

# Lezione 3

Rappresentazione complemento a 2 esercizio

Conversione di numeri con la virgola in binario

Rappresentazione della virgola

---

## Rappresentazione complemento a 2 esercizio

- Rappresentare in binario
- Portare alla lunghezza corretta
- calcolare l'opposto

Esercizio: In ca2 rappresentare 10 e 30 negativi

1) -10

$$\left| \quad 10_{10} \rightarrow 1010_2 \right.$$

$$\left| \quad 10_{ca2} \rightarrow 0001010 \right.$$

$$\left| \quad \text{Opposto} \rightarrow 1110101 + 1 \rightarrow 1110110 \right.$$

2) -30

$$\left| \quad 30_{10} \rightarrow 11110_2 \right.$$

$$\left| \quad 30_{ca2} \rightarrow 0011110 \right.$$

$$\left| \quad \text{Opposto} \rightarrow 1100001 + 1 \rightarrow 1100010 \right.$$

Chiarimento: il **numero necessario di bit** da prendere è dipeso dal risultato. Se sappiamo che sommando due numeri negativi, in questo caso **-10** e **-30** il risultato sarà **-40** abbiamo la necessità di prendere intanto 6 bit per arrivare a **64** (dato che con 5 bit arrivi massimo a 32) e aggiungere 1 bit dato che prendiamo anche gli intervalli negativi  $\rightarrow \{-64, \dots, 63\}$ .

Oppure semplicemente fare il  $\rightarrow (\log_2 N_{10}) + 1 \rightarrow \log_2 40 \approx 6 \rightarrow 6 + 1 = 7$

## Conversione di numeri con la virgola in binario

Si opera separatamente sulla parte intera (metodo delle divisioni successive) e sulla parte decimale.

- Si esegue la moltiplicazione della parte decimale
- Si itera sulla parte decimale ottenuta
- La rappresentazione della nuova base è data dalla sequenza delle parti intere in cui si sono ottenute

Esempio:

$$N = 5,125 \mid b = 2$$

$$5_{10} = 101_2$$

$$0,125 * 2 = 0,25 \rightarrow 0,25 * 2 = 0,5 \rightarrow 0,5 * 2 = 1$$

$$0,125_{10} = 0,001$$

$0^{2^0}, 0^{2^{-1}}, 0^{2^{-2}}, 1^{2^{-3}}$  la proprietà delle potenze rimane la stessa solo che è negativa

Se il numero con la virgola è ancora  $< 1$  allora aggiungiamo uno 0, mentre se il numero è  $\geq 1$  allora inseriamo 1. La divisione finisce quando il numero è esattamente 1.



Il procedimento va fermato quando si raggiunge il numero di cifre richiesto, questo comporta perdita di precisione

Esempio:

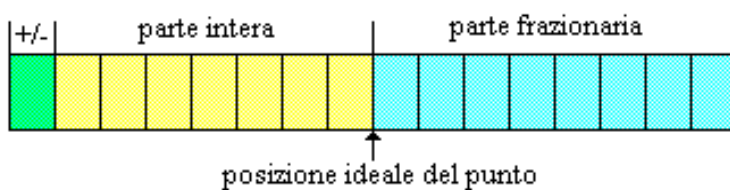
$N = 5,157 \mid b = 2$

$$5_{10} = 101_2$$

$0,157 * 2 = 0,314 \rightarrow 0,314 * 2 = 0,628 \rightarrow 0,628 * 2 = 1,256 \rightarrow$   
 $0,256 * 2 = 0,512$  e si potrebbe continuare all'infinito senza fermarsi.

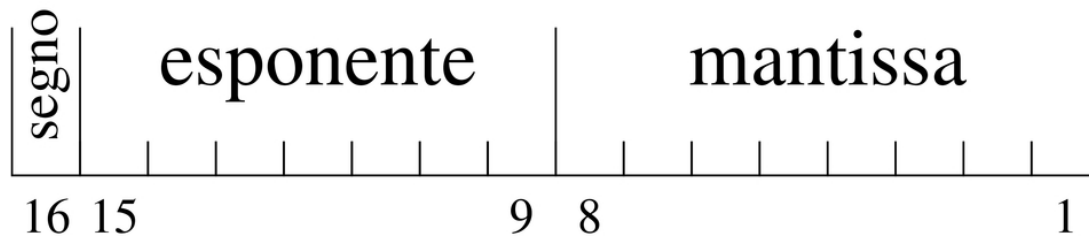
## Rappresentazione della virgola

- Rappresentazione in **virgola fissa**



Usare un numero assegnato di cifre (o di bit) per la parte intera e per la parte decimale. Es 32 bit potrebbe essere 16 per la parte intera e 16 per la parte decimale.

- Rappresentazione in **virgola mobile**



Si rappresenta il segno 0 → + | 1 → -

Si rappresenta l'esponente

Si rappresenta la mantissa

Per esempio in un numero del tipo →  $1,289 * 10^{-8}$

La **mantissa** sarà → **1,289** o anche solo la parte decimale

L'**esponente** sarà → **-8**