

Elementi di Informatica

I dispositivi di input e output

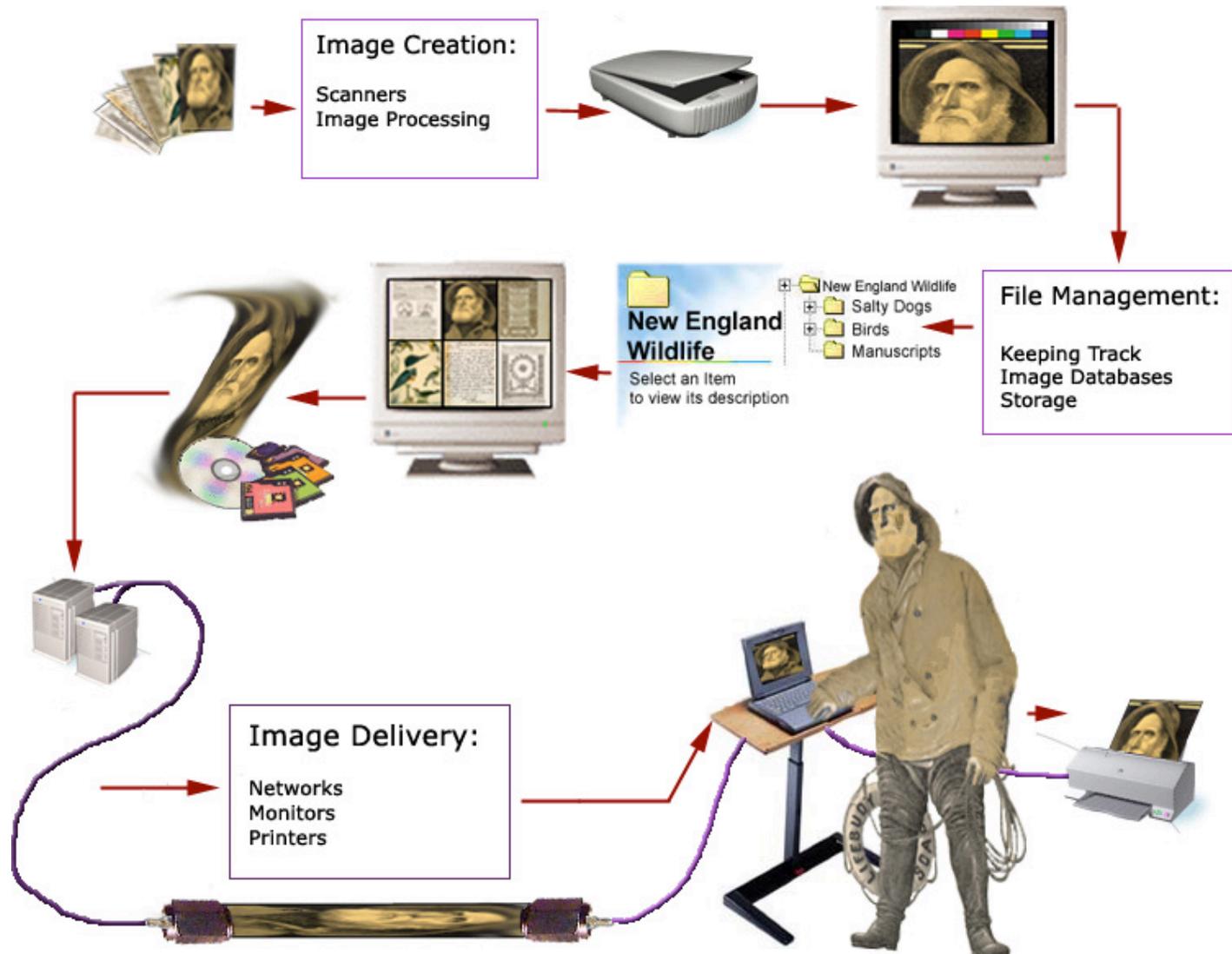
Obiettivi della lezione

- I dispositivi di Input e Output
- Tipi di dispositivi di input
 - La tastiera
- Tipi di dispositivi di output
 - La risoluzione
 - I video
 - Le stampanti
- I modem

Periferiche di I/O

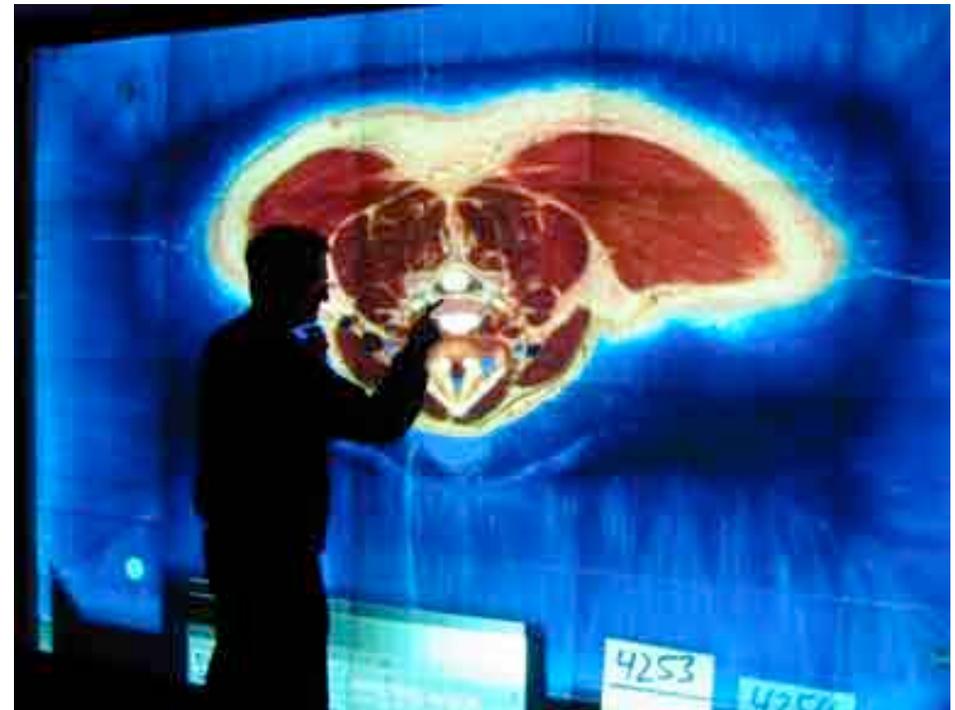
- **Periferica:** (o *dispositivo*) componente che non è in CPU né in memoria centrale
- Il computer riceve dati da periferiche di input, e trasmette dati su periferiche di output; alcuni dispositivi svolgono un doppio ruolo (es. schermo tattile)
- Ogni periferica fa cose diverse (elettroniche, meccaniche, magnetiche)
- **esempi di periferica:** *memorie di massa, schermi, stampanti, lettori cd/dvd, digital camera, mouse, ecc.*

Esempio: digitalizzazione



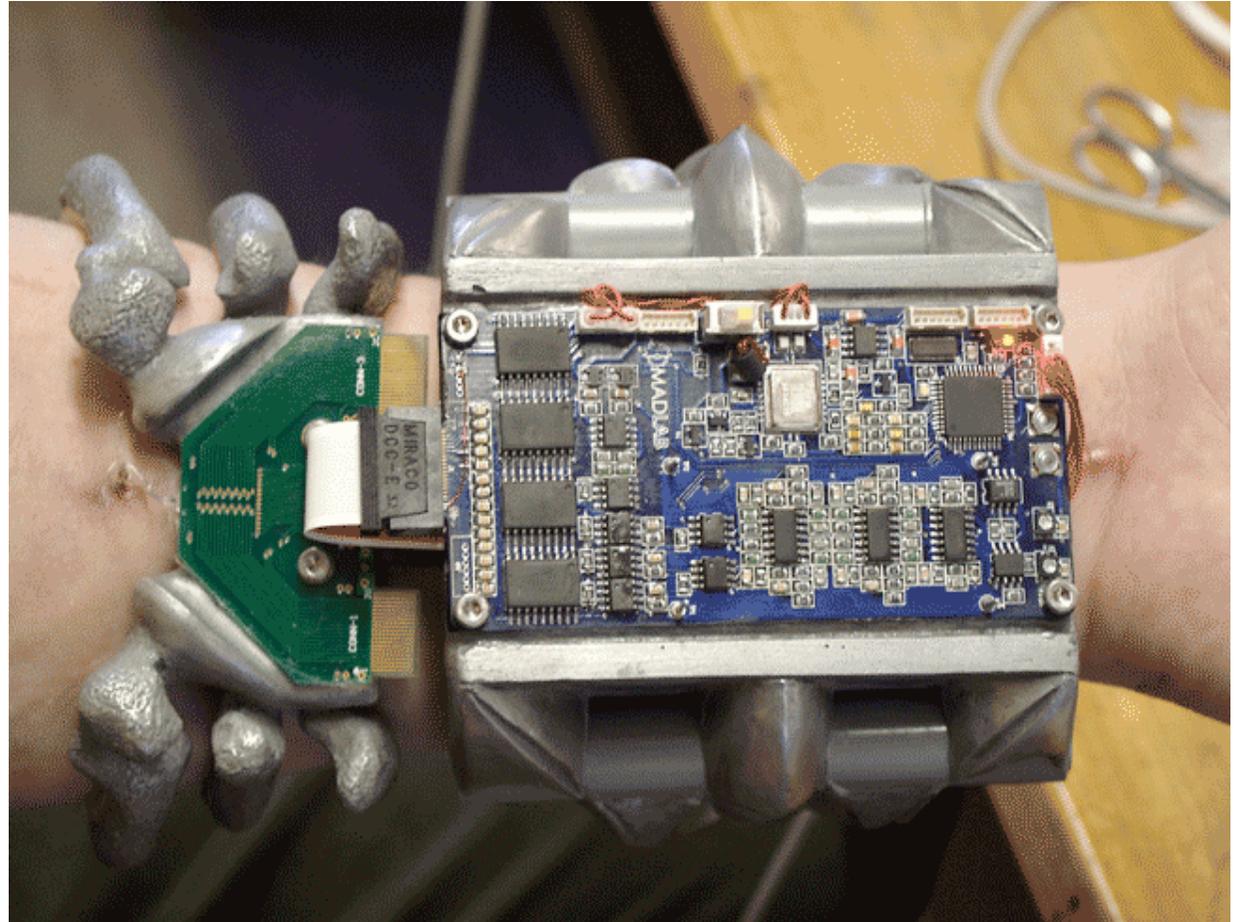
Esempio: display wall

- 20 proiettori NEC LT158 disposti a matrice 5x4 per una risoluzione totale di 15.7 Megapixels
- Ciascun proiettore connesso a un Dell Precision 530 con:
 - processore 1.7 MHz
 - Scheda grafica GeForce4
- Computer principale: biprocessore con CPU da 2 GHz Pentium4
- Connessioni Myrinet 2000



Esempio: innesto neurale

Questo dispositivo ha permesso al prof. Warwick (Univ. Di Reading, UK) di collegare direttamente i suoi nervi ad un computer





I dispositivi di Input/Output

- Hanno limitata autonomia rispetto al processore centrale
- Si collegano alle porte (o interfacce) del computer
 - Ad alto livello le porte sono le “prese” cui si connettono i dispositivi
 - Ne esistono di tipi diversi a seconda del tipo di collegamento e della velocità di trasmissione (esempio: porta USB)

I dispositivi di input/output

- Input:

- Tastiera
- Mouse (e altri strumenti di puntamento)
- Scanner
- Microfono
- Macchine fotografia e telecamera digitale
- Lettori di codici a barre

- Output:

- Schermo
- Stampante
- Casse acustiche
- Plotter
- Proiettore

- Input/output:

- Touchscreen
- Modem
- Memorie secondarie

I dispositivi di input/output

- Operano in modo *asincrono* rispetto al processore (ne sono “schiavi”)
 - Gestione *master-slave*: è il processore che deve coordinare le attività di tutti i dispositivi
 - (Input) Il processore non è in grado di prevedere e di controllare il momento in cui un dato di input sarà a disposizione
 - (Output) Il processore non può prevedere il momento in cui un dispositivo in output avrà terminato di produrre i dati in uscita

I dispositivi di input/output

- Un dispositivo di input deve **avvertire** il processore quando un dato di input è disponibile
- Un dispositivo di output deve **avvertire** il processore quando ha terminato di produrre dati in uscita
- Al termine di ogni operazione i dispositivi inviano al processore un segnale, detto **interrupt**, che indica che il dispositivo ha bisogno di attenzione

I dispositivi di input/output

- Ad ogni ciclo di clock, il processore verifica se sono arrivati dei segnali di interrupt da parte dei dispositivi
- Se sono arrivati dei segnali, il processore va ad eseguire le **operazioni di gestione** dei dispositivi che hanno richiesto l'attenzione
- Se non sono arrivati dei segnali, il processore continua ad eseguire il programma corrente

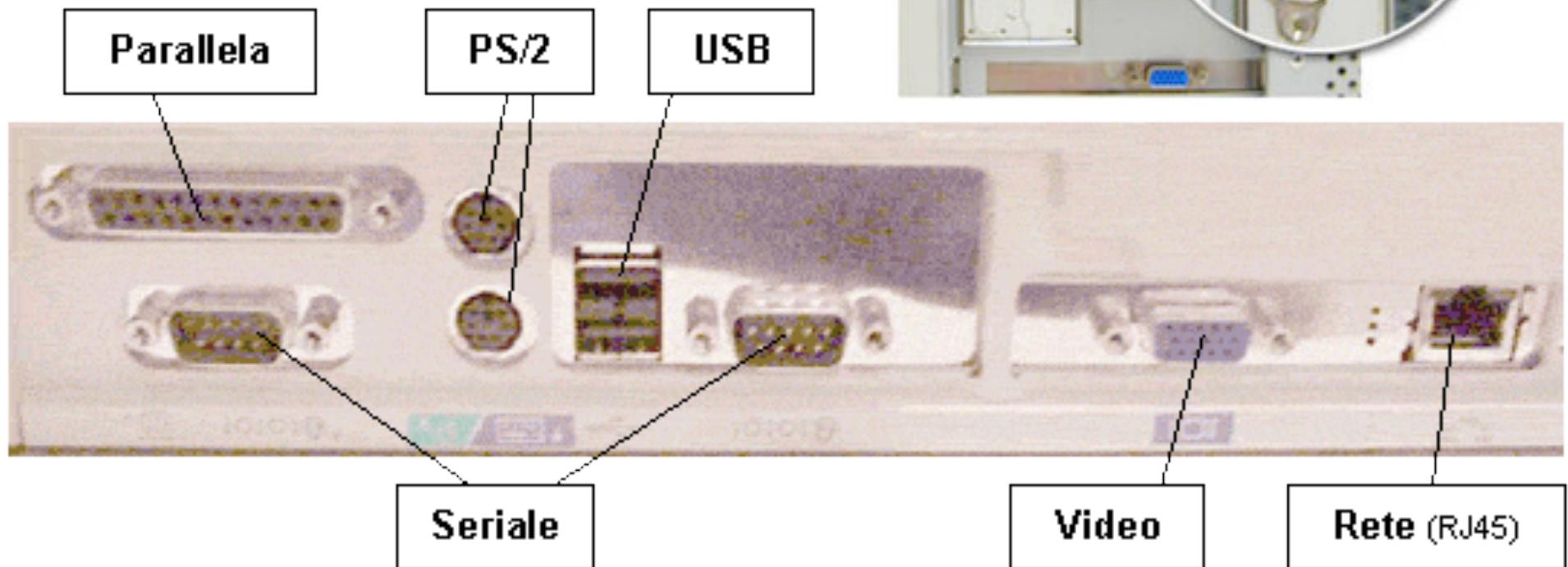
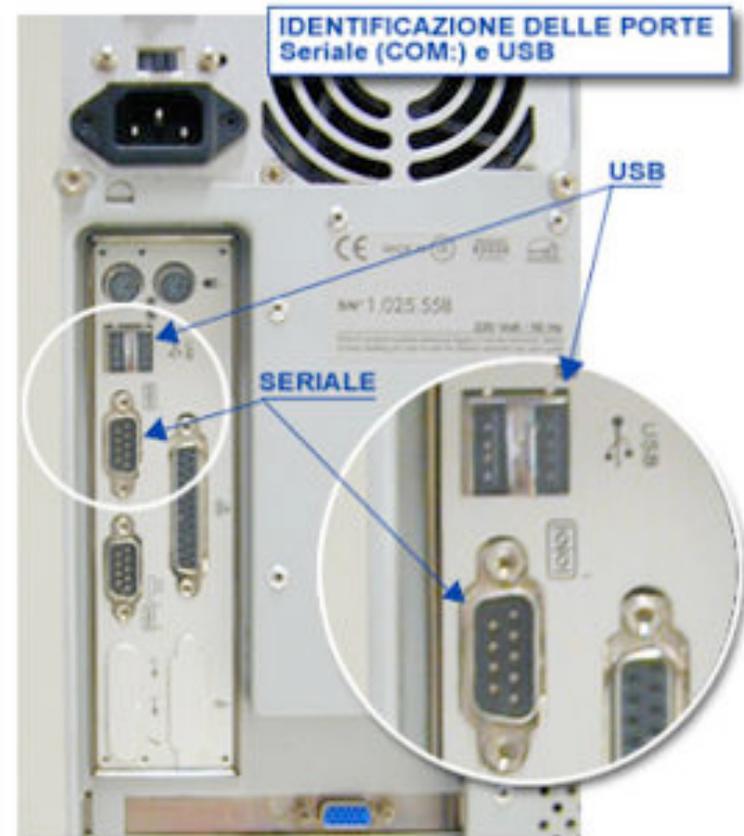
Periferiche

- Affinché il processore possa gestire dispositivi basati su diverse tecnologie, ogni periferica è controllata da un **controller** (dispositivo elettronico solitamente fornito di microprocessore)
- Il processore principale interagisce con la periferica dialogando con il controller mediante un programma detto **driver**
 - periferiche differenti (anche se dello stesso tipo) possono avere controller diversi, che interpretano ed eseguono istruzioni diverse; i **driver** sono moduli di programma in grado di tradurre generiche istruzioni in istruzioni specifiche per un certo **controller**;
 - mediante i driver è possibile usare all'interno dello stesso elaboratore periferiche (dello stesso tipo) ma di marche diverse.

Comunicazioni con periferiche

- Avvengono attraverso **porte** (accessi montati di solito sul retro del computer); il tipo ed il numero delle porte di ogni computer è variabile. Esistono vari tipi di porta
 - **seriali** (es. RS-232, comunicano un bit alla volta, adatte per collegarvi *modem* che accedono alle linee telefoniche, non sopportano cablaggi superiori a 300 metri)
 - **parallele** (trasmettono 8 bit alla volta in parallelo, sono più veloci delle seriali ma non sopportano cablaggi superiori a 30 metri, sono adatte a collegare stampanti, o dispositivi di memoria di massa)
 - **USB** (*Universal Serial BUS*) seriale ad alta velocità (permette daisy chain, di tipo plug-and-play), e può collegare fino a 127 dispositivi in cascata)
 - **Ethernet**, per rete locale

Porte



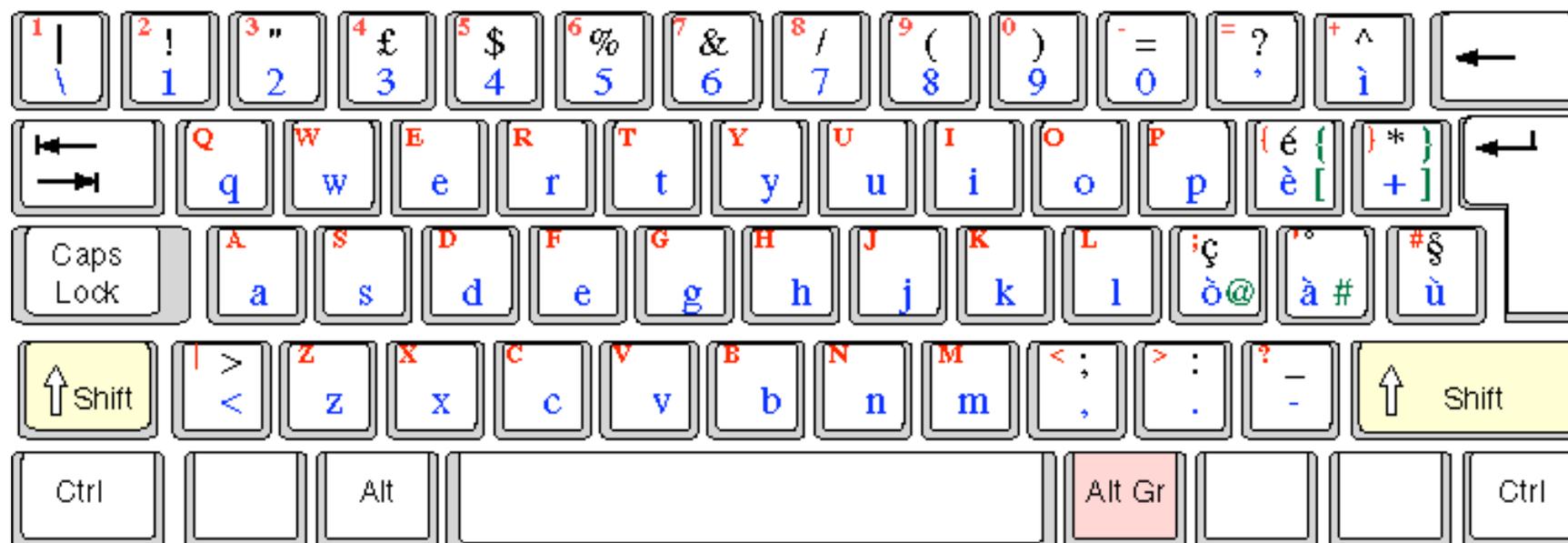
Porte (Macintosh)



Dispositivi di input: tastiera

Italian

IT



Tastiera cinese

28.8 cm

14.5 cm



Configurare la tastiera

- L'operazione di configurazione della tastiera riguarda il sistema operativo
- Occorre scegliere il driver corretto, altrimenti i caratteri battuti non corrisponderanno a quelli immessi

Dispositivi di puntamento

Dispositivi di input sviluppati per permettere puntamento, trascinamento e selezione di oggetti su uno schermo, tipo:

mouse tradizionali e cordless, trackball, touch pad, tavolette grafiche (usabili con penna), joystick, schermi sensibili al tocco delle dita

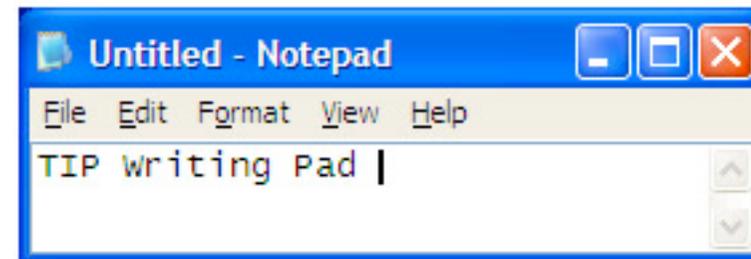
- al **clic** (singola pressione di un bottone) e al **doppio clic** (due clic consecutivi) sono associate delle funzioni di input che dipendono dall'applicazione

Scanner

- Trasferire a mano in un computer il contenuto di un documento cartaceo è un processo lento: in alternativa si possono usare dispositivi detti **scanner** che acquisiscono (fotografano) l'immagine del documento
- Acquisita l'immagine, con l'uso di programmi di **OCR** (*optical character recognition*) e **HR** (*handwriting recognition*) si possono riconoscere i caratteri
- Altro tipo di input automatico è dato da **lettori di codici a barre**

Riconoscimento scrittura

- I programmi di riconoscimento scrittura sono importanti nei palmari e nei Tablet PC



Output: immagini

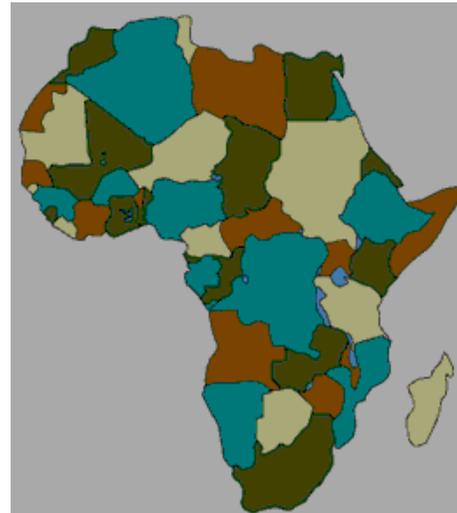
Immagini **bitmap**

- Fotografie
- Photoshop, ecc.
- Difficili da ritoccare
- Scalano male



Immagini **vettoriali**

- Disegni a colori
- Illustrator, ecc.
- Facili da editare
- Scalano bene

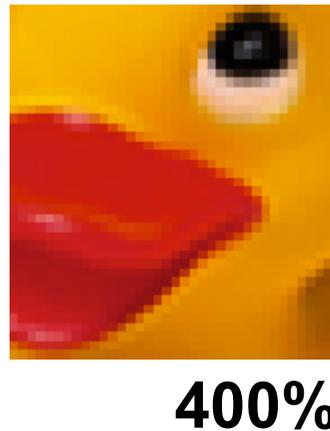


Pixel

- Tutti i dispositivi di output riproducono immagini mediante **pixel** (***picture elements***), unità elementari di visualizzazione su schermo
 - ***l'equivalente su pagina di un pixel è un punto***
- Ogni pixel può essere indirizzato dal computer e controllato: specificando per ogni pixel un colore si costruisce qualunque immagine
- **Bit-mapping** è l'attività di controllo e gestione dei pixel

Pixel

- Le immagini digitali sono griglie di pixel
- Ogni pixel è descritto da un codice che determina il colore



Risoluzione

- La risoluzione di un immagine dice quanto sono densi i pixel rispetto alle dimensioni dell'immagine



18 ppi



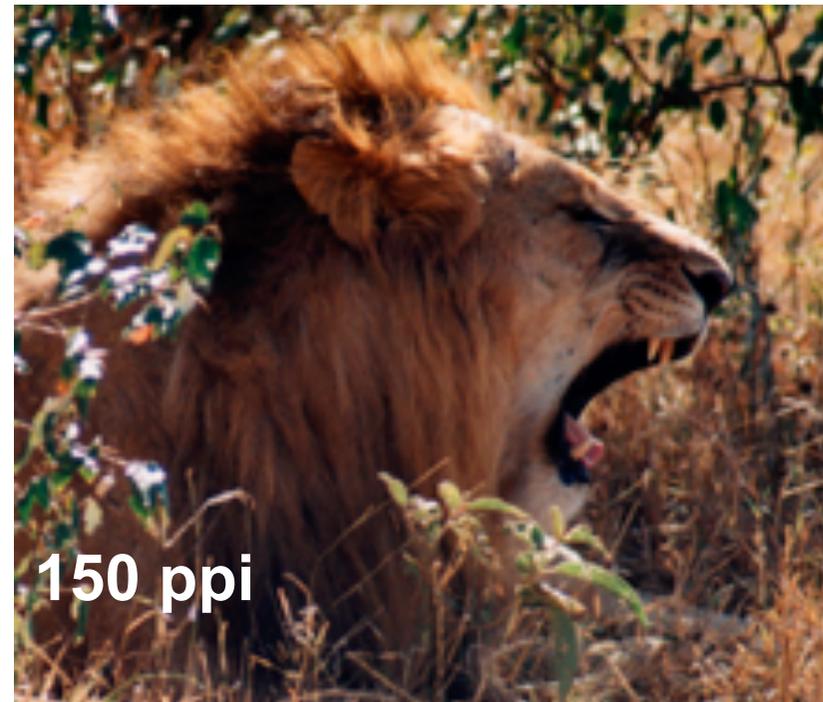
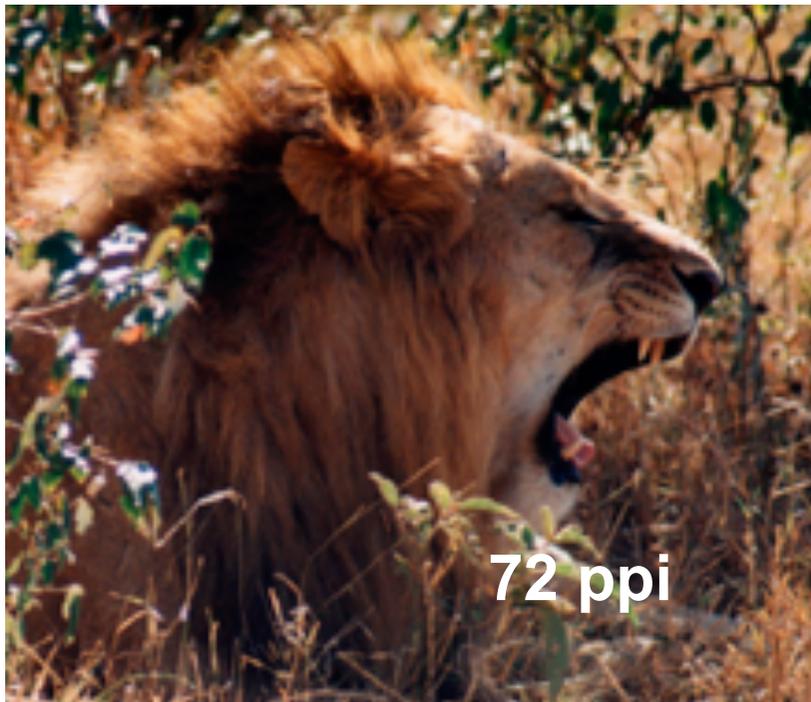
36 ppi



72 ppi

La risoluzione

- La risoluzione determina la qualità dell'immagine
- I monitor hanno circa 72 pixels per inch quindi se l'immagine ha una risoluzione maggiore di 72 il lettore non se ne accorge
- Dunque molte immagini su Web hanno una risoluzione di 72 pixels per inch



Risoluzione

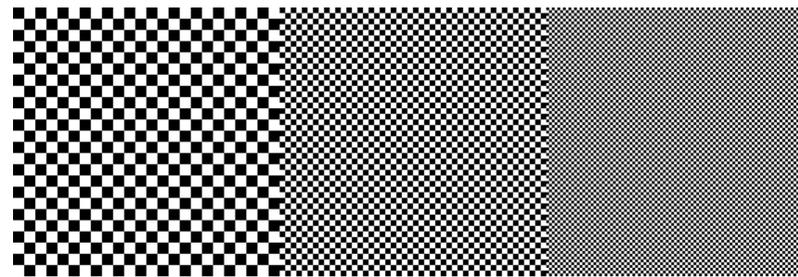
- **Risoluzione:** proprietà di un'immagine che misura la qualità della riproduzione
- **La risoluzione è il numero di pixel usati per creare l'immagine**
 - più bassa è la risoluzione, più grandi sono i pixel e quindi gli elementi rappresentati
 - più alta è la risoluzione più i pixel rimpiccioliscono, gli elementi pure, e più di loro riescono a essere rappresentati su una pagina

Risoluzioni tipiche video

- 640 x 480 (chiamata anche *video graphics array* o **VGA**) per piccoli schermi;
- 800 x 600 (detta anche **super VGA**) molto diffusa per schermi a 15 o 17 pollici;
- 1024 x 768 (chiamata anche *extended graphics array* o **XGA**) diffusa per display grandi

Misure di risoluzione

- Pixel per inch: risoluzione di uno schermo
- Dots per inch: risoluzione di una stampante
- Lines per inch: risoluzione di stampa tipografica



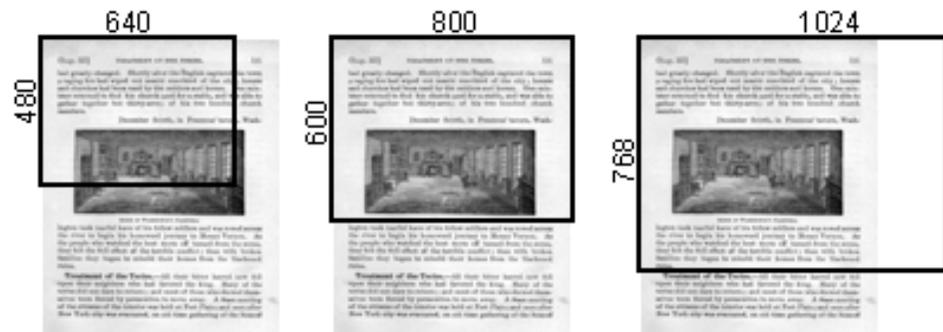
12 Pixels Per Inch

24 Pixels Per Inch

48 Pixels Per Inch

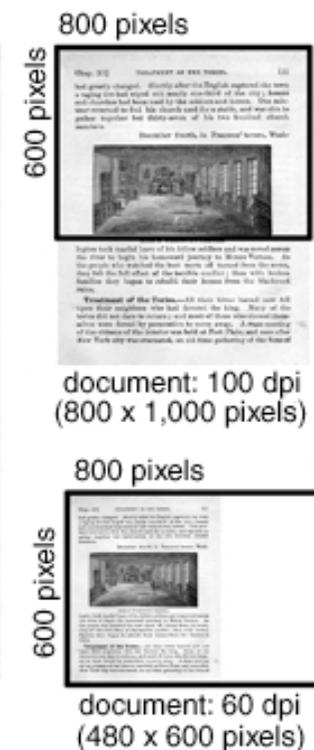
Formato dello schermo

- Supponiamo che un documento abbia un formato “virtuale” 8"x10" con risoluzione a 100 dpi.
- In totale abbiamo 800x1000 pixel: la parte di documento che sarà visualizzabile tutta insieme dipende dalla relazione tra l'indice di risoluzione (in dpi) e il parametro di risoluzione settato a sistema.
- La parte di documento visualizzabile tutta insieme è quindi variabile in due modi:
 - o aumentando la risoluzione di schermo
 - o diminuendo la risoluzione del documento stesso.



Formato dello schermo

- Operando in un altro modo, si può variare la risoluzione zoomando (scaling) un documento
- Stavolta teniamo fissa una dimensione di monitor 800x600
- A 60 dpi è visualizzato l'intero documento, però a spese della sua leggibilità



Monitor in Internet

Data	nov05	nov06
• 1024x768	56%	55%
• 800x600	22%	16%
• 1280x1024	13%	19%
• 1152x864	3%	3%
• Unknown	2%	4%

Da www.thecounter.com

Risoluzione

- Su carta, la risoluzione è misurata dal numero di punti per pollice (**dpi**)
- Gli schermi attuali usano circa 50-100 punti/pixel per pollice
- Gli schermi dei telefoni cellulari attuali hanno risoluzioni circa di 100x100 pixel, mentre i palmari hanno 240x320 pixel
- Le stampanti laser usano 300-1200 punti per pollice
- Le stampanti professionali 1000-2400 punti per pollice

Profondità cromatica

- Ogni pixel è codificato da un numero:
 - il numero identifica un indice di **palette** (questi numeri si riferiscono al colore che il pixel deve visualizzare).
 - per immagini in bianco e nero, la palette può contenere solo due colori (bianco e nero),
 - i computer possono avere 256, 65000 o 16 milioni di colori, a seconda del loro grado di sofisticazione
- ***Più colori sono usati, più l'immagine è realistica*** (a volte la presenza di molti colori è più importante della risoluzione)

Profondità cromatica

- In un computer la scala dei colori disponibili, detta **profondità cromatica**, dipende dal numero di bit utilizzati per rappresentare un pixel
- 8 bit, 256 colori, tipico di immagini .gif
- 24 bit, 16 milioni di colori, .jpeg

Esempio



1 bit (black & white)



2 bit (4 colors)



4 bit (16 colors)



8 bit (256 colors)

Profondità cromatica

- La **scala dei colori** utilizzata da ogni elaboratore dipende da quanti bit sono usati per rappresentare il colore di ogni pixel
 - se solo un bit è usato posso codificare solo due colori (bianco e nero),
 - se uso 8 bit posso codificare 256 colori,
 - se uso 24 bit posso codificare fino a 16 milioni di colori

Dispositivo output: Monitor

- Il monitor è collegato al computer attraverso la **scheda video**, processore dotato di RAM che consente di memorizzare il colore di ciascuno dei punti in cui è diviso lo schermo.
- il numero di pixel e di colori utilizzabile è limitato dalla quantità di **memoria video (video RAM)**

Esempio: un monitor bianco-nero da 640 x 480 ha circa 300 mila pixel, dal momento che è necessario solo un bit per codificare bianco-nero sono necessari 37.5 KB di memoria per codificare tutte le informazioni necessarie

Esempio: un monitor a colori da 1024 x 768 ha circa 800 mila pixel sullo schermo, quindi alla profondità cromatica di 24 bit (3 byte) sono necessari 2.5 MB di memoria

Monitor

Diversi tipi di **schermo** (o monitor, o display):

- **CRT** costituiti da schermo fluorescente e tubo a raggi catodici (*cathode ray tube*) che spara un raggio di elettroni da sinistra a destra (raster scan) dall'alto in basso; lo schermo viene rinfrescato ogni 30/60 volte al secondo
- **monitor CRT a colori** hanno ogni pixel diviso in tre punti (o strisce) di fosforo di diverso colore (*rosso, verde, blu*), variando la luminosità di ognuno dei tre punti si ottengono tutti i colori;
- la dimensione o **pitch** dei punti determina quanto definita sarà l'immagine, monitor ad alta definizione hanno pitch di 0.26 pollici o meno

Schermi piatti

- **Gli schermi piatti** sono basati su diverse tecnologie, da confrontare su parametri quali *leggibilità, costo, consumo*:
 - a **cristalli liquidi (LCD)**,
 - *vantaggi*: basso consumo, buona leggibilità anche con luce diretta, veloci;
 - *svantaggi*: difficili produrli esenti da difetti (quindi in dimensioni grandi sono molto costosi)
 - al **plasma (PDP)** costo alto ma minore degli LCD. Possono essere prodotti in dimensioni molto grandi. Sono utilizzati per costruire pannelli elettronici di grande dimensione
 - e ancora: **elettroluminescenti (EL), Field Emission Display**

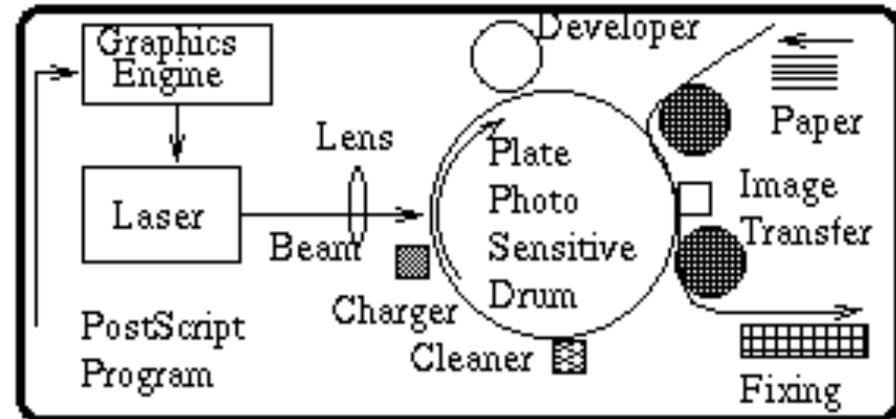
Stampanti ad aghi

- ***(o a matrice di punti)*** hanno una testina che contiene pin (o fili): quando la carta passa sotto la testina, l'elaboratore dice quali pin devono essere bruciati (stampati sulla carta), quindi dell'inchiostro è depositato sulle bruciature; il numero di pin determina la risoluzione; *molto veloci ma hanno infima qualità di stampa.* (tecnologia antiquata, ma insostituibile per stampare più copie o su carte speciali - es. biglietti ferroviari)

Stampanti a getto d'inchiostro

- (o inkjet) il dispositivo usa una cartuccia di inchiostro per sparare sulla carta sottilissimi getti di inchiostro (del diametro di un capello). Diffuse per uso casalingo.
- La risoluzione del dispositivo dipende dalla quantità di questi sottilissimi flussi
 - *vantaggi* : ottimo rapporto qualità/prezzo (sia di acquisizione che di funzionamento) soprattutto sulle stampe a colori; buona definizione della stampa

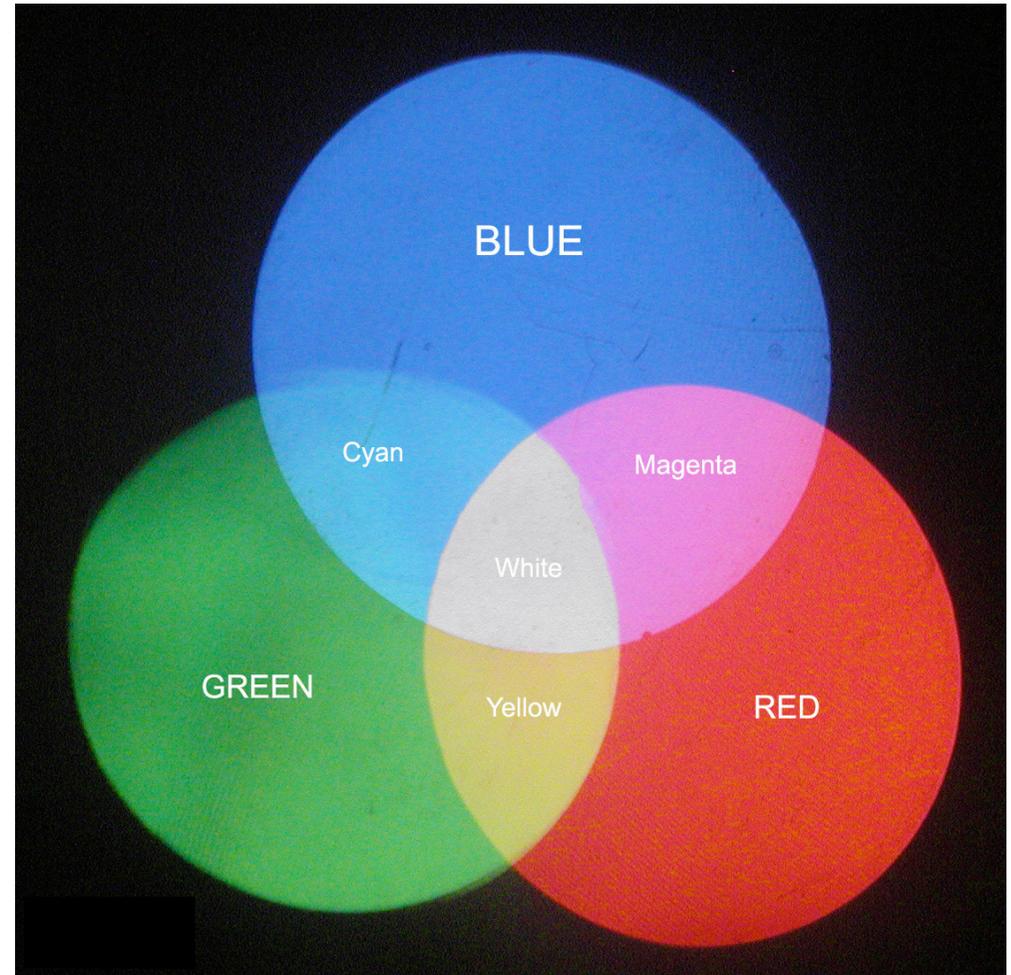
Stampanti laser



- Operano come una fotocopiatrice e stampano una pagina alla volta con una qualità di almeno 600x600 dpi e una velocità attorno alle 6-10 pagine al minuto
- La stampa avviene grazie all'inchiostro di un toner depresso su alcune zone di un rullo, determinate da un raggio laser
- Sono veri computer, con processore e memoria; ad esempio occorre circa 1 MB per predisporre una pagina intera in bianco-nero con risoluzione 300 dpi.
 - hanno costi di acquisto e manutenzione alti;
 - il costo di gestione delle laser a colori è elevato.

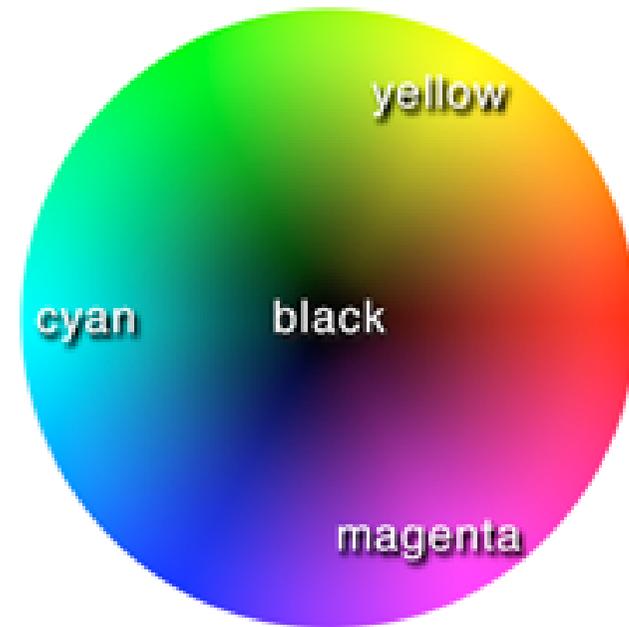
Colori RGB

- I monitor funzionano sul principio RGB
- La combinazione dei colori primari Rosso Verde Blu permette di generare in modo *additivo* gli altri colori



Colori CMYK

- Le stampanti funzionano sul principio CMYK, in cui i colori primari sono Ciano Magenta e Giallo
- La combinazione di questi colori “sottrae” luce, quindi il Nero si ottiene per combinazione di tutti e tre (in teoria)



Modem

Modem: dispositivo che interfaccia l'elaboratore ad una rete di comunicazione

- *output dall'elaboratore verso la rete:*
 - **riceve** caratteri da un elaboratore sotto forma di segnali a due valori (un bit alla volta), e trasmette (**modula**) ciascun bit su linea telefonica (i.e. in modulazione di ampiezza, o frequenza, o fase)
- *input dalla rete verso l'elaboratore:*
 - **riceve** un segnale modulato, e lo trasforma in segnale a 2 valori (i.e. **demodula**)

Banda di comunicazione

- La “velocità” di trasmissione/ricezione di un modem si misura in **Kb/s** (kilo-bit per secondo)
- Modem POTS: max 56 Kb/s
- Modem ADSL 0.5 ÷ 6 Mb/s
- Rete locale 10 ÷ 100 Mb/s e oltre

*POTS: Plain Old Telephon System

Porte wireless

- **Infrarossi**: ~100 Kbps, dedicati, basso consumo, sicuro
- **WiFi**: 10-50 Mbps (teorici), condivisi, alto consumo di energia, insicuro
- **Bluetooth**: 1 Mbps (teorici), condivisi, alto consumo di energia, abbastanza insicuro

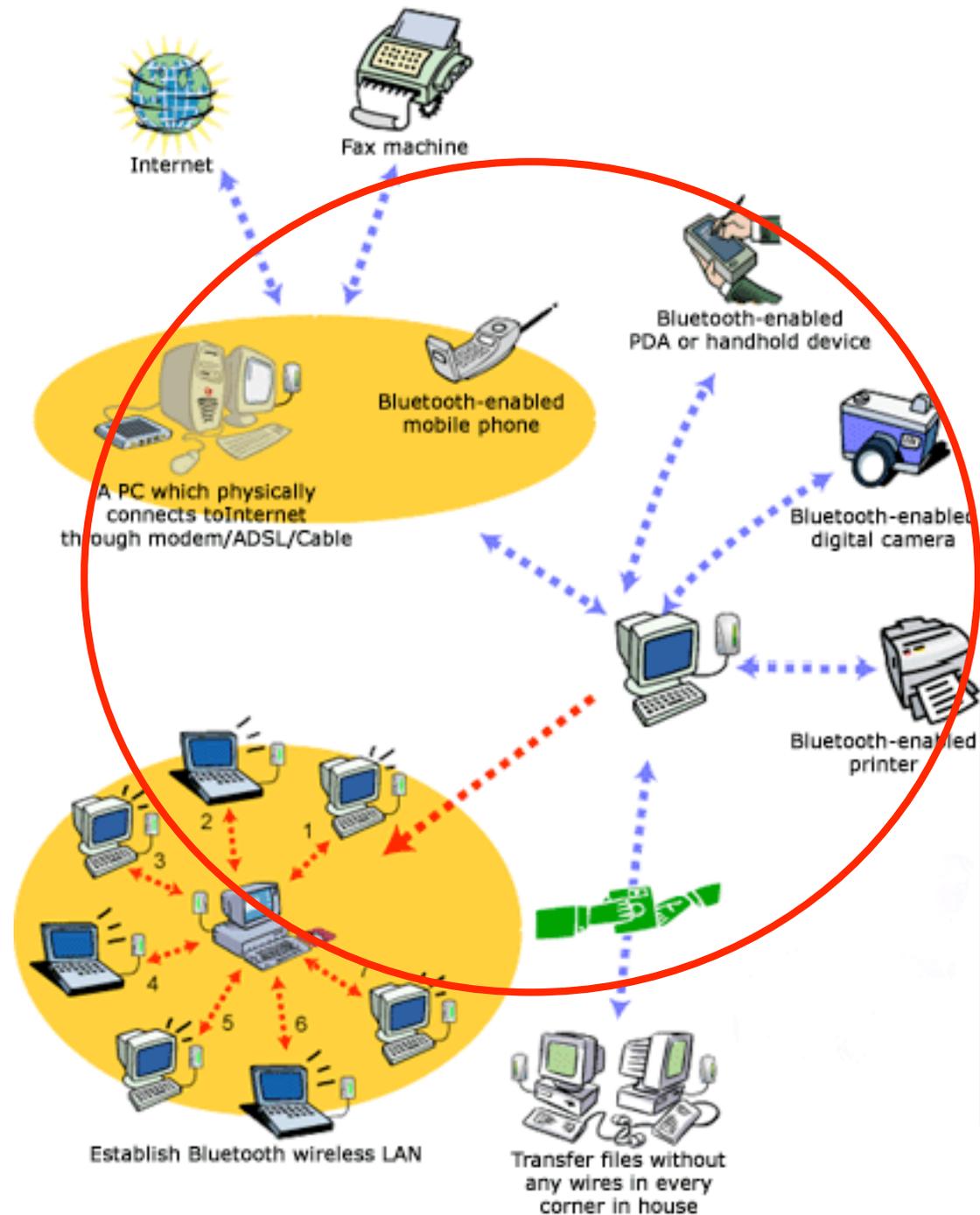
WiFi

- **Campo:**
Poche decine di metri



Bluetooth

- **Campo:**
Meno di 10 m



Esempio di domanda del Web test

- Quali delle seguenti caratteristiche influenzano la scelta di un monitor a colori per computer?
 - Emissioni elettromagnetiche 
 - Lunghezza del cavo
 - Numero di colori
 - Risoluzione massima 

Esempio di domanda del Web test

- Cosa si intende per pixel?
 - Unità di misura della risoluzione 
 - Minima entità indirizzabile dello schermo 
 - Uno dei colori primari nel sistema RGB
 - Numero dei colori di uno schermo

Esempio di domanda del Web test

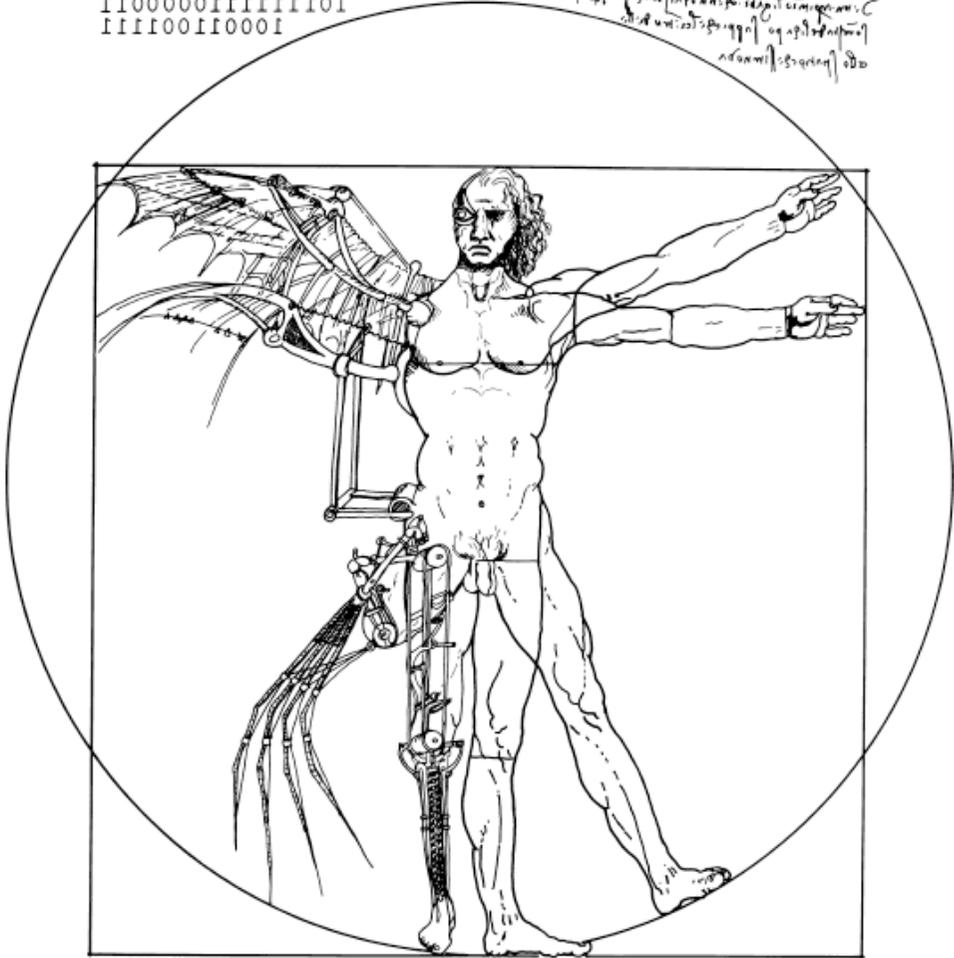
- Quali immagini scalano meglio?
 - Immagini vettoriali 
 - Immagini bitmap
 - Immagini satellitari
 - Immagini in bianco e nero
 - Immagini con pochi colori

Domande?

```

000101001011001111000011
010100011011101010000000
001011011000010010110010
001100101000101100001000
1100000111111101
1111100110001

```



0101111101000011111101
 100110001110000011111101
 101011100001110000000000
 1001111011010010010110010
 100010100000100101101011
 110101101001111000100111
 011111110100010110100101
 001010100100110010110010
 101000001100011001011001
 111110011100011111011001