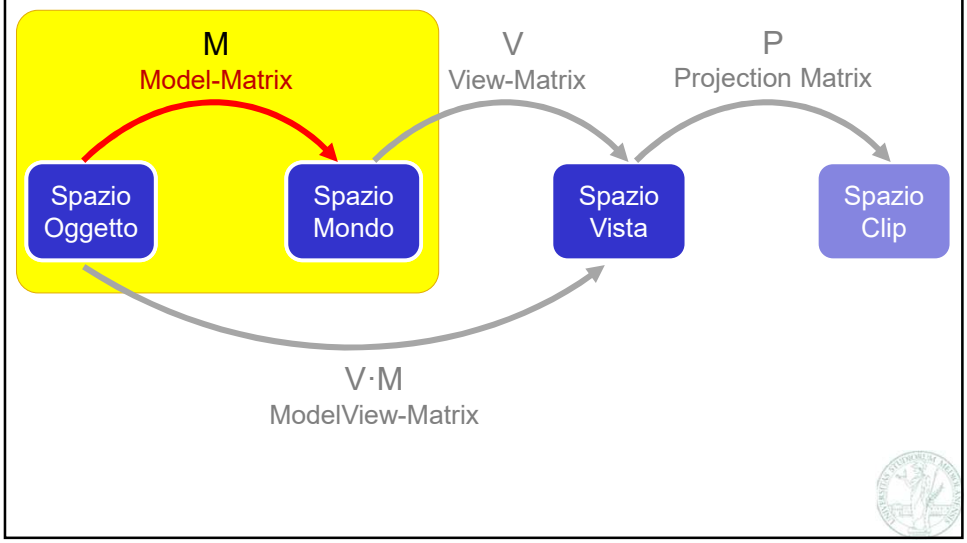
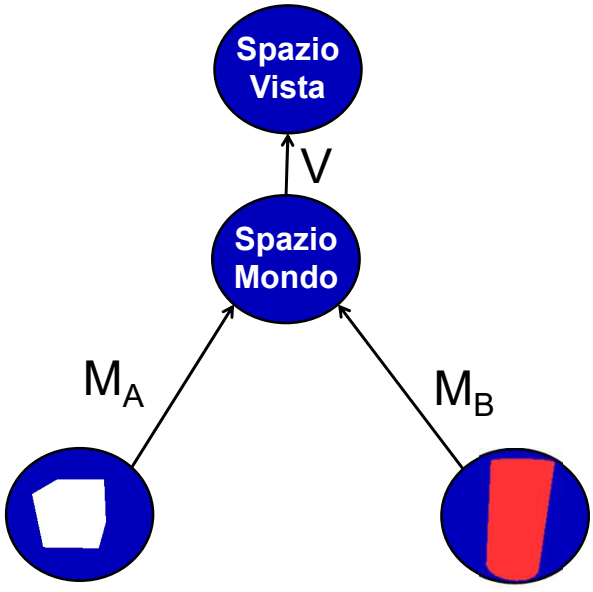
Matrici di Modellazoine in Scene gerarchiche



134

Ogni oggetto della scena ha la propria matrice di modellazione



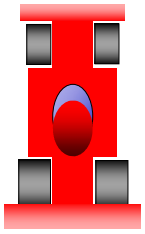
135

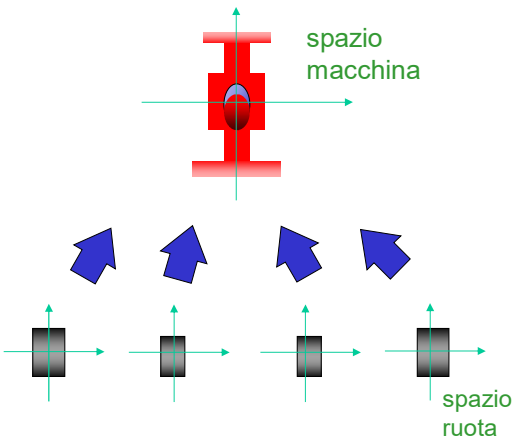
Scene graph a più livelli (albero della scena)

- ✓ Ad ogni nodo è associato uno spazio
  - ⇒ Radice: spazio mondo
  - ⇒ Nodi interni e foglie: spazi oggetto (di un dato oggetto)
  - ⇒ Ad ogni nodo associo le istanze delle mesh associate a quel nodo
- ✓ Ad ogni nodo N, associo la matrice «locale» che porta al padre di N
- ✓ La matrice di modellazione di N si ottiene cumulando trasformazioni dal nodo N alla radice
  - ⇒ Nota: le matrici vengono cumulate dal basso verso l'alto:
  - ⇒ La matrice del nodo più profondo viene eseguita per prima
- ✓ Lo scenegraph può avere qualsiasi profondità
  - ⇒ Vediamo un esempio con due livelli sotto la radice

137

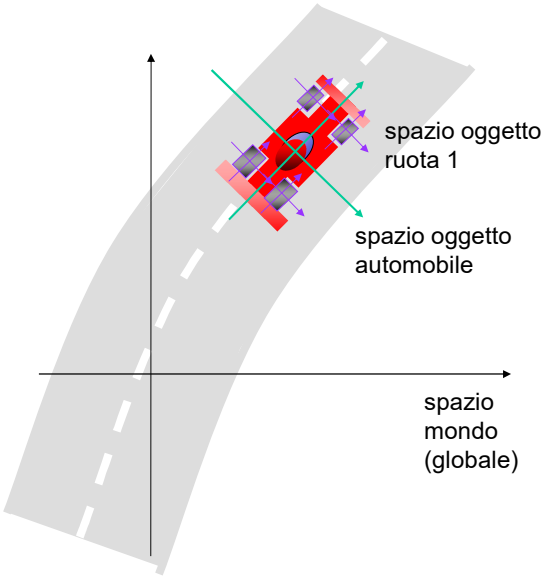
Scene composite (gerarchicamente)





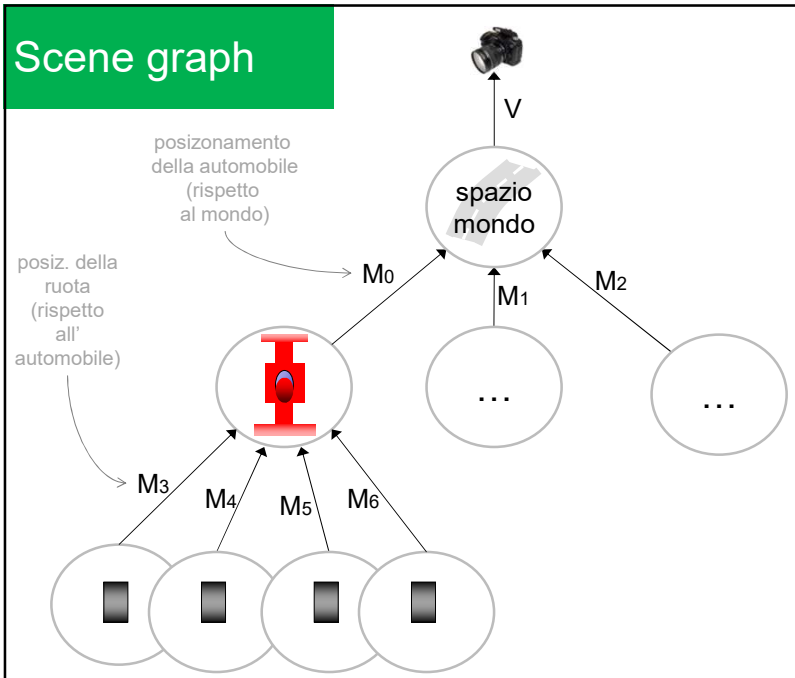
138

Rendering di scene composite

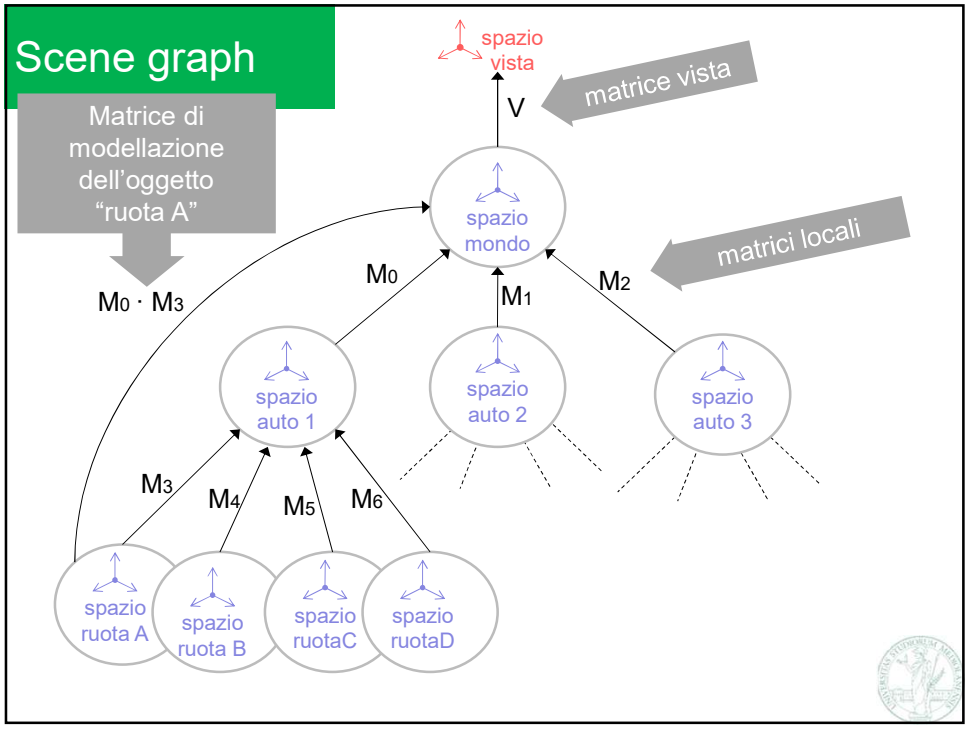


139

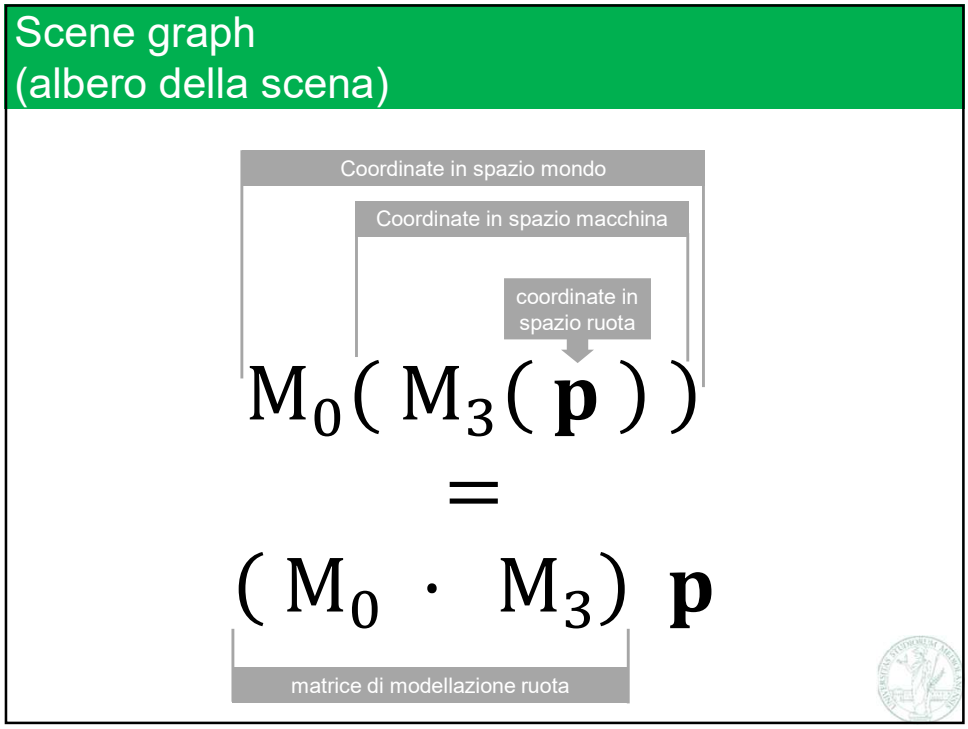
Scene graph



140

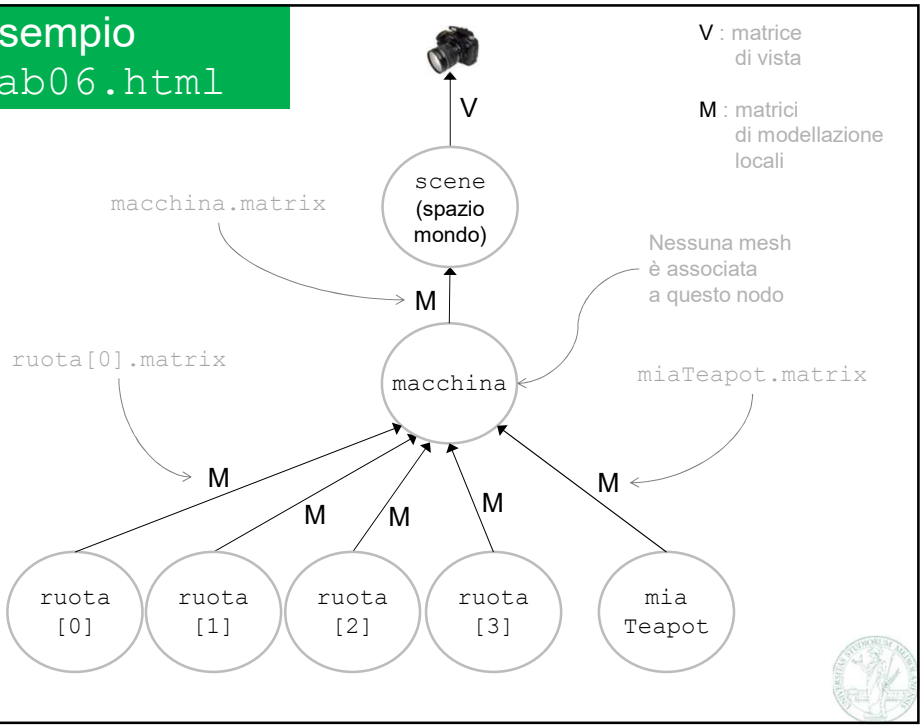

Scene graph
Matrice di modellazione dell'oggetto "ruota A"
M0 · M3
spazio vista
V
matrice vista
spazio mondo
matrici locali
M0
M1
M2
spazio auto 1
spazio auto 2
spazio auto 3
M3
M4
M5
M6
spazio ruota A
spazio ruota B
spazio ruotaC
spazio ruotaD

141


Scene graph
(albero della scena)
Coordinate in spazio mondo
Coordinate in spazio macchina
coordinate in spazio ruota
$M_0(M_3(\mathbf{p}))$
=
$(M_0 \cdot M_3)\,\mathbf{p}$
matrice di modellazione ruota

142

Esempio
`lab06.html`



143

Scene graph a più livelli (albero della scena)

- ✓ Vantaggio1:
  - ⇒ Modificando la matrice di modellazione della macchina (M_0), viene modificata anche in modo corretta anche quella della ruota ($M_0 \cdot M_3$)
  - ⇒ Cioè: spostando (traslando) la macchina, le ruote la seguono!
  - ⇒ Idem per qualsiasi altra trasformazione affine (scalatura, rotaizone, etc)
- ✓ Vantaggio 2:
  - ⇒ Le matrici di modellazione locali sono definite in termini del sistema di riferimento del padre, in modo intuitivo
  - ⇒ Per es, è facile determinare in quale posizione (traslazione) debba essere la ruota*, rispetto alla macchina*

145

In three.js

- ✓ La scena è un oggetto di tipo `THREE.Scene`
- ✓ Ogni nodo della scena (per es una mesh) può essere appeso con un comando `add` alla scena, oppure ad un altro nodo, costruendo così la scena gerarchica
- ✓ La matrice locale è memorizzata nel campo `matrix` di ciascun nodo
  - ⇒ La settiamo ad un oggetto di tipo `THREE.Matrix4` qualsiasi (settando prima il campo `matrixAutoUpdate` a false)
  - ⇒ Oppure, possiamo farla costruire in modo automatico, settando i suoi tre campi: `position` (traslazione)
    `scale` (scalatura)
    `rotation` (rotazione)
- ✓ La matrice di modellazione finale è memorizzata nel campo `worldMatrix` di ciascun nodo
  - ⇒ campo che viene automaticamente aggiornato (di default) cumulando le matrici locali, prima di ogni rendering

146

Osservazione

Matrice di modellazione M di un oggetto:
dallo spazio di quel dato oggetto, a spazio mondo

Matrice di Vista V:
da spazio mondo a spazio Vista

Quindi, se l'oggetto in questione è la *camera*: V è l'inversa di M

Quindi…

la trasformaz di **modellazione** che localizza un **oggetto** in una certa posizione & orientamento

è l'inversa

della trasformaz di **vista** necessaria per piazzare la **camera** nella stessa posizione & orientamento

147