ESERCIZIO 1. Convertire in base 10 il numero 1010101_2

$1010101_2 = 1x2^6 + 0x2^5 + 1x2^4 + 0x2^3 + 1x2^2 + 0x2^1 + 1x2^0 = 64+16+4+1=85$

ESERCIZIO 2. Convertire in base 2 il numero 111_{10}

111:2 =55	Resto **1**
55:2=27	Resto **1**
27:2=13	Resto **1**
13:2=6	Resto **1**
6:2=3	Resto **0**
3:2=1	Resto **1**
1:2=0	Resto **1**

$111_{10} = 1101111_2$

ESERCIZIO 3. Qual è il numero più grande che riesco a rappresentare con 6 BIT

$\mathbf{2^6-1= 63}$

ESERCIZIO 4. Convertire il numero -19 in modulo e segno a 7 BIT

PASSO 1:Convertire il modulo 19 in binario

19:2 = 9	Resto **1**
9:2= 4	Resto **1**
4:2=2	Resto **0**
2:2=1	Resto **0**
1:2=0	Resto **1**

$\mathbf{19_{10} = 10011_2}$

PASSO 2: Aggiungere a sinistra del numeri tanti zeri fino ad arrivare a 6 BIT

$\mathbf{19_{10} = 010011_2}$

PASSO 3: Aggiungere a sinistra il BIT rappresentante il segno (per il segno *meno* aggiungiamo 1)

$\mathbf{-19_{10MS} =1010011_2}$ → numero di 7 BIT

ESERCIZIO 5. Convertire il numero +19 in modulo e segno a 8 BIT

PASSO 1:Convertire il modulo 19 in binario

$\mathbf{19_{10} = 10011_2}$

PASSO 2: Aggiungere a sinistra del numeri tanti zeri fino ad arrivare a 7 BIT

$\mathbf{19_{10} = 0010011_2}$

PASSO 3: Aggiungere a sinistra il BIT rappresentante il segno (per il segno *più* aggiungiamo 0)

$\mathbf{+19_{10} =00010011_{2MS}}$ → numero di 8 BIT

ESERCIZIO 6. Per rappresentare in *modulo e segno* i numeri compresi tra -10 e 10 quanti bit sono necessari?

5 BIT

ESERCIZIO 7. Eseguire la somma dei numeri 01_2 e 01_2

1
01
<u>01</u>
10

Infatti $\mathbf{01_2 = 1_{10}}$ $\mathbf{10_2 = 2_{10}}$

Somma corretta. Infatti in base 10 $\mathbf{1_{10}+1_{10}= 2_{10}}$

ESERCIZIO 8. Convertire il numero -19 in Complemento a 2 a 7 BIT

PASSO 1:Convertire il modulo 19 in binario

$\mathbf{19_{10} = 10011_2}$

PASSO 2: Aggiungere a sinistra del numeri tanti zeri fino ad arrivare a 7 BIT

$\mathbf{19_{10} = 0010011_2}$

PASSO 3: Invertire i BIT

$\mathbf{1101100_2}$

PASSO 4: Aggiungere 1

1101100
<u>0000001</u>
1101101

$\mathbf{-19_{10}} = 1101101_{\mathbf{C2}}$

ESERCIZIO 9. Convertire -13 in Complemento a 2 a 8 BIT

$\mathbf{-13_{10} = 11110011_{C2}}$

ESERCIZIO 10. Convertire in base 10 il numero 10111_{C2}

Poiché il primo numero è 1 si tratta di un numero **NEGATIVO**

PASSO 1: Invertire i BIT

01000

PASSO 2: Aggiungere 1

01001

PASSO 3:Convertire in decimale

$\mathbf{01001_2 = 9} \rightarrow 10111_{C2} \mathbf{= -9}$

ESERCIZIO 11. Convertire in base 10 il numero 00111_{C2}

Poiché il primo numero è 0 si tratta di un numero **Positivo**

$00111_{C2} = 00111_2 \rightarrow +7$

ESERCIZIO 12. Calcolare utilizzando il complemento a 2: **12-14**

Si scrive la differenza come somma

12 + (-14)

Si convertono **12** e **(-14)** con il complemento a due

12:2=6 Resto 0	14:2=7 Resto **0**
6:2=3 Resto **0**	7:2=3 Resto **1**
3:2=1 Resto **1**	3:2=1 Resto **1**
1:2=0 Resto **1**	1:2=0 Resto **1**

$\mathbf{12_{10} = 1100_2}$

$\mathbf{12_{10} = 001100_2}$ **(a 6 bit)**

$\mathbf{14_{10} = 1110_2}$ $\rightarrow$ **invertire e sommare 1 ottenere "-14"**

$\mathbf{14_{10} = 001110_2}$ $\rightarrow$

Invertire e sommare 1 ottenere "-14"

$\mathbf{14_{10} = 110010_{C2}}$

Sommare "-14" e 12:

001100
<u>110010</u>
111110

Poiché 12+(-14) = -2 Allora la codifica di "**-2**" dovrebbe essere uguale al risultato ottenuto**.**

Verifica

Poiché inizia con 1 il numero è negativo allora si calcola il modulo di 111110

Si invertono i caratteri e si aggiunge 1 $\rightarrow$ **000010 (modulo del numero negativo)**

Conversione in base 10 del modulo

$$\mathbf{000010 = 2^1 * 1 = 2}$$

Dunque 111110_{C2} = **-2**

ESERCIZIO 13. Calcolare utilizzando il complemento a due: **a-b** dove **a=010011, b=001101**

Per semplificare l'operazione calcoliamo **-b**
-b = 110011

Riporto 10011
010011
110011
(1)000110

Verifica che
a=19, -b=-13, a+(-b)=6

ESERCIZIO 14. Calcolare utilizzando il complemento a due **$-3_{10} + (-6_{10}) = -9_{10}$**
Ho bisogno di 5 BIT, infatti $2^{(5-1)}-1 = 15$
-3_{10} = 11101; -6_{10} = 11010;
11101
11010
(1)10111

10111 --> 01000 + 1 --> 01001 = 9_{10} → 10111 = -9_{10}

ESERCIZIO 15. Calcolare utilizzando il complemento a due **a+b** dove **a=00010** e **b=01111**

00010
01111
10001

ERRORE: la somma di due numeri positivi non può essere un numero negativi (nota che il risultato della somma inizia per 1).
E' necessario ridefinire il registro a 6 bit: ***poiché a e b sono positivi è sufficiente aggiungere uno zero a sinistra del numero***
Verificare che : a = $000010_{C2} = 2_{10}$; b = $001111_{C2} = 15_{10}$; Ris $010001_{C2} = 17_{10}$

NOTA: Fare attenzione a i casi in cui si ottiene valore fuori dall'intervallo rappresentabile, ovvero:
1- addendi dello stesso segno
2- segno del risultato ≠ segno degli addendi

Se si verificano i due punti precedenti, allora è necessario aggiungere un bit agli addendi.

ESERCIZIO 16. Calcolare utilizzando il complemento a due **b-a** (**a** e **b** come esercizio precedente)