

# Dispensa

mercoledì 9 novembre 2022 15:37

## SISTEMI DI NUMERAZIONE

SISTEMA DECIMALE (10 SIMBOLI PER RAPPRESENTARE I NUMERI)  
→ BASE 10

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 ... 99 ... 100

SISTEMA BINARIO (2 SIMBOLI)  
→ BASE 2

0 1 10 11 100 101 ... 111 1000  
2 3 4 5

SISTEMA ESADECIMALE (16 SIMBOLI)  
→ BASE 16

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F 10 11 ... FF ... 100  
10 11 12 13 14 15 16 17 255

QUANDO HO FINITO I SIMBOLI, SCATTA

LA "DECINA". QUINDI:  
 $10_{(10)} = 10$   
 $10_{(2)} = 2$   
 $10_{(16)} = 16$

## CONVERSIONE DA BASE X A BASE 10

7 6 5 4 3 2 1 0 → POSIZIONE DELLE CIFRE

10110011<sub>(2)</sub> = 181  
↳ NUMERO → BASE

$$1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^7 = 181$$

2 1 0  
BE7<sub>(16)</sub> =

$$7 \cdot 16^0 + E \cdot 16^1 + B \cdot 16^2 = 7 \cdot 16^0 + 14 \cdot 16^1 + 11 \cdot 16^2 = 3'047$$

## CONVERSIONE DA BASE 10 A BASE X

23 = 10111<sub>(2)</sub>

↳ NUMERO DA  
CONVERTIRE

↳ BASE A  
CUI VOGLIO  
CONVERTIRE

DIVIDO CON IL RESTO  
IL QUOZIENTE FINCHÉ  
NON OTTIENGO ZERO

$$23 : 2 = 11$$

$$11 : 2 = 5$$

$$5 : 2 = 2$$

$$2 : 2 = 1$$

$$1 : 2 = 0$$

RESTO

1  
1  
1  
0  
1  
↑  
I RESTI  
DAL BASSO  
VERSO L'ALTO  
SONO IL  
RISULTATO

749 = 2ED<sub>(16)</sub> RESTO

$$749 = 2ED_{(16)} \quad \text{RESTO}$$

$$749 : 16 = 46 \quad 13(D) \uparrow$$

$$46 : 16 = 2 \quad 14(E) \uparrow$$

$$2 : 16 = 0 \quad 2 \uparrow$$

## ARITMETICA IN BINARIO

$$\begin{array}{r}
 1111 \leftarrow \text{RIPORTO} \\
 11001101 + \\
 1111 = \\
 \hline
 11011100 \\
 1+1=10(2)
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 11001101 - \\
 1111 = \\
 \hline
 10111110
 \end{array}$$

0 - 1 NON POSSO FARLO  
 PRENDO IN PRESTITO DAL  
 PRIMO 1 A SINISTRA.  
 LO ZERO DIVENTA 10(2).  
 SE CI SONO ZERO IN MEZZO  
 DIVENTANO 1.

PRENDO LA PRIMA CIFRA > 1111  
 PER LA PRIMA DIVISIONE

$$\begin{array}{r}
 11001101 : 1111 \\
 \underline{1111} \\
 1101 \\
 \underline{1111} \\
 1111 \\
 \underline{1111} \\
 1010
 \end{array}$$

SE IL DIVISORE  
 È MINORE DEL  
 NUMERO PRESO  
 FA 1 ALTRIMENTI 0

SOTTRAGGO IL  
 DIVISORE E  
 OTTENGONO IL RESTO

NON SOTTRAGGO  
 NIENTE

ABBASSO LA  
 PROSSIMA CIFRA  
 E DIVIDO DI NUOVO

$$\begin{array}{r}
 11001101 \times \\
 1111 = \\
 \hline
 11001101 + \\
 11001101 + \\
 11001101 + \\
 11001101 + \\
 \hline
 110000000011
 \end{array}$$

## COMPLEMENTO A DUE

$$29 = 10111_{(2)} \leftarrow$$

CONVERTO IL NUMERO  
 IN BINARIO

← SEGNO →

$$010111 = +29$$

IL PRIMO BIT  
 RAPPRESENTA IL

$$010111 = +29$$

IL PRIMO BIT

$$110111 = -29$$

RAPPRESENTA IL

SEGNO (0 = + E 1 = -)

TUTTAVIA, SE LI SOMMO, IL SEGNO HA UN PESO, E NON OTTENGONO IL RISULTATO CHE MI ASPETTO:

$$\begin{array}{r} +29 + \\ -29 = \\ \hline 0 \end{array}$$

MA...

$$\begin{array}{r} 010111 + \\ 110111 = \\ \hline 1001000 = -8 \end{array}$$

QUINDI DEVO OTTENERE IL COMPLEMENTO A DUE PER FAR TORNARE I CONTI:

$$\begin{array}{r} 010111 \leftarrow \text{PARTE DAL NUMERO POSITIVO} \\ \downarrow \\ 101000 \leftarrow \text{OTTENGO IL COMPLEMENTO A 1} \\ \downarrow \quad \quad \quad \text{(GLI ZERO DIVENTANO 1 E VICEVERSA)} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 101000 + \\ \quad \quad 1 = \\ \hline 101001 \end{array} \leftarrow \begin{array}{l} \text{OTTENGO IL COMPLEMENTO A 2} \\ \text{(SOMMO 1 AL COMPLEMENTO A 1)} \end{array}$$

VEDIAMO SE TORNANO I CONTI:

$$\begin{array}{r} +29 + \\ -29 = \\ \hline 0 \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 010111 + \\ 101001 = \\ \hline 1000000 = -0 \end{array} \quad \begin{array}{l} \nearrow \text{TORNA} \\ \text{TUTTO!} \end{array}$$

VIRGOLA FISSA

$$\begin{array}{ccccccc} 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 & -1 & -2 & -3 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 . & 0 & 1 & 1 = 42.375 \\ & & & & & \downarrow & & & \\ & & & & & \text{VIRGOLA} & & & \end{array}$$

CONVERTO UN NUMERO  
BINARIO CON VIRGOLA FISSA  
IN BASE 10

STESSO IDENTICO PROCEDIMENTO MA LE CIFRE  
DOPO LA VIRGOLA HANNO POSIZIONI (E QUINDI ESPONENTI)

NEGATIV.

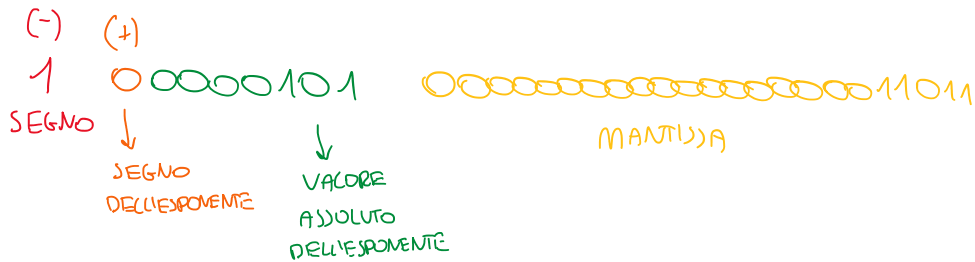
$$2^1 + 2^3 + 2^5 = 2 + 8 + 32 = 42$$

$$2^{-2} + 2^{-3} = \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{2+1}{8} = \frac{3}{8} = 0,375$$

## VIRGOLA MOBILE

QUI NON HO UNA VIRGOLA A PRIORI MA HO 32 BIT PER RAPPRESENTARE UN NUMERO IN NOTAZIONE SCIENTIFICA. VISTO CHE SIAMO IN BASE 2, IL RISULTATO SARÀ UN NUMERO MOLTIPLICATO PER 2 ELEVATO A QUALCOSA.

32 BIT



$$\begin{aligned} 101 &= 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 = 5 \\ 11011 &= 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 = 27 \end{aligned}$$

QUINDI IL RISULTATO FINALE SARÀ:

$$-27 \cdot 2^{+5} = -864$$

OVVIAMENTE POSSO OTTENERE ANCHE NUMERI CON LA VIRGOLA SE L'ESPOLENTE FOSSE NEGATIVO

AD ESEMPIO SE CAMBIO IL SECONDO  
BIT IN 1 OTTIENGO:

$$-27 \cdot 2^{-5} = -0,84375$$

SE QUALCOSA NON FOSSE CHIARO, CHIEDI AL PROF!