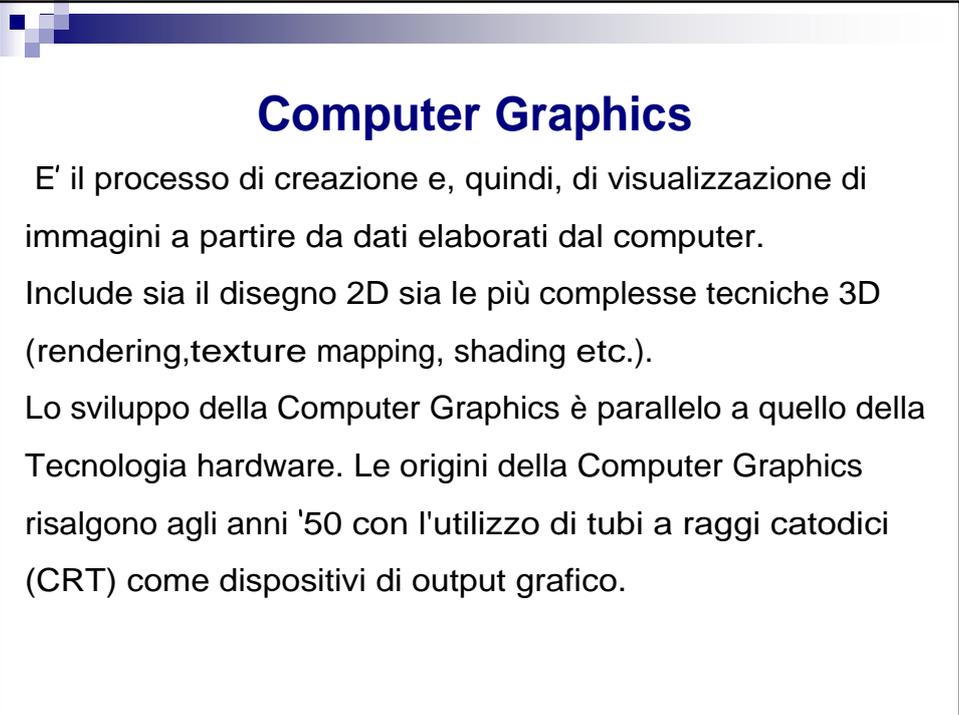




Immagini e computer

S.I.C.SI. VIII Ciclo - Class A042- Storia dell'Informatica e del Calcolo Automatico
Laura Campajola



Computer Graphics

E' il processo di creazione e, quindi, di visualizzazione di immagini a partire da dati elaborati dal computer.

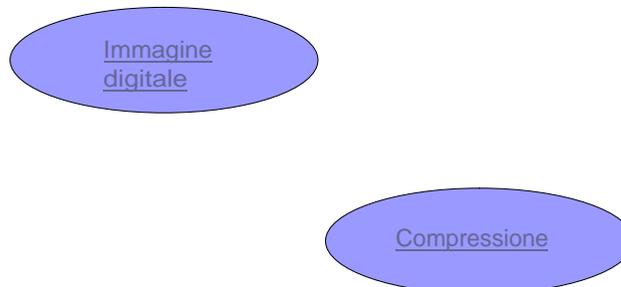
Include sia il disegno 2D sia le più complesse tecniche 3D (rendering, texture mapping, shading etc.).

Lo sviluppo della Computer Graphics è parallelo a quello della Tecnologia hardware. Le origini della Computer Graphics risalgono agli anni '50 con l'utilizzo di tubi a raggi catodici (CRT) come dispositivi di output grafico.

Perché usare la computer graphics?

- Le persone comunicano bene con le immagini
 - 1/3 del nostro cervello e' dedicato al "visual processing"
 - è uno dei modi piu' naturali per comunicare col computer
- Una immagine contiene una grande quantità di dati ed informazioni

La Computer Graphics usa i concetti di



Le immagini digitali ...

un passaggio al limite ... della REALTA'!!!!

Domanda: quanto è lungo
un tratto di costa???



Osservazione: osservando la realtà gli occhi sono liberi di avvicinarsi a ciò che si sta guardando aggiungendo altri particolari alla vista: tra due punti vicini esistono, quindi, infiniti altri particolari che si possono mettere in evidenza.

In altri termini, si usa dire che questo fenomeno visivo è un **fenomeno continuo**.

Risposta: la sua lunghezza è infinita!!!!

...i limiti del discreto...

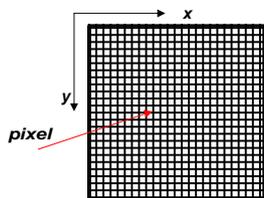
Quando si cattura un'immagine sul computer, invece, è impossibile, date le limitate capacità di memoria, cogliere interamente tutti i particolari della realtà. Ovviamente saranno penalizzati i particolari posti tra due punti "troppo vicini".

Per definire il "troppo vicini" ovviamente dobbiamo definire una metrica o distanza.

???

SOLUZIONE...

L'idea è quella di approssimare porzioni infinitesime dell'immagine sorgente di dimensioni dX (orizzontale) e dY (verticale), detti passi di campionamento, in punti detti Pixel.



Le caratteristiche visive dell'immagine che si ottiene dipendono da

- Dimensione: n. di pixel che compongono l'immagine
- Risoluzione: densità dei pixel nella griglia, si misura in PPI (Pixel per Inch)

Di ogni punto della griglia si misura:

- Posizione (coordinate spaziali)
- Intensità della luce (immagine bianco e nero) oppure il Colore

Creazione di immagini digitali

- da supporti non digitali ottenuti attraverso la scansione dell'immagine analogica (sorgente), utilizzando un'apparecchiatura speciale detta scanner (digitalizzazione di un'immagine analogica)



- da scene del mondo reale catturate tramite l'utilizzo di fotocamere digitali



- da programmi di grafica



I formati grafici

Nel tempo sono stati creati diversi tipi di formati grafici per due principali motivi:

1. Realizzare la compressione
2. Definire una sorta di linguaggio comune per trasferire facilmente immagini da un'applicazione all'altra.

Cosa succede in memoria?

- Una moderna fotocamera digitale commerciale arriva a 6 Mpixel.
- In rappresentazione RGB la memoria richiesta per un singolo scatto (immagine raster) in alta risoluzione comporta un'archiviazione pari a 6×10^6 pixel x 3 Byte \approx 18 MByte

Con una memory card da 512 MB si riescono ad effettuare 29 scatti!!!

Compressione

L'obiettivo della compressione delle immagini è quello di ridurre quanto più possibile il numero di bit necessari per la rappresentazione e la ricostruzione di un duplicato identico (o quanto più fedele) dell'immagine originale

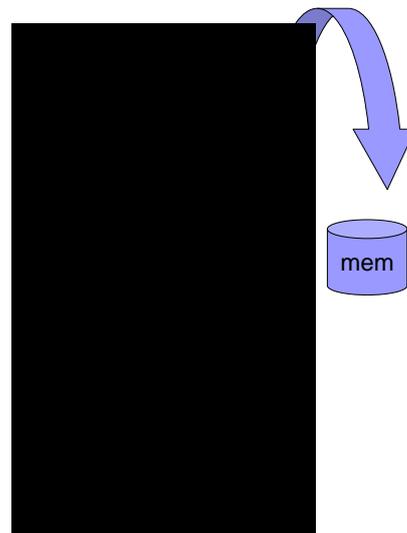
Qualche esempio di applicazione della computer graphics

Le fotografie digitali

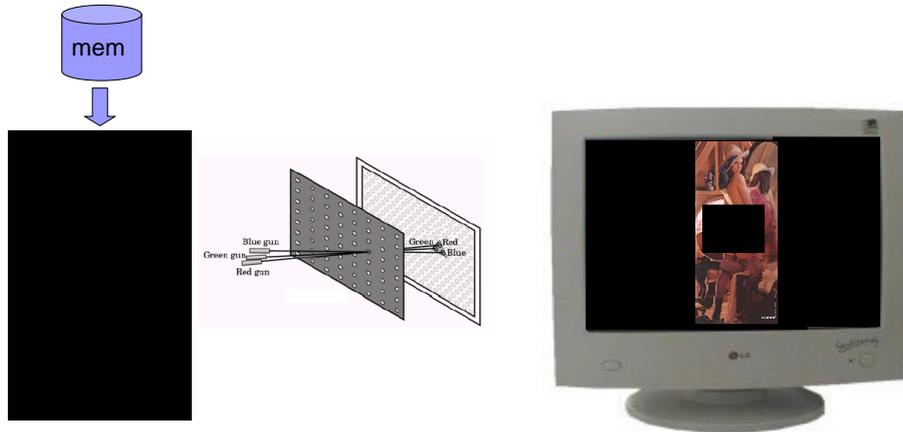
Cosa c'è sotto???



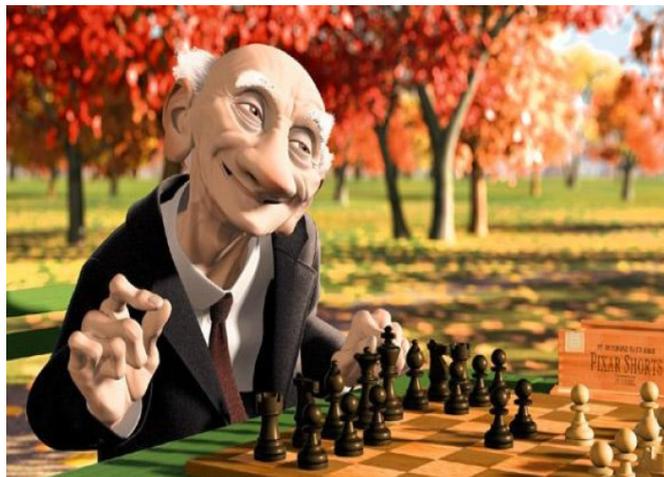
DIGITALIZZAZIONE DELL'IMMAGINE



Illuminare i pixels in modo opportuno!



Il cinema!



L'idea...

Era l'aprile del **1973**. L'idea del **video digitale** nasce dall'eccentrica mente di **Dick Shoup**, mentre guarda un'immagine dei Sesame Street (i puppet).



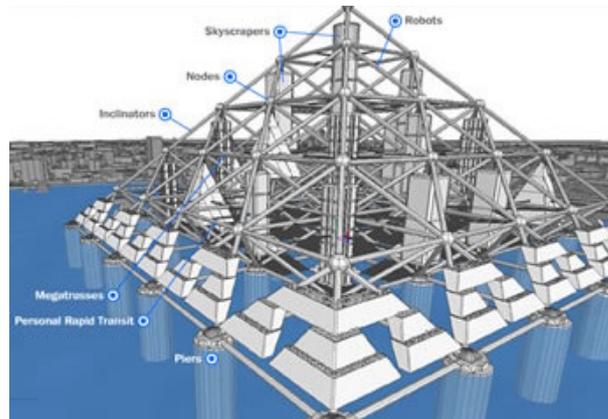
Grazie ad una telecamera in bianco & nero e un computer Shoup creò un semplice "**Frame Buffer**" che diverrà poi indispensabile per qualsiasi operazione di computer grafica. Grazie all'aiuto dell'amico Alvy Ray Smith, Shoup sviluppò "**SuperPaint**".

La tecnologia del SuperPaint venne acquisita dal milionario **Alex Schure** del New York Institute of Technology (NYIT) che cominciò a finanziare le ricerche di Smith. Il **1976** è l'anno del **primo film** completamente creato al computer "**Tubby the Tuba**" prodotto da Schure in stile Disney, ma il prodotto era pieno di difetti tecnici ed aveva una storia incomprensibile.



Progettazione e manifattura assistita da PC

CAD e CAM



City in a Pyramid on Tokyo Bay

June 15th, 2006

Qualche data sullo Sviluppo del software grafico

- 1977: specifica del primo sistema grafico tridimensionale (CORE Graphic System).
- 1985: primo pacchetto grafico ufficialmente standardizzato per grafica 2D (GKS Graphical Kernel System).
- 1988: standard grafico tridimensionale PHIGS (Programmer's Hierarchical Interactive Graphics System).
- 1992: Standard industriale Open GL (Graphic Library) della Silicon Graphics.

Breve storia della Computer Graphics

- 1950 - prime applicazioni militari WHIRLWIND al MIT
- 1951 - Benedict Cassen costruisce il primo scanner lineare a radioisotopi. L'immagine planare viene ottenuta facendo compiere al rivelatore una scansione meccanica sull'area d'interesse.
- 1957 - Tom Brown e Ian Donald realizzano il prototipo di uno scanner composito a contatto con presentazione PPI



Breve storia della Computer Graphics

- 1962 - tesi di Ivan Sutherland "Sketchpad: a man machine graphical communication system"



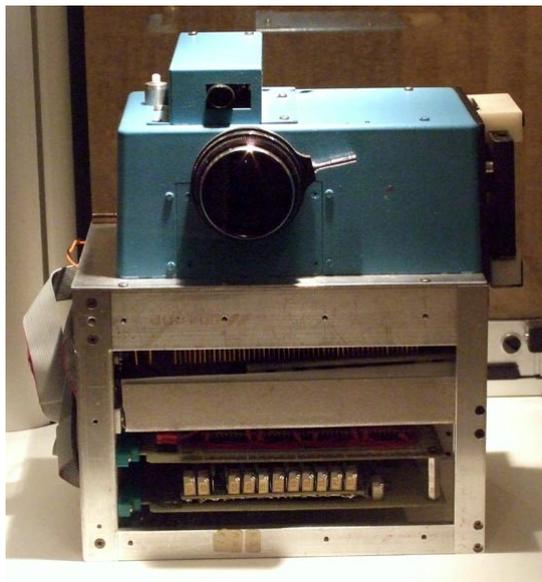
- 1964 - primi progetti industriali G.M. , Bell Labs , Lockheed
- 1965 - diffusione dello storage tube della Tektronix

Breve storia della Computer Graphics

•1968 - compaiono i primi sistemi CAD - **Nasce la Grafica Vettoriale:**

le linee che compongono i disegni sono generate attraverso una serie di oggetti definiti da equazioni matematiche: rette, poligoni, curve ...

•1975 - la prima fotografia digitale, scattata da Steven Sasson, un ingegnere dell'Applied Electronics Research Centre di Kodak.



Sasson interfaccò alcuni componenti della Motorola con una lente da telecamera della Kodak ed infine un esemplare di sensore elettronico CCD modello Fairchild.

Il prototipo che ne risultò era una macchina fotografica grande come un grosso tostapane, pesante circa 4 Kg. Scattava immagini in bianco e nero, che venivano registrate su una cassetta a nastro di tipo digitale. La visione delle foto richiedeva uno speciale schermo che fu realizzato dallo stesso Sasson e dai suoi collaboratori. La risoluzione era spaventosa: ben 0.01 megapixel, inoltre tra la pressione del pulsante di scatto e la effettiva ripresa dell'immagine passavano ben 23 secondi.

L'esperienza della Kodak nel digitale si fermò qui per parecchi anni, e Kodak continuò, invece, ad investire nella ricerca chimica delle classiche pellicole.

Breve storia della Computer Graphics

•1980 - **Grafica Raster** : le immagini vengono rappresentate in memoria come una serie di punti caratterizzati da un'unica informazione: il colore.

Applicazioni: disegno a mano libera e fotografie.



Breve storia della Computer Graphics

- 1987 **GIF** **G**raphics **I**nterchange **F**ormat è stato introdotto da CompuServe per la rapida trasmissione di immagini via modem
- fine anni '80 - evoluzione di GUI avanzate e di ambienti di visualizzazione
- 1990 **Windows BitMap** è un formato dati utilizzato per la rappresentazione di immagini raster sui sistemi operativi Microsoft Windows e OS/2
- 1991 **TIFF** **T**agged **I**mage **F**ile **F**ormat è un formato immagine di tipo raster che permette di rappresentare immagini con diversi spazi di colore (Aldus & Microsoft)

Breve storia della Computer Graphics

•1992 **Jpeg** **J**oint **P**hotographic **E**xperts **G**roup, un comitato ISO/CCITT che ha definito il primo standard internazionale di compressione per immagini a tono continuo, sia a livelli di grigio che a colori

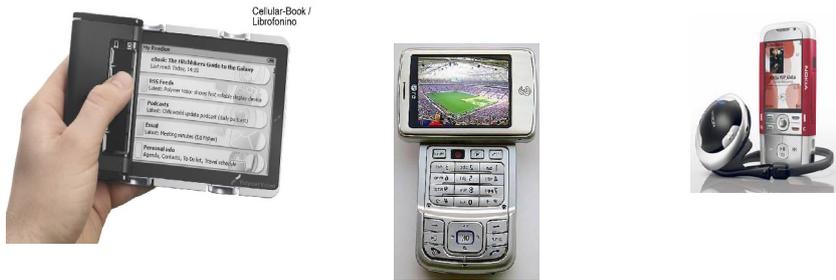
•1993 - **Virtual Reality**



•1995 **PNG** **P**ortable **N**etwork **G**raphics è stato creato nel 1995 da un gruppo di autori indipendenti, dopo che nel 1994 il formato GIF iniziò ad avere problemi di brevetti: i detentori del brevetto, dopo averlo ignorato per molti anni, decisero improvvisamente di chiedere un pagamento per ogni programma che lo utilizzasse.

Ma qual è la situazione nel XXI SECOLO?

La corsa sfrenata alla miniaturizzazione e l'offerta sempre maggiore di servizi portatili



comportano lo studio e lo sviluppo di SW sempre più adatti a coadiuvare la qualità dell'informazione al minimo impiego di memoria e mezzi trasmissivi.

...la nuova frontiera

- Compressione Frattale
- Compressione Jpeg 2000
- Compressione DjVu

Compressione Frattale...dalle origini

Barnsley annunciò al mondo nel numero di Byte del Gennaio del 1988 il suo successo nell'utilizzo della geometria frattale nella compressione delle immagini. L'articolo mostrava alcune immagini compresse fino a 10.000:1, ma, tuttavia, erano costruite a mano!!!

Al brevetto di Barnsley fu dato il nome di "graduate student algorithm":

- Algoritmo del laureato (Graduate student algorithm)
- Prendi un laureato
- Dagli una immagine
- e una stanza con dentro una workstation grafica
- chiudi la porta
- Attendi fino a quando lo studente ha decomposto l'immagine
- Apri la porta.

I tentativi di automatizzare questo processo diedero piccoli risultati. Come Barnsley ammise nel 1988: "Immagini a colori complesse richiedono circa 100 ore ognuna per essere codificate e 30 minuti per la decodifica sul Masscomp (workstation dual processor)." La codifica di 100 ore doveva essere guidata da un operatore.

Fu uno degli studenti di Barnsley che rese obsoleto l'algoritmo del laureato.

Nel Marzo del 1988, con l'aiuto di Barnsley, arrivò ad uno schema modificato per rappresentare le immagini chiamato Partitioned Iterated Function System (PIFS).

Barnsley brevettò l'algoritmo che automaticamente convertiva una immagine in un sistema di funzioni iterate e, quindi, le comprimeva.

Per la sua tesi, Arnaud Jacquin implementò l'algoritmo in software:

l'algoritmo non era sofisticato e nemmeno veloce ma era completamente automatico. Tutto questo ebbe un prezzo: non fu più possibile mantenere la promessa del rapporto di compressione 10.000:1 !!!

Compressione Frattale ... ad OGGI

Oggi con la dicitura compressione frattale ci si riferisce ad una tecnologia per la compressione delle immagini che:

- Dovrebbe essere superiore alla compressione JPEG, almeno su carta.
- E' un metodo che non conserva tutta l'informazione.
- I frattali nella compressione frattale sono i sistemi di funzioni iterate.
- La compressione è lenta mentre la decompressione veloce.
- La tecnologia è brevettata.

Compressione Jpeg 2000

- 2001 - E' stato creato dal Joint Photographic Experts Group.
- Utilizza compressione sia lossy che lossless ed è basato sulle wavelets.
- Offre la possibilità di applicare alla stessa immagine compressioni diverse da una zona all'altra, ad esempio più accurata nei punti d'interesse, più grossolana per le parti circostanti.
- La sua diffusione è tutt'oggi relativamente limitata perché non viene supportato dalla maggior parte dei browser.
- Consente rapporti di compressione che vanno dai 50:1 a 150:1

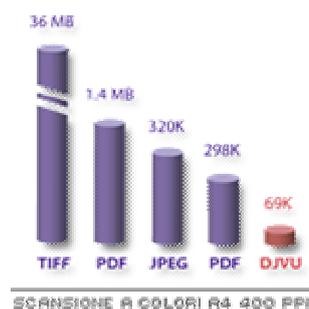
Compressione DjVu

DjVu® è una tecnologia sviluppata alla fine degli anni '90 da un gruppo di ricercatori dei laboratori della AT&T con l'obiettivo di rendere possibile la realizzazione di raccolte digitali di documenti ad alta qualità a colori.

DjVu® è una tecnologia di compressione d'immagine, un formato file e una piattaforma per la distribuzione via rete di documenti.

...non teme il confronto...

Il formato DjVu è in grado di ottenere fattori di compressione, su documenti a colori, dalle cinque alle dieci volte migliori rispetto ad altri formati concorrenti quali JPEG e GIF.



Questi elevati fattori di compressione rendono i documenti DjVu realmente utilizzabili sul Web rispettando la dimensione di una tipica pagina HTML (circa 50 Kb).

...ed infine ... Chi è Lenna???

Le immagini di Lenna furono per la prima volta scandite dalla rivista del Novembre '72 di Playboy da uno sconosciuto ricercatore della [University of Southern California](#), al fine di utilizzarle come immagini test nello studio sulla compressione di immagini digitali. Da quel momento, le immagini delle Playmate sono state utilizzate come lo standard industriale nei test sulla compressione. Nel corso degli ultimi 30 anni, nessuna immagine è stata più importante nella storia di imaging e della comunicazione elettronica, e la misteriosa Lenna oggi è considerata la First Lady di Internet!



November 1972 Playmate Lenna Sjööblom (right), whose photo became the first digital test image, visited the Conference of the Society for Imaging Science and Technology.



Bibliografia

- **Barnsley M. F.** Fractals Everywhere, Academic Press Professional, Cambridge, 1993
- **Barnsley M. F.** FRACTINT Barnsley IFS Fractals (http://spanky.triumf.ca/www/fractint/ifs_type.html)
- **Antonio Carrino**, Elaborazioni grafiche su personal computer, elementi di hardware e software, Liguori Editore
- **Salvatore Vasta**, Concetti di base della Tecnologia dell'Informazione - Struttura e funzionamento di un Personal Computer, lab. Di Sistemi Anno 2004-2005
- **Fisher Y.** Fractal Image Compression, Springer Verlag, New York, 1996
- **Marincola P.** Note sulla compressione di immagini (<http://www.chez.com/pma/imgcod/imgcod.htm>)
- **Paris C.** Compressione d'avanguardia - Wavelet e FC al microscopio (<http://www.beta.it/beta/bs019598/0496/b496grf1.htm>)



This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.