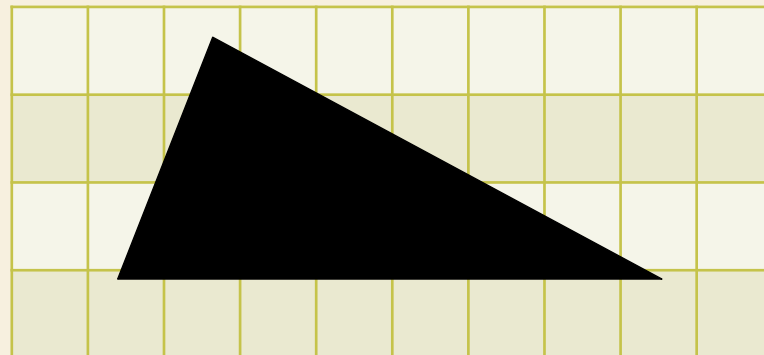


RAPPRESENTAZIONE DELLE IMMAGINI

- Supponiamo di avere un triangolo
- Suddividiamo l'immagine mediante una griglia formata da righe orizzontali e verticali a distanza costante



CODIFICA DELLE IMMAGINI

- Ogni cella derivante da tale suddivisione prende il nome di **PIXEL**
 - da “PICtureELeMent” identifica una piccola porzione rettangolare dello schermo
 - Rappresenta un'unità logica elementare di riferimento per la rappresentazione delle immagini digitali

CODIFICA DELLE IMMAGINI

- Ogni cella (pixel)
 - può essere codificata in binario secondo la seguente convenzione:
 - il simbolo 0 per le celle dove il bianco è predominante
 - il simbolo 1 per le celle in cui il nero è predominante

0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

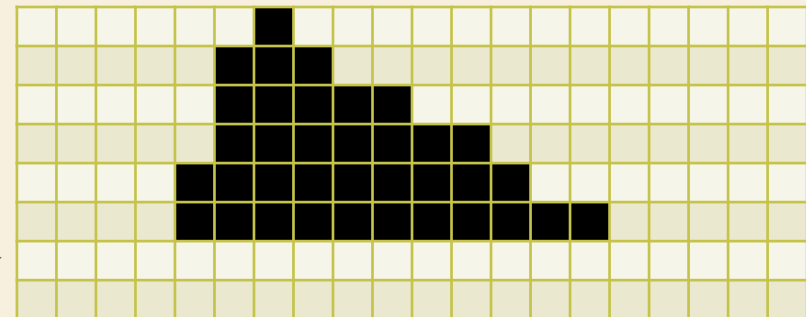
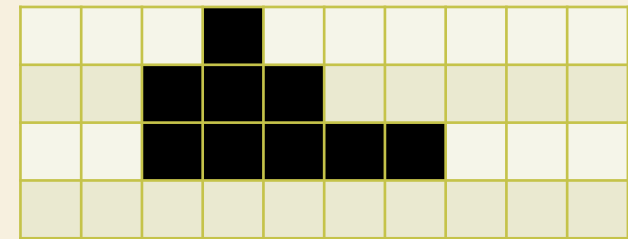
CODIFICA DELLE IMMAGINI

- Poiché una sequenza di bit è lineare,
- è necessario definire convenzioni per ordinare la griglia dei pixel in una sequenza
- Assumiamo che i pixel siano ordinati dal basso verso l'alto e da sinistra verso destra
- 0000000000 0011111000 0011100000 0001000000

0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CODIFICA DELLE IMMAGINI

- Non sempre il contorno della figura coincide con le linee della griglia
- nella codifica si ottiene un'approssimazione della figura originaria
- Se riconvertiamo la sequenza di stringhe
0000000000 00| | | | 000
00| | 00000 000|000000
in immagine otteniamo
- Aumentando il numero di pixel



CODIFICA DELLE IMMAGINI

- Assegnando un bit ad ogni pixel è possibile codificare solo immagini in bianco e nero
- Per codificare le immagini con diversi livelli di grigio oppure a colori si usa la stessa tecnica:
 - per ogni pixel viene assegnata una sequenza di bit

CODIFICA DELLE IMMAGINI

- Per memorizzare un pixel non è più sufficiente un solo bit
 - Per esempio, se utilizziamo quattro bit possiamo rappresentare
 - $2^4 = 16$ livelli di grigio o 16 colori diversi
- Mentre con otto bit ne possiamo distinguere
 - $2^8 = 256$,
 - ecc.

CODIFICA DELLE IMMAGINI

- Il colore può essere generato componendo tre colori:
 - Red, Green, Blue (RGB)
- Ad ogni colore si associa una possibile sfumatura
 - usando 2 bit per ogni colore si possono ottenere 4 sfumature per il rosso, 4 per il blue e 4 per il verde che, combinate insieme, danno origine a 64 colori diversi
 - ogni pixel per essere memorizzato richiede 6 bit

CODIFICA DELLE IMMAGINI

- Usando 8 bit per ogni colore si possono ottenere:
 - 256 sfumature per il rosso, 256 per il verde e 256 per il blu
 - combinate insieme, danno origine a circa 16,8 milioni di colori diversi
- Ogni pixel per essere memorizzato richiede 3 byte

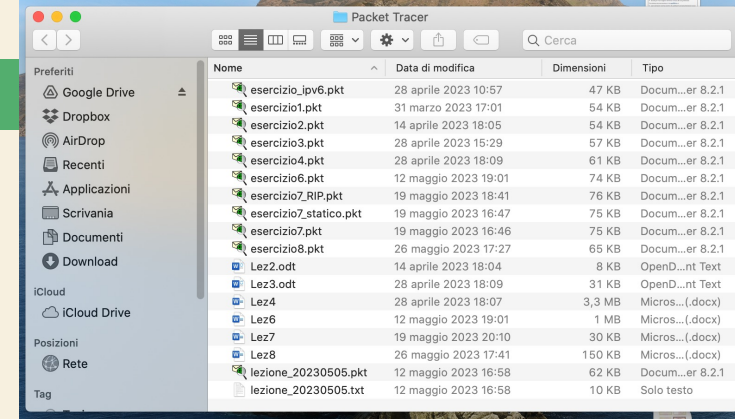
RISOLUZIONE

- Il numero di pixel presenti sullo schermo (colonne x righe) prende il nome di **risoluzione**
- Risoluzione tipiche sono
 - 640x480, 800x600, 1024x768, 1280x1024, 1280x960, 1600x1200
- La codifica di un'immagine di 256 colori, formata da 640 x 480 pixel,
 - richiederà $640 \times 480 = 307.200$ byte

RISOLUZIONE E DPI

- **Risoluzione**
 - indica le dimensioni dell'immagine espresse in pixel (es. 640x480)
- **DPI (dots per inch - punti per pollice)**
 - è un parametro relativo che, abbinato alla risoluzione, definisce le dimensioni dell'immagine in fase di acquisizione (tramite scanner) e di stampa

LE BITMAP



- Le immagini codificate pixel per pixel sono dette immagini **bitmap**
- Le immagini di questo tipo occupano molto spazio
- Per esempio, l'immagine di uno screenshot può richiedere 966.816 byte (971 KB su disco)
- in cui 3 byte sono usati per i colori

LE BITMAP

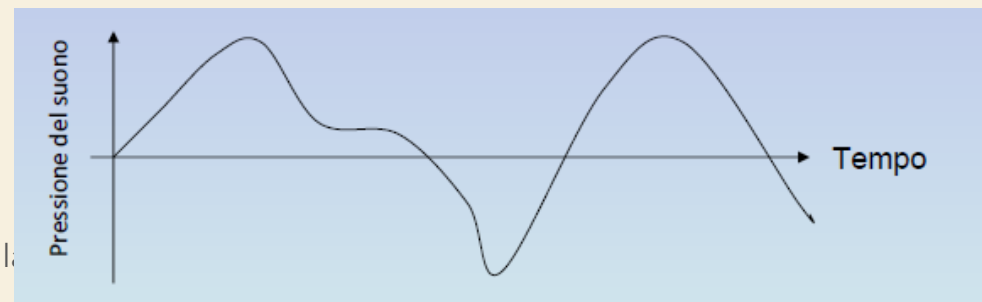
- Maggiore è il numero di pixel maggiore è la qualità dell'img, maggiore è la dimensione
- Esistono delle tecniche di compressione che permettono di ridurre le dimensioni
- Ad esempio, se più punti vicini di un'immagine assumono lo stesso colore,
- si può memorizzare la codifica del colore una sola volta e poi ricordare per quante volte deve essere ripetuta

I VARI FORMATI

- I formati come GIF, JPEG e PNG sono formati compressi di immagini bitmap
- Per esempio: rispetto al bitmap, il formato JPEG dedica meno bit alla descrizione delle sfumature cromatiche di un'immagine
- L'immagine screenshotata di prima, in formato JPEG occupa 40.401 byte (circa 39,6 KB)

CODIFICA DEI SUONI

- Fisicamente un suono è rappresentato come un'onda che descrive la variazione della pressione dell'aria nel tempo (onda sonora)
- Sull'asse delle ascisse viene rappresentato il tempo
- e sull'asse delle ordinate viene rappresentata la variazione di pressione corrispondente al suono stesso

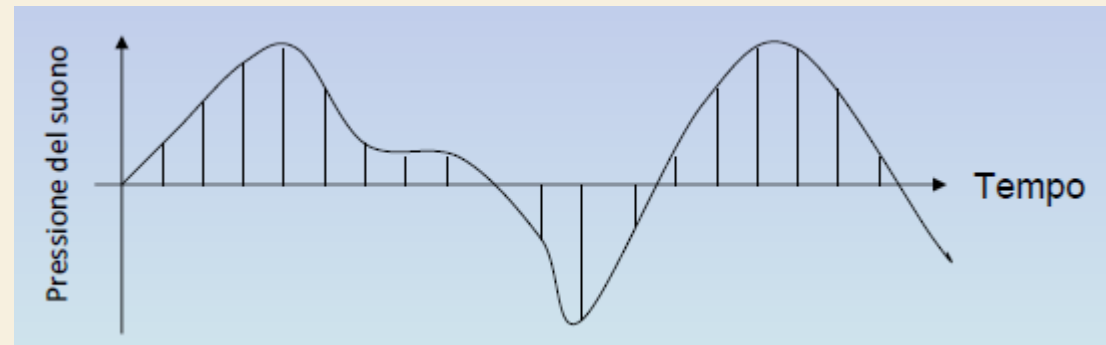


CODIFICA DEI SUONI

- Un'idea chiave: il suono è continuo (la pressione varia senza salti)
- È possibile ottenere una registrazione analogica continua dell'onda
- Una registrazione analogica memorizza ogni variazione dell'onda originale (almeno in linea di principio)
- La rappresentazione digitale di un suono funziona in un modo diverso

LA RAPPRESENTAZIONE DIGITALE

- Si effettuano dei campionamenti sull'onda (cioè si misura il valore dell'onda a intervalli di tempo costanti)
- e le informazioni estratte da tali campionamenti vengono codificate in forma digitale

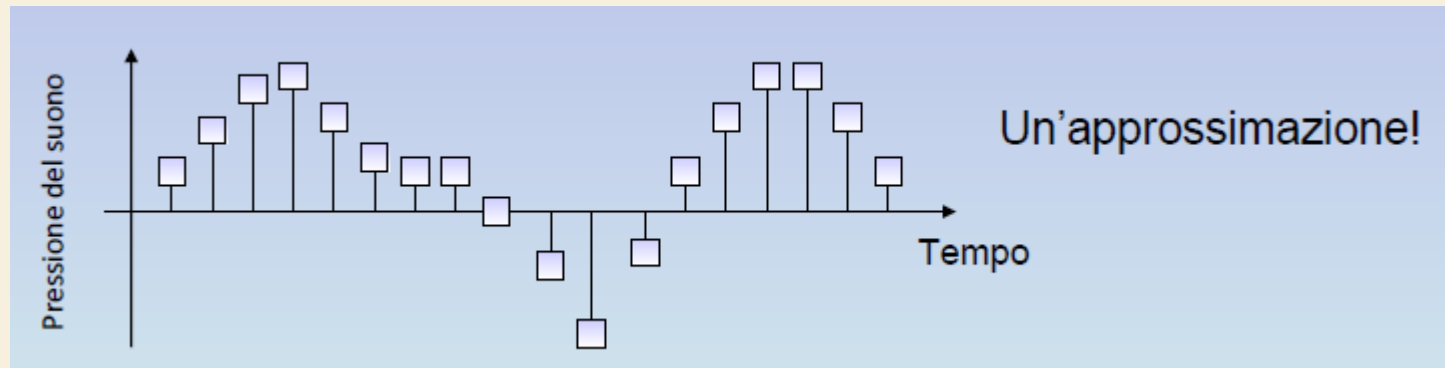


LA RAPPRESENTAZIONE DIGITALE

- (cont.) Quanto più frequentemente il valore di intensità dell'onda viene campionato, tanto più precisa sarà la sua rappresentazione
- Il numero di campioni raccolti per ogni secondo definisce la frequenza di campionamento che si misura in Hertz
 - (Hz, numero di campionamento ogni secondo)

LA RAPPRESENTAZIONE DIGITALE

- (cont.) La sequenza dei valori numerici ottenuti dai campioni può essere facilmente codificata con sequenze di bit



CODIFICHE STANDARD

- Codifiche standard
 - MP3, WAV (MS-Windows), AIFF (Audio Interchange File Format, Apple)
- MPEG-3:
 - variante MPEG per suoni
 - Grande diffusione, molto efficiente (fattore di compressione circa 10:1)
- MIDI:
 - codifica le note e gli strumenti che devono eseguirle
 - Efficiente, ma solo musica, non voce

SOMMARIO

- Elementi di Base dell'ICT
 - Rappresentazione delle informazioni
 - Rappresentazione dei caratteri
 - Rappresentazione dei numeri
 - Rappresentazione di immagini e video

TERMINI DELLA LICENZA

- This work is licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/1.0/> or send a letter to Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA.
- Questo lavoro viene concesso in uso secondo i termini della licenza “Attribution-ShareAlike” di Creative Commons. Per ottenere una copia della licenza, è possibile visitare <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/1.0/> oppure inviare una lettera all'indirizzo Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA.