Marco Tarini - Computer Graphics 2022/2023
Università degli Studi di Milano

Intro: cosa è e a cosa serve la Computer Graphics

1

Qualche definizione

CG: Computer Graphics

il campo dell'informatica che si occupa della sintesi e manipolazione del **contenuto visuale**.

CGI: Computer Generated Imagery

Immagini generate dal computer

2

Qualche definizione

- ✓ 3D Computer Graphics:
  1. Gestione (creazione, manipolazione, …) di modelli 3D
  2. Sintesi di immagini (CGI) a partire da questi
- ✓ E' un campo molto vasto
  - ⇒ Questo è un corso introduttivo

3

Computer Graphics: applicazioni

- ✓ Cultural heritage
  - ⇒ musei virtuali
  - ⇒ supporto al restauro
  - ⇒ supporto allo studio
- ✓ Mediche
  - ⇒ supporto alla diagnosi
  - ⇒ simulazioni, telechirurgia…
- ✓ Architetturali
  - ⇒ supporto al design
  - ⇒ previews
- ✓ Manufacturing
  - ⇒ Computer Aided Design
- ✓ Di intrattenimento
  - ⇒ Videogamges
  - ⇒ Cinema
    - Visual effects,
    - CGI movies
- ✓ Scientifiche
  - ⇒ Scientific Visualization
  - ⇒ Data Visualization
- ✓ E-Commerce
  - ⇒ Product display
- ✓ Virtual Reality
  - ⇒ augmented reality
  - ⇒ telepresence

6

Computer Graphics: applicazioni

✓Entertainment: movie industry

⇒visual effects (non special effects)

7

Effetti *Visuali* VS Effetti Speciali

- (in post-produzione)

(sul set)
(es: stuntmen, corde, esplosioni, …)

8

Computer Graphics: applicazioni

- ✓Entertainment: movie industry
  - ⇒CG shorts
  - ⇒Feature movies

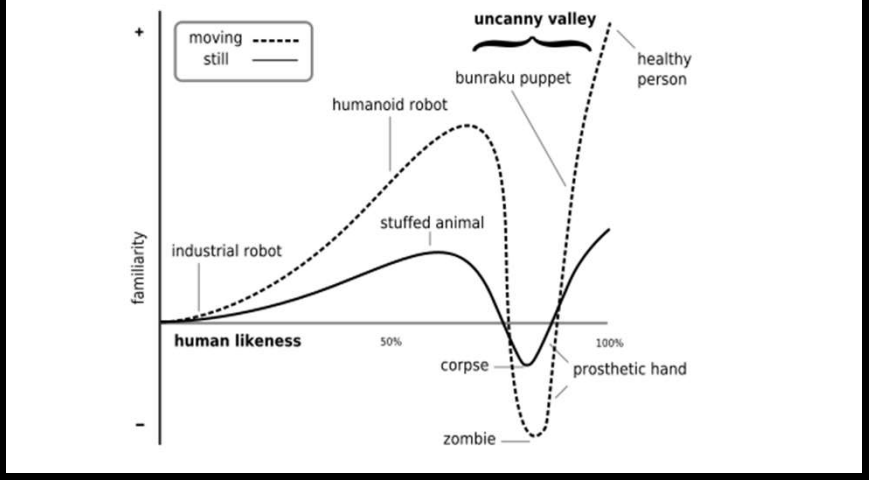
10

Computer Graphics: applicazioni

- ✓Entertainment: movie industry
  - ⇒Feature movies fotorealistici

11

Uncanny valley



12

Computer Graphics: applicazioni

✓Entertainment: videogames

⇒forza trainante del settore

13

Computer Graphics: applicazioni

✓Entertainment: videogames

14

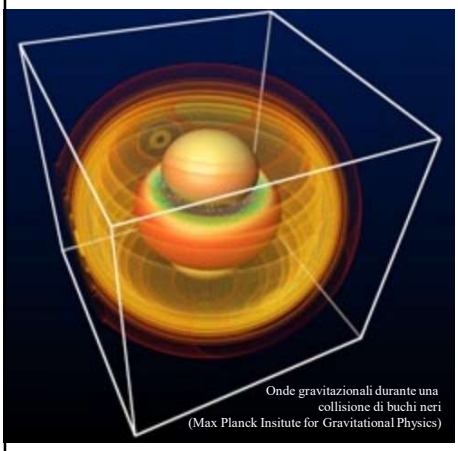
Computer Graphics: appl

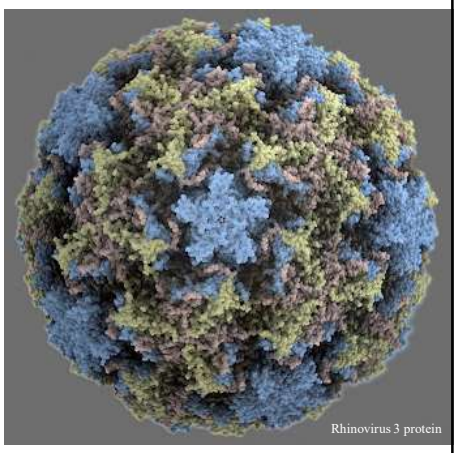
✓Entertainment: videogames

⇒forza trainante del settore

15

Visualizzazione Scientifica

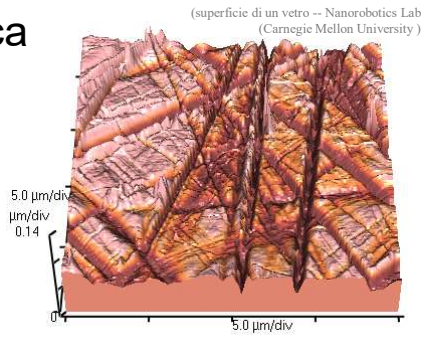


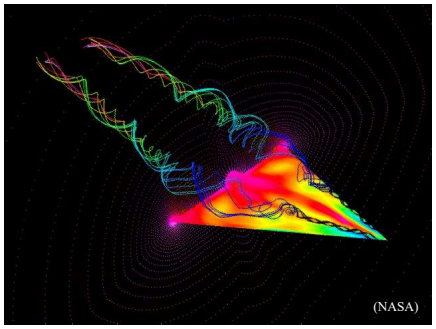


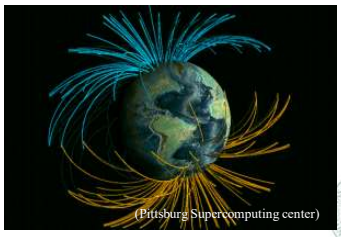
17

Visualizzazione Scientifica

- ✓Visualizzazione Scientifica
  - ⇒aka: SciVis ,
    visual data analysis ...





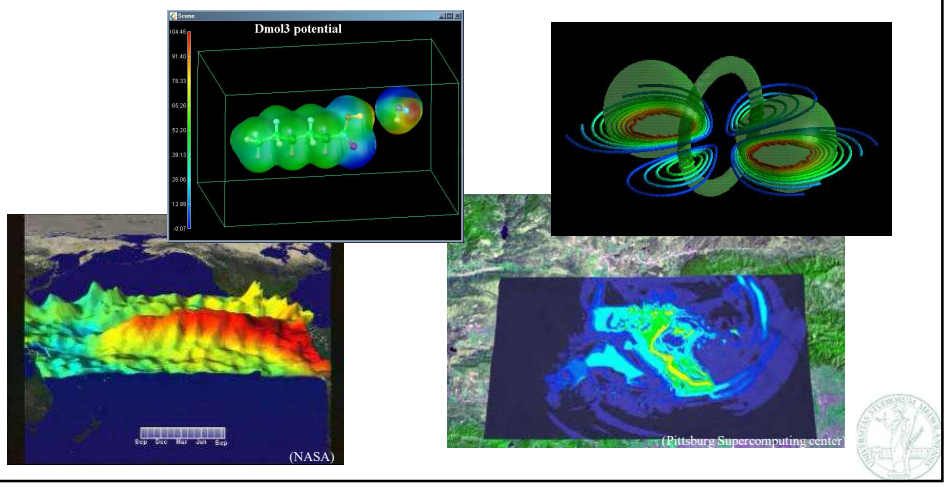


18

Visualizzazione Scientifica

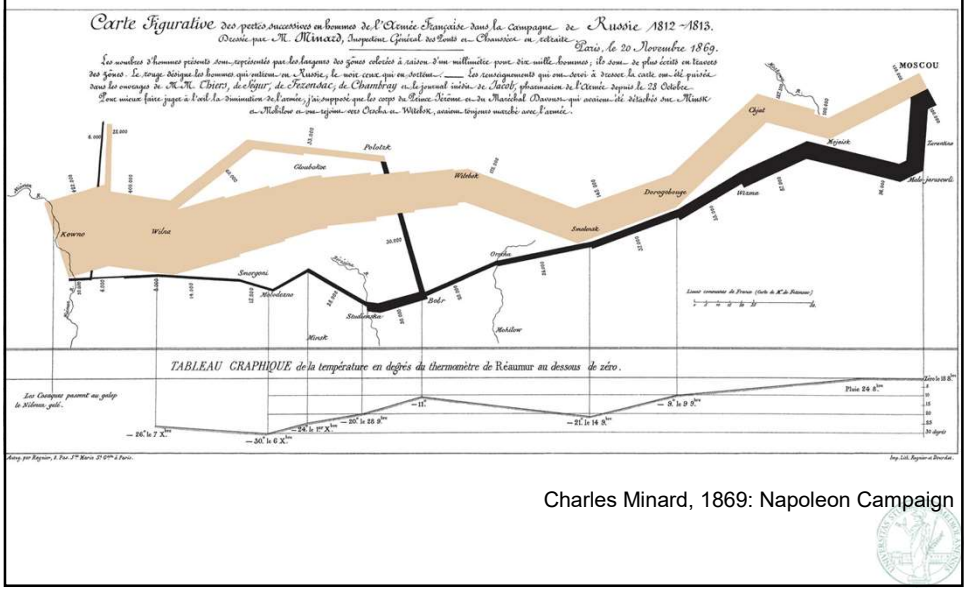
✓Visualizzazione Scientifica

⇒aka: SciVis , visual data analysis ...



19

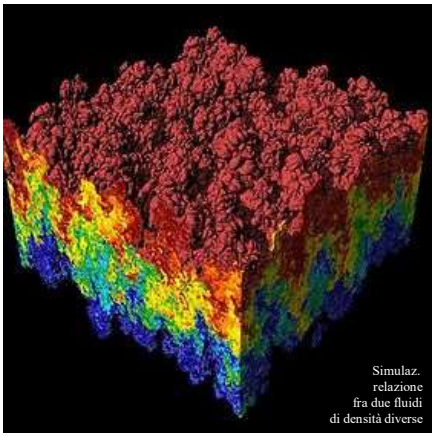
Data Visualzion: an early example

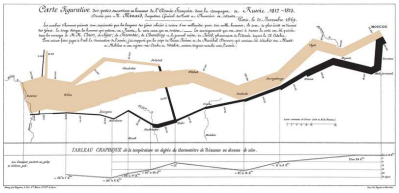


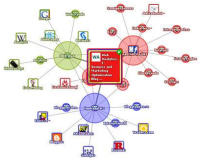
Charles Minard, 1869: Napoleon Campaign

22

Scientific Visualization VS Data Visalization







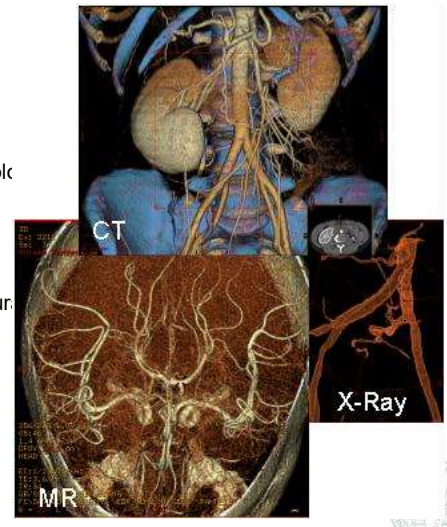
23

Computer Graphics: applicazioni

✓Visualizzazione Scientifica

⇒aka: SciVis , visual data

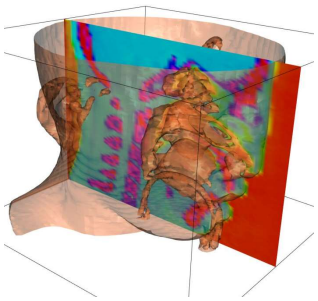
- Visualizzazione di *dati scientifici*
  - fenomeni meteorologicici, medici, biolc
    fisici, astrofisici,
    etc etc
- Origine dei dati:
  - l'output di una simulazione
  - *acquisiti* con qualche sistema di misur
    Tipicamente: grandi quantità di dati

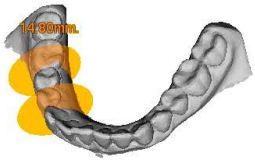


27

Computer Graphics: applicazioni

- ✓applicazioni medicali
  - ⇒supporto alla diagnosi
    - e.g. visualizz. CAT scans
  - ⇒chirurgia virtuale
  - ⇒tele-chirurgia

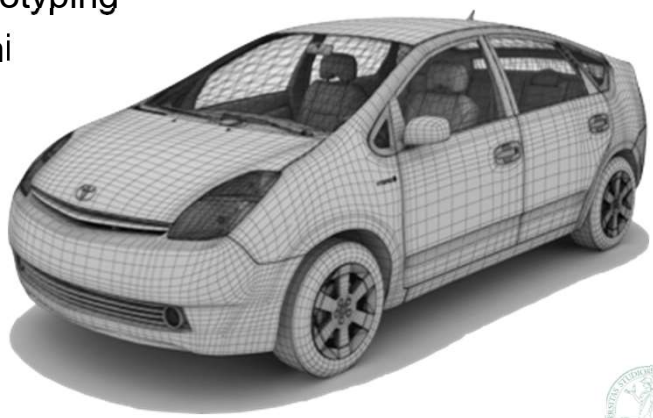




28

Computer Graphics: applicazioni

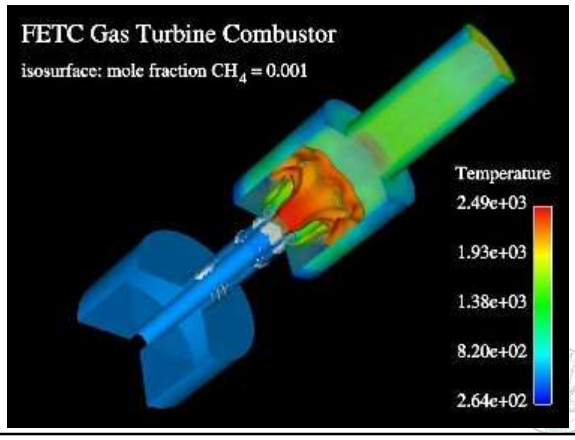
- ✓Industria Manifatturiera
  - ⇒CAD
  - ⇒Rapid Prototyping
  - ⇒Simulazioni
  - ⇒…



29

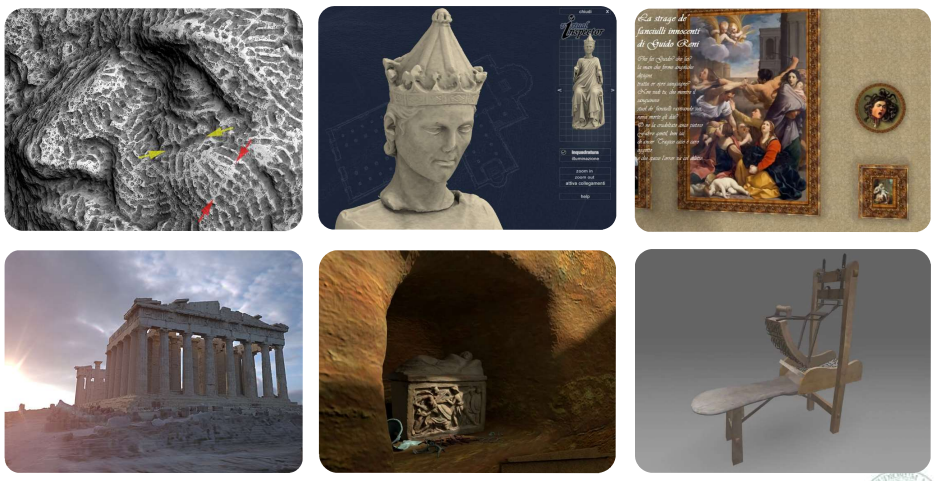
Computer Graphics: applicazioni

- ✓Industria Manifatturiera
  - ⇒CAD
  - ⇒Rapid Prototyping
  - ⇒Simulazioni (e.g. FEM)
  - ⇒…



30

Computer Graphics for Cultural Heritage



31

Uso di modelli 3D nei Beni Culturali

Uno strumento per:

- ✓ Supporto alla fruizione / Presentazione
  - ⇒esempi:
    musei virtuali, chiostri interattivi in musei reali, presentazioni web, televisive…
- ✓ Supporto alla catalogazione:
  - ⇒documentazione
  - ⇒domino a cui associare altre informazioni («GIS per oggetti 3D»)
- ✓ Supporto all'indagine / studio
  - ⇒supporto al restauro
  - ⇒rilevazione, simulazione fisica
  - ⇒visualizzazione scientifica

32

Schema generale di pipeline

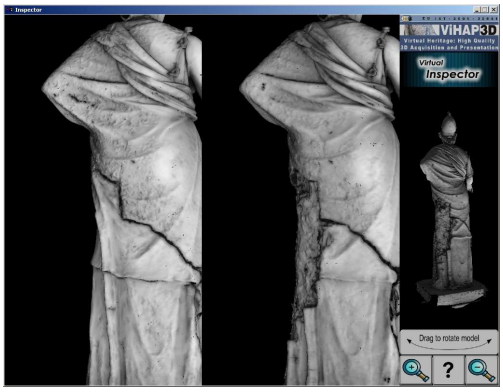
oggetto reale (tridimensionale)

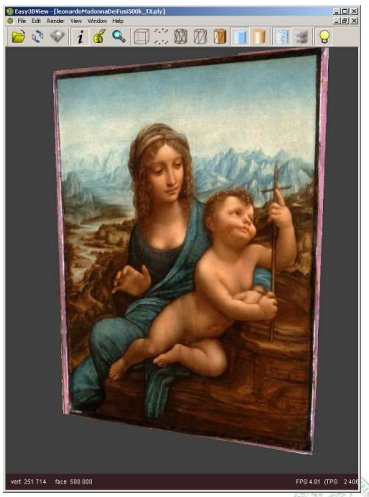
modello digitale 3D

35

Beni Culturali: Fruizione

✓Beni Culturali
- ⇒ musei virtuali
- ⇒ supporto multimediale musei tradizionali

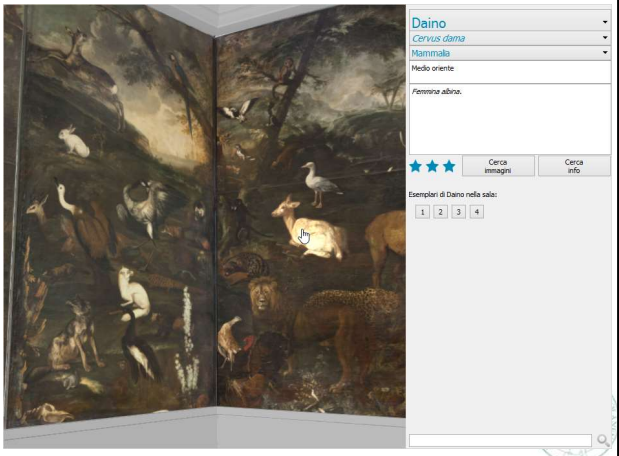




36

Computer Graphics: applicazioni

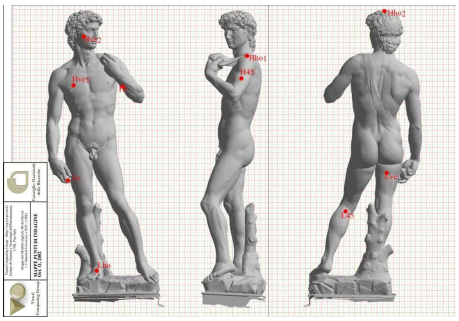
✓Beni Culturali
- ⇒presentazione
- ⇒(anche su web)

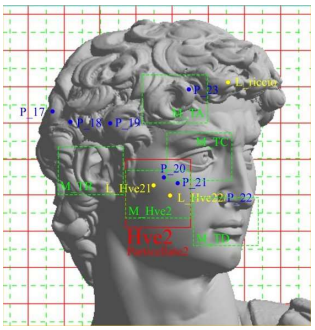


37

Beni Culturali: Restauro

- ✓ CGI sostituisce campagna fotografica
- ✓ Acquisizione dell'opera prima e dopo il restauro e confronto geometrico delle differenze





38

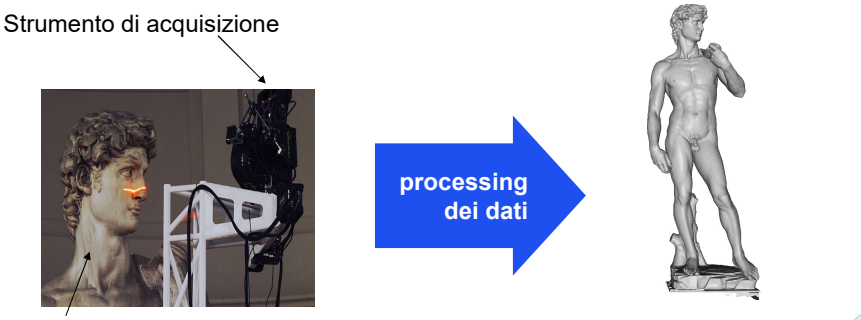
Beni Culturali: Studio

✓ ES: Simulazione caduta contaminanti

40

Beni Culturali: i mezzi

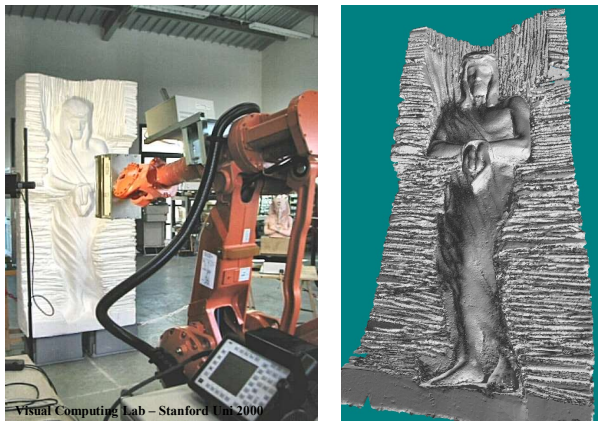
- Acquisizione della forma geometrica (3D acquisition)



42

Beni Culturali: i mezzi

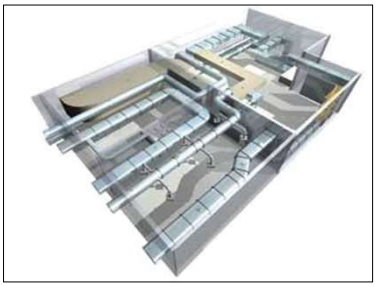
✓ Acquisizione della forma geometrica
(come, per es, il 3D scanning)

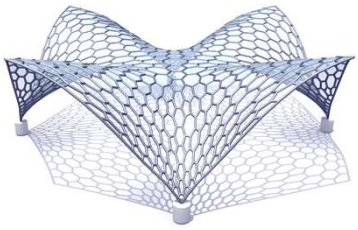


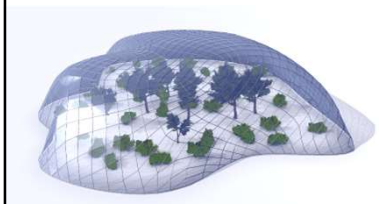
43

Computer Graphics: applicazioni

✓Applicaz. architetturali:
⇒supporto al design







46

Computer Graphics: applicazioni

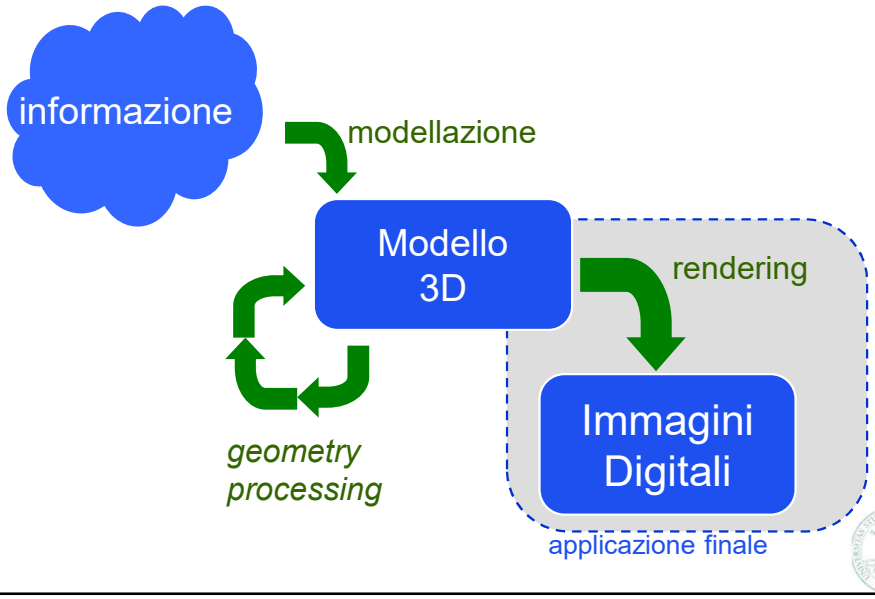
✓Applicaz. architetturali:
⇒CGI: una review
come strumento
di comuncazione,
assessment, etc.

47

Computer Graphics – applicazioni: **VR**

48

Applicazioni di CG: schema generale



50