

**Informatica** (Informazione Automatica)

- memorizzare
- elaborazione
- trasmissione (telematica)

**Complessità**

operazione	testo	audio	immagini	video	realtà virtuale
memorizzare	1	10	100	1.000	10.000
elaborazione	2	20	200	2.000	20.000
trasmissione	4	40	400	4.000	40.000

**Bit**

In un bit si possono memorizzare 2 combinazioni ( 0 1 ) alternative tra loro

**N bit**

2 bit             $2^2 = 4$  combinazioni

00  
01  
10  
11

3 bit             $2^3 = 8$  combinazioni

000  
001  
010  
011  
100  
101  
110  
111

n bit             $2^n =$  combinazioni

**Byte**

8 bit             $2^8 = 256$  combinazioni

**Multipli e sottomultipli**

Multiplo	Simbolo	Valore	Sottomultiplo	Simbolo	Valore
Tera	T	$10^{12}$	Milli	m	$10^{-3}$
Giga	G	$10^9$	Micro	$\mu$	$10^{-6}$
Mega	M	$10^6$	Nano	n	$10^{-9}$
Kilo	K	$10^3$	Pico	p	$10^{-12}$

**Digitale – Analogico**

- **Digitale.** Un segnale digitale può assumere solo determinati valori fra il suo valore massimo e il suo valore minimo. Tutte le informazioni memorizzate all'interno di un PC sono in

formato digitale rappresentabili con numeri interi o combinazioni di numeri interi. Se i valori sono solo due (0 e 1) si parla di sistema **binario**.

- **Analogico**. Un segnale è analogico se può assumere tutti i valori compresi fra il minimo e il massimo e può variare di una quantità arbitrariamente piccola.

## Testo

Il testo è memorizzato associando valori numerici ai simboli tipografici.

- |    |                |             |        |              |
|----|----------------|-------------|--------|--------------|
| 1. | <b>ASCII</b>   | 1 carattere | 1 byte | 256 simboli  |
| 2. | <b>Unicode</b> | 1 carattere | 2 byte | 64 K simboli |

$$D_T = C R P B_c \quad \text{CaratteriPerRiga RighePerPagina Pagine ByteCarattere}$$

Esempio: un vocabolario con 650 pagine con 100 righe per pagina e 80 colonne per riga in codice Unicode occupa il seguente spazio.

$$D_T = 80 \cdot 100 \cdot 650 \cdot 2 = 8 \cdot 10 \cdot 10^2 \cdot 6.5 \cdot 10^2 \cdot 2 = 104 \cdot 10^5 = 10.4 \text{ MB}$$

## Audio

Il segnale audio è rappresentabile con un grafico analogico. E' memorizzato misurando i valori del segnale (campioni) a intervalli regolari. La qualità del segnale riprodotto aumenta col numero di combinazioni possibili in un campione e con la frequenza di campionamento.

- |    |             |                 |                          |          |
|----|-------------|-----------------|--------------------------|----------|
| 1. | <b>Voce</b> | 1 byte/campione | $f_c = 8 \text{ KHz}$    | 1 canale |
| 2. | <b>CD</b>   | 2 byte/campione | $f_c = 44.1 \text{ KHz}$ | 2 canali |

$$D_A = f_c t C B_c \quad \text{FrequenzaCampionamento Tempo Canali ByteCampione}$$

Esempio: un messaggio vocale in una segreteria telefonica della durata di 30 secondi occupa il seguente spazio

$$D_A = 8000 \cdot 30 \cdot 1 \cdot 1 = 8 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 1 = 24 \cdot 10^4 = 240 \text{ KB}$$

Esempio: un CD musicale della durata di 1 ora occupa il seguente spazio

$$D_A = 44100 \cdot 3600 \cdot 2 \cdot 2 = 44.1 \cdot 10^3 \cdot 3.6 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 2 \sim 40 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 10^6 = 640 \text{ MB}$$

## Immagini

L'immagine è formata da pixel organizzati in righe e colonne

Qualità	Bit/Pixel	Byte/Pixel	Colori
Fax	1	1/8	2
Fumetti	8	1	256
TV	16	2	64 K
Foto (true color)	24	3	16 M
Professionale	48	6	$(16 \text{ M})^2$

### 1. Schede Video e Fotocamere

$$D_I = P_x P_y B_p \quad \text{PixelOrizzontale PixelVerticale BytePixel}$$

Esempio: una foto realizzata da una con fotocamera 3264 x 2448 pixel in modalità true color occupa il seguente spazio.

$$D_I = 3264 \cdot 2448 \cdot 3 \sim 3 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^3 \cdot 3 = 9 \cdot 10^6 = 27 \text{ MB}$$

## 2. Stampanti e Scanner

$D_I = b \cdot R_x \cdot h \cdot R_y \cdot B_p$  Base RisoluzioneOrizzontale Altezza RisoluzioneVerticale BytePixel

La risoluzione è espressa in dpi (dot per inch) quindi altezza e base devono essere convertiti in pollici (1 inch = 2.54 cm)

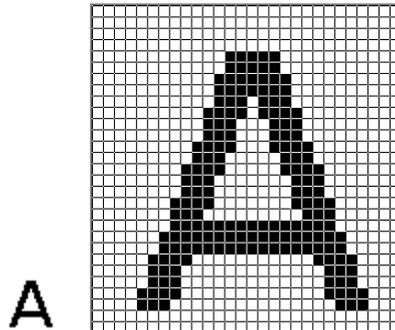
Esempio: una foto 10 x 15 cm che deve essere scannerizzata per essere inserita in una pagina web con una risoluzione di 75 dpi occupa il seguente spazio.

$$D_I = 10 / 2.54 \cdot 75 \cdot 15 / 2.54 \cdot 75 \cdot 3 \sim 4 \cdot 7.5 \cdot 10 \cdot 6 \cdot 7.5 \cdot 10 \cdot 3 \sim 24 \cdot 150 \cdot 10^2 \sim 360 \cdot 10^3 = 360 \text{ KB}$$

Claudio Gandolfi

## Immagini bitmap

Nelle immagini bitmap il numero di pixel è fisso e quindi se si ingrandisce una porzione dell'immagine si mettono in evidenza i singoli pixel che normalmente sono visualizzati come rettangoli di colore uniforme. Questo sistema è usato nella fotografia e nelle riprese video.



## Immagini vettoriali

Nelle immagini vettoriali il numero di pixel sono sempre ricalcolati in base alle condizioni di visualizzazione. Se si ingrandisce una porzione dell'immagine non si mettono in evidenza i singoli pixel. Questo sistema è usato nei programmi di videoscrittura, in grafica e nella simulazione della realtà virtuale.



## Filmati

Un filmato è una successione di immagini (25 al secondo)

$D_I = P_x P_y B_p F_s t$  PixelOrizzontale PixelVerticale BytePixel FrameSecondo Tempo

Esempio: un film in formato televisivo (500 x 600) della durata di un'ora e mezza occupa il seguente spazio.

$$D_F = 6 \cdot 10^2 \cdot 5 \cdot 10^2 \cdot 3 \cdot 25 \cdot 5.4 \cdot 10^3 \sim 90 \cdot 10^4 \cdot 125 \cdot 10^3 = 11250 \cdot 10^7 = 112 \text{ GB}$$