



# MATLAB

Informatica A - 26/11/2024

# Recap

---

Matlab è un software di programmazione scritto in C sviluppato per il calcolo numerico e l'analisi statistica. Matlab permette di eseguire script scritti in un linguaggio di programmazione proprio: è un linguaggio interpretato e non compilato

**Current Folder** → Per accedere ai file dell'utente

**Command Window** → Per inserire i comandi della riga di comando

**Workspace** → Per visualizzare i dati creati o importati

**Script** → Per salvare funzioni e programmi più complicati

# Recap

---

Matlab può essere utilizzato come calcolatrice. Se non specificato il risultato è inserito automaticamente nella variabile **ans**. Se la riga finisce con un ';' (punto e virgola), l'operazione viene eseguita ma il risultato non è mostrato.

Non occorre dichiarare le variabili come nel C, basta assegnare un valore per dichiarare automaticamente la variabile. **NON** si possono utilizzare variabili che non siano mai state assegnate.

Esempi: somma(5+3, a=5+3, a=5+3;), potenza(5^3), radice(sqrt(144)), divisione destra(5/3), divisione sinistra(5\3→3diviso5), valore assoluto (abs(-3)), pi(pi)

# Recap - Vettori e Matrici

---

I vettori sono definiti con parentesi quadre. In un vettore **riga** gli elementi sono separati da virgole o spazi e in un vettore **colonna** gli elementi sono separati da ; (o andando a capo).  
**Attenzione:** Gli indici partono da 1!

Le matrici sono definite affiancando vettori di dimensioni compatibili, usando gli operatori , (o spazio) e ; (o vai a capo)

L'operatore '(apostrofo) di trasposizione inverte le righe e le colonne di vettori e matrici.

Esempi: A=[1 2 3 4 5] A=[1, 2, 3, 4, 5] A=[1;2;3;4;5] A'(trasposto) A=[1 2 3; 4 5 6; 7 8 9]  
A(2,3)(per accedere) A(2:end)(su vettore) A(2:end, 2:end) su matrice A(2:)A(:,3), B=[A;  
A.^2;A.^3] zeros(5)(5x5 di zeri) zeros(2,3)(2x3 di zeri), ones(3,2)(3x2 di uni), 5\*ones(3),  
diag([1,2,3,4]), diag(A), diag(diag(A)) C=[A B] C=horzcat(A, B) C=vertcat(A,B)(attenzione a un  
mismacth di dimesioni det(A) A=3:13(vettore riga da 3 a 13) A=3:4:13(vettore riga con skip di  
4) A = 11.5:(14.2-11.5)/6:14.2 A =linspace(11.5, 14.2, 7) +++ Somma/prodotto/Divisione

# Recap - Altre funzioni con le matrici

---

- **rand(n)** o **rand(n,m)**. **rand** genera una matrice **nxn** o **nxm** con numeri casuali tra 0 e 1.
- **randi([min max],[n m])** genera una matrice **nxm** con numeri interi casuali da **min** a **max**.
- **size(A)** restituisce le dimensioni della matrice
- **length(A)** restituisce la lunghezza del vettore A
- **mean(A)** restituisce la media delle colonne di A
- **sum(A)** restituisce la somma calcolata sulle colonne di A

Esempi: `rand(5)` `rand(2,3)` `randi(8)` `randi([3 10])` `randi([3 10] [2 3])` `size(A)` `size(A, 1)` `size(A,2)`  
`length(A)` `mean(A)=mean(A,1)` `mean(A,2)`, `mean(mean(A))` (per quella di tutta la matrice),  
`sum(A)=sum(A,1)` `sum(A,2)` `sum(sum(A))` +++ Altre funzioni mod/rem/find

# Recap - Condizioni e Cicli

---

Come in C, i principali costrutti in MATLAB sono **if/else**, cicli **while** e cicli **for**.

Le parentesi {} vengono sostituite da end alla fine di ogni costrutto

```
if I == J           while a > 0
    A(I,J) = 2;   %Istruzioni da ripetere
elseif abs(I-J) == 1 end
    A(I,J) = -1;
else
    A(I,J) = 0;
end
```

```
while a > 0
    %Istruzioni da ripetere
end
```

# Recap - Funzioni

---

Matlab permette di creare delle funzioni. Queste vanno create in un file .m che abbia lo stesso nome della funzione.

Per i parametri di ingresso non occorre specificare il tipo di variabile. Anche per i parametri di uscita non occorre specificarne il tipo e, a differenza del C, si possono avere anche più parametri. Non esiste il passaggio per puntatore. Se si vogliono modificare gli stessi parametri di ingresso, o si sovrascrivono passandoli sia in ingresso che in uscita, o si usano variabili globali.

```
function [out1, out2, ...] = nomeFunzione(in1, in2 ...)
    %Contenuto della funzione
end
```

# Esercizio 1

---

- |   |   |
|---|---|
| 1. Creare una matrice 4X5 contenente solo 3         | 1. $A = 3 * \text{ones}(4,5)$                                     |
| 2. Inserire valori da 1 a 5 nella riga 2            | 2. $A(2, :) = 1:5$  |
| 3. Sostituire le colonne dispari con soli numeri 10 | 3. $A(:, 1:2:end) = 10 * \text{ones}(\text{size}(A(:, 1:2:end)))$ |
| 4. Sostituire i numeri dispari con 0                | 4. $A(\text{rem}(A, 2) \sim= 0) = 0$                              |
| 5. Quanto vale la radice quadrata della somma di A? | 5. $\text{sqrt}(\text{sum}(\text{sum}(A)))$                       |
| 6. Eliminare le righe dispari                       | 6. $A(1:2:end, :) = []$   |

## Esercizio 2

---

1. Creare una matrice con numeri casuali da -10 a 10
  2. Eliminare le colonne con media > 0
  3. Eliminare la colonna 3
  4. Inserire dopo la seconda colonna una colonna contenente valori casuali da -11 a 37
  5. Chiedere un numero all'utente e stampare solamente i numeri di cui il numero inserito è un divisore
  6. Creare una matrice B che contiene i valori di A meno la media dei soli valori negativi
1.  $A = \text{randi}([-10 \ 10], [4 \ 5])$
  2.  $A(:, \text{mean}(A)>0) = []$
  3.  $A(:, 3) = []$  oppure  $A = [A(:,1:2) \ A(:, 4:end)]$
  4.  $A = [A(:,1:2) \ \text{randi}([-11 \ 37], [4,1]) \ A(:, 3)]$   
.
  5.  $n = \text{input}('Inserisci un numero:')$   
 $A(\text{rem}(A,n)==0)$
  6.  $B = A - \text{mean}(A(A<0))$

## Esercizio 3

---

Scrivere una funzione matlab che calcoli la somma dei valori interi da 1 fino a n con n inserito dall'utente. Stampare a video solo il valore della somma

```
function s = somma(n)
    if (n==0)
        s = 0;
    else
        s = n + somma(n-1);
    end
end
```

## Esercizio 4

---

Scrivere una funzione ricorsiva per il calcolo nella serie di fibonacci

```
function n = fibonacci(x)
    if (x==1)
        n=0;
    else if (x==2)
        n=1;
    else
        n = fibonacci(x-1)+fibonacci(x-2);
    end
end
```

## Esercizio 5

---

1. Creare la matrice M con dimensione di righe e colonne casuali (diverse) da 5 a 10 contenente solo valori pari a 1
2. Inserire nelle righe dispari valori casuali da 1 a 10
3. Calcolare la media delle celle con valore maggiore di 3

1. 

```
M = ones(randi([5 10], [1 2]));
```

  
.
2. 

```
M(1:2:end, :) = randi([1, 10], size(M(1:2:end, :)))
```

  
.
3. 

```
mean(M(M>3))
```

## Esercizio 6

---

Scrivere una funzione che presa in ingresso la matrice M, crei una nuova matrice “specchio” N con la prima colonna in ultima posizione la seconda in penultima e così via.

```
function [N] = funzione(M)
    for i=1:size(M,2)
        N(:, size(M,2)-i+1)) = M(:, i);
    end
end
```

## Esercizio 7

---

1. Creare un vettore colonna A e un vettore colonna B contenente rispettivamente 6 e 5 valori casuali differenti tra loro con valori da 1 a 10
  2. A partire dai vettori A e B, creare una matrice C di 6 righe e cinque colonne
  3. Cancellare tutte le righe che hanno come primo valore un numero inferiore a 10
  4. Calcolare la somma di tutte le colonne dispari
1.  $A = \text{randi}([1 \ 10], [6 \ 1]);$   
 $B = \text{randi} ([1 \ 10], [1 \ 5]);$   
oppure  $A = \text{randi}([1 \ 10], [6 \ 1]);$   
 $B = \text{randi} ([1 \ 10], [5 \ 1]);$
  2.  $C = A^*B, C=A.^*B$   
 $C = A^*B' C=A.B'$
  3.  $C(C(:,1)<10,:)=[]$   
.
  4.  $\text{sum}(\text{sum}(C(:, 1:2:end)))$

## Esercizio 8

---

Scrivere una funzione che presa in ingresso la matrice C crei una nuova matrice cornice ponendo cioè a zero tutti gli elementi non appartenenti alla prima e ultima riga/colonna

```
function [out] = funzione(in)
    out = in;
    for i=2:1:size(in,1)-1
        for j=2:1:size(in,2)-1
            out(i,j) = 0;
        end
    end
end
```

## Esercizio 9

---

Scrivere una funzione che presi in ingresso il numero di righe n e colonne m crea la matrice M nxm contenente i primi  $N = (n \times m)$  numeri dispari

```
function out = luglio5_19(row, column)
    c = 1;
    for (i=1:row)
        for (j=1:column)
            out(i, j) = c;
            c = c+2
    end
end
end
```

## Esercizio 9

---

1. Sostituire in una colonna a caso tutti valori pari a 1
2. Eliminare la riga con la media più bassa
3. Moltiplicare per -1 tutte le celle che contengono numeri divisibili per 7

1.  $A(:, \text{randi}(\text{size}(A,2))) = \text{ones}(\text{size}(A,1), 1)$   
.
2.  $M(\text{mean}(M, 2) == \text{min}(\text{mean}(M, 2)), :) = []$
3.  $M(\text{rem}(M, 7) == 0) = M(\text{rem}(M, 7) == 0)^{*}-1$