COMPLEMENTO A DUE

1. **Calcolare utilizzando il complemento a due: 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**

12_{10} =1100_2
12_{10} =001100_2 (a 6 bit)

14_{10} =1110_2
14_{10} =001110_2 (a 6 bit)
Invertire e sommare 1 ottenere "-14"
-14_{10} = 110010_{C2}

- Sommare

```
001100   (12)
110010   (-14)
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 → **000010 (modulo del numero negativo)**
- Conversione in base 10 del modulo

$$000010 = 2^1*1 = 2$$

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

2. **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

3. **Calcolare utilizzando il complemento a due: b-a = ?**
   Dove a = 010011 b = 001101

Per semplificare l'operazione calcoliamo **-a**
-a = 101101

Riporto 1101
101101
<u>001101</u>
111010

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

4. **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
<u>11010</u>
(1) 10111

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

5. **Calcolare utilizzando il complemento a due: a+b = ?**
Dove a = 00010 b = 01111

00010
<u>01111</u>
10001

<u>**ERRORE**</u>: la somma di due numeri positivi non può essere un numero negativo (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 $010001_{C2} = 17_{10}$

<u>**NOTA**</u>: Fare attenzione ai casi in cui si ottiene valore fuori dall'intervallo rappresentabile, (e quindi non possiamo ignorare l'overflow) 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.

6. **Sommare a=101 e b=110**

101
<u>110</u>
(1) 011

Non si può ignorare l'overflow perché la somma di due numeri negativi non può essere un numero positivo. Pertanto si deve effettuare il passaggio a 4 bit per 101 e 110. A tal fine si deve calcolare il corrispondente valore in base 10:

$$101_{c2} = -3_{10} \quad e \quad 110_{c2} = -4_{10}$$

Effettuare la conversione con il metodo del complemento a due dei numeri in base 10:
$-3_{10} = 1101_{c2}$ e $-4_{10} = 1110_{c2}$

1101
<u>1110</u>
(1)1011

Poiché questa volta il risultato è negativo si può ignorare l'overflow.