



Università degli Studi  
di Cassino

**Corso di Fondamenti di  
Informatica**

***Codifica di dati e istruzioni***

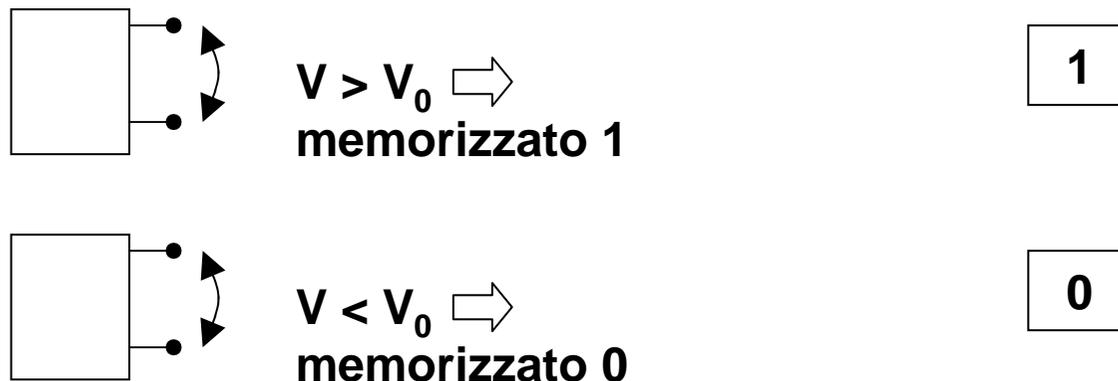
Anno Accademico 2009/2010

Francesco Tortorella

# La codifica dei dati e delle istruzioni

La più piccola unità di informazione memorizzabile (e quindi utilizzabile) è il **bit**, che può assumere valore 0 o 1.

Il dispositivo utilizzato per memorizzare un bit è un **elemento bistabile**, cioè un dispositivo elettronico che può assumere uno tra due stati stabili (es. due livelli differenti di tensione), ognuno dei quali viene fatto corrispondere a 0 o a 1 (**cella di memoria**).



# Operazioni possibili su una cella di memoria

## Operazione di scrittura

La cella di memoria viene caricata con un determinato valore che permane memorizzato finchè:

- la cella viene alimentata elettricamente
- non si esegue un'altra operazione di scrittura che modifica il valore precedentemente memorizzato

## Operazione di lettura

Si accede alla cella di memoria per consultarne il valore e copiarlo su un'altra cella di memoria.

## Nota

Non su tutte le celle di memoria sono possibili entrambe le operazioni di lettura e scrittura.

Con un solo bit è possibile gestire un'informazione binaria, cioè un'informazione che può specificare uno tra due valori possibili (es. un punto di un'immagine bianco o nero).

Quanti stati possibili può assumere un insieme di bit ?

00	000	0000	
01	001	0001	
10	010	0010	2 bit → 4 stati
11	011	0011	3 bit → 8 stati
	100	0100	4 bit → 16 stati
	101	0101	...
	110	0110	
	111	0111	
		1000	
		1001	
		1010	
		1011	
		1100	
		1101	
		1110	
		1111	

# Il registro di memoria

Un insieme di  $N$  celle elementari può assumere uno tra  $2^N$  stati possibili.

Un tale insieme è organizzato in un **registro di memoria**.

Il registro costituisce un supporto per la memorizzazione di un'informazione che può assumere uno tra  $2^N$  valori possibili. In particolare un insieme di 8 bit forma un **byte**.

Sul registro sono possibili operazioni di lettura e scrittura che interessano contemporaneamente tutte le celle di memoria contenute nel registro.

# Il problema della codifica

Un calcolatore può trattare diversi tipi di dati: numeri (interi, reali), testo, immagini, suoni, ecc. che vanno comunque memorizzati su registri di memoria.

È quindi necessario adottare una **codifica** del tipo di dato considerato: occorre, cioè,

**mettere in corrispondenza biunivoca i valori del tipo con gli stati che può assumere il registro.**

## Esempio

registro da un byte  $\Rightarrow 2^8 = 256$  stati possibili.

Che cosa è possibile codificare ?

### Numeri naturali [0,255]

0	$\leftrightarrow$	00000000
1	$\leftrightarrow$	00000001
.....		
255	$\leftrightarrow$	11111111

### Numeri interi [-128,127]

-128	$\leftrightarrow$	00000000
-127	$\leftrightarrow$	00000001
0	$\leftrightarrow$	10000000
+127	$\leftrightarrow$	11111111

### Numeri reali [0,1[

0.0000	$\leftrightarrow$	00000000
0.0039	$\leftrightarrow$	00000001
0.0078	$\leftrightarrow$	00000010
.....		
0.9961	$\leftrightarrow$	11111111

### Caratteri

A	$\leftrightarrow$	01000001
a	$\leftrightarrow$	01100001
0	$\leftrightarrow$	00110000
1	$\leftrightarrow$	00110001

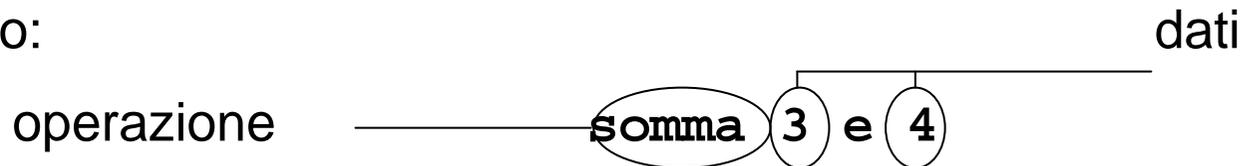
**La codifica implica una rappresentazione dei dati limitata e discreta**

# Codifica delle istruzioni

Oltre ai dati, è necessario memorizzare anche le istruzioni, cioè le singole azioni elementari che l'unità centrale può eseguire.

Nello specificare un'istruzione, bisogna precisare l'operazione da compiere e i dati coinvolti nell'operazione.

Esempio:



Come rappresentare le operazioni ?

L'insieme delle diverse operazioni che l'unità centrale è in grado di eseguire è finito e quindi è possibile codificarlo con un certo numero di bit (**codice operativo**).

somma	0000
sottrai	0001
moltiplica	0010
dividi	0011

Una istruzione sarà quindi rappresentabile da una sequenza di bit divisa in due parti:

- un codice operativo
- un campo operandi (1, 2 o più operandi)

