

# **Corso di** ***Grafica Computazionale***

***Pipeline di Rendering***

**Docente:**  
**Massimiliano Corsini**

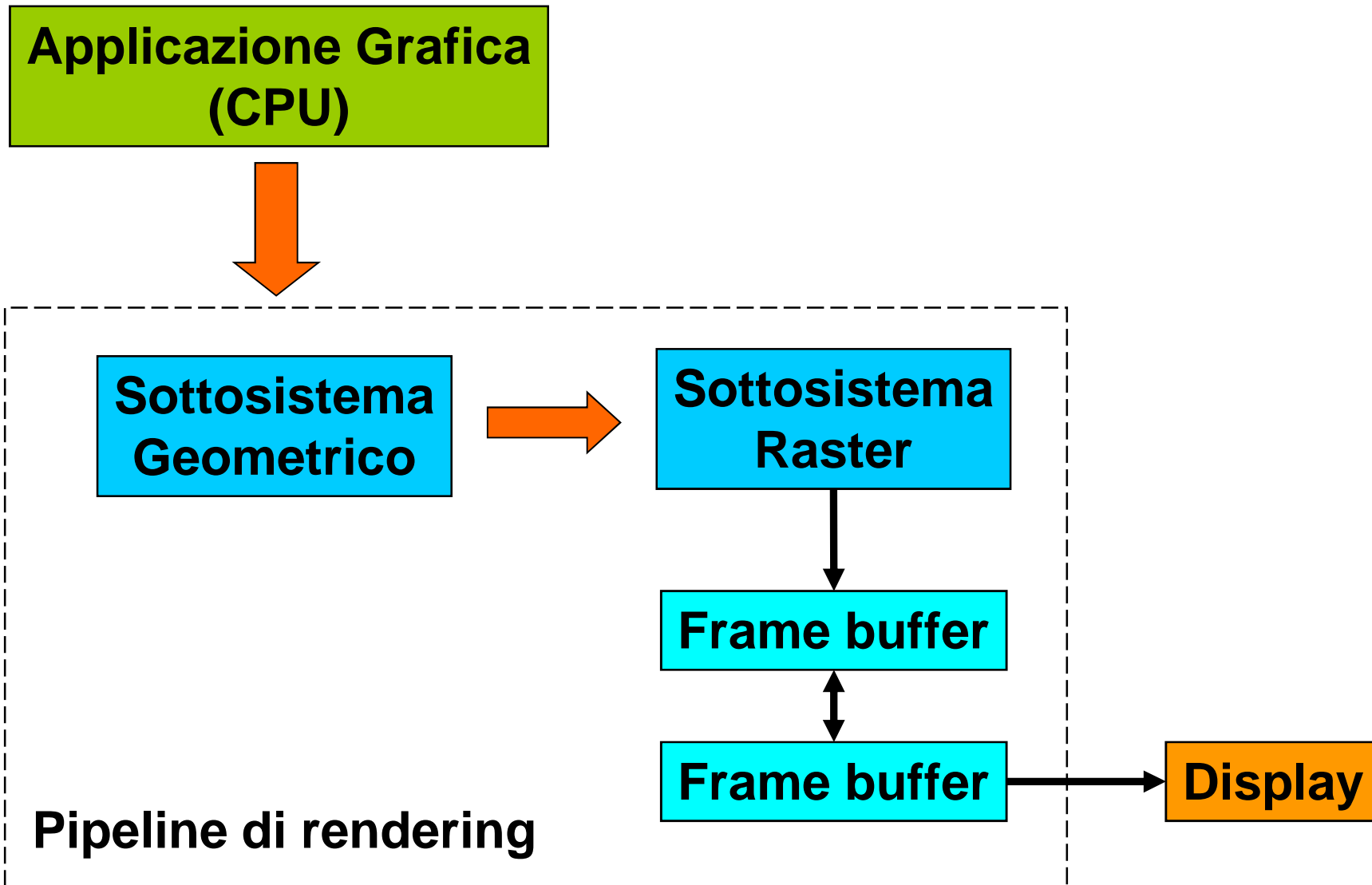
**Laurea Specialistica in Ing. Informatica**

**Facoltà di Ingegneria**

**Università degli Studi di Siena**



# Pipeline di Rendering

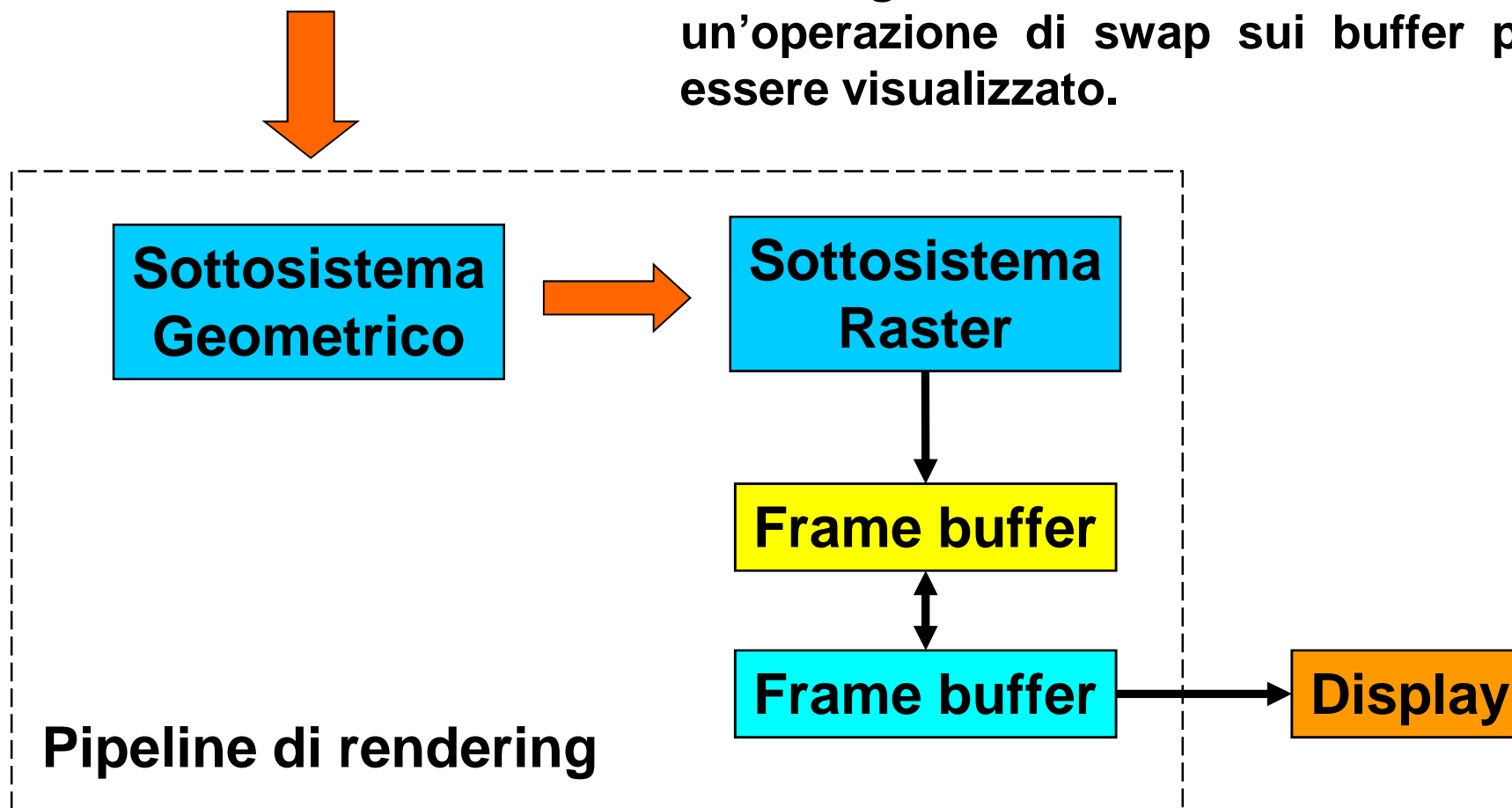




# Double Buffering

Applicazione Grafica  
(CPU)

In fase di disegno viene utilizzato il frame buffer evidenziato. Quando il rendering è terminato viene effettuata un'operazione di swap sui buffer per essere visualizzato.

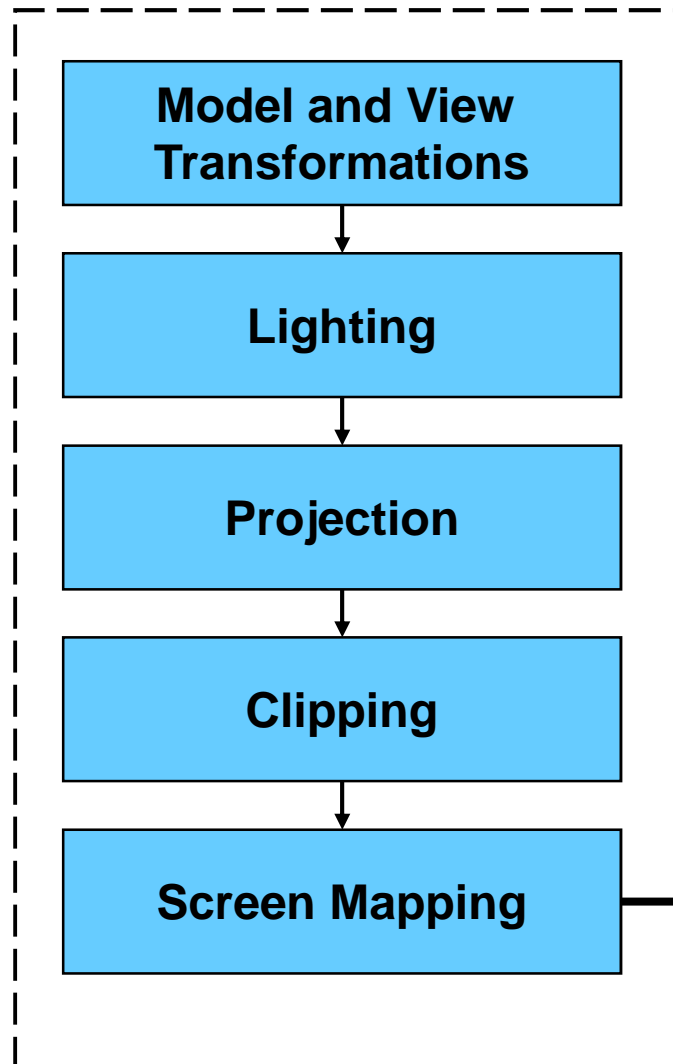




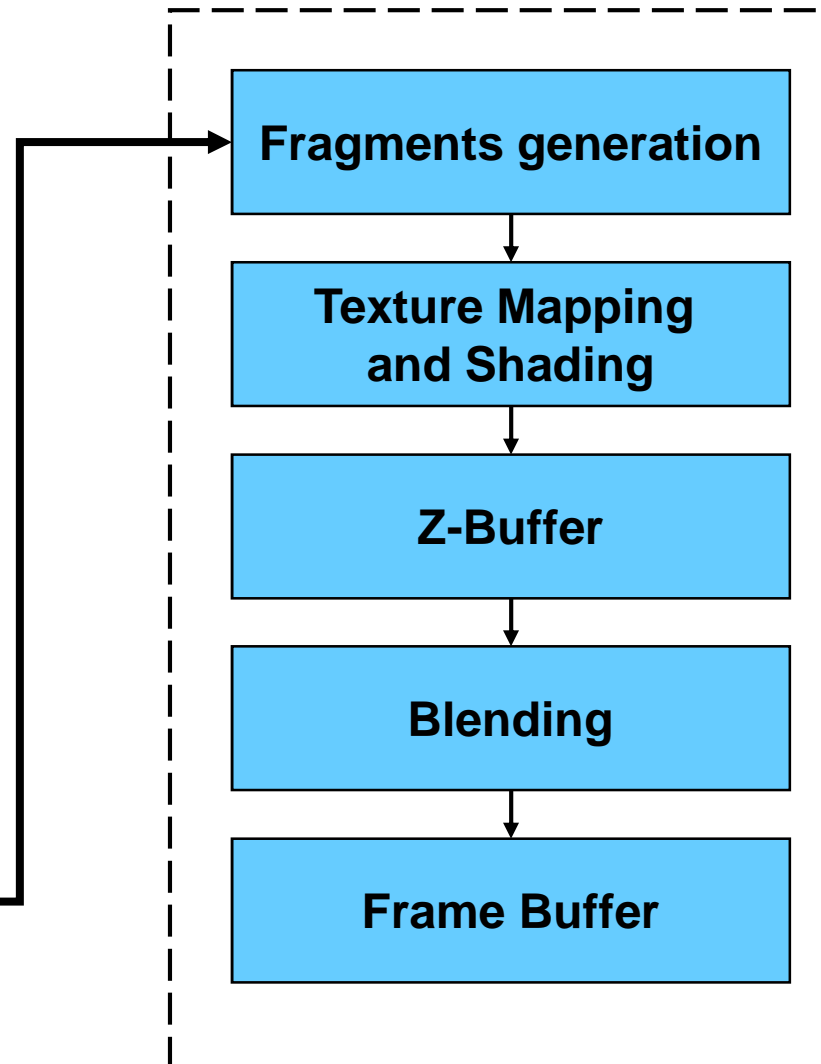
# Sottosistemi della Pipeline

Facoltà di  
Ingegneria

## Sottosistema geometrico

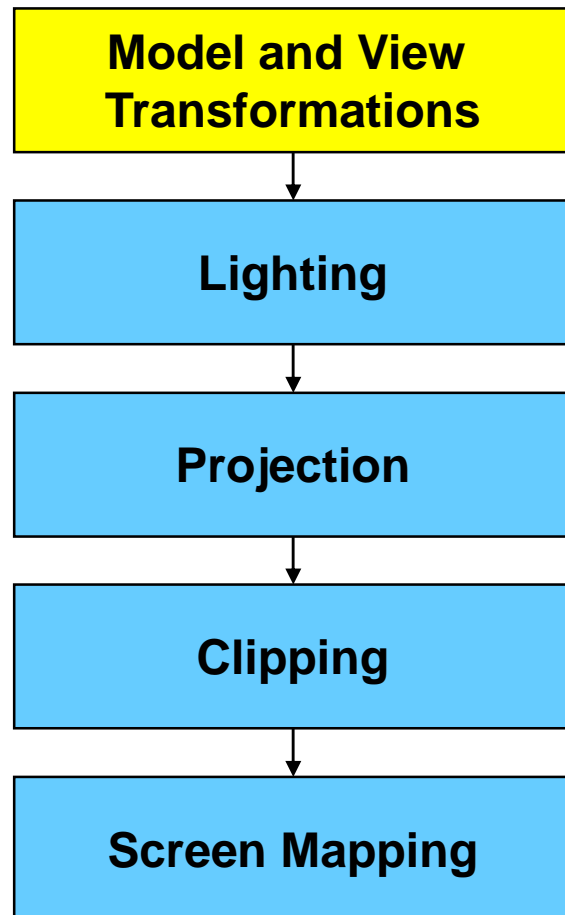


## Sottosistema raster

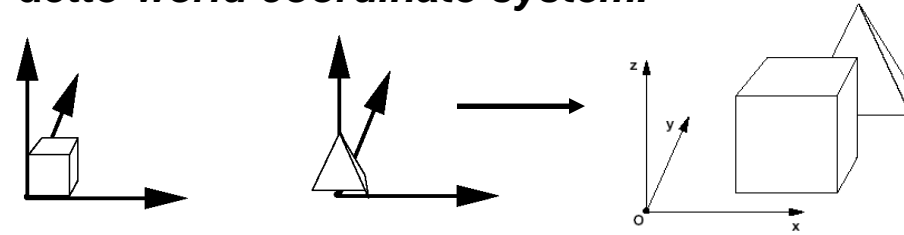




# Sottosistema Geometrico



I modelli 3D sono definiti nel loro sistema di coordinate (*object space*). Le *trasformazioni di modellazione* portano tali modelli all'interno di un frame di coordinate comune detto *world coordinate system*.



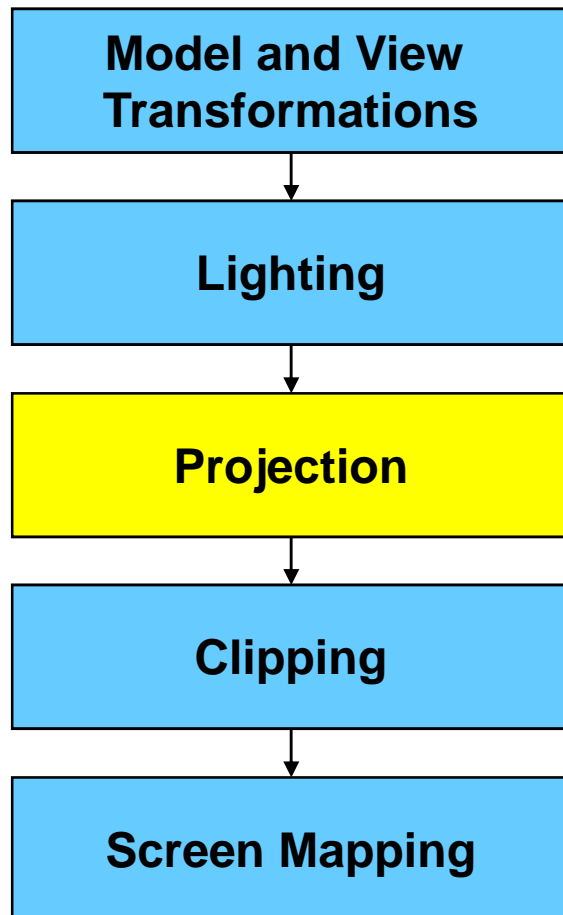
La trasformazione di vista mappa la scena tridimensionale (*world space*) sul punto di vista dell'osservatore (*view coordinate system*).



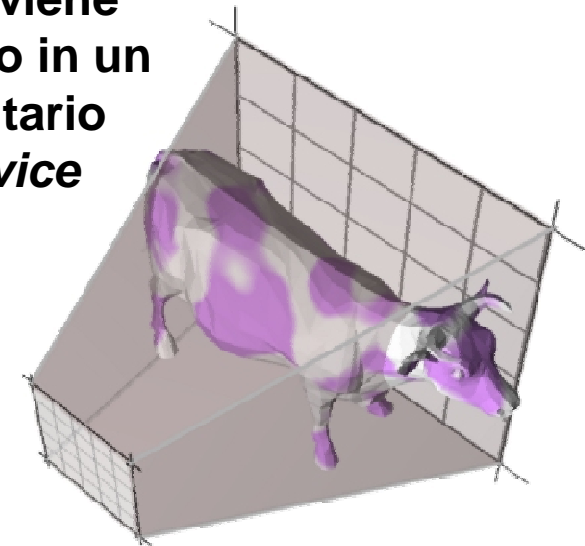


# Sottosistema Geometrico

Facoltà di  
Ingegneria

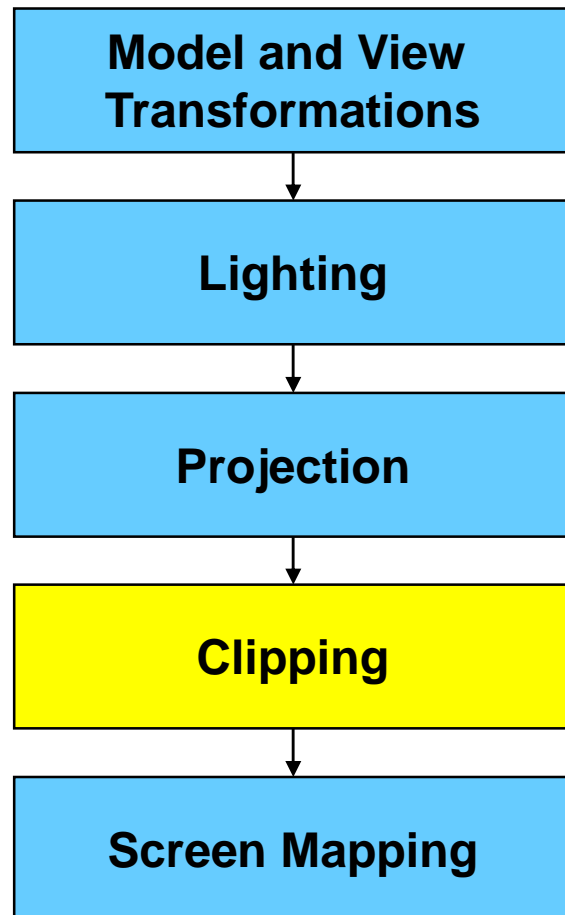


Tutto quello che è all'interno del volume di vista (*view frustum*) viene proiettato. Il *view frustum* viene così trasformato in un cubo di lato unitario (*normalized device coordinates*).

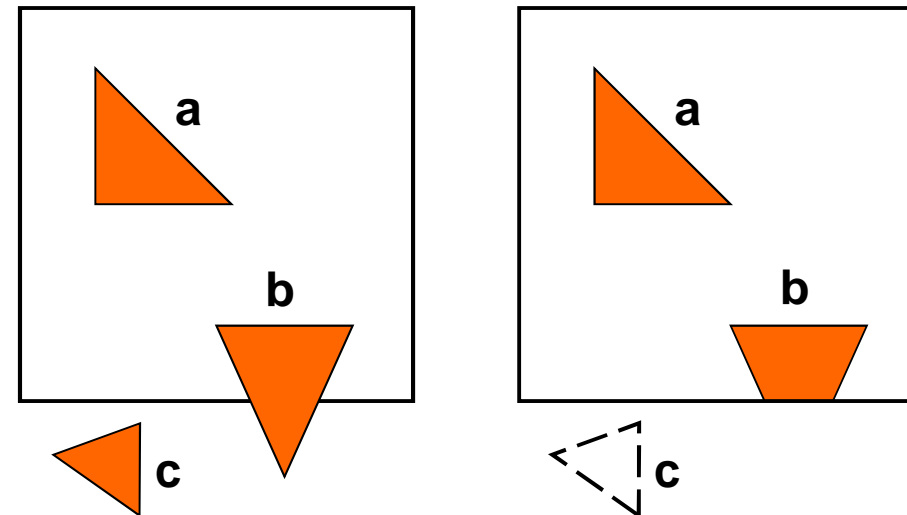




# Sottosistema Geometrico



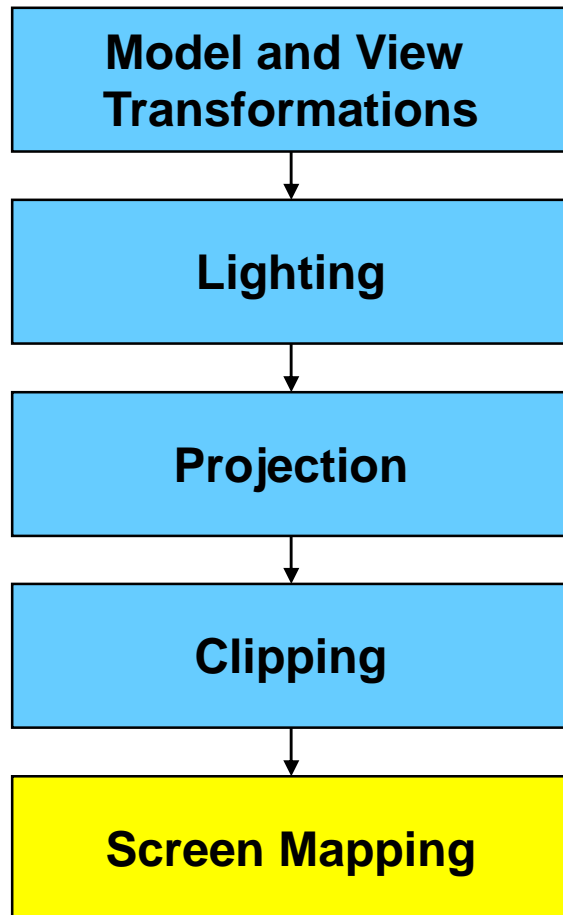
Tutte le primitive geometriche al di fuori del cubo unitario (e quindi al di fuori del volume di vista) sono scartate e non proseguono l'elaborazione. Quelle che intersecano il cubo sono modificate secondo l'intersezione.



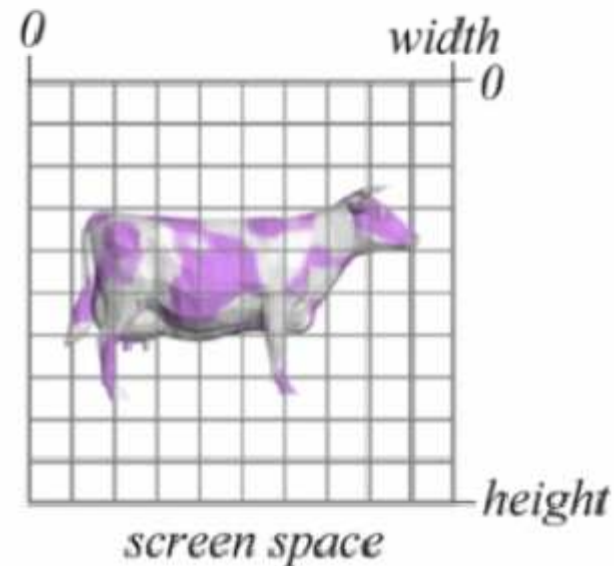


# Sottosistema Geometrico

Facoltà di  
Ingegneria



La scena viene mappata dalle NDC sulle coordinate dello schermo (*screen space*)

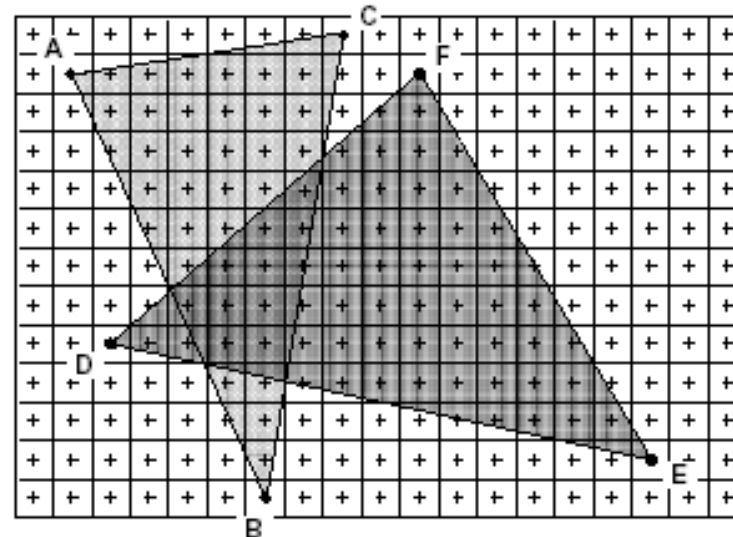






# Sottosistema Raster

- Si occupa di passare dalla proiezione continua in *screen space* ai pixel dell'immagine visualizzata.
- Più precisamente si parla di **frammenti** poichè alcuni frammenti diventeranno pixel dell'immagine finale mentre altri no
- I frammenti sono quindi dei *pixel potenziali*
- Si occupa inoltre di rimuovere le superfici nascoste (*Z-buffer*)





# Domande?