

Laboratorio Informatico

Prof. Ing. Daniele Benedetti
d.benedetti@alice.it

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
MACERATA**

16/10/2012

Interazione con il docente

- Il docente riceve gli studenti il martedì, dalle 17 alle 19.
- Per ogni comunicazione o avviso, per le dispense e per ulteriori materiali didattici, il docente rimanda gli studenti alla propria pagina personale
<http://docenti.unimc.it/docenti/daniele-benedetti>
- Il docente è raggiungibile tramite
E-Mail d.benedetti@alice.it

Materiale del corso

- Presentazioni illustrate a lezione
- Libro di testo:
 - Informatica di base 5/ed
Dennis P. Curtin, Kim Foley, Kunal Sen, Cathleen Morin

Programma del corso

- **Concetti di base dell'ICT**
- Architettura degli elaboratori
- Software: Algoritmi e la programmazione
- Software di base, i sistemi operativi
- Software applicativi (Office Automation)
- Reti degli Elaboratori

Concetti di base dell'ICT

- **Introduzione all'informatica**
- L'informazione
- Codifica dell'informazione
- L'elaborazione digitale
- Bit e byte
- Tipi di dato

L'informatica



Cos'è l'Informatica

- **L'informatica** è una scienza il cui scopo è quello di elaborare informazioni
- L'informatica **non** è lo studio dei computer
- L'informatica **non** è saper scrivere programmi
- L'informatica **non** è saper usare i software

Informatica: definizione ampia

Insieme dei **processi** e delle **tecnologie** che rendono possibile la creazione, la raccolta, l'elaborazione, l'immagazzinamento e la trasmissione dell'**informazione** con metodi automatici.

Principali funzioni delle tecnologie informatiche

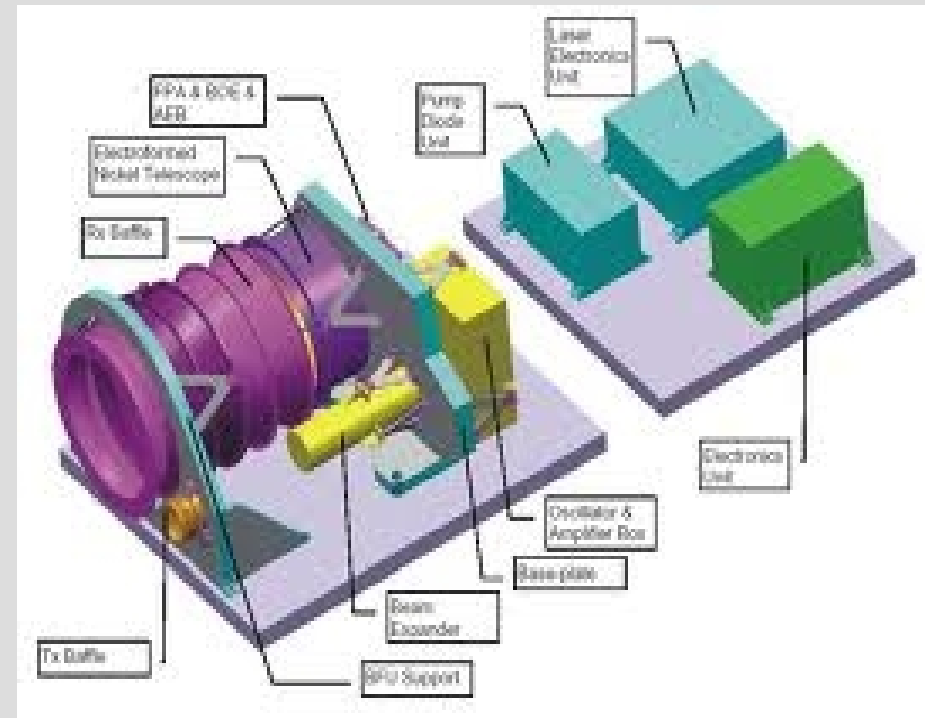
1. **Elaborare** dati per ottenere informazioni significative
2. **Memorizzare** le informazioni elaborate
3. **Organizzare** e gestire le informazioni per renderle più comprensibili

Le applicazioni dell'informatica

- In campo industriale
- In campo economico e commerciale
- In casa e tempo libero
- In campo didattico
- Nel campo della formazione professionale
- Nel mondo dell'arte
- Nel mondo dello spettacolo
- Nel campo delle scienze e ingegneria
- In campo matematico
- Nella vita di tutti i giorni: i computer invisibili

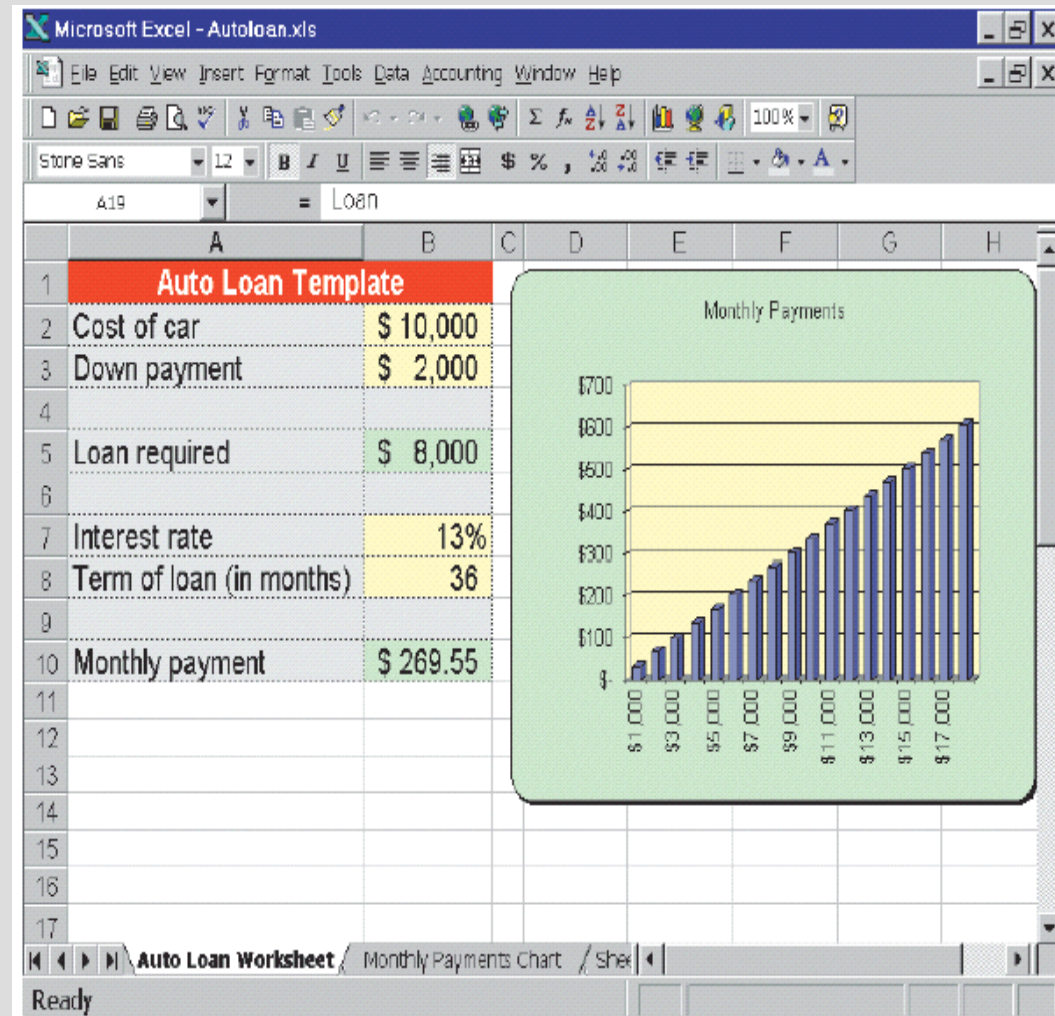
L'informatica in campo industriale

- Industria manifatturiera:
 - **Progettazione** del prodotto (tecniche **CAD**, Computer-Aided Design, progettazione assistita dal computer)
 - Fase di **produzione** (**CAM**, Computer-Aided Manufacturing, fabbricazione assistita dal computer)



L'informatica in campo economico e commerciale

- Elaborazione delle transazioni (fornitori, dipendenti, clienti)
- Il telelavoro
- Le analisi finanziarie
- La gestione della conoscenza
- L'editoria elettronica
- Il commercio elettronico



Un prospetto finanziario

L'informatica in casa e nel tempo libero

- Ambiti: Studio, Lavoro, Tempo libero
- Ricerche
- Enciclopedie multimediali
- Guardare film/animazioni
- Posta elettronica
- Gruppi di interesse
- Download file/programmi
- Giocare
- Prenotazioni, acquisti
- Servizi digitali enti



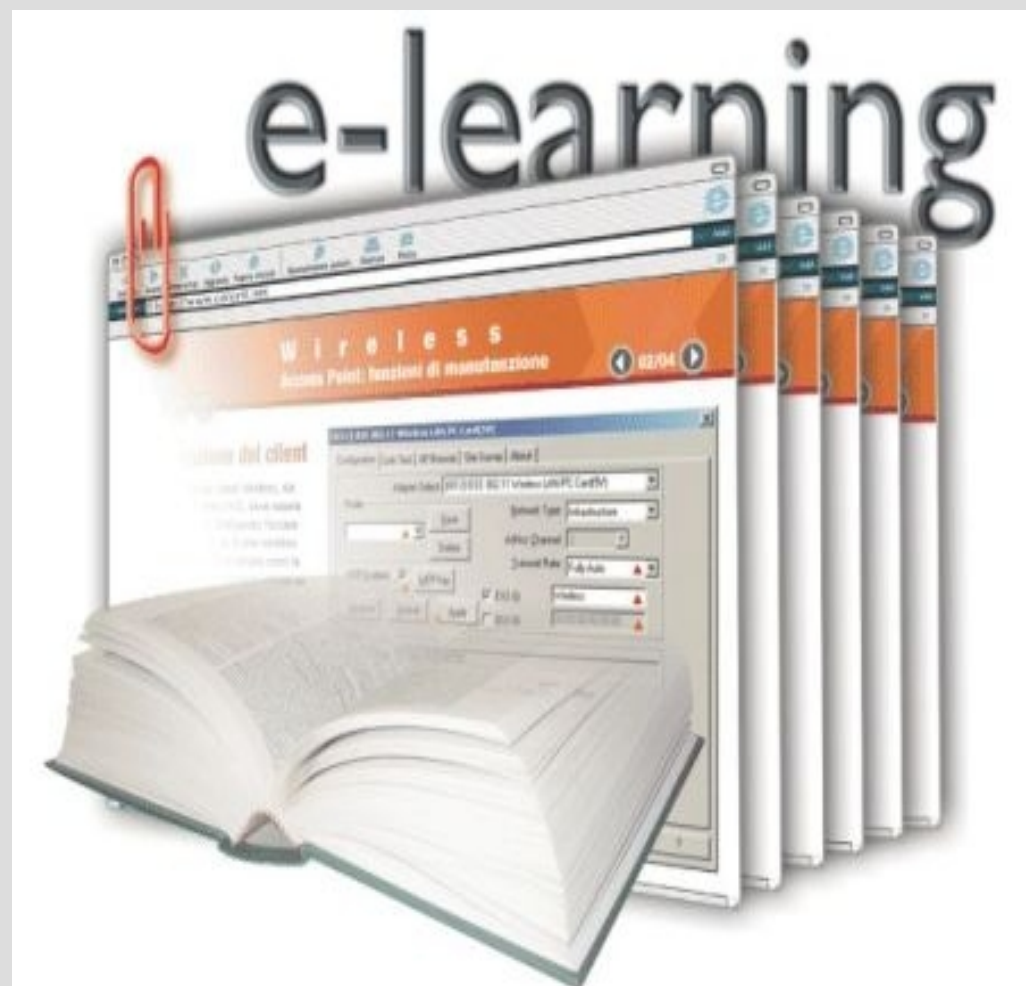
L'informatica in campo didattico

- Insegnamento adeguato al singolo studente
- Programmi educativi
- Computer e studenti in rete
- Programmi didattici multimediali
- Musei (applicazioni multimediali interattive)



L'informatica nella formazione professionale

- Corsi di autoformazione:
 - CD-ROM
 - Rete locale
- Formazione a distanza: e-learning
- Realtà virtuale: simulazioni



L'informatica nel mondo dell'arte

- Danza (*motion capture*)
- Pittura (visita virtuale dei musei del mondo)
- Stereogrammi tridimensionali (oggetto tridimensionale nascosto in un'immagine)
- Fotografia (digitalizzare foto e manipolarle)



L'informatica nel mondo dello spettacolo

- Cinema (Avatar)
- Musica
(modificare brani)
- Animazioni
(cartoni animati)
- Sport (analizzare
movimenti)



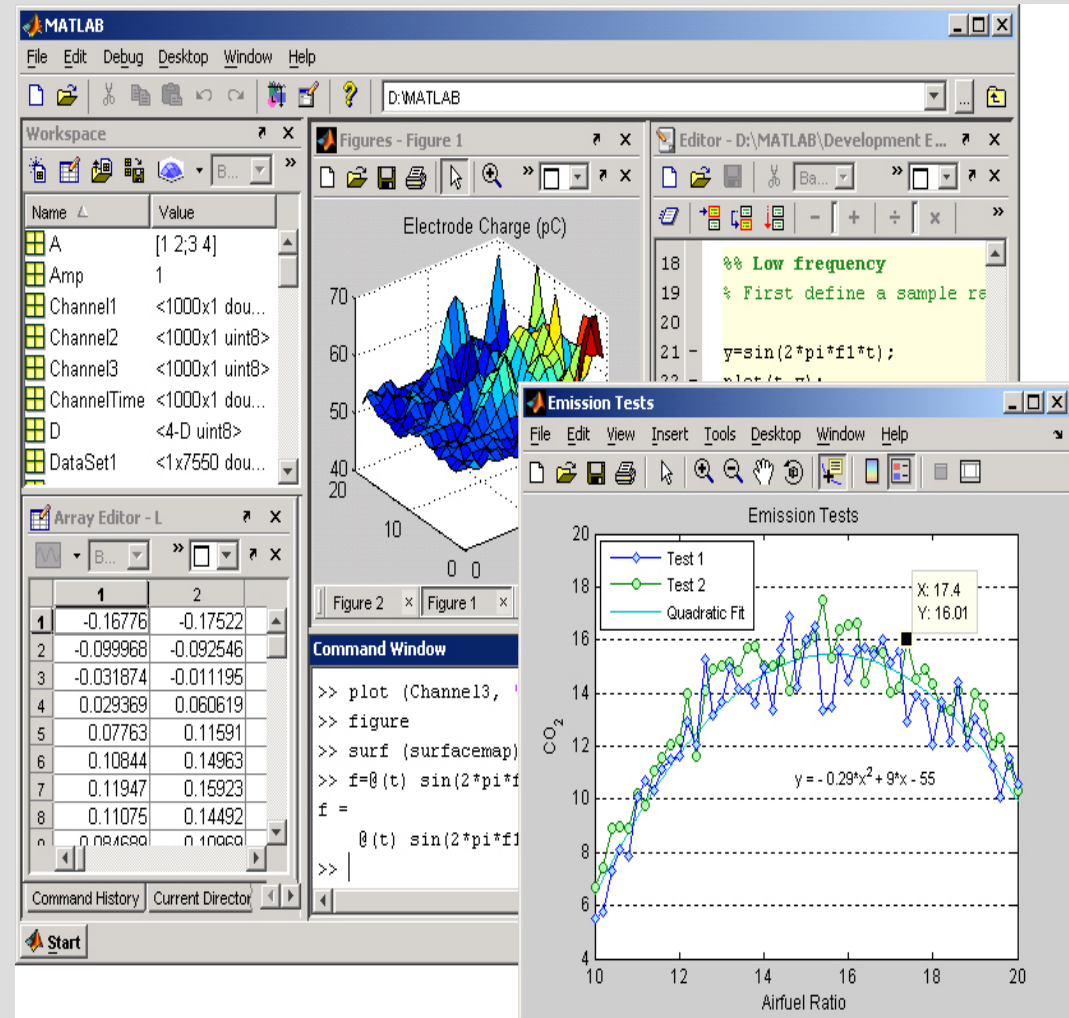
L'informatica nelle scienze e nell'ingegneria

- Chimica
- Medicina
- Satelliti
- Topografia
- Sismologia
- Astronomia



L'informatica in campo matematico

- Rappresentazioni grafiche
- Calcoli
- Esempi: Mathematica, MatLab...



Computer invisibili

- “trasparenti” (computer in altri dispositivi o interazione con un'interfaccia e si ricevono passivamente i risultati)
- Prenotazione aeree
- Previsioni del tempo
- Casse automatiche
- Stampati pubblicitari
- Automobili
- Ricevitori digitali
- Videogame/console
- Elettrodomestici



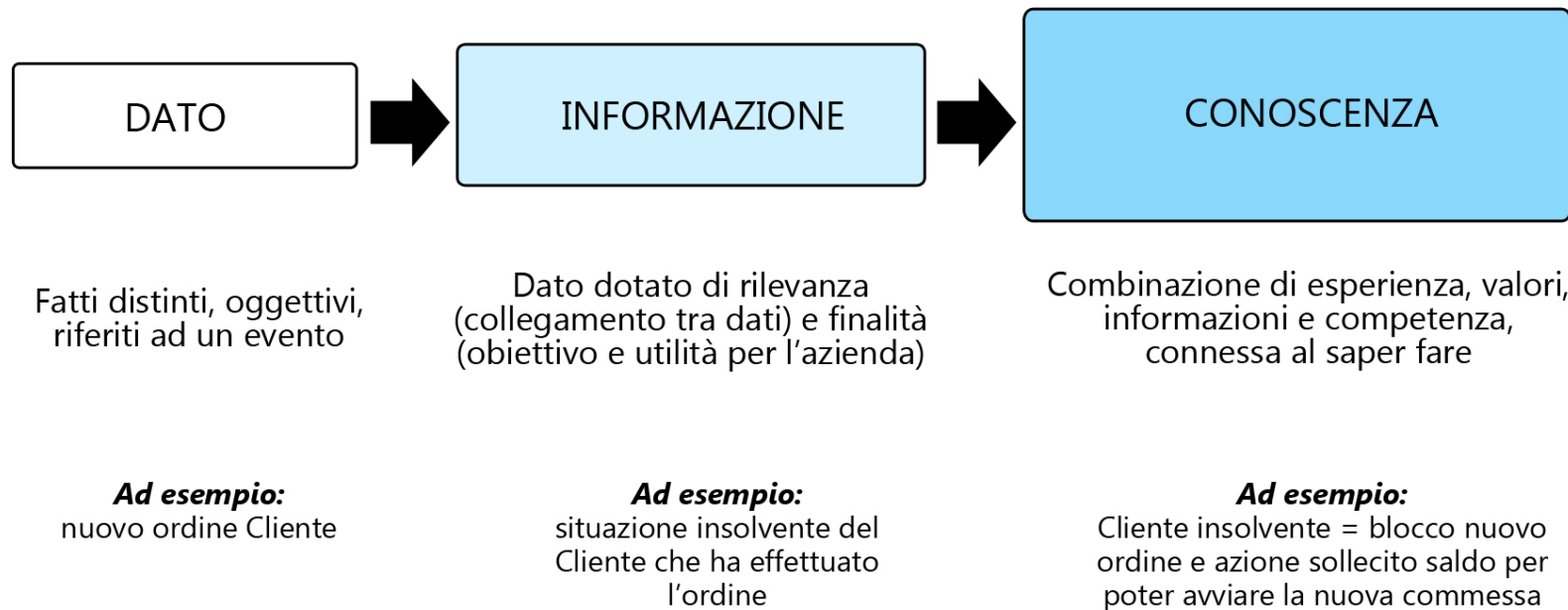
L'informazione



Dati → Informazioni → Conoscenza



Dati → Informazioni → Conoscenza



Che cos'è l'informazione

L'informazione è ciò che, per un osservatore o un recettore posto in una situazione in cui si hanno almeno due occorrenze possibili, supera un'incertezza e risolve un'alternativa, cioè sostituisce il noto all'ignoto, il certo all'incerto. In altre parole, essa riguarda il contesto in cui i **dati** sono raccolti, la loro codifica in forma intelligibile ed in definitiva il significato attribuito a tali dati e fornisce **conoscenza**.

Il dato

- Un **dato** (dal latino datum che significa letteralmente fatto) è una descrizione elementare, spesso codificata, di una cosa, di una transazione, di un avvenimento o di altro. L'elaborazione dei dati può portare alla conoscenza di un'informazione. Ogni tipo di dato dipende dal codice e dal formato impiegati.
- I dati possono presentarsi sotto diverse forme: numeri e lettere dell'alfabeto (testo), immagini statiche, immagini in movimento (video), suono (audio) ed altri. I dati possono essere conservati su diversi mezzi (o supporti) fisici (cartaceo, magnetico (floppy disk), ottico (CD) ed altri supporti) e/o veicolati (trasmessi) attraverso una rete di telecomunicazioni tra più utenti.

Il dato in informatica

- Indica un valore, tipicamente numerico in bit, che può essere elaborato e/o trasformato da un automa o meglio da un elaboratore elettronico.
- Il dato rappresenta l'oggetto specifico su cui interviene l'esecutore dell'algoritmo.
- Le memorie di massa consentono di salvare i dati in modo permanente, mentre il processo di registrazione dei dati in una memoria si chiama memorizzazione o archiviazione.
- Singoli dati o più spesso insiemi di dati possono essere conservati in file o nei database.

La conoscenza

- La conoscenza è qualcosa di diverso dalla semplice informazione. Entrambe si nutrono di affermazioni vere, ma la conoscenza è una particolare forma di sapere, dotata di una sua utilità. Mentre l'informazione può esistere indipendentemente da chi la possa utilizzare, e quindi può in qualche modo essere preservata su un qualche tipo di supporto (cartaceo, informatico, ecc.), la conoscenza esiste solo in quanto c'è una mente in grado di possederla.

Codifica dell'informazione



Codifica dell'informazione

- Affinché un dato diventi informazione, esso deve essere interpretato tramite un **codice**, secondo il contesto di riferimento
- Storicamente, i primi codici furono il Morse, del 1840, seguito dal linguaggio delle bandiere usato in marina

Il codice

- Un **codice** comprende due componenti distinte:
 - Un **alfabeto** per descrivere come rappresentare il dato
 - Una **semantica** per descrivere come interpretare tale dato

L'alfabeto

- Formalmente, un alfabeto è un insieme di simboli
- Una parola di tale codice è una sequenza di tali simboli

L'alfabeto binario

- Nel calcolatore, si usa sempre un solo alfabeto (l'alfabeto binario) contenente il numero minimo di simboli $\{0, 1\}$
- Si usa l'alfabeto binario nei calcolatori essenzialmente perché:
 - semplicità: circuiti non sono complessi
 - efficienza: esecuzione veloce di operazioni
- Tuttavia, è un sistema di difficile e non immediata comprensione per l'uomo

L'elaborazione digitale



L'elaborazione digitale

Consiste nel rappresentare numeri, musica, documenti e qualsiasi altro tipo di informazioni in cifre binarie, in modo che possano essere elaborati e utilizzati dalle moderne tecnologie informatiche.

Digitale e analogico

- I **segnali analogici** sono paragonabili ad un'onda e trasmettono un ampio spettro di informazioni. Ogni parte dell'onda trasporta informazioni. I dati variano in modo continuo nel tempo.
- Difetto: sono molto sensibili alle interferenze.
- I **segnali digitali** possono assumere solo due stati: acceso e spento. Per un dispositivo è semplice distinguere questi due stati, per cui le interferenze non influiscono sui segnali digitali quanto su quelli analogici. I dati variano in modo discontinuo nel tempo, utilizzando numeri discreti.
- Vantaggi:
 - meno interferenze,
 - maggiore risoluzione

Le cifre binarie

- Digitale deriva dall'inglese digit, cifra.
- Gli uomini usano il sistema di numerazione decimale
- I computer e gli altri strumenti digitali il sistema binario
- Le combinazioni di 0 e 1 possono essere rappresentate da acceso/spento, alto/basso, luce/buio, nord/sud, su/giù... Queste sono impiegate nei computer per memorizzare, elaborare e visualizzare i dati.

Le basi dell'informatica: bit e byte



Bit

- un **bit** è l'unità di misura dell'informazione (dall'inglese "binary unit"), definita come la quantità minima di informazione che serve a discernere tra due possibili eventi equiprobabili
- un bit è una cifra binaria, (in inglese "binary digit") ovvero uno dei due simboli del sistema numerico binario, classicamente chiamati zero (0) e uno (1).

Byte

- Un **byte**, il cui nome deriva dalla parola inglese bite, è una sequenza di bit
- Dal 1964 il byte è tipicamente formato da 8 bit ed è pertanto in grado di assumere $2^8=256$ possibili valori (da 0 a 255).
- Rappresenta tipicamente un carattere.

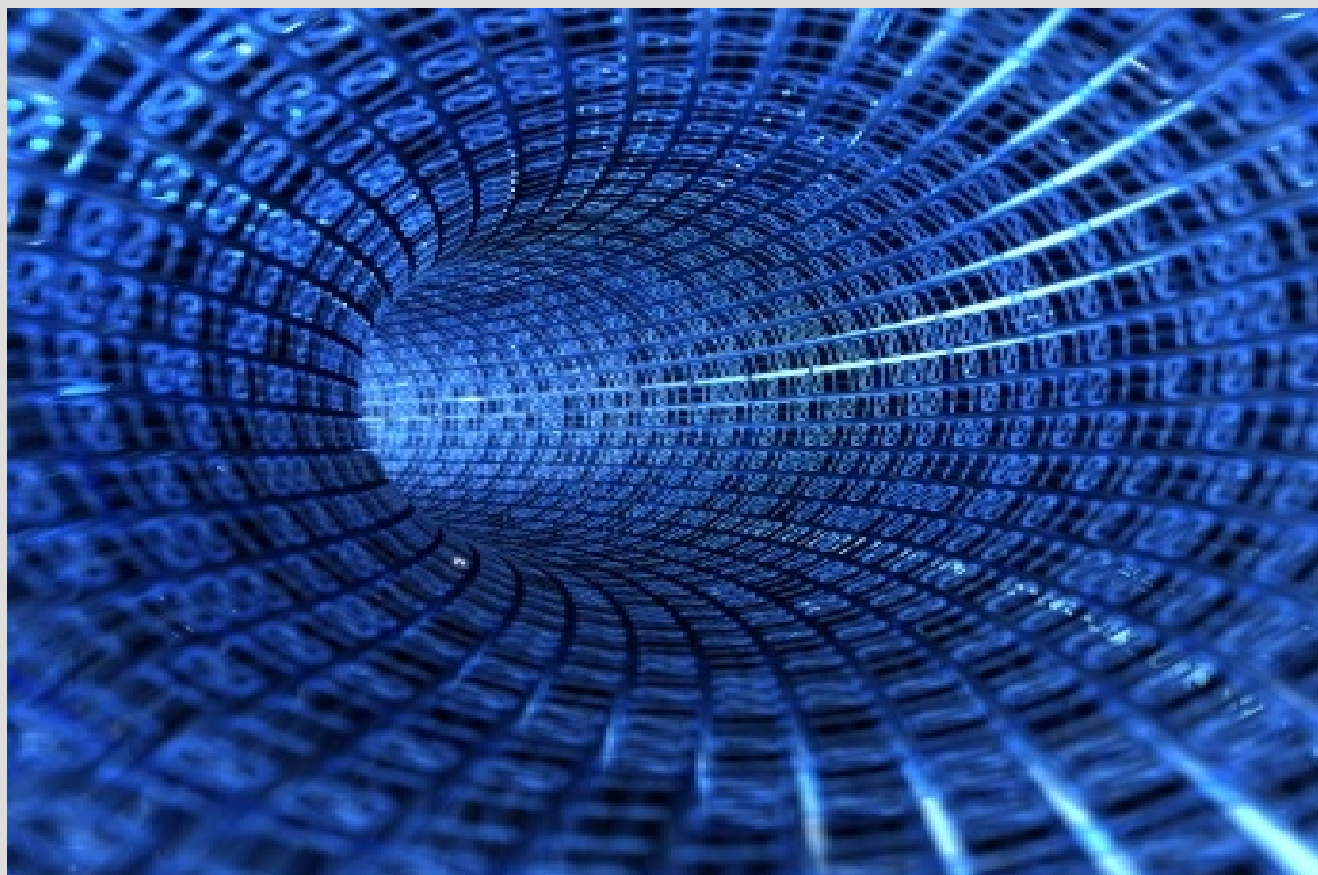
Unità di misura per la memorizzazione delle informazioni

Simbolo	In bit	In Byte	In potenze di 2
1 b (bit)	1	1/8	$2^0=1$
1 B (Byte)	8	1	$2^8=256$
1 KB (Kilobyte)	8.192	1024	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

Sistema binario: combinazioni

Bit	Combinazioni possibili
1	$2^1=2 \rightarrow \{0,1\}$
2	$2^2=4 \rightarrow \{00,01,10,11\}$
5	$2^5=32$
10	$2^{10}=1.024 \sim 1.000$
20	$2^{20}=1.048.576 \sim 1.000.000$
30	$2^{30} \sim 1.000.000.000$
35	$2^{35}=2^5 \cdot 2^{30}=32 \cdot 1.000.000.000=32 \text{ Mld}$

Tipo di dato



Tipi di dato elementari

- Di base, il calcolatore tratta – utilizzando il solo alfabeto binario – tre tipologie di informazione (**tipi semplici**)
 - Informazione booleana: vero/falso
 - Informazione numerica: valore numerico intero/reale
 - Informazione testuale: carattere
- Per aggregazione di questi tipi di dato elementari, si esprimono gli altri tipi di dato (**tipi derivati o strutturati o complessi**)

Informazione booleana

- Alfabeto:
 - Per rappresentare una informazione booleana vero/falso, il calcolatore utilizza un solo bit
 - Le parole booleane sono quindi sequenze di lunghezza uno
- Semantica:
 - La semantica di una parola booleana sarà invece:
 - $0 \rightarrow \text{FALSO}$
 - $1 \rightarrow \text{VERO}$

Informazioni numeriche intere/reali

- Alfabeto:
 - Una informazione numerica (intera o reale) è rappresentata dal calcolatore tramite sequenze di lunghezza finita di bit
- Semantica:
 - Informazioni numeriche intere → notazione posizionale
 - Informazioni numeriche reali → notazione scientifica

Notazione posizionale

- Secondo la notazione posizionale, un numero in una base b , espresso dalla sequenza di n cifre $C_{n-1}, \dots, C_1, C_0$, ha un valore espresso dalla formula

$$\text{valore} = C_{n-1} \cdot b^{n-1} + \dots + C_1 \cdot b^1 + C_0 \cdot b^0$$

- Se quindi la semantica per le parole di codice relative ad informazioni numeriche è fornita dalla notazione posizionale, al presentarsi di una sequenza di bit, l'equazione ci consente di interpretarle correttamente come **numero intero**

Notazione posizionale (2)

- Ad esempio, supponiamo che il calcolatore stia trattando il numero binario 1, 0, 1, 0

- $b = 2$

- $C_3 = 1, C_2 = 0, C_1 = 1, C_0 = 0$

- Applicando l'equazione precedente otteniamo

$$\text{valore} = C_3 * b^3 + C_2 * b^2 + C_1 * b^1 + C_0 * b^0 =$$

$$= 1 * 2^3 + 0 * 2^2 + 1 * 2^1 + 0 * 2^0 =$$

$$= 1 * 8 + 0 * 4 + 1 * 2 + 0 * 1 = 10$$

- Quindi, la sequenza binaria 1010, interpretata come numero intero senza segno, corrisponde al numero 10

Notazione posizionale (3)

- Possibili esempi:

$$-11011 = ?$$

$$-10100 = ?$$

$$-11101 = ?$$

$$-11111 = ?$$

Numeri interi con segno

- La notazione posizionale, così come introdotta, ci permette di rappresentare solo numeri positivi
- Per rappresentare anche i numeri negativi, si utilizza il bit più a sinistra assumendo che
 - 0 $\Rightarrow$ Numero positivo
 - 1 $\Rightarrow$ Numero negativo
- Quindi, il numero intero binario 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0

	1	1	0	0	1	0	1	0
• -74	-	2^6	0	0	2^3	0	2^1	0

Dimensione delle parole e limiti per i numeri interi

- A seconda della dimensione delle parole, è possibile rappresentare numeri via via più grandi
- Con n bit, possiamo rappresentare numeri interi positivi da 0 fino a $2^n - 1$
 - Usando 8 bit $\rightarrow [0, 255]$
 - Usando 16 bit $\rightarrow [0, 65535]$
- Per i numeri con segno, invece, rappresentiamo interi da $-2^{n-1} + 1$ fino a $2^{n-1} - 1$
 - Usando 8 bit $\rightarrow [-127, 127]$
 - Usando 16 bit $\rightarrow [-32767, 32767]$

Notazione scientifica (solo per completezza)

- I numeri reali vengono rappresentati utilizzando la notazione scientifica, anche chiamata rappresentazione a virgola mobile

$$\text{valore} = \text{mantissa} \cdot b^{\text{esponente}}$$

- Ad esempio, il numero 23.45 è rappresentabile in notazione scientifica come $0.2345 \cdot 10^2$ dove mantissa = 0.2345, $b = 10$, esponente = 2

Notazione scientifica (2)

(solo per completezza)

- La rappresentazione a virgola mobile per numeri binari tipicamente è a 32 bit così composti (semplificazione dello standard IEEE 754/1985)
- Esponente (8 bit), Mantissa (24 bit)

Esponente					Mantissa				
Segno	Valore				Segno	Valore			
bit 31	bit 30	bit 29	...	bit 24	bit 23	bit 22	bit 21	...	bit 0

- Sia l'esponente, che la mantissa, devono essere interpretati utilizzando la notazione posizionale

Informazioni testuali

- Alfabeto:
 - Le informazioni testuali (ad es. caratteri) vengono rappresentati come sequenze di bit
 - Tale rappresentazione è analoga a quella delle informazioni numeriche
- Semantica:
 - L'interpretazione delle sequenze di bit in caratteri avviene tipicamente tramite tabelle di conversione, (ad es. ad una certa sequenza di bit viene associato uno ed un solo carattere)

ASCII

- ASCII è l'acronimo di American Standard Code for Information Interchange
- E' un sistema di codifica dei caratteri proposto nel 1961 dall'ingegnere dell'IBM Bob Bemer (1920, 2004)
- Alfabeto
 - Sequenze di 7 bit
- Semantica
 - Tavola ASCII

Tabella ASCII

Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr
0	0	000	NUL (null)	32	20	040	 	Space	64	40	100	@	@	96	60	140	`	`
1	1	001	SOH (start of heading)	33	21	041	!	!	65	41	101	A	A	97	61	141	a	a
2	2	002	STX (start of text)	34	22	042	"	"	66	42	102	B	B	98	62	142	b	b
3	3	003	ETX (end of text)	35	23	043	#	#	67	43	103	C	C	99	63	143	c	c
4	4	004	EOT (end of transmission)	36	24	044	$	\$	68	44	104	D	D	100	64	144	d	d
5	5	005	ENQ (enquiry)	37	25	045	%	%	69	45	105	E	E	101	65	145	e	e
6	6	006	ACK (acknowledge)	38	26	046	&	&	70	46	106	F	F	102	66	146	f	f
7	7	007	BEL (bell)	39	27	047	'	'	71	47	107	G	G	103	67	147	g	g
8	8	010	BS (backspace)	40	28	050	(	(	72	48	110	H	H	104	68	150	h	h
9	9	011	TAB (horizontal tab)	41	29	051	)	)	73	49	111	I	I	105	69	151	i	i
10	A	012	LF (NL line feed, new line)	42	2A	052	*	*	74	4A	112	J	J	106	6A	152	j	j
11	B	013	VT (vertical tab)	43	2B	053	+	+	75	4B	113	K	K	107	6B	153	k	k
12	C	014	FF (NP form feed, new page)	44	2C	054	,	,	76	4C	114	L	L	108	6C	154	l	l
13	D	015	CR (carriage return)	45	2D	055	-	-	77	4D	115	M	M	109	6D	155	m	m
14	E	016	SO (shift out)	46	2E	056	.	.	78	4E	116	N	N	110	6E	156	n	n
15	F	017	SI (shift in)	47	2F	057	/	/	79	4F	117	O	O	111	6F	157	o	o
16	10	020	DLE (data link escape)	48	30	060	0	0	80	50	120	P	P	112	70	160	p	p
17	11	021	DC1 (device control 1)	49	31	061	1	1	81	51	121	Q	Q	113	71	161	q	q
18	12	022	DC2 (device control 2)	50	32	062	2	2	82	52	122	R	R	114	72	162	r	r
19	13	023	DC3 (device control 3)	51	33	063	3	3	83	53	123	S	S	115	73	163	s	s
20	14	024	DC4 (device control 4)	52	34	064	4	4	84	54	124	T	T	116	74	164	t	t
21	15	025	NAK (negative acknowledge)	53	35	065	5	5	85	55	125	U	U	117	75	165	u	u
22	16	026	SYN (synchronous idle)	54	36	066	6	6	86	56	126	V	V	118	76	166	v	v
23	17	027	ETB (end of trans. block)	55	37	067	7	7	87	57	127	W	W	119	77	167	w	w
24	18	030	CAN (cancel)	56	38	070	8	8	88	58	130	X	X	120	78	170	x	x
25	19	031	EM (end of medium)	57	39	071	9	9	89	59	131	Y	Y	121	79	171	y	y
26	1A	032	SUB (substitute)	58	3A	072	:	:	90	5A	132	Z	Z	122	7A	172	z	z
27	1B	033	ESC (escape)	59	3B	073	;	;	91	5B	133	[	[	123	7B	173	{	{
28	1C	034	FS (file separator)	60	3C	074	<	<	92	5C	134	\	\	124	7C	174	|	
29	1D	035	GS (group separator)	61	3D	075	=	=	93	5D	135	]	]	125	7D	175	}	}
30	1E	036	RS (record separator)	62	3E	076	>	>	94	5E	136	^	^	126	7E	176	~	~
31	1F	037	US (unit separator)	63	3F	077	?	?	95	5F	137	_	_	127	7F	177		DEL

Extended ASCII

- Alla specifica iniziale basata su codici di 7 bit fa seguito l'extended ASCII (comprendente le vocali accentate, simboli semigrafici, ed altro)
- Alfabeto
 - Sequenze di 8 bit
- Semantica
 - Tavola ASCII extended

Unicode

- Al fine di armonizzare in un'unica conversione le esigenze delle differenti lingue, è attualmente usato il più moderno sistema di codifica chiamato **Unicode**
- Unicode è un sistema di codifica che assegna una combinazione (di lunghezza variabile) di bit a ogni carattere in maniera indipendente dal programma, piattaforma e dalla lingua
- Unicode codifica i caratteri usati in quasi tutte le lingue vive e in alcune lingue morte, nonché simboli matematici e chimici, cartografici, l'alfabeto Braille, ideogrammi, il Klingon, ecc.