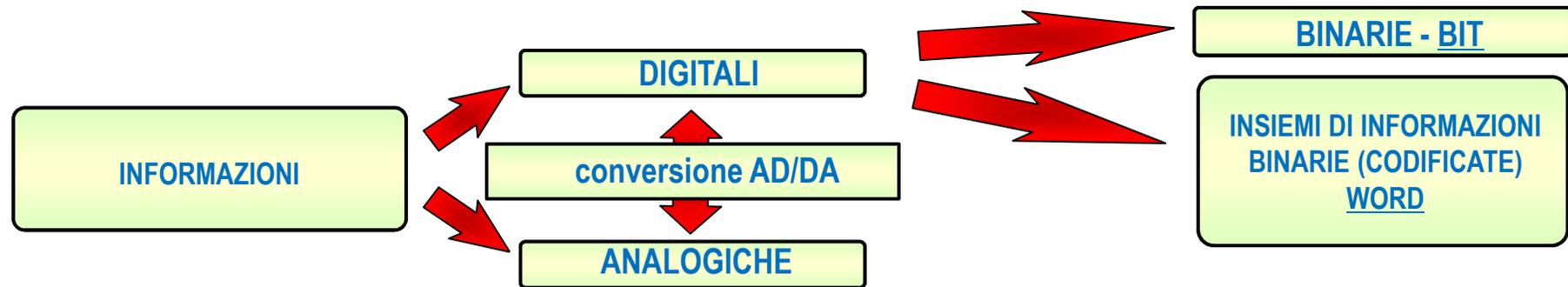




Sistemi di codifica

Rappresentazione dell'informazione
digitale

Le informazioni: BIT... WORD



BIT → 1/0 Unità elementare di memoria

DIGIT → 1/0 1/0 1/0 1/0 4 bit

BYTE → 1/0 1/0 1/0 1/0 1/0 1/0 1/0 1/0 8 bit

WORD → 1/0 1/0 1/0 1/0 1/0 1/0 1/0 1/0 1/0 1/0 1/0 1/0 1/0 1/0 1/0 1/0 16 bit

1 byte = 2 digit
1 word = 4 digit

L'area di memoria del PLC

- L'area di memoria di un PLC è un insieme di celle composte da 16 elementi consecutivi di memoria elementare che possono assumere il valore 0 o 1
- L'elemento di memoria elementare si chiama bit
- Un canale (o word) è una sequenza di 16 bit consecutivi
- Tutte le informazioni vengono memorizzate nel PLC in aree di memoria formate da 16 bit



Il valore di un numero e le sue rappresentazioni

- Un numero è composto da una serie di cifre che rappresenta un valore
- Nella codifica decimale esistono 10 cifre che rappresentano un valore in funzione della loro posizione
- Ad esempio il valore del numero 1234 si calcola come:
$$1 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0 = 1234$$
- Il fattore moltiplicativo si compone di una base (nel sistema decimale 10) e di un esponente che varia da 0 a n a seconda della posizione della cifra
- Le cifre più a destra sono quindi cifre meno significative

La codifica binaria

- Il PLC lavora con dati di tipo binario (ON/OFF)
- Per rappresentare le dieci cifre decimali da 0 a 9 sono necessari 4 bit
- Con **4 bit** le combinazioni possibili sono **16**
- L'utilizzo di 4 bit per implementare le cifre da 0 a 9 rappresenta quindi un sotto utilizzo della macchina
- Questo ha portato all'introduzione della codifica esadecimale, aggiungendo le cifre A, B, C, D, E, ed F alle cifre da 0 a 9

Codifica BCD

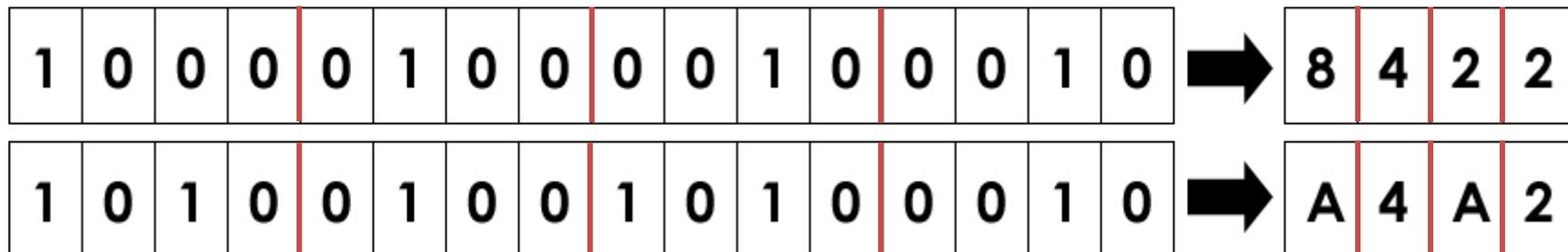
- Per rappresentare le dieci cifre decimali da 0 a 9 in un'area di memoria di 16 bit è necessaria una modalità di rappresentazione particolare
- Ogni singola cifra è rappresentata con 4 bit (1 digit) in codifica binaria. Ogni area di memoria è composta da 4 digit
- I caratteri A...F non sono validi in codifica decimale
- Il peso di ogni cifra è dato dalla posizione del singolo digit come avviene nella codifica decimale

Esempi di codifica BCD

1234	→	0001 "1"	0010 "2"	0011 "3"	0100 "4"
5678	→	0101 "5"	0110 "6"	0111 "7"	1000 "8"
3790	→	0011 "3"	0111 "7"	1001 "9"	0000 "0"
2A39	→	ERRORE			

BCD e Esadecimale

- Rappresentiamo due esempi: codifica in BCD (prima word) e esadecimale (seconda word)



- Il valor massimo raggiungibile dalla codifica BCD è 9999
- Il valore massimo raggiungibile dalla codifica esadecimale è FFFF (che in valore decimale senza segno equivale a 65535)

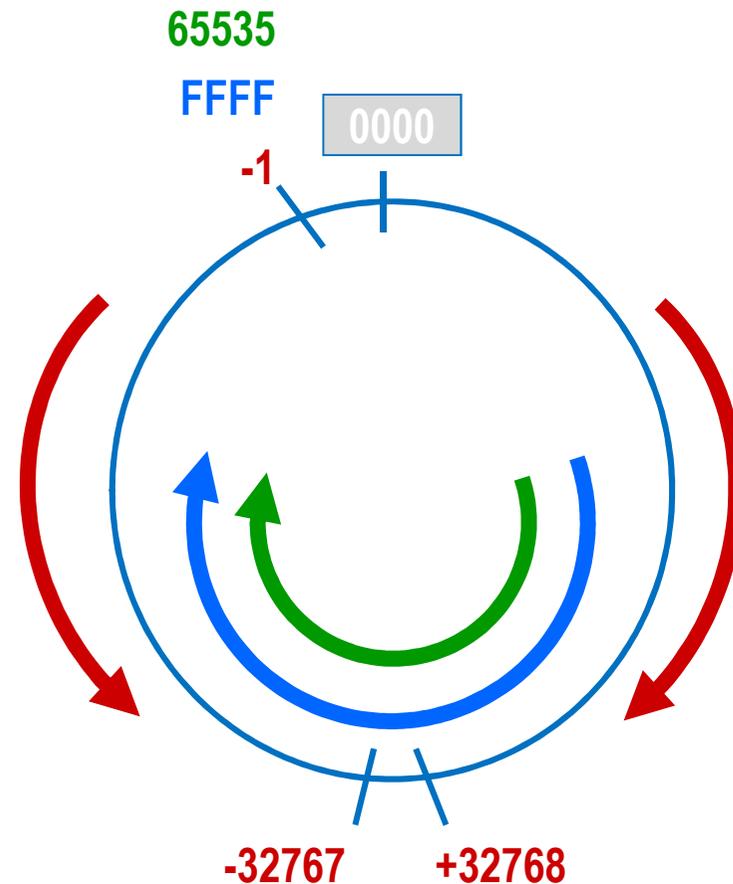
Rappresentazione dei dati

- Per interpretare correttamente un valore numerico è necessario conoscere quale tipo di notazione viene utilizzata:

HEX

Decimale

Decimale con segno



Esempi di codifica dei numeri

Base 10

4	3	2	1
---	---	---	---

- Codifica decimale: cifre da 0 a 9
 $4321 = 10^3 \times 4 + 10^2 \times 3 + 10^1 \times 2 + 10^0 \times 1$
 $= 4.321$ unità

Base 2

1	0	1	1
---	---	---	---

- Codifica binaria: cifre 0 e 1
 $1011 = 2^3 \times 1 + 2^2 \times 0 + 2^1 \times 1 + 2^0 \times 1$
 $= 11$ unità

Base 16

1	A	3	2
---	---	---	---

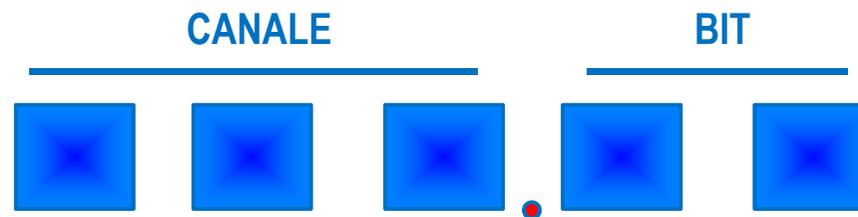
- Codifica esadecimale: cifre da 0 a 9 + A...F
 $1A32 = 16^3 \times 1 + 16^2 \times 10 + 16^1 \times 3 + 16^0 \times 2$
 $= 6.706$ unità

Tabella di codifica

DECIMALE	ESADECIMALE	BINARIO	BCD
0	0	0000	0000 0000
1	1	0001	0000 0001
2	2	0010	0000 0010
3	3	0011	0000 0011
4	4	0100	0000 0100
5	5	0101	0000 0101
6	6	0110	0000 0110
7	7	0111	0000 0111
8	8	1000	0000 1000
9	9	1001	0000 1001
10	A	1010	0001 0000
11	B	1011	0001 0001
12	C	1100	0001 0010
13	D	1101	0001 0011
14	E	1110	0001 0100
15	F	1111	0001 0101

Indirizzamento delle aree di memoria

- L'area di memoria è una serie di celle consecutive, ognuna della quale è composta da 16 bit
- Gli indirizzamenti sulla memoria dei PLC possono essere fatti a canale o a bit



Esempi di indirizzi

- Esempi di indirizzamento a word (canale):

D100 Canale 100 dell'area D

W56 Canale 56 dell'area W

1234 Canale 1234 dell'area CIO

- Esempi di indirizzamento a bit:

22.13 Bit 13 del canale 22 dell'area CIO

W56.00 Bit 0 del canale 56 dell'area W

H234.11 Bit 11 del canale 234 dell'area H

L'informazione nell'area di memoria



CIO																	
Indir. iniz.:		0		ON			OFF			ImpostVal							
CambiaOrdine				ForzaOn			ForzaOff			ForzaAnn							
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Hex
CIO0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
CIO0001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
CIO0002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
CIO0003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
CIO0004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
CIO0005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000

J: On/Off, T: CambiaOrdine
 Ctrl+J: ForzaOn, Ctrl+K: ForzaOff, Ctrl+L: ForzaAnn

- Dall'apposita barra si può cambiare la base di codifica della visualizzazione degli indirizzi di memoria
- Se si preme il tasto  della barra si può visualizzare lo stato di ogni singolo bit di ogni canale

L'informazione nell'area di memoria



- Gli altri tasti della barra permettono la visualizzazione in:



Codifica BCD



Codifica decimale



Codifica decimale con segno



Notazione Floating Point (virgola mobile)



Codifica esadecimale