



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

Fondamenti di Informatica

Ing. Alba Amato, PhD

alba.amato@unina2.it



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

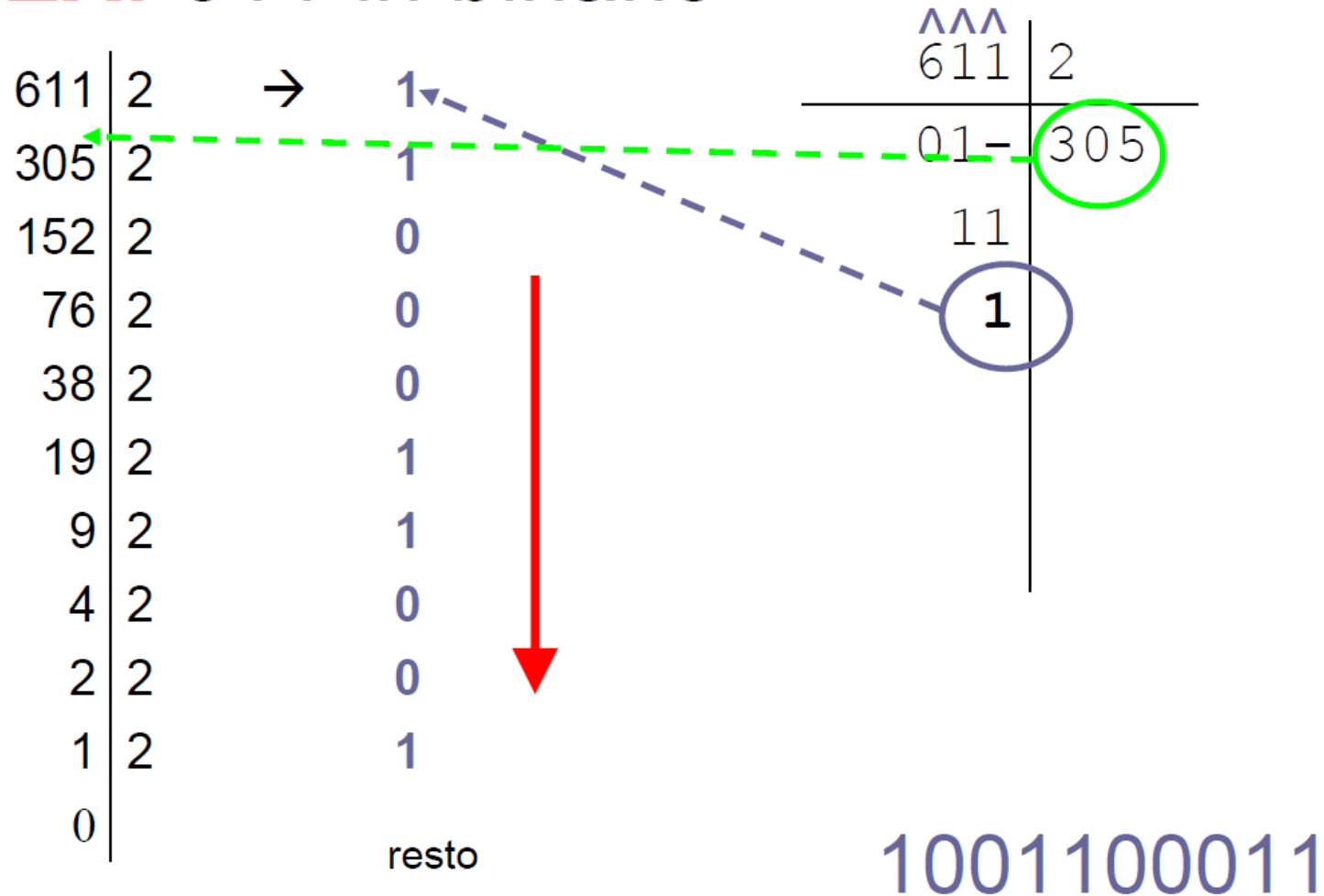
SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

- Esercizi
- Convertire il numero $611_{(10)}$ in binario
- Convertire il numero $1860_{(10)}$ in ottale
- Convertire il numero $19686_{(10)}$ in esadecimale



EX: 611 in binario





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

EX: 1860 in ottale

1860	8	→	4
232	8	→	0
29	8	→	5
3	8	→	3

1860		8
<hr/>		
26-		232
20		
4		

3504




UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

EX: 19686 in esadecimale

19686	16	→	6		19686	16
1230	16	→	14		036--	1230
76	16	→	12		048-	
4	16	→	4		06	
0						

10	11	12	13	14	15	
A	B	C	D	E	F	

4CE6



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

- Esercizi
- Convertire il numero $10100011_{(2)}$ in decimale
- Convertire il numero $123_{(8)}$ in decimale
- Convertire il numero $12E_{(16)}$ in decimale



EX: $10100011_{(2)}$ in decimale

Posizione p	7	6	5	4	3	2	1	0
Numero →	1	0	1	0	0	0	1	1
<i>Pesi 2^p</i>	128	64	32	16	8	4	2	1
<u>somme</u>	<u>128+</u>	<u>0+</u>	<u>32+</u>	<u>0+</u>	<u>0+</u>	<u>0+</u>	<u>2+</u>	<u>1</u>



EX: $123_{(8)}$ in decimale

Posizione p	2	1	0
Numero →	1	2	3
<i>Pesi 8^p</i>	64	8	1
<u>Somme</u>	<u>64+</u>	<u>16+</u>	<u>3</u>

83



EX: $12E_{(16)}$ in decimale

Posizione p	2	1	0
Numero →	1	2	E
<i>Pesi 16^p</i>	256	16	1
<u>Somme</u>	<u>256+</u>	<u>32+</u>	<u>14</u>



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

- Esercizi
- Convertire $10100011_{(2)}$ in esadecimale
- Convertire $10100011_{(2)}$ in ottale
- Convertire $F2A4_{(16)}$ in binario
- Convertire $372_{(8)}$ in binario



EX: Binario \rightarrow ottale/hex

- Convertire il numero $10100011_{(2)}$ in ottale

- (10)(100)(011)

- 2 4 3 \rightarrow 243 base 8

- Convertire il numero $10100011_{(2)}$ in esadecimale

- (1010)(0011)

- A 3 \rightarrow A3 base 16



EX: Ottale/Hex \rightarrow binario

- Convertire $F2A4_{(16)}$ in binario
 - F 2 A 4
 - $(1111)(0010)(1010)(0100) \rightarrow 1111001010100100$
- Convertire $372_{(8)}$ in binario
 - 3 7 2
 - $(011) (111) (010) \rightarrow 011111010$



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

- Calcolare il valore delle seguenti espressioni nel sistema binario ed effettuare la verifica convertendo gli operandi e il risultato nel sistema decimale.
- $(11001 - 1100) + 11011 =$
- $1011 * 1101 =$



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

Iniziamo a calcolare il valore dell'espressione tra parentesi:

11001 -

1100 =

1101

Poi determiniamo $1101 + 11011$

1101 +

11011 =

101000



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

- Otteniamo quindi:
- $(11001 - 1100) + 11011 = 101000$
- Per verificare il risultato, convertiamo i numeri in base 10 con la forma polinomiale:
- $(11001 - 1100) + 11011 = 101000$
- 43210 3210 43210 543210



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

1011*

1101=

1011 +

00000 +

101100 +

1011000

10001111



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

- Conversione da un numero binario in virgola fissa a decimale:
10011.011



- Segno: 1 (*1 = numero negativo; 0 = numero positivo*)
- ➤ Parte intera: $1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^3 = 1 + 2 = 3$
- ➤ Parte decimale: $0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} = 0.25 + 0.125 = 0.375$
- Il numero ottenuto è: **3.375**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

- Rappresentare in binario il numero **0.453125**:



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

- $0.453125 \times 2 = 0.90625 \Rightarrow 0$
- $0.90625 \times 2 = 1.8125 \Rightarrow 1$
- $0.8125 \times 2 = 1.625 \Rightarrow 1$
- $0.625 \times 2 = 1.25 \Rightarrow 1$
- $0.25 \times 2 = 0.5 \Rightarrow 0$
- $0.5 \times 2 = 1.0 \Rightarrow 1$
- Il numero in binario è: **0.011101**



- Siano date le seguenti coppie (a, b) di numeri interi con segno espressi nella rappresentazione decimale: $(78, 26)$; $(-20, 14)$; $(-12, -24)$; $(78, -82)$. Calcolare il risultato delle operazioni $(a + b)$ e $(a - b)$ in aritmetica binaria tra numeri interi con segno rappresentati in **complemento a due su 8 bit**. Indicare la presenza di un eventuale overflow.
- *N.B. le operazioni di somma e differenza in complemento a 2 si riducono alla sola operazione di somma*



$$a = (78)_{10} \quad b = (26)_{10}$$

R	0	0	0	1	1	1	1	0				
a		0	1	0	0	1	1	1	0	+	$(78)_{10}$	+
b		0	0	0	1	1	0	1	0		$(26)_{10}$	
$a+b$		0	1	1	0	1	0	0	0		$(104)_{10}$	

R	1	1	0	0	1	1	1	0				
a		0	1	0	0	1	1	1	0	+	$(78)_{10}$	+
b		1	1	1	0	0	1	1	0		$(-26)_{10}$	
$a-b$		0	0	1	1	0	1	0	0		$(52)_{10}$	



$$a = (-20)_{10} \quad b = (14)_{10}$$

R	0	0	0	0	1	1	0	0				
a		1	1	1	0	1	1	0	0	+	$(-20)_{10}$	+
b		0	0	0	0	1	1	1	0		$(14)_{10}$	
<hr/> $a+b$ <hr/>		<hr/> 1 <hr/>	<hr/> 1 <hr/>	<hr/> 1 <hr/>	<hr/> 1 <hr/>	<hr/> 1 <hr/>	<hr/> 0 <hr/>	<hr/> 1 <hr/>	<hr/> 0 <hr/>		<hr/> $(-6)_{10}$ <hr/>	

R	1	1	1	0	0	0	0	0				
a		1	1	1	0	1	1	0	0	+	$(-20)_{10}$	+
b		1	1	1	1	0	0	1	0		$(-14)_{10}$	
<hr/> $a-b$ <hr/>		<hr/> 1 <hr/>	<hr/> 1 <hr/>	<hr/> 0 <hr/>	<hr/> 1 <hr/>	<hr/> 1 <hr/>	<hr/> 1 <hr/>	<hr/> 1 <hr/>	<hr/> 0 <hr/>		<hr/> $(-34)_{10}$ <hr/>	



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA

LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

$$a = (-12)_{10} \quad b = (-24)_{10}$$

$$\begin{array}{r} R \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \\ a \quad \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \\ b \quad \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \\ \hline a+b \quad \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \end{array} \quad + \quad \begin{array}{r} (-12)_{10} \quad + \\ (-24)_{10} \\ \hline (-36)_{10} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} R \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \\ a \quad \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \\ b \quad \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \\ \hline a-b \quad \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \end{array} \quad + \quad \begin{array}{r} (-12)_{10} \quad + \\ (24)_{10} \\ \hline (12)_{10} \end{array}$$



$$a = (78)_{10} \quad b = (-82)_{10}$$

<i>R</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	
<i>a</i>		0	1	0	0	1	1	1	0
<i>b</i>		1	0	1	0	1	1	1	0
<u><i>a+b</i></u>		<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>0</u>	<u>0</u>

$$+ \begin{array}{r} (78)_{10} \\ (-82)_{10} \\ \hline (-4)_{10} \end{array}$$

<i>R</i>	0	1	0	1	1	1	1	0	
<i>a</i>		0	1	0	0	1	1	1	0
<i>b</i>		0	1	0	1	0	0	1	0
<u><i>a-b</i></u>		<u>1</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>

$$+ \begin{array}{r} (78)_{10} \\ (82)_{10} \\ \hline \text{overflow} \end{array}$$



- **Conversione di un numero binario in reale con virgola mobile**
 1. individuare il segno s
 2. individuare l'esponente e ; $k = e - 127$
 3. impostare $j \Rightarrow 1.m$ (m sono i bit che compongono la mantissa)
 4. spostare a destra di k posizioni il punto decimale di j
 5. convertire in decimale la parte intera di j
 6. convertire in decimale la parte frazionaria di j



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

- Convertire il numero **-612.1875** nella rappresentazione binaria IEEE 754 in virgola mobile float



- porre a 0 il bit di segno se il numero è positivo altrimenti a 1 se è negativo

$$s = 1$$

- convertire in binario la parte intera del numero

$$612 \Rightarrow 2^9 + 2^6 + 2^5 + 2^2 = 1001100100$$

- convertire la parte frazionaria (ottenuta sottraendo al numero reale la parte intera)

$$0.187510 = 0011$$



➤ normalizzare il numero binario ottenuto

$$1001100100.0011 \Rightarrow 1.0011001000011 \times 2^9 \Rightarrow (p=9)$$

$$m = 0011001000011$$

➤ calcolare l'esponente e sommando a p il numero 127 e codificare in binario su 8 bit l'esponente trovato

$$e = p + 127 = 9 + 127 = 136 = 10001000$$

• Il numero è:

• $s \mid e \mid m$

• **1 10001000 001100100001100000000000**



- Determinare, motivandolo, che cosa viene stampato dal seguente programma:

```
#include <stdio.h>
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    int c ;
```

```
    int n = 0 ;
```

```
    for( c = 1; c < 4 ; c++ )
```

```
    {
```

```
        n = n + c ;
```

```
    }
```

```
    printf("%d\n", n) ;
```

```
}
```



- Il programma effettua la somma di $c+n$ per c che va da 1 a 3(perché $c>4$) quindi farà:
 - $n=0$ $c=1$
 - $n=0+1$
 - $n=1+2$
 - $n=3+3$
- L'output sarà $n=6$



- Si indichi , motivandolo, quale output viene generato dal seguente frammento di programma:

```
int N = 10 ;  
while ( N >=0 )  
{  
printf ("%d ", N) ;  
N = N - 3 ;  
}
```




UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

- Il programma stamperà il seguente output:

10 7 4 1

Poiché, finché n sarà maggiore o uguale a zero il programma scriverà a video il numero N e lo decrementerà di 3.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

Determinare, motivandolo, che cosa viene stampato dal seguente programma MATLAB:

```
function [perc_sconto] = percentuale_sconto(importo)
    if importo >= 299
        if importo >= 1499
            perc_sconto = 10;
        elseif importo >= 999
            perc_sconto = 5;
        else
            perc_sconto = 2;
        end
    else
        perc_sconto = 0;
    end
end
```



Il programma prende in input l'importo dell'acquisto e restituisce in output la percentuale di sconto su tale importo.

- Le percentuali di sconto sono così calcolate:
 - Lo sconto verrà applicato se e solo se l'importo dell'acquisto è superiore a 299 €.
 - Se l'importo è superiore a 999 €, la percentuale sconto sarà del 5%, mentre, se tale importo è superiore a 1499 €, allora la percentuale di sconto sarà del 10%.
 - La percentuale minima di sconto è 2%



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

- Spiegare brevemente il ruolo della CPU in un sistema di elaborazione.



- Il processore (detto anche CPU, ovvero, Central Processing Unit) è la componente dell'unità centrale che fornisce la capacità di elaborazione delle informazioni contenute nella memoria principale.
- Un *processore centrale* (CPU) conforme al modello di Von Neumann si compone logicamente di:
 - - *una unità di controllo* (UC) capace di interpretare i comandi ad esso rivolti (detti anche istruzioni), di svolgere le azioni richieste da tali comandi e di interagire con l'ambiente esterno attraverso dispositivi periferici capaci di trasformare i segnali in modo tale che siano comprensibili dalla UC da una parte, e, dagli utenti del sistema dall'altra;
 - - *una unità logico aritmetica* (ALU) per l'esecuzione delle operazioni di tipo aritmetico (solitamente somma) e logico (somma, prodotto e negazione logici).



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

- **PROGRAMMA C**
- Su una linea ferroviaria rispetto alla tariffa piena gli utenti pensionati usufruiscono di uno sconto del 10%, gli studenti del 15% e i disoccupati del 25%. Codificando i pensionati con una P, gli studenti con una S e i disoccupati con una D, scrivere un programma che richiama il costo di un biglietto e l'eventuale condizione particolare dell'utente, visualizzi l'importo da pagare.
- **IL CODICE DEVE ESSERE COMMENTATO**



```
#include<stdio.h>
int main()
{
char categoria; //dichiarazioni variabili
float costo;
//acquisizione dati
printf("stampa il prezzo scontato in
base alla categoria di appartenenza \n
categoria (P = pensionati, S = studenti,
D = disoccupati) : ");
scanf("%c",&categoria);
printf("prezzo biglietto : ");
scanf("%f",&costo);
```

```
//controlli e calcoli
if (categoria == 'P')
    costo = costo - costo * 0.1;
else if (categoria == 'S')
    costo = costo - costo * 0.15;
else if (categoria == 'D')
    costo = costo - costo * 0.25;
else
    printf("la categoria inserita non è corretta\n");
//visualizzazione risultati
printf("il prezzo del biglietto scontato è : %f\n",costo);
}
```



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

- Scrivere un programma che mostra a video i numeri pari compresi tra 0 e 100 in ordine decrescente.
- **IL CODICE DEVE ESSERE COMMENTATO**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

```
#include<stdio.h>
    int main()
{
    int i = 100;
    //finchè i è maggiore o uguale a zero
    while (i >=0)
    {
    //stampa a video i e poi decrementalo di 2 unità
    printf("%d \n", i);
    i = i - 2;
    }
}
```



- PROGRAMMA MATLAB
- Scrivere una funzione `ricerca_elemento` che prenda in input una matrice `A` ed un intero `N` ed identifichi il numero di occorrenze di `N` in `A`
- Esempio: `ricerca_elemento(A, 5)` restituisce 2

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 6 \\ 4 & 2 & 5 \\ 6 & 5 & 3 \end{bmatrix}$$



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

```
function [occorrenze] = ricerca_elemento(A, N)
[nr, nc] = size(A);
occorrenze = 0;
for i = 1:nr
    for j = 1:nc
        if A(i, j) == N
            occorrenze = occorrenze + 1;
        end
    end
end
end
```