

Marco Tarini - Computer Graphics 2024/2025
Università degli Studi di Milano

La sequenza di trasformazioni nel rendering:
ancora sulla matrice di vista

Oggetto Mondo Vista Clip

1

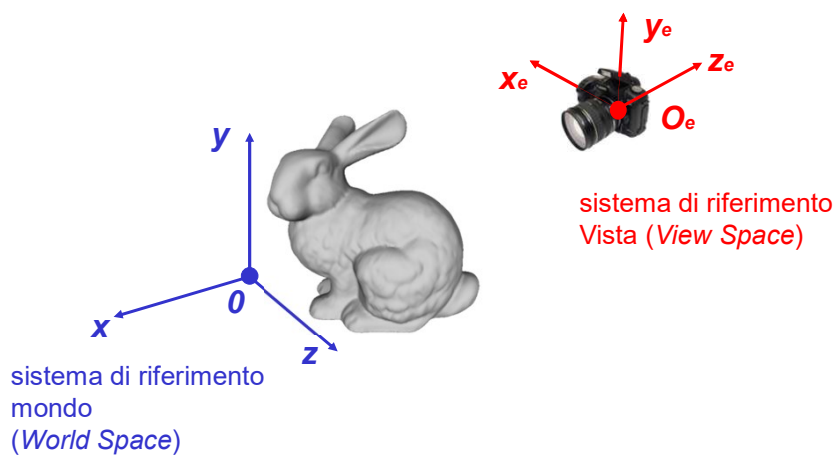
Ancora sulla trasformazione di vista

M_M Model-Matrix M_V View-Matrix M_P Projection Matrix

Spazio Oggetto Spazio Mondo Spazio Vista Spazio Clip

3

Spazio (sistema di riferimento) Vista



6

Trasformazione di "Vista"

- ✓ Da: **World Frame**
A: **View Frame**
- ✓ Dipende interamente dai «**parametri estrinseci**» della macchina fotografica (virtuale)
 - ⇒ Cioè da *dove è*, e *come è orientata* (nel mondo)
 - ⇒ (per es: un tipico task di Computer Vision: «registrare una foto» = evincere i parametri estrinseci della camera al momento del suo scatto)
- ✓ E' un cambio di sistema di riferimento, cioè una trasformazione affine...
 - ⇒ Matrice di Vista = la Matrice che fa questa trasformazione

8

Una modo (completo) per descrivere i parametri estrinseci

Un modo per esprimere i parametri estrinseci:

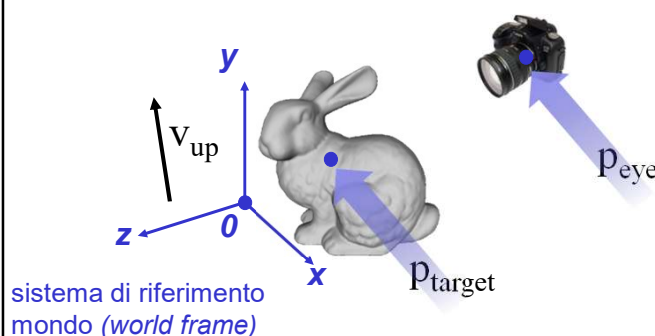
1. Posizione dell'osservatore (POV)
 - ⇒ Cioè, dell'occhio (la pupilla), della macchina fotografica (il punto di fuoco) etc
 2. Posizione di un punto target osservato
 - ⇒ Si richiede che questo punto compaia in mezzo alla foto
 - ⇒ Oppure, equivalentemente, una **direzione** di vista
 3. Vettore "alto" ("up-vector")
 - ⇒ Descrive una direzione che, nella foto, deve apparire come direzione verticale, verso l'alto
 - ⇒ Distingue, ad es, una foto "*portrait*" da una "*landscape*" (o da un "campo obliquo")
- ✓ Nota: si tratta di punti e vettori tutti espressi nel Sistema di coordinate Mondo
- ⇒ Descrivono la posizione / orientamento della camera NELLA SCENA



9

Un descrizione (completa) dei parametri estrinseci

- 1) camera position: p_{eye}
 - 2) target position: p_{target}
 - 3) vettore di alto: v_{up}
- } nb: punti e vettori espressi in spazio mondo!



12

Settare la matrice di vista

- ✓ Modo 1: calcolarla a partire da (una descrizione de) i parametri estrinseci della macchina fotografica
 - ⇒ come faremo in lab03 usando un'apposita funzione di three.js
- ✓ Modo 2: concatenando trasformazioni ciascuna delle quali sposta il mondo rispetto alla camera
 - ⇒ quindi, nell'effetto, la camera rispetto al mondo
 - ⇒ come sappiamo, «spostare la camera in avanti di un metro è equivalente a spostare il mondo indietro di un metro»
 - ⇒ come vedremo nella prossima lezione



13

Esercizio: come calcolare la matrice di vista V a partire dai parametri estrinseci $\mathbf{p}_{\text{eye}}$, $\mathbf{p}_{\text{target}}$ e $\vec{\mathbf{v}}_{\text{up}}$?

- ✓ Traccia della soluzione:
 - 1. Usare i parametri per trovare il sistema di riferimento { punto origine + tre vettori asse }, dello spazio vista (cioè lo spazio della camera) espressi come punti e vettori in spazio mondo
 - ← attraverso l'algebra di punti e vettori
 - 2. La matrice M , le cui colonne sono i vettori e punto trovati, rappresenta la trasformazione che porta lo spazio vista nello spazio mondo
 - ← nota: se la telecamera fosse un qualsiasi oggetto da renderizzare nella scena, allora M sarebbe la sua matrice di modellazione
 - 3. L'inversa di M è quindi la matrice di vista V



14