

Rappresentazione dell'informazione

Prof. Salvatore Venticinquè

Prof. Mauro Iacono

Per realizzare l'esecuzione automatica dell'informazione occorre:

- Disporre di un elaboratore
- **Rappresentare l'informazione (dati)**
- Rappresentare l'elaborazione (programma)

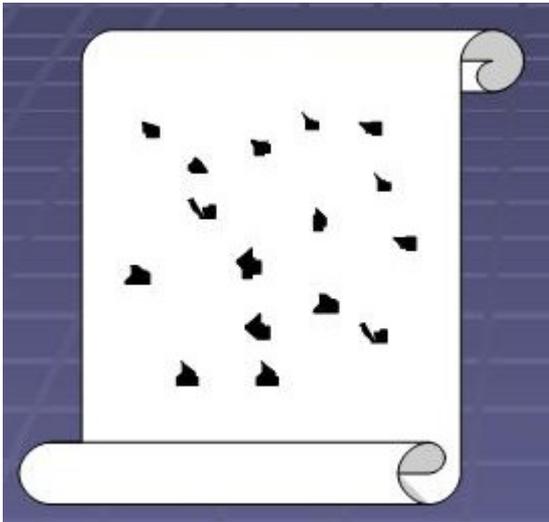


Il numero di telefono di casa di Andrea è 081 7651831

Cos'è l'informazione:

- Qualcosa che si può comunicare
- Qualcosa in funzione di cui si possono operare delle scelte
- Qualcosa che si può conservare
- ...

Rappresentazioni e formati

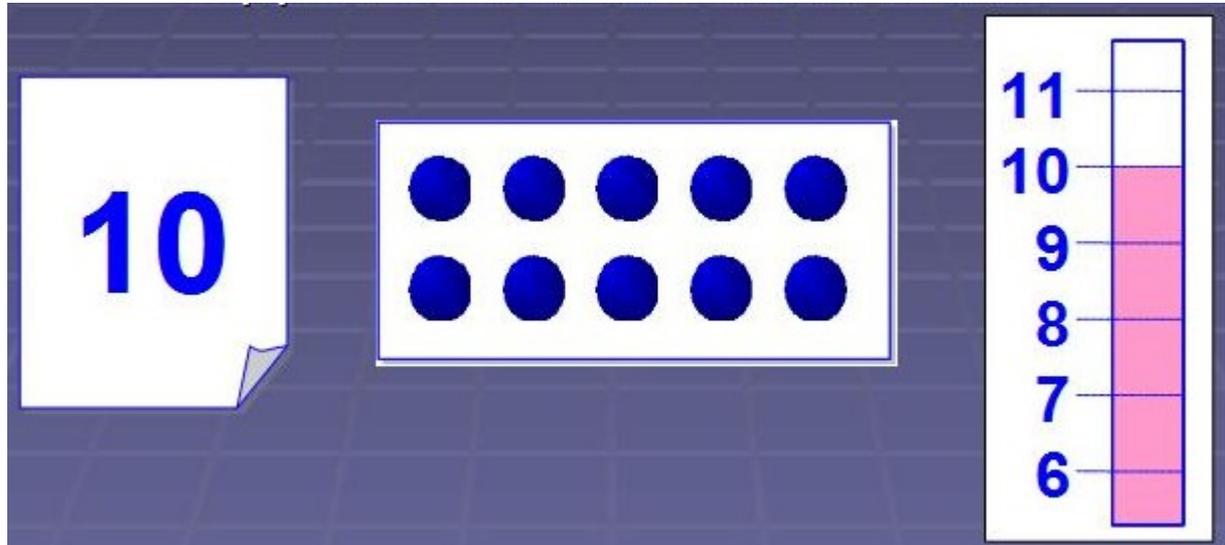


Immagine

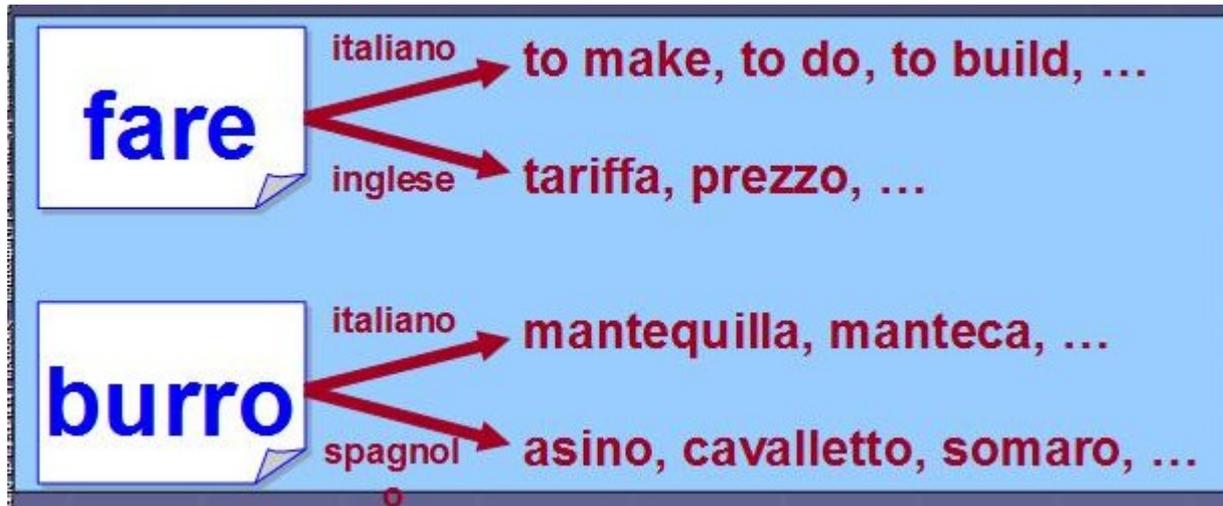
Un foglio pieno
di macchie

Testo

Diverse rappresentazioni



Rappresentazione e significato



L'informazione esiste a prescindere dalla sua rappresentazione:

Il numero 4 astratto esiste a prescindere dal fatto che lo si rappresenti

Ma senza una rappresentazione non è possibile

- Elaborarla
- Memorizzarla
- Comunicarla

La codifica è l'operazione che consente di rappresentare un'informazione dato:

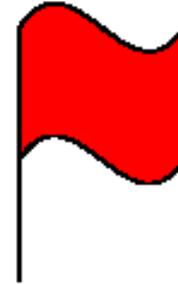
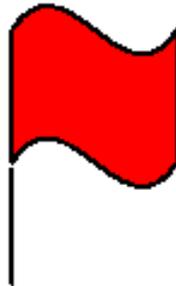
- Un insieme di simboli
- Una regola di rappresentazione

Un dato è la rappresentazione di un'informazione secondo una determinata codifica.

- Stabilire un'insieme di simboli
- Stabilire una informazione tra informazione e simboli (il codice)

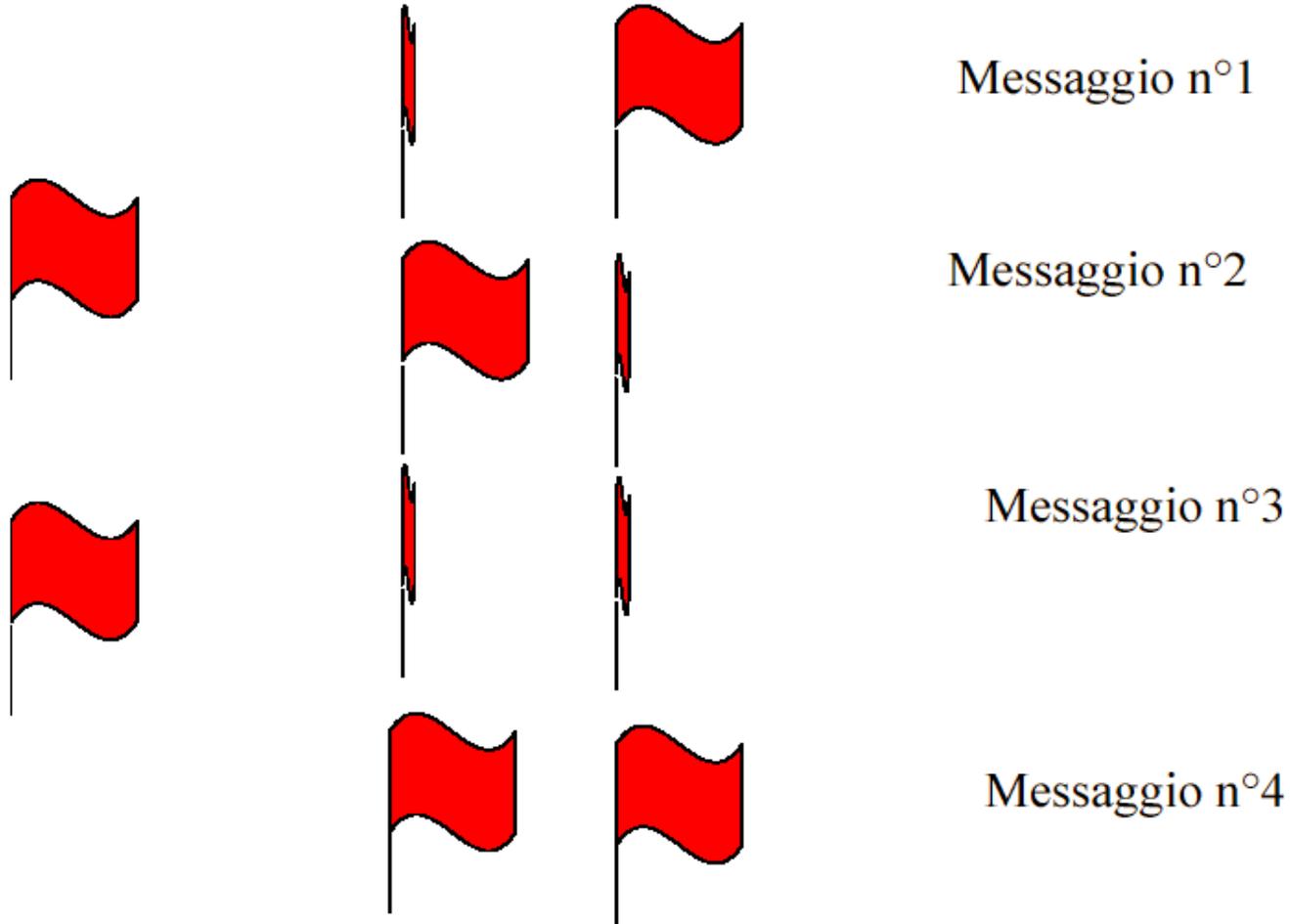
Informazione binaria

Bandiera= strumento di rappresentazione



1 bandiera → 2 messaggi diversi

Utilizzo di più simboli binari



2 bandiere → 4 messaggi diversi

Elementi di Programmazione

Codice MORSE

Lettera	Morse	Lettera	Morse	Lettera	Morse
0	-----	C	-...-	O	---
1	.-----	D	-..	P	.-.-
2	..-----	E	.	Q	---.-
3	...--	F	...-	R	.-.
4	....-	G	--.	S	...
5	H	....	T	-
6	-.....	I	..	U	..-
7	--....	J	.-.-	V	...-
8	---..	K	-.-	W	.-.-
9	----.	L	.-..	X	-...-
A	.-	M	--	Y	-.-.-
B	-...-	N	-.-	Z	--..

Una sequenza di valori appartenenti a un insieme finito R viene detta *stringa*

Una stringa è caratterizzata dalla sua lunghezza

L'insieme delle stringhe di elementi di R di lunghezza m è il prodotto cartesiano

$$R^m = R \times \cdots \times R$$


m volte

Binary Digit (bit)

$$R \equiv \{ 0 , 1 \}$$

Può rappresentare qualunque informazione a due valori ($|D| = 2$)

Una stringa di m bit può assumere 2^m valori diversi

Esempio:

♥	00
♦	01
♣	10
♠	11

$$|D| = 4$$

$$m = 2$$

Codifica con stringhe di bit

Per un qualunque insieme D finito:

$$c : D \rightarrow \underbrace{\{0, 1\} \times \dots \times \{0, 1\}}_{\lceil \log_2 |D| \rceil \text{ volte}}$$

Esempio:

Lunedì	000	111
Martedì	001	001
Mercoledì	010	110
Giovedì	011	000
Venerdì	100	101
Sabato	101	100
Domenica	110	010

$$|D| = 7$$

$$\lceil \log_2 |D| \rceil = 3$$

$$2^3 = 8$$

codifica che non usa 111

codifica che non usa 011

Numeri e rappresentazione dei numeri:

quindici

15 XV 1111_2

Rappresentazione posizionale: base di rappresentazione (es. 10), si usano 10 simboli (*cifre*) che rappresentano i numeri da 0 a 9

$$15 = 1 \times 10^1 + 5 \times 10^0$$

Il numero viene rappresentato dalla lista di cifre

Codice ASCII (American Standard Code for Information Interchange)

Rappresentazione su 7 bit: 128 combinazioni

- da 0 a 31: “caratteri” di controllo
- da 32 a 47: interpunzione e caratteri speciali
- da 48 a 57: cifre decimali
- da 58 a 64: interpunzione e caratteri speciali
- da 65 a 90: lettere maiuscole dell’alfabeto inglese
- da 91 a 96: interpunzione e caratteri speciali
- da 97 a 122: lettere minuscole dell’alfabeto inglese
- da 123 a 127: caratteri speciali

carattere	codice ASCII	equivalente esadecimale	equivalente numerico	carattere	codice ASCII	equivalente esadecimale	equivalente numerico
@	01000000	40	64	ˆ	01100000	60	96
A	01000001	41	65	a	01100001	61	97
B	01000010	42	66	b	01100010	62	98
C	01000011	43	67	c	01100011	63	99
D	01000100	44	68	d	01100100	64	100
E	01000101	45	69	e	01100101	65	101
F	01000110	46	70	f	01100110	66	102
G	01000111	47	71	g	01100111	67	103
H	01001000	48	72	h	01101000	68	104
I	01001001	49	73	i	01101001	69	105
J	01001010	4A	74	j	01101010	6A	106
K	01001011	4B	75	k	01101011	6B	107
L	01001100	4C	76	l	01101100	6C	108
M	01001101	4D	77	m	01101101	6D	109
N	01001110	4E	78	n	01101110	6E	110
O	01001111	4F	79	o	01101111	6F	111
P	01010000	50	80	p	01110000	70	112
Q	01010001	51	81	q	01110001	71	113
R	01010010	52	82	r	01110010	72	114
S	01010011	53	83	s	01110011	73	115
T	01010100	54	84	t	01110100	74	116
U	01010101	55	85	u	01110101	75	117
V	01010110	56	86	v	01110110	76	118
W	01010111	57	87	w	01110111	77	119
X	01011000	58	88	x	01111000	78	120
Y	01011001	59	89	y	01111001	79	121
Z	01011010	5A	90	z	01111010	7A	122
[	01011011	5B	91	{	01111011	7B	123
\	01011100	5C	92	|	01111100	7C	124
]	01011101	5D	93	}	01111101	7D	125
^	01011110	5E	94	~	01111110	7E	126
_	01011111	5F	95	□	01111111	7F	127

Relazioni tra caratteri e numeri

- le stringhe di bit non hanno significato di per se: a ogni carattere corrisponde un numero da 0 a 255
- il valore numerico di una cifra si ottiene sottraendo al numero corrispondente alla cifra quello corrispondente a 0

Ordinamento dei caratteri:

- rispettato l'ordinamento relativo tra: cifre, maiuscole, minuscole
- spazio < cifre < maiuscole < minuscole

Un codice non ha significato di per sé

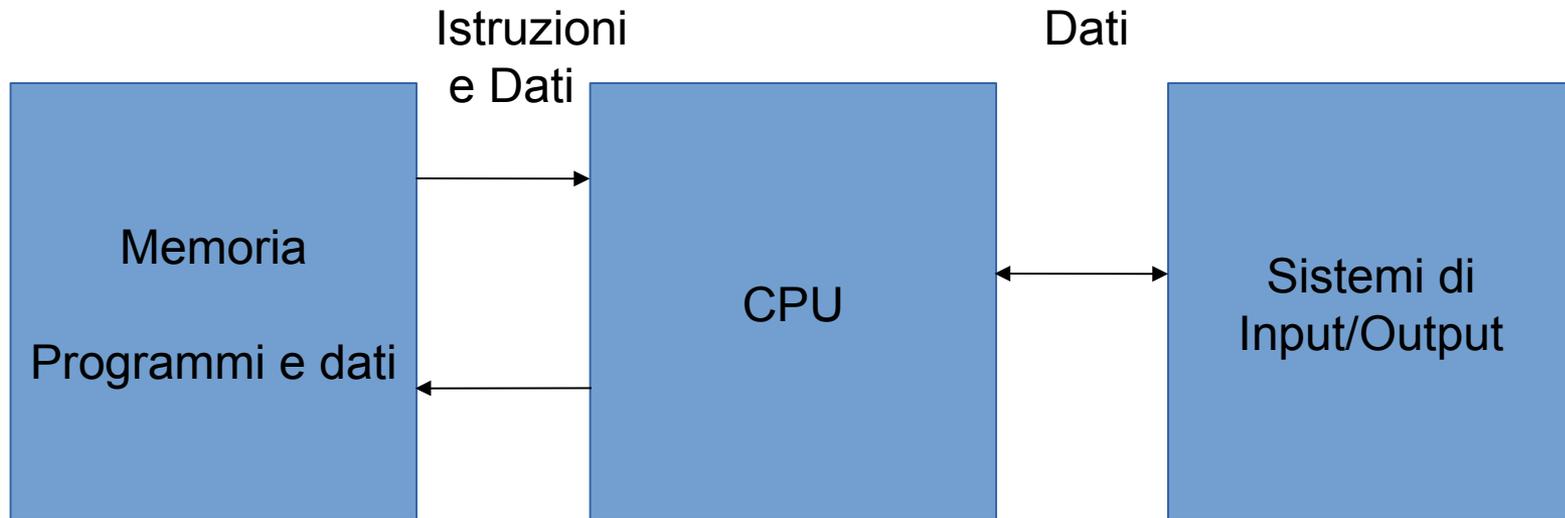
Il valore è stabilito dalla codifica (cioè dalla funzione c)

L'associazione stringa-codifica (cioè il *tipo*) è data dall'operatore umano

Ad esempio, la stringa 1000 0101 rappresenta:

- il numero naturale **133** in binario naturale
- il numero naturale **-123** in complemento a 2
- il carattere **à** in codice ASCII esteso

Modello Von Neumann

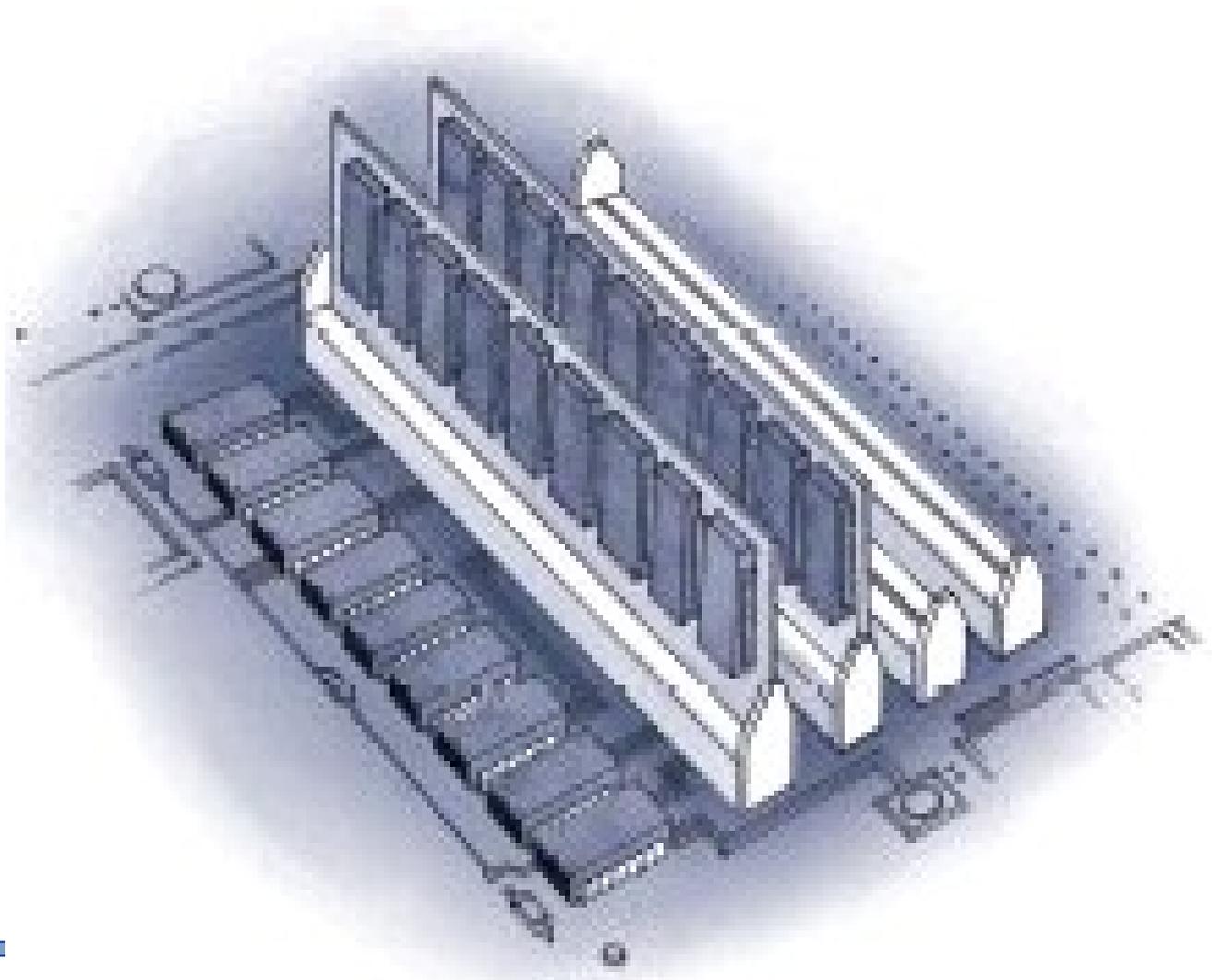


E' necessario un supporto per:

- comunicare
- memorizzare

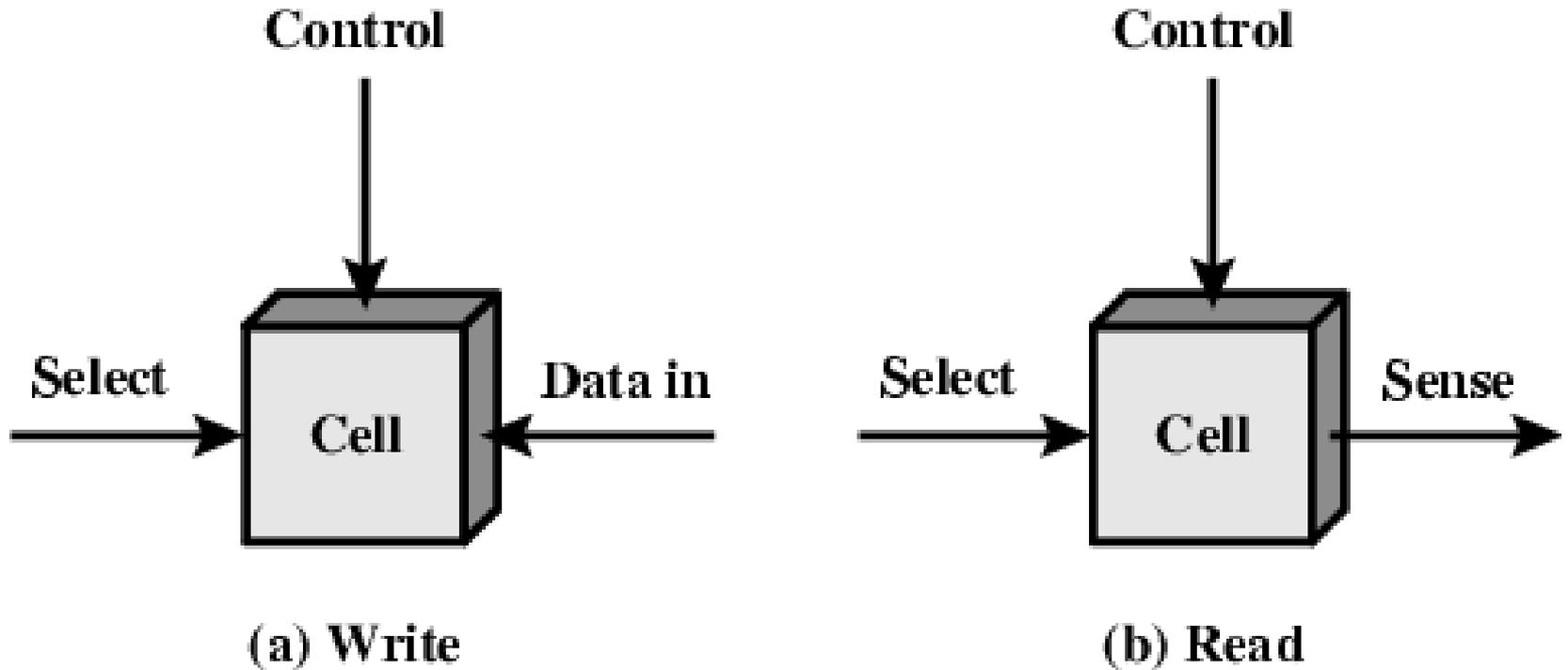


Memory

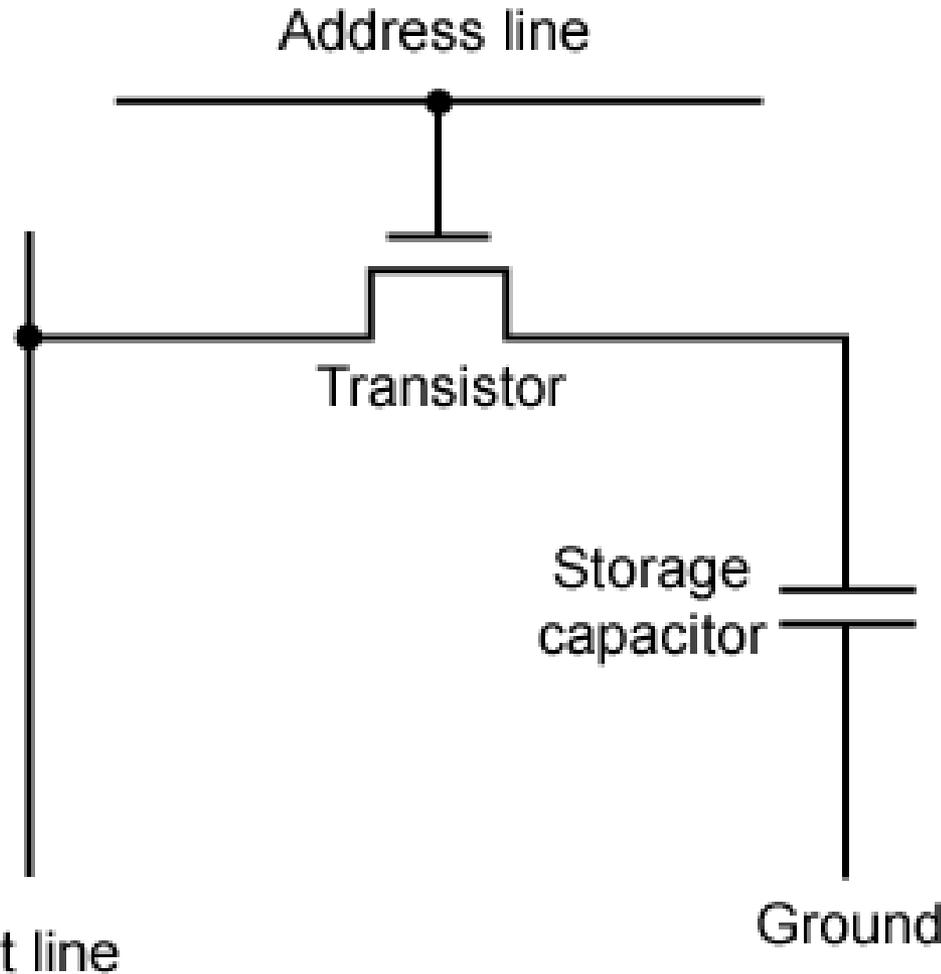


Elementi di Programmazione

Memory Cell Operation



Dynamic RAM Structure



E B

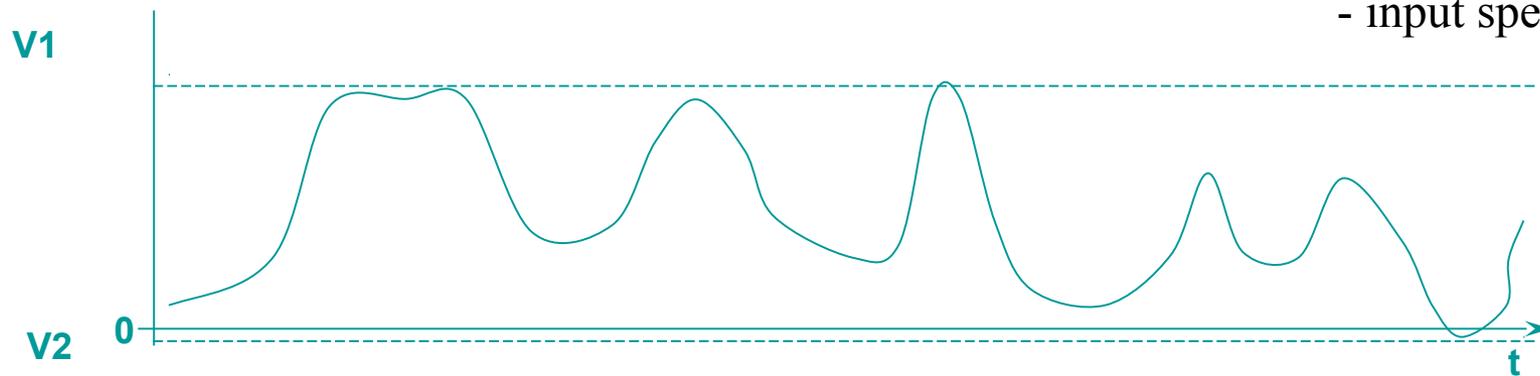
Problema: Realizzazione

- Come rappresentare l'informazione?
 - Il mondo è analogico!!!
- Come memorizzare i dati ?
 - La migliore tecnologia per la costruzione della memoria!
- Come elaborare i dati ?
 - Dipende da come sono rappresentati ...

Una grandezza analogica varia con continuità in un qualunque intervallo di valori.

Es:

- radio FM, AM
- output microfono
- input speaker



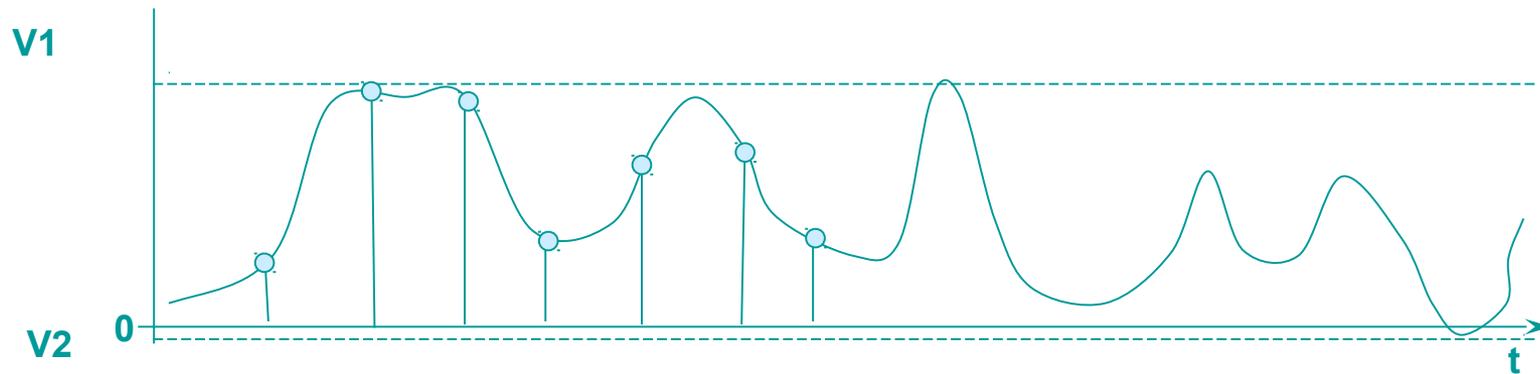
La funzione rappresentata è limitata nei valori e varia con continuità nel tempo e nell'intervallo $V1, V2$.

Una grandezza analogica non è rappresentabile in un calcolatore che possiede una memoria limitata.

Occorre:

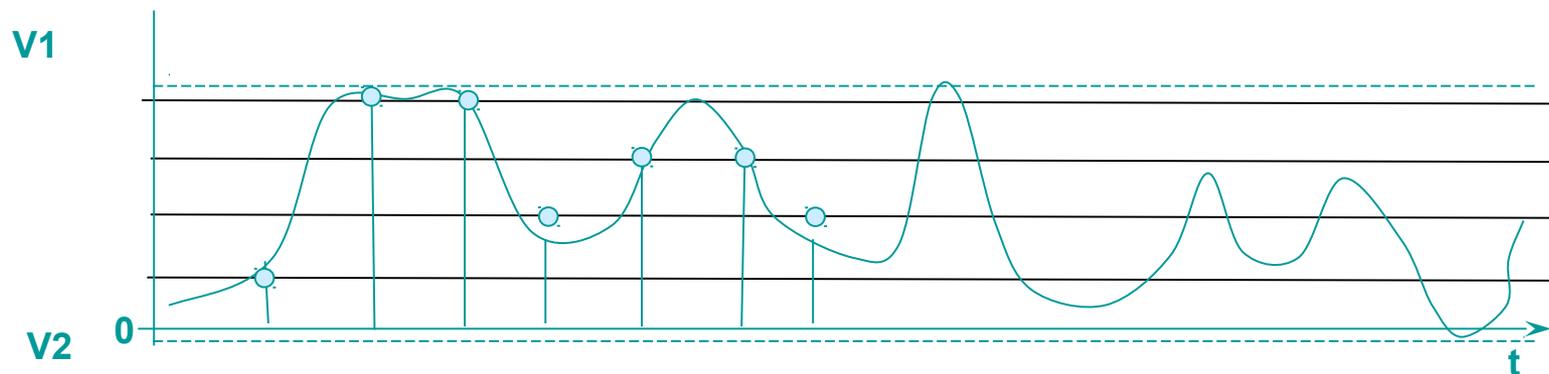
- Campionare
- Quantizzare

Con il campionamento e la quantizzazione si converte la grandezza da analogica in digitale:



Il campionamento consiste nel prelevare solo alcuni campioni al variare del tempo.

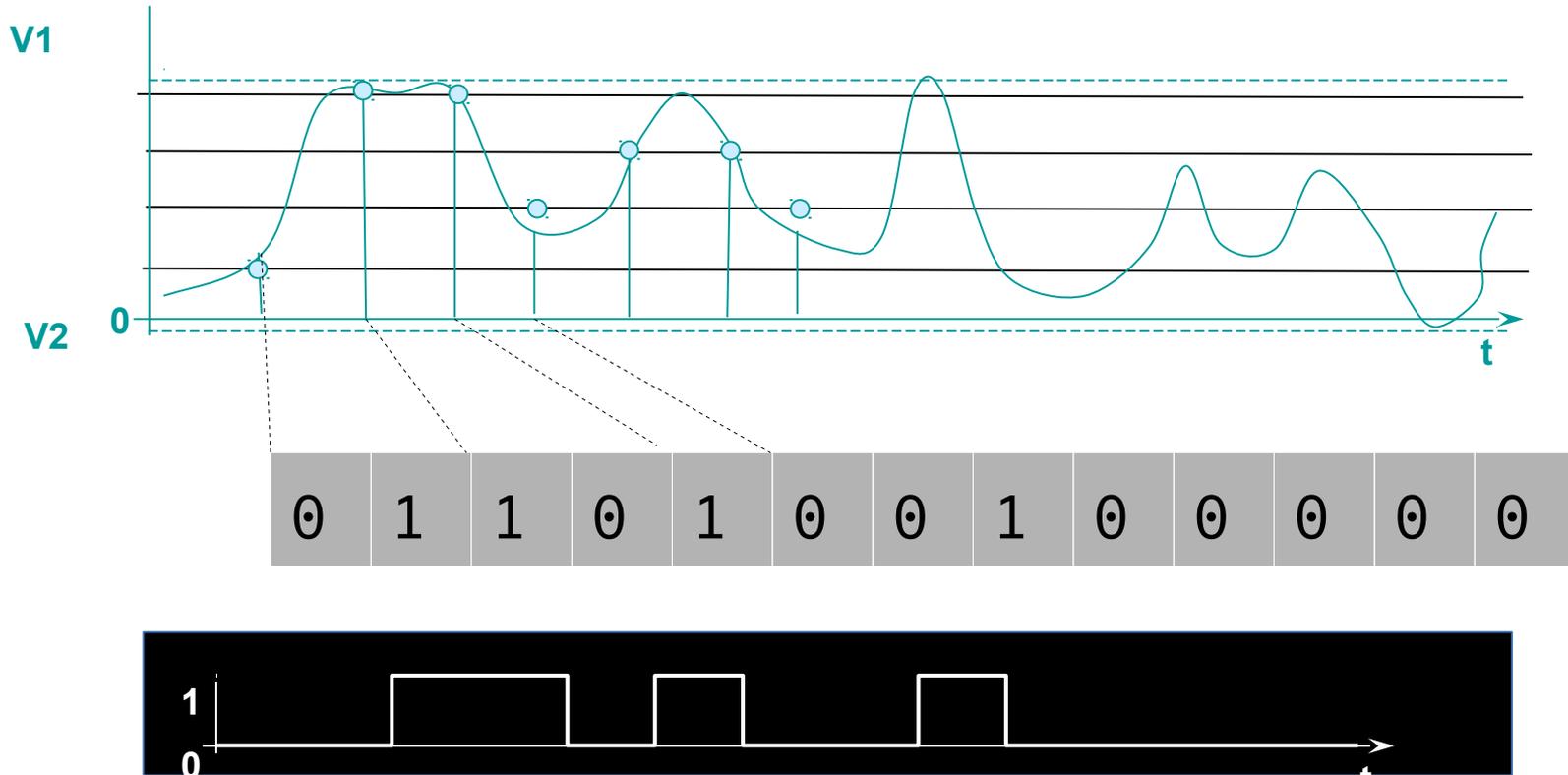
Con il campionamento e la quantizzazione si converte la grandezza da analogica in digitale:



La quantizzazione consiste nell'approssimare i valori reali al quello più vicino in un set finito e prefissato.



Campionamento



Unità di misura	simbolo	Equivale a	cioè
byte	B	8 bit	Un carattere alfanumerico
kilobyte	kB	2^{10} byte	Un terzo di pagina di testo
megabyte	MB	2^{20} byte	Circa 300 pagine di testo
gigabyte	GB	2^{30} byte	Circa 300000 pagine di testo
terabyte	TB	2^{40} byte	Circa 300 milioni di pagine di testo