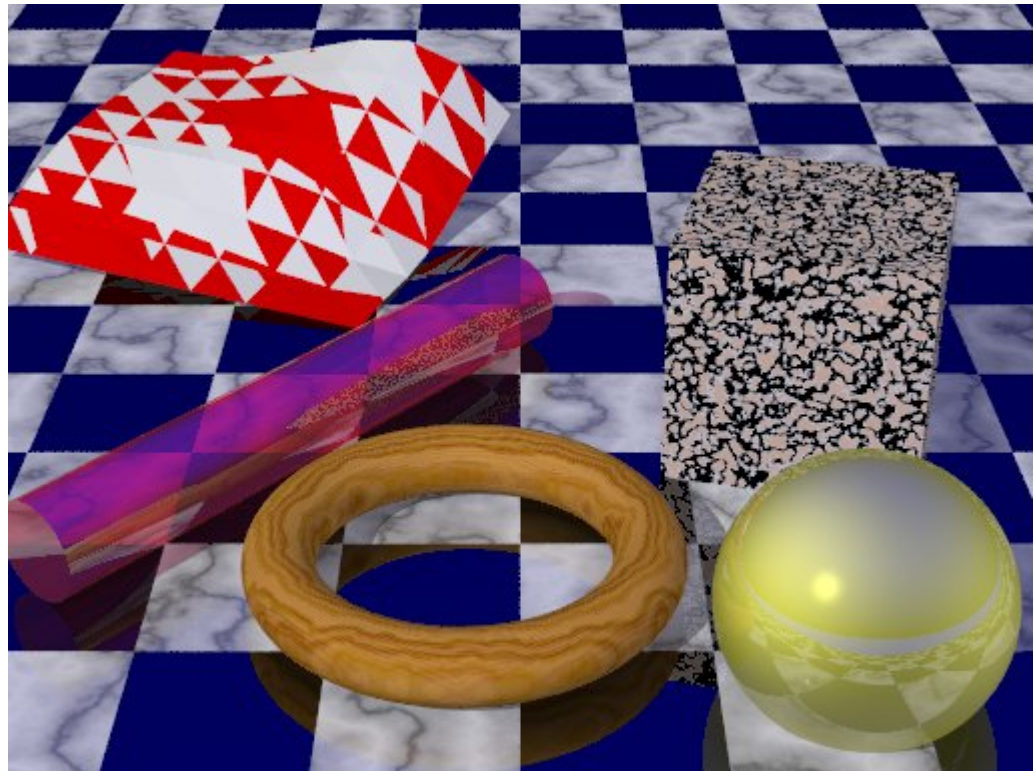
# Costruzione di una immagine [2]

- Primitive
- Mesh



# Costruzione di una immagine [3]

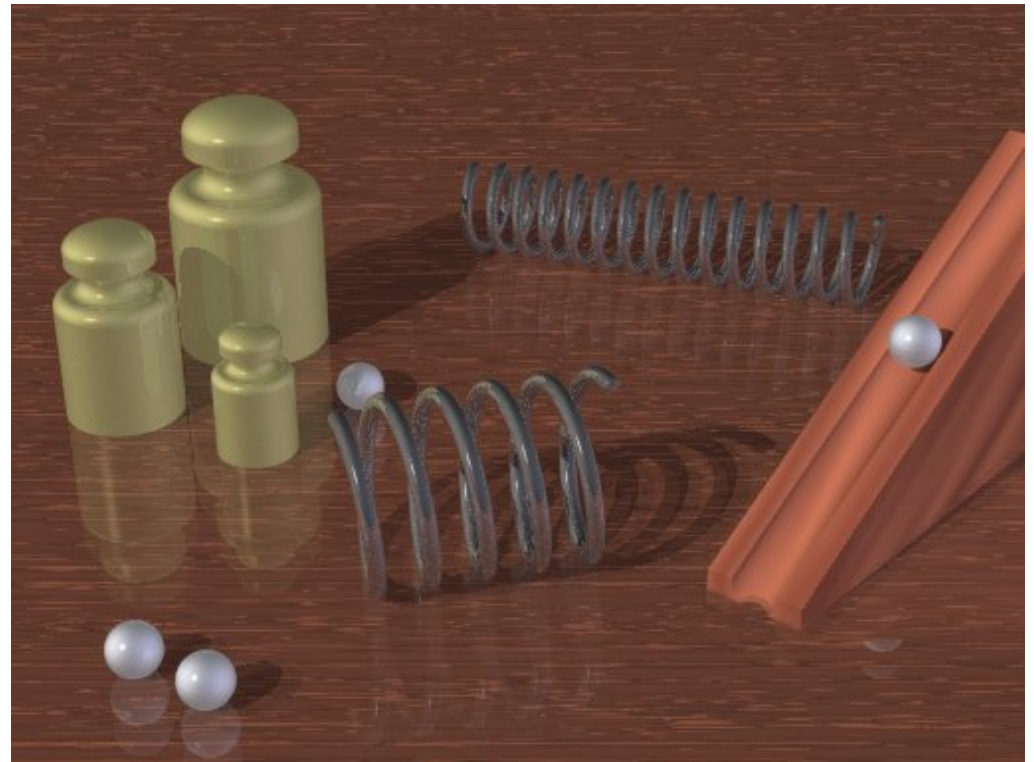
- Materiali





# Costruzione di una immagine [4]

- Constructive Solid Geometry
- Linguaggio



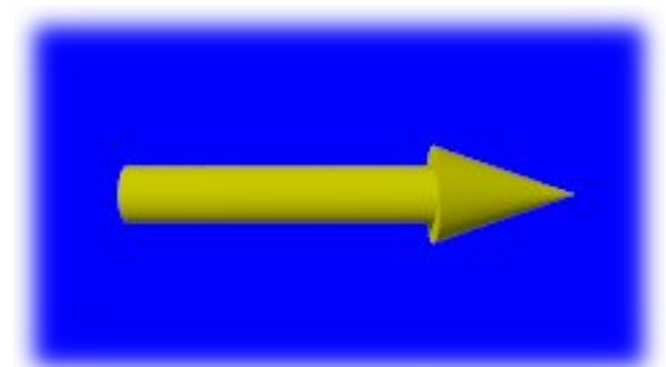
```
global_settings { assumed_gamma 1.0 }  
#include "colors.inc"
```

```
camera {  
  location <0.0, 0.5, -1.5>  
  look_at <0.0, 0.0, 0.0> }
```

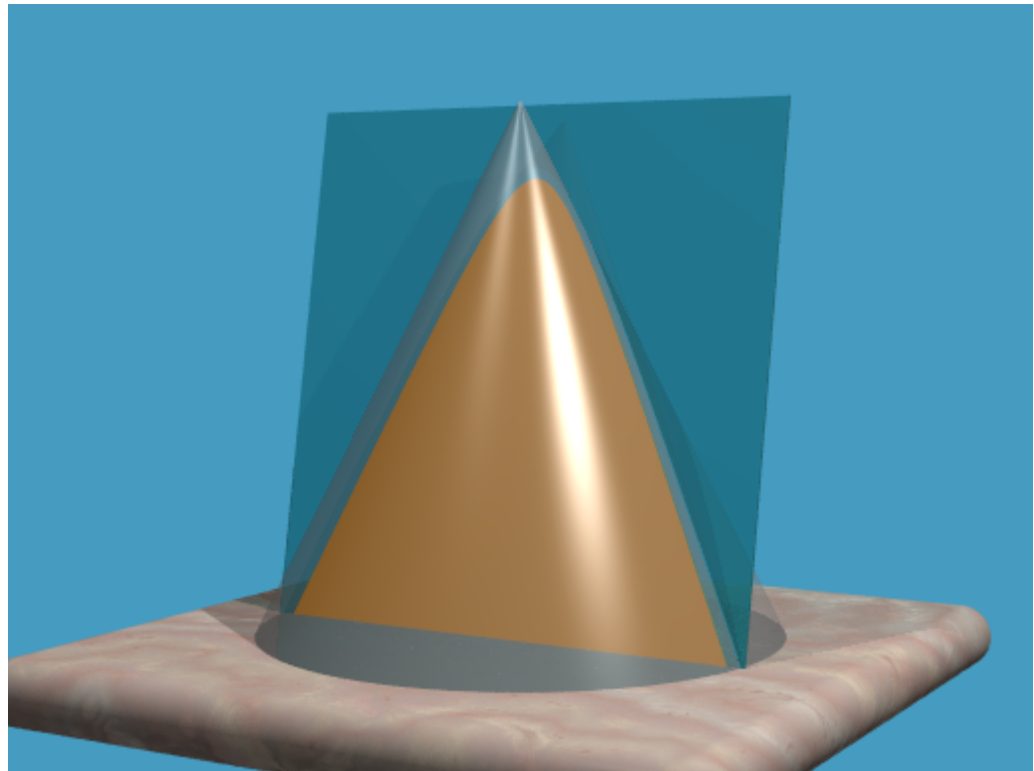
```
light_source {  
  <-10, 10, -10>  
  color rgb <1, 1, 1> }
```

```
background { color Blue }
```

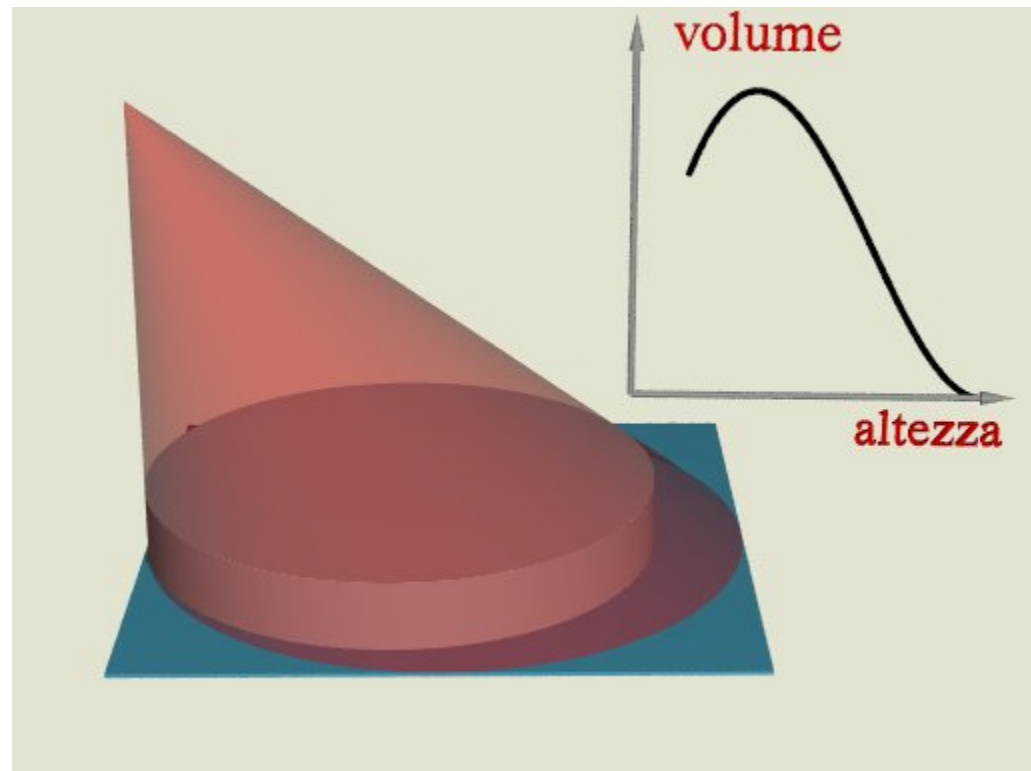
```
union{  
  cylinder{<0,0,0>, <0.75,0,0> 0.07}  
  cone{<0.75,0,0>,0.12,<1.1,0,0>,0 }  
  pigment{color Yellow}  
  translate -0.5*x }
```



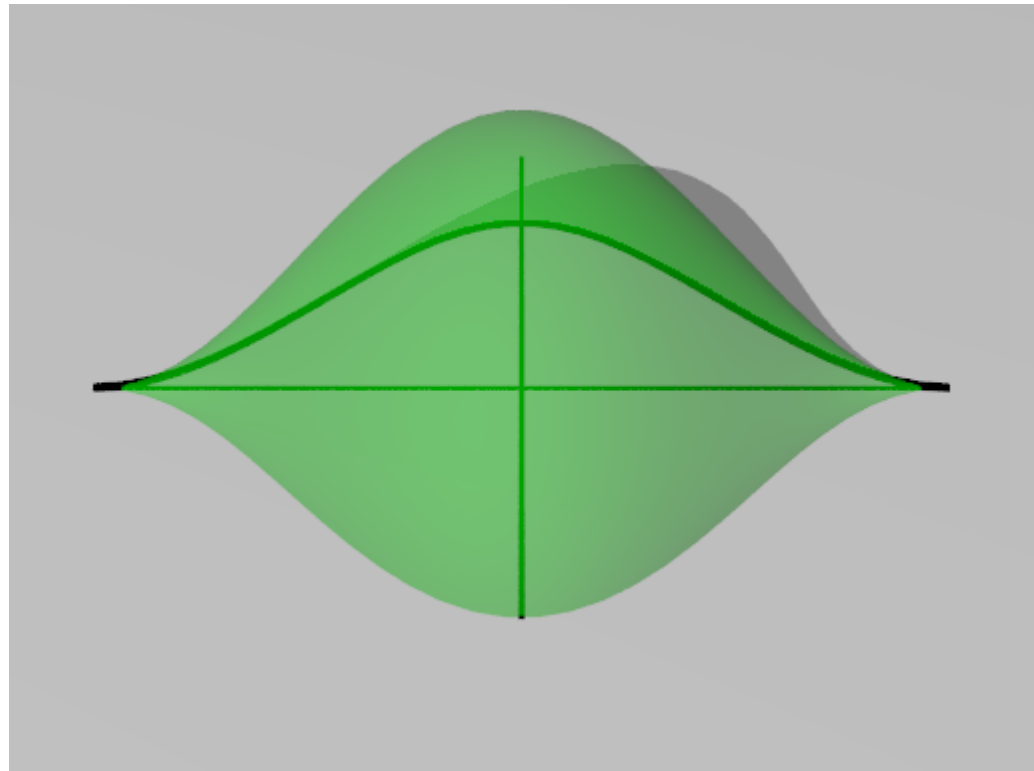
# Esempio: sezioni coniche [1]



# Es.: problema di massimo [2]



# Esempio: solido di rotazione [3]



# Es.: metodo del giardiniere [4]



# Quali sono le tue impressioni su POV-Ray?

E' un programma abbastanza difficile. Noi abbiamo fatto il cono sezionato da un piano, ma per farlo ci sono voluti molti comandi, quindi secondo me è un po' complicato.

E' un programma difficile perché devi specificare tutto; ci sono un sacco di particolari (piano, colori, sfondo ...) e richiederebbe, secondo me, uno studio prima delle regole di base, e poi un'applicazione.

# Quali sono le tue impressioni su POV-Ray?

Credo sia un programma molto semplice da usare, infatti i comandi non sono “incomprensibili” e sono brevi in confronto a quanto realmente ci voglia per creare un oggetto 3D sul computer. La mia impressione è positiva.

Secondo me cattura più l'attenzione rispetto a Mathematica per le immagini tridimensionali che si vanno a trovare e magari lo sentiamo più vicino proprio perché le immagini si avvicinano alla realtà.



# Analisi critica di Pov-ray per la didattica

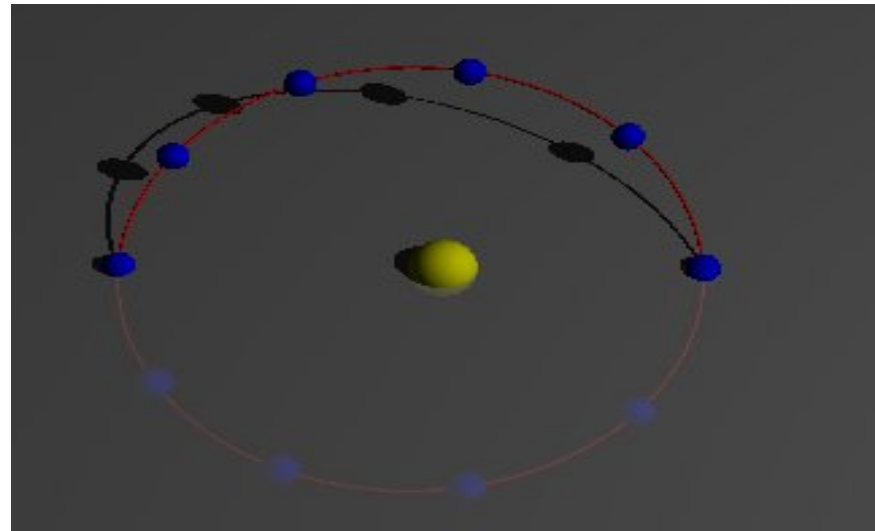
Povray e' un simulatore della visione: possiamo mostrare virtualmente cio' che non e' possibile vedere in pratica

- vedere il sistema solare “da fuori”
- vedere un fenomeno da tanti punti di vista
- fare esperimenti “impossibili”
- matematizzare quello che noi vediamo, ad es. le fasi lunari

Importante contestualizzazione (e.g. videogiochi, simulazioni, reallife,...) del linguaggio della geometria analitica e dell'analisi in chiave creativa

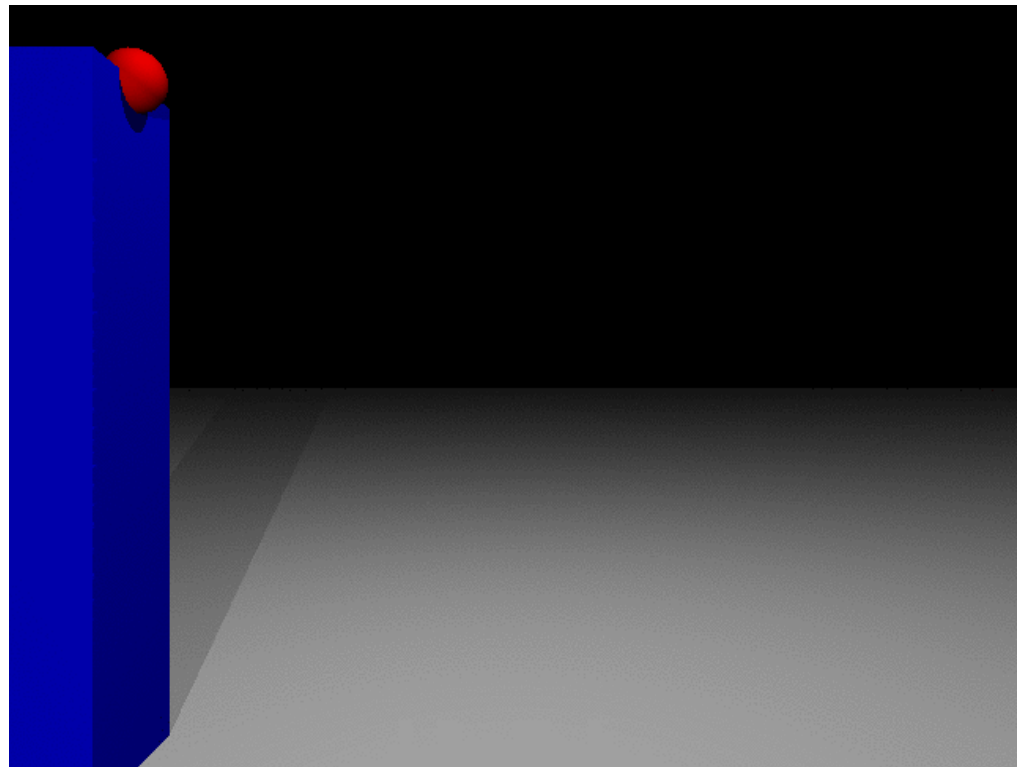
## Illustrazione delle leggi di Keplero

Pov-ray e' anche un (elementare) linguaggio di programmazione, che permette di integrare numericamente le equazioni del moto



## Caduta dei gravi

- Semplice implementazione della tecnica stroboscopica
- Le sorgenti di luce opportunamente piazzate possono servire da utili strumenti di misura (ombre)



## Esperimenti impossibili

Dai “Discorsi e dimostrazioni...”, Giornata terza

Dopo aver definito il “moto equabile” Galileo introduce nella fisica il concetto di “moto naturalmente accelerato”:

“... E in primo luogo conviene investigare e spiegare la definizione che corrisponde esattamente al moto accelerato di cui si serve la natura ... Questa coincidenza crediamo di averla raggiunta finalmente, dopo lunghe riglessioni; soprattutto per il fatto che le proprieta', da noi successivamente dimostrate, sembrano esattamente corrispondere e coincidere con cio' che gli esperimenti naturali presentano ai sensi....”

$dv/dt = \text{costante}$  non era una definizione immediata

Come apparirebbero gli “esperimenti naturali” se valesse invece  $dv/ds = \text{costante}$ ?

## Matematizzare la realta'

Come disporre Sole,  
Luna e Terra e come farli  
muovere per ottenere  
l'alternanza delle fasi  
lunari?

Altri spunti:

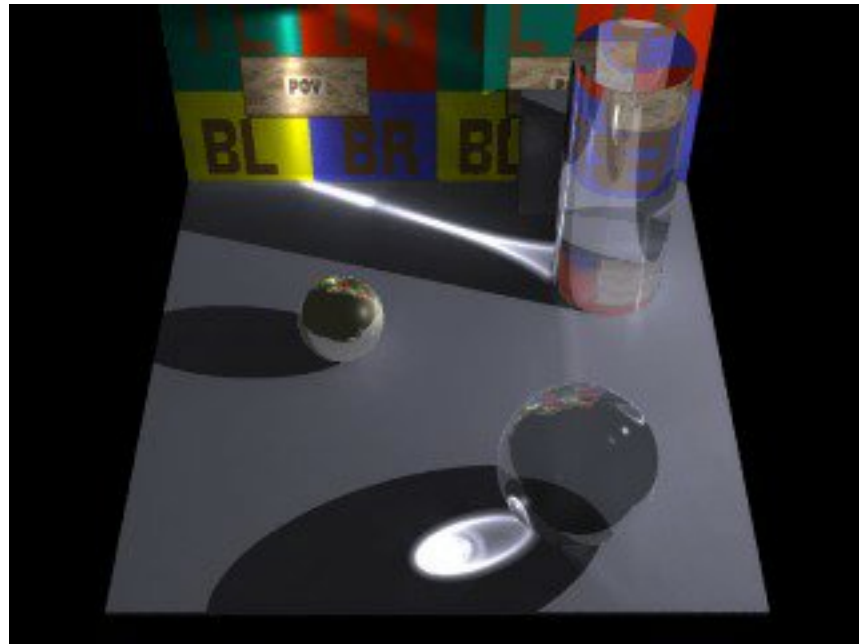
- luce cinerea
- proprieta' di riflessione  
della superficie lunare  
(cfr. Galileo, Dialogo sui  
massimi sistemi, giornata  
prima)



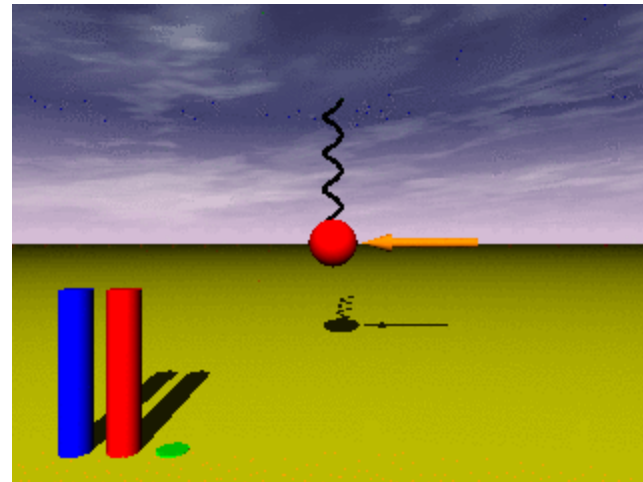
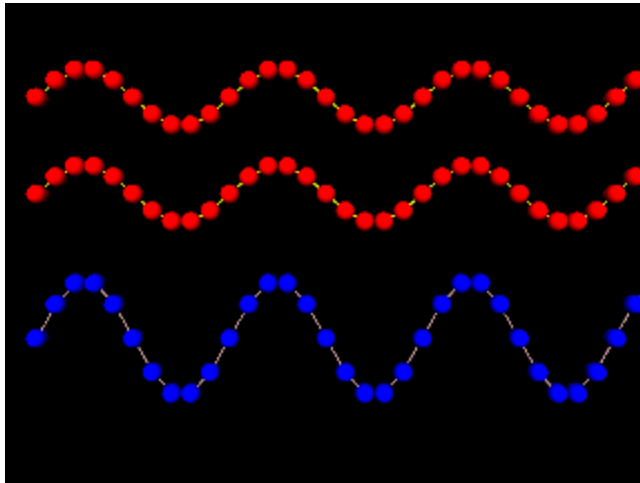
## Ottica geometrica

Pov-ray e' un vero laboratorio di ottica (geometrica) virtuale

E' possibile costruire lenti convergenti intersecando due sfere con indice di rifrazione dato, e verificare le proprieta' focali



# Pov-ray per realizzare figure e animazioni nell'insegnamento della fisica



## Bilancio

- Povray e' un valido strumento di contestualizzazione per la geometria analitica. E' il contrario di Cabri, che prescinde dalle coordinate, ed e' 3D!
- In contesti semplici puo' essere affidato al lavoro autonomo dei ragazzi (cfr. fasi lunari, misura di ombre,...)
- E' un efficace strumento per produrre illustrazioni e simulazioni nella didattica della fisica. Una figura realistica vale spesso piu' di tante spiegazioni.
- E' anche molto di piu': un vero laboratorio virtuale di ottica