



Prima Lezione

L'information Technology



Civiltà Informatica

La **tecnologia informatica** è impiegata sempre più diffusamente nel lavoro, nello studio, nel tempo libero.

Il continuo diminuire dei costi, e l'introduzione di strumenti sempre più semplici e naturali da utilizzare ha portato allo **sviluppo della civiltà informatica**, in cui ormai chiunque è in grado di utilizzare *l'elettrodomestico* computer.



Computer ?

- Da un punto di vista **logico** il computer è un dispositivo che realizza la possibilità di scomporre processi complessi in lunghe sequenze di azioni molto semplici eseguibili in serie.
- Il computer esegue queste operazioni e fornisce la risposta che descrive il processo.



Computer ?

- Da un punto di vista **fisico** il computer è un dispositivo costituito da una serie di circuiti elettronici.
- Poiché i calcolatori "**capiscono**" solo **due condizioni** ossia il **passaggio o meno della corrente elettrica**, possono essere immaginati come un insieme di interruttori che assumono due stati: "**aperto**", "**chiuso**"
- I due stati "**aperto**", "**chiuso**" vengono rappresentati con "**0**" e "**1**".



Rappresentazione delle informazioni all'interno degli elaboratori

- Il computer elaborano sequenze di "0" e "1". Quindi l'informazione all'interno di un calcolatore è rappresentata mediante sequenze binarie (es. 011011100100100...)
- L'entità minima di informazione all'interno di un elaboratore prende il nome di **bit** (*binary digit - cifra binaria*).
- Per poter far elaborare l'informazione ad un calcolatore occorre codificarla nel linguaggio binario (*digitalizzarla*)



Prime Applicazioni

- Le prime applicazioni erano principalmente di tipo numerico. Negli anni 40-50 I computer venivano usati come calcolatrici (tabelle balistiche, crittografia ...).
- Digitalizzazione Informazione Numerica

Sistema decimale

Sistema binario

0
1
2
3
4
5
6
7

000
001
010
011
100
101
110
111



Digitalizzazione dei caratteri

- Dobbiamo rappresentare le lettere dell'alfabeto, incluse le cifre numeriche, lettere maiuscole e minuscole, simboli di punteggiatura, parentesi e operatori aritmetici, può essere codificato usando 7 bit ($2^7 = 128$) poi esteso a 8 bit
- Il metodo di codifica più diffuso tra i produttori di hardware e di software prende il nome di codice ASCII (American Standard Code for Information Interchange)



Digitalizzazione dei caratteri

ASCII	Simb.	ASCII	Simb.	ASCII	Simb.
0101010	*	0111001	9	1000111	G
0101011	+	0111010	:	1001000	H
0101100	,	0111011	;	1001001	I
0101101	-	0111100	<	1001010	J
0101110	.	0111101	=	1001011	K
0101111	/	0111110	>	1001100	L
0110000	0	0111111	?	1001101	M
0110001	1	1000000	@	1001110	N
0110010	2	1000001	A	1001111	O
0110011	3	1000010	B	1010000	P
0110100	4	1000011	C	1010001	Q
0110101	5	1000100	D	1010010	R
0110110	6	1000101	E	1010011	S
0111000	8	1000110	F	1010100	T



Digitalizzazione dei caratteri

Sebbene 7 bit siano sufficienti per codificare l'insieme di caratteri di uso comune, in genere il codice ASCII standard utilizza 8 bit, il primo dei quali è sempre 0

Codifica della parola cane

01000011 01000001 01001110 01000101
c a n e



Multimediale

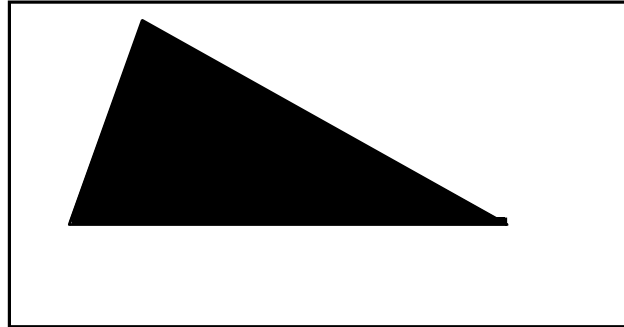
Lettere e numeri non costituiscono le uniche informazioni utilizzate dagli elaboratori ma si stanno diffondendo sempre di più applicazioni che utilizzano ed elaborano anche altri tipi di informazione:

diagrammi, immagini, suoni.

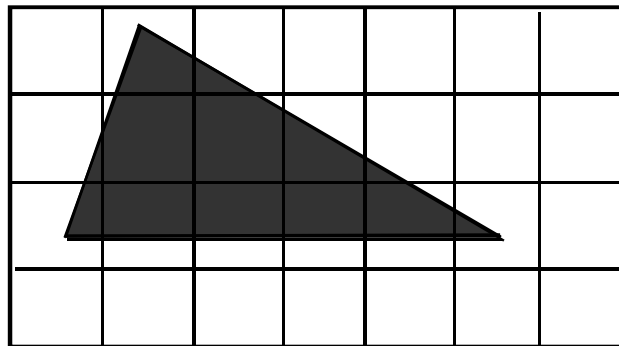
Spesso in questi casi si parla di applicazioni di tipo **multimediale**



Digitalizzazione Immagini

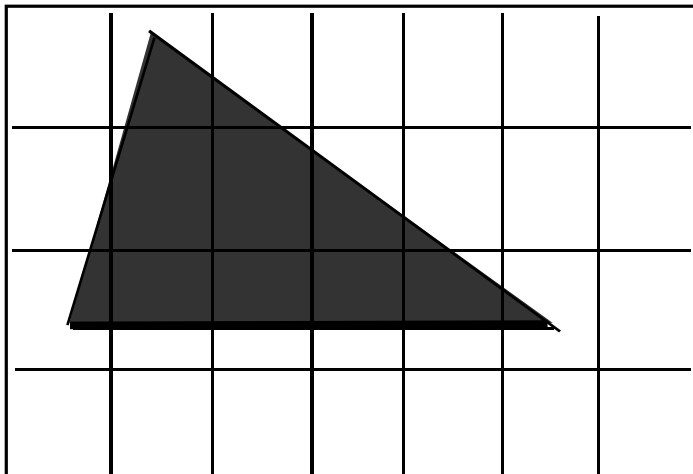


Suddividiamo l'immagine mediante una griglia formata da righe orizzontali e verticali a distanza costante



Digitalizzazione Immagini

Assumiamo che i pixel siano ordinati dal basso verso l'alto e da sinistra verso destra



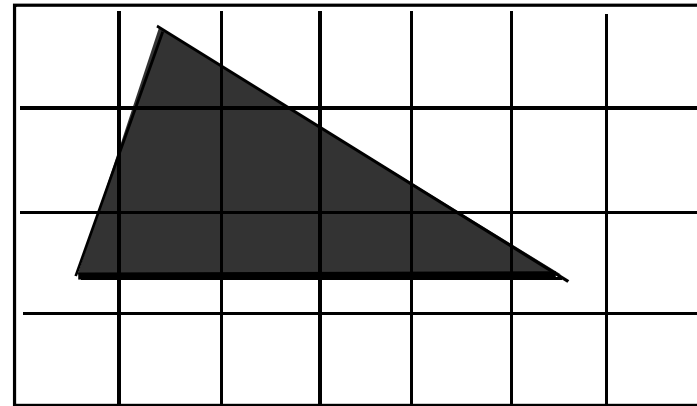
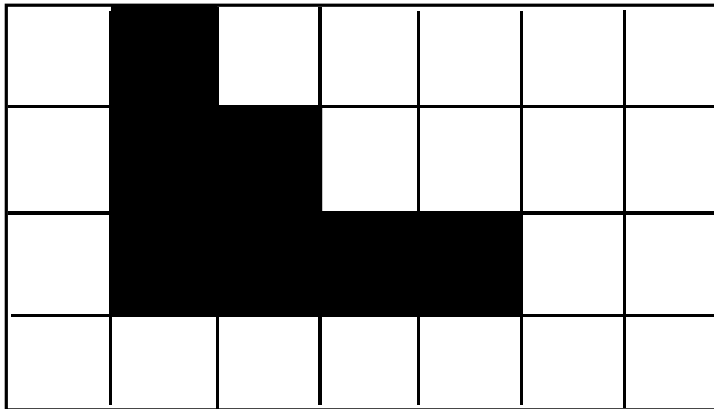
0 ₂₂	1 ₂₃	0 ₂₄	0 ₂₅	0 ₂₆	0 ₂₇	0 ₂₈
0 ₁₅	1 ₁₆	1 ₁₇	0 ₁₈	0 ₁₉	0 ₂₀	0 ₂₁
0 ₈	1 ₉	1 ₁₀	1 ₁₁	1 ₁₂	0 ₁₃	0 ₁₄
0 ₁	0 ₂	0 ₃	0 ₄	0 ₅	0 ₆	0 ₇

La rappresentazione della figura sarà data dalla stringa binaria

000000 0111100 0110000 0100000

Digitalizzazione Immagini

- Se la stringa 0000000011110001100000100000 è riconvertita in immagine si ottiene:

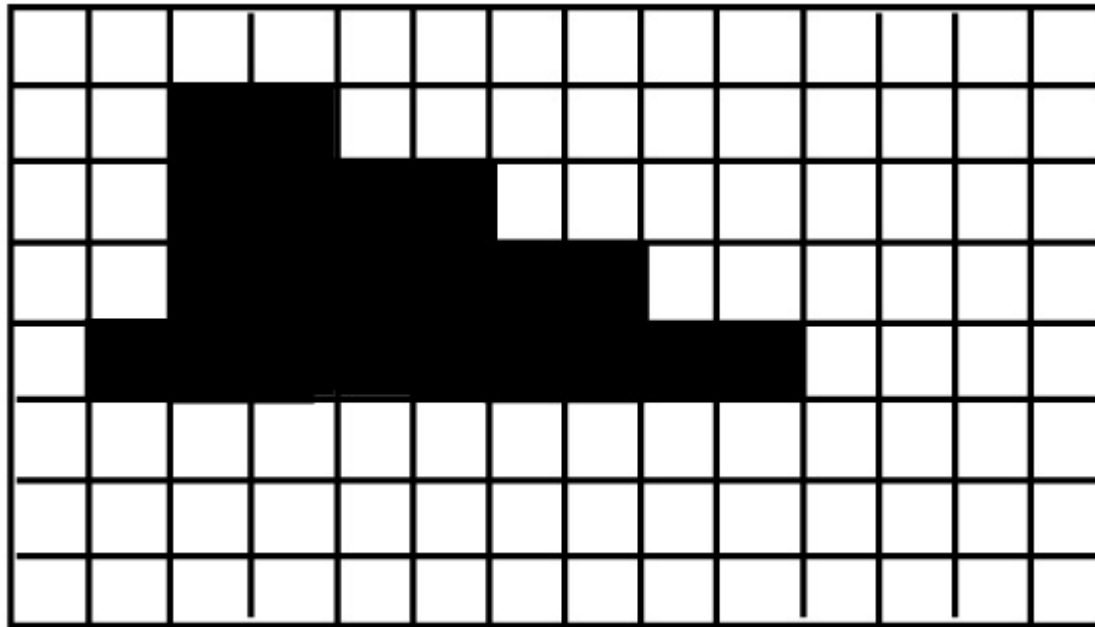


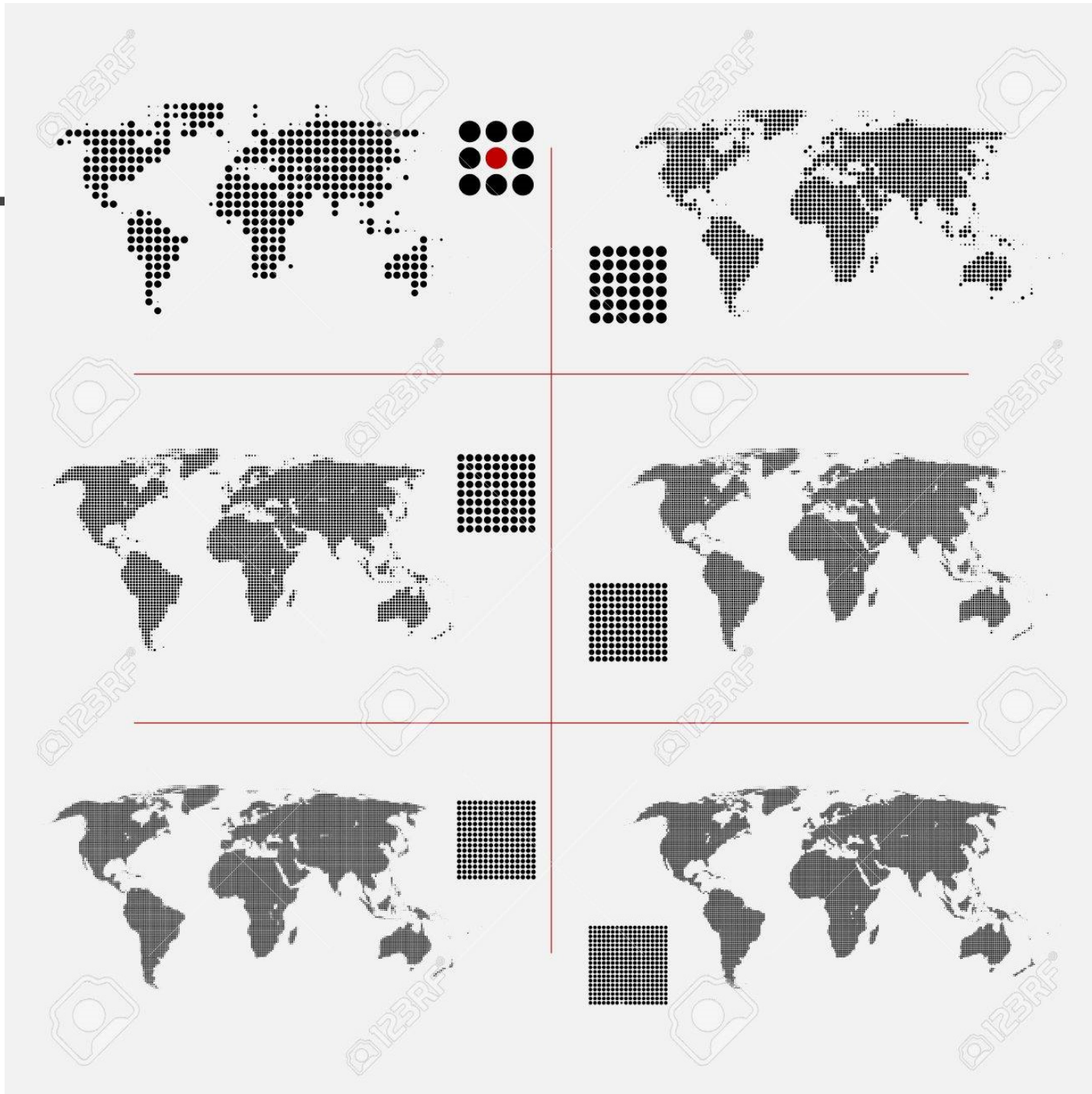
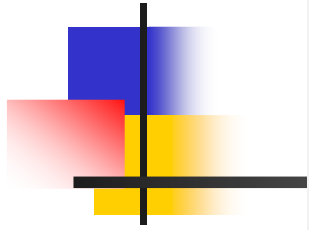
- Quella che si ottiene nella codifica è un'approssimazione della figura originaria.
- La rappresentazione sarà più fedele all'aumentare del numero di pixel



Digitalizzazione immagini

La rappresentazione sarà più fedele all'aumentare del numero di pixel, ossia al diminuire delle dimensioni dei quadratini della griglia in cui è suddivisa l'immagine







Digitalizzazione immagini

Assegnando un bit ad ogni pixel è possibile codificare solo immagini senza livelli di chiaroscuro

- Le immagini in **bianco e nero** hanno delle sfumature (diversi livelli di intensità di grigio)
- Per codificare le immagini con **diversi livelli di grigio** si usa la stessa tecnica: per ogni pixel si stabilisce il livello medio di grigio cui viene assegnata convenzionalmente una rappresentazione binaria
- Per memorizzare un pixel non è più sufficiente un solo bit. Ad esempio, se utilizziamo quattro bit possiamo rappresentare $2^4=16$ livelli di grigio, mentre con otto bit ne possiamo distinguere $2^8=256$, ecc.



Immagini a colori

Analogamente possiamo codificare le immagini a colori. In questo caso si tratta di individuare un certo numero di sfumature di colore differenti e di codificare ogni sfumatura mediante un'opportuna sequenza di bit

- Ad esempio, i monitor utilizzano risoluzioni di **640X480**, **1024X768**, oppure **1280X1024** ed un numero di colori per pixel che va da **256** fino a **sedici milioni** di colori
- La rappresentazione di un'immagine mediante la codifica dei pixel, viene chiamata codifica ***bitmap***

Il numero di byte per codificare una immagine dipende dalla risoluzione e dal numero di colori che ogni pixel può assumere



Codifica delle immagini

- la **grafica vettoriale** è più definita e di qualità maggiore, soprattutto per rappresentare disegni semplici (crea le immagini manipolando linee e curve i dati dell'immagine vengono tradotti in formule matematiche che contengono tutte le istruzioni necessarie per tracciarla, e.g., una retta, una Circonferenza)
- la grafica **bitmap o raster**, invece, riesce a rendere con qualità maggiore immagini con un numero elevato di colori. E' facile rasterizzare le immagini vettoriali, cioè trasformarle in bitmap, mentre molto complesso è il procedimento inverso



Codifica delle immagini

Immagini complesse od irregolari: codifica **raster** o **bitmap**

– Codifiche standard: **GIF, JPEG, BMP**

Immagini regolari: codifica **vettoriale**

– Codifiche standard (proprietarie):

CGM, DWG, DXF

Codifiche ibride (**raster/vettoriale**)

– Codifiche standard (proprietarie): **Postscript, PDF** (Portable Document Format)



Codifica delle immagini in movimento

Immagini in movimento: memorizzazione mediante sequenze di fotogrammi.

Sono necessarie delle tecniche per ottimizzare tale memorizzazione poiché 1 minuto di filmato a 30 fotogrammi al secondo ed alta risoluzione circa 4 Gb di memoria.

MPEG (Moving Picture Experts Group): standard molto diffuso e molto efficiente ma complesso

QuickTime: proposto da Apple, meno efficiente ma più semplice

Indeo-AVI: proposto da Intel, usato da MicroSoft. Poco efficiente



Codifica dei suoni

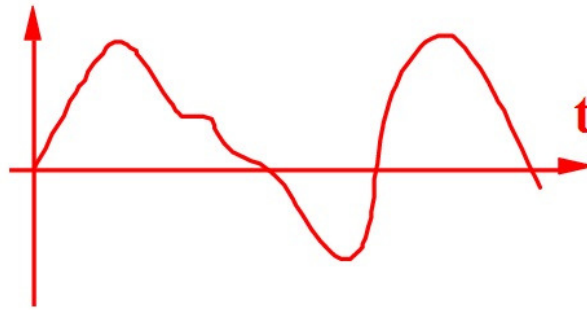
I suoni costituiscono un tipo di informazione con cui siamo costantemente a contatto (linguaggio parlato, musica, rumori). Anche i suoni sono rappresentati in forma digitale

- Dal punto di vista fisico un suono è **un'alterazione della pressione dell'aria** che, quando rilevata, ad esempio dall'orecchio umano o da un microfono, viene trasformata in un particolare **stimolo elettrico**
- La durata, l'intensità e la variazione nel tempo della pressione dell'aria sono le quantità fisiche che rendono un suono diverso da ogni altro



Codifica dei suoni

Fisicamente un suono è rappresentato come un'onda (onda sonora) che descrive la variazione della pressione dell'aria (asse delle ordinate) nel tempo (asse delle ascisse).



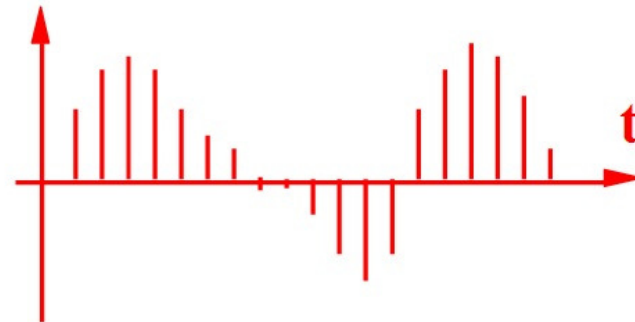
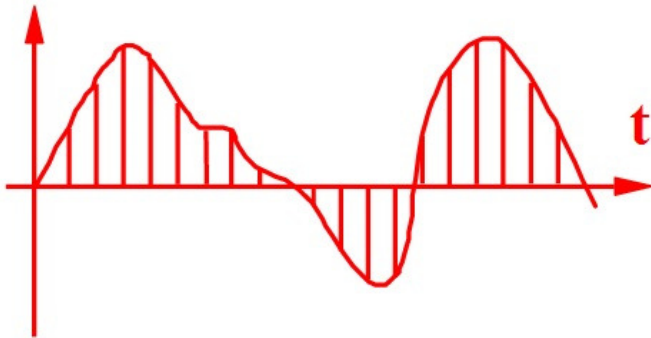
Tale rappresentazione viene detta **analogica**, in quanto descrive esattamente l'analogo della quantità fisica in esame

Le rappresentazioni di tipo analogico **non sono adatte** al mondo dell'informatica e devono essere rappresentate in **forma digitale** (numerica)



Codifica dei suoni

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



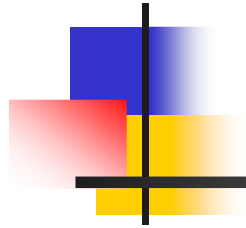
Quanto più frequentemente il valore di intensità dell'onda viene campionato, tanto più precisa sarà la sua rappresentazione



Codifica dei suoni

Codifiche standard:

- formato **WAV** (MS-Windows),
- formati **AU** e **AIFF** (rispettivamente SUN ed Apple)
- **MIDI**:
 - * codifica le note e gli strumenti che devono eseguirle
 - * solo musica, non voce
 - * richiede un sintetizzatore o campioni per la riproduzione
(non utilizzabile direttamente)
 - * molto efficiente
- **MP3**
- **MPEG-3**: variante MPEG per suoni, ha grande diffusione ed è molto efficiente



Informatica

- Il computer permette di studiare fenomeni anche molto complessi, una volta che si è riusciti a convertire in forma digitale l'informazione che descrive il fenomeno.
- **Informatica** = la scienza che studia le metodologie di progettazione, organizzazione, e gestione automatica dell'informazione.
- Il **bit** è il più piccolo elemento atomico dell'informazione



Motivi sviluppo Informatica

- Si riesce a trasformare in forma digitale moltissimi tipi di informazione
- I computer sono diventati economici e sempre più semplici e naturali da utilizzare
- I computer sono sempre più veloci e riescono ad elaborare quantità enormi di dati



Sviluppo della civiltà informatica



Passaggio Decimale-Binario

Dato un numero decimale, è possibile passare al corrispondente numero binario tramite una serie di divisioni successive per 2, nelle quali si considerano tutti i resti ed il quoziente finale.

Data una stringa binaria è possibile ottenere il corrispondente numero decimale moltiplicando ogni bit della stringa per la potenza di 2 corrispondente all'indice della cifra considerata e sommando tutti i risultati.

Esempi

Decimale -> Binario

Numero decimale: 1785

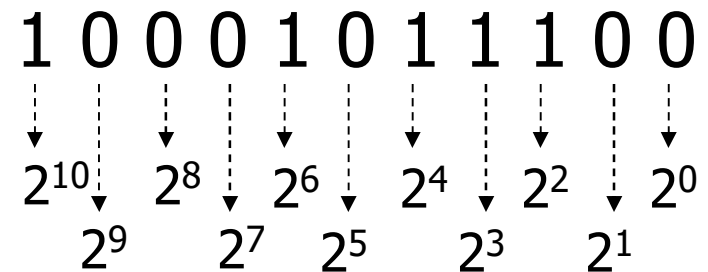
1785	1	Resti delle divisioni successive per 2
892	0	
446	0	
223	1	
111	1	
55	1	
27	1	
13	1	
6	0	
3	1	
1		

Quozienti
divisioni
successive
per 2

Stringa binaria: **11011111001**

Binario -> Decimale

Stringa binaria: 10001011100



Numero decimale:

$$2^{10} + 2^6 + 2^4 + 2^3 + 2^2 =$$

$$= 1024 + 64 + 16 + 8 + 4 = \mathbf{1116}$$



Unità di misura

Simbolo	in Bit	in Byte	in potenze di 2
1 b (bit)	1	1/8	$2^1 = 2$ stati (acceso - spento)
1 B (byte)	8	1	$2^8 = 256$ caratteri
1 KB (kilobyte)	8.192	1.024	2^{10} byte
1 MB (megabyte)	8.388.608	1.048.576	2^{20} byte
1 GB (gigabyte)	8.589.934.592	1.073.741.824	2^{30} byte
1 TB (terabyte)	8.796.093.302.400	1.099.511.628.000	2^{40} byte