
PON 2007 – 2013
Liceo Scientifico *Leonardo da Vinci*
Vallo della Lucania
Nuovi percorsi matematici:
Osservare, descrivere, costruire.

Matlab - 1: **Introduzione**

Arturo Stabile
Vallo della Lucania
26 settembre 2008

Cosa è Matlab – 1

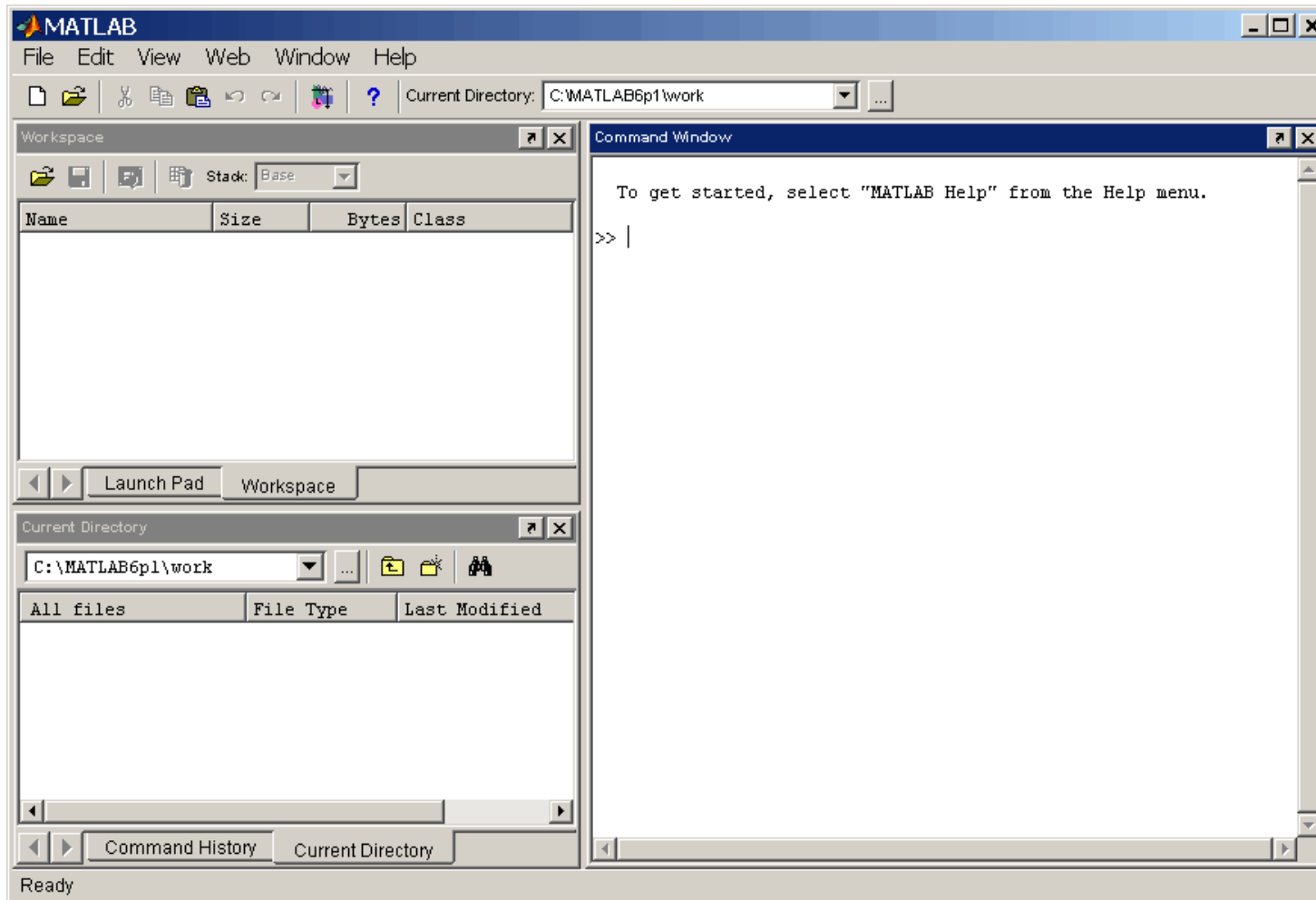
- È un ambiente di calcolo scientifico con funzioni altamente specializzate
- È un linguaggio di programmazione
- È un ambiente grafico

Cosa è Matlab – 2

- Matlab integra
 - Calcolo
 - Visualizzazione
 - Programmazione

in un ambiente facile da usare dove i problemi e le soluzioni sono espresse in una notazione matematica *familiare*

In pratica ...



Cloni Matlab

■ Octave

- ❑ <http://www.octave.org/>
- ❑ Linux
- ❑ Windows (95, NT, 2000)
- ❑ Mac OS X

■ Scilab

- ❑ <http://www.scilab.org/>
- ❑ Linux
- ❑ Windows (9X, NT, 2000,XP)
- ❑ Mac OS X

Altre caratteristiche di Matlab – 1

- Esecuzione di programmi esterni
 - eventuale risultato disponibile nella finestra comandi (Command Window)
- Cover function
 - import/export di dati da e per altri ambienti
- Figure window
 - Gestione grafici bi/tridimensionali

Altre caratteristiche di Matlab – 2

- **Help system**
 - Completa navigazione in un help in linea

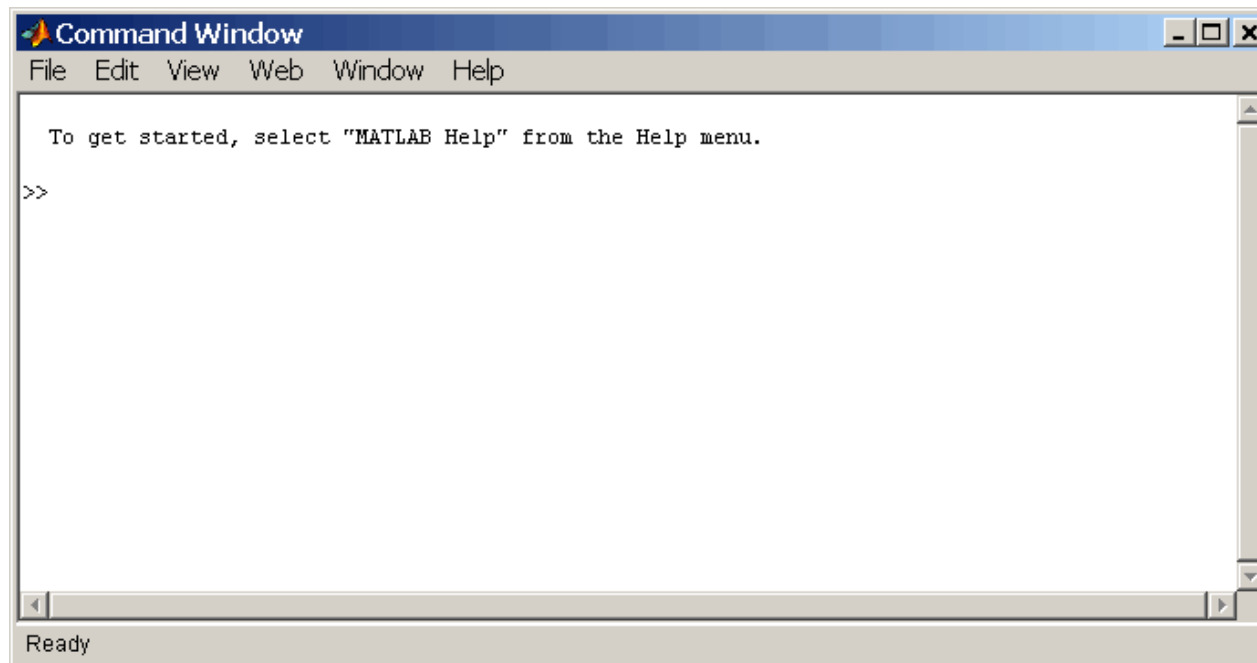
- **Application Program Interface (API)**
 - Interfaccia (libreria) per elaborazioni sincrone con programmi scritti in altri linguaggi di programmazione (C, Fortran, Java, ...)

Argomenti trattati nel corso

- Matlab come calcolatrice
- Comandi di base
- Vettori e matrici
- Operazioni su vettori
- File .m e funzioni
- Programmare Matlab
- Grafici
- Calcolo simbolico

Come interagire con Matlab

- Tutti i comandi che Matlab deve eseguire vengono indicati nella “Finestra Comandi” (**Command Window**)



Matlab come calcolatrice – 1

- Per usare Matlab come calcolatrice, si inseriscono i comandi dopo il prompt **>>**
- Ad esempio:

```
>> 2+2  
ans =  
    4
```

```
>> log(5)  
ans =  
    1.6094
```

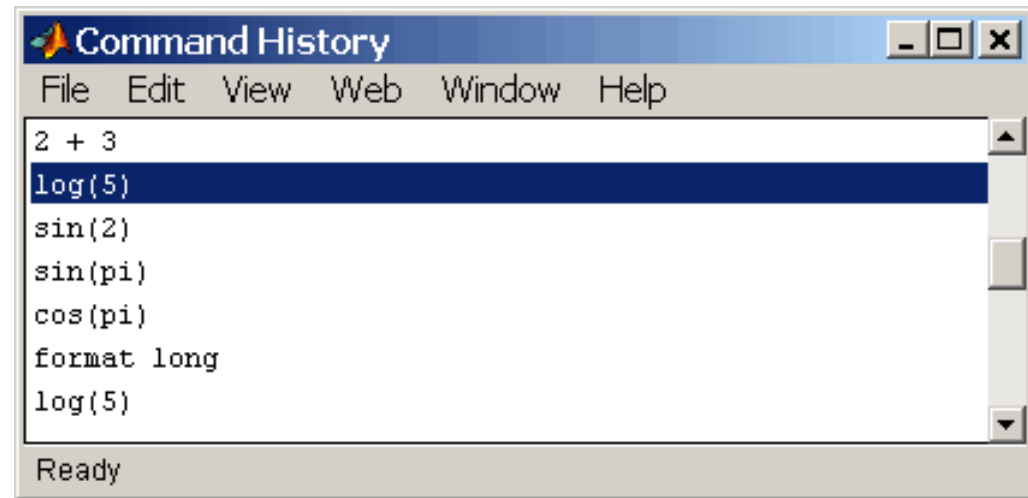
```
>> cos(pi)  
ans =  
   -1
```

Matlab come calcolatrice – 2

- Matlab normalmente stampa solo le prime 4 cifre decimali, ma in realtà ne memorizza molte di più. Per vederle tutte:

```
>> format long  
>> log(5)  
ans =  
1.60943791243410
```

Uso della Command History



- Cliccando due volte su una riga della **Command History** il comando viene automaticamente ripetuto nella **Command Window**

Soppressione dell'output

- Per sopprimere l'output basta far seguire all'espressione che digitiamo dopo il prompt comandi il punto e virgola (;)
 - Il comando (calcolo) verrà comunque eseguito

```
>> 3 + 4
ans =
     7
>> 3 + 4;
>>
```

Aiuto in Matlab

- Matlab ha un ricco help in linea. Per accedere alle informazioni, basta digitare help nella finestra dei comandi:

```
>> help
```

```
HELP topics:
```

```
matlab\general      - General purpose commands.
```

```
matlab\elmat       - Elementary matrices and matrix manipulation.
```

```
matlab\elfun       - Elementary math functions.
```

```
....
```

```
For more help on directory/topic, type "help topic".
```

```
For command syntax information, type "help syntax".
```

Aiuto su un argomento specifico

```
>> help log
```

LOG Natural logarithm.

LOG(X) is the natural logarithm of the elements of X.

Complex results are produced if X is not positive.

See also LOG2, LOG10, EXP, LOGM.

```
>> help sum
```

SUM Sum of elements.

For vectors, SUM(X) is the sum of the elements of X. For matrices, SUM(X) is a row vector with the sum over each column.

Un altro tipo di aiuto

- Per cercare informazioni su una particolare parola chiave, si usa il comando **lookfor**

```
>> lookfor logarithm
LOGSPACE Logarithmically spaced vector.
LOG    Natural logarithm.
LOG10  Common (base 10) logarithm.
LOG2   Base 2 logarithm and dissect floating point number.
BETALN Logarithm of beta function.
GAMMALN Logarithm of gamma function.
LOGM   Matrix logarithm.
REALLOG Real logarithm.
```

- L'output di **lookfor** contiene i nomi di tutte le funzioni che presentano la parola "**logarithm**" nel loro help

Variabili in Matlab – 1

- Una variabile è un nome simbolico associato ad un valore
 - un *posto* dove Matlab memorizza il risultato di un calcolo
- Con Matlab **non** dobbiamo
 - assegnare un tipo alla variabile (intero, decimale, ...)
 - assegnare una dimensione (grandezza) alla variabile

Variabili in Matlab – 2

- Una variabile consiste di una lettera seguita da lettere, numeri o underscore _
- Una variabile può essere lunga la massimo 31 caratteri
- La variabile **ans** contiene il risultato “**più recente**” calcolato con Matlab
- Attenzione, le variabili in Matlab sono **case sensitive**: a e A sono variabili differenti

Esempi

```
>> a=5;  
>> b=9;  
>> z=a+b+sin(pi/4);  
>> z  
  
z =  
  
    14.7071  
  
>>
```

```
>> x=3  
  
x =  
  
    3  
>> y=4  
  
y =  
  
    4  
>> z=x+y  
  
z =  
  
    7  
  
>>
```

Le variabili *i* e *j*

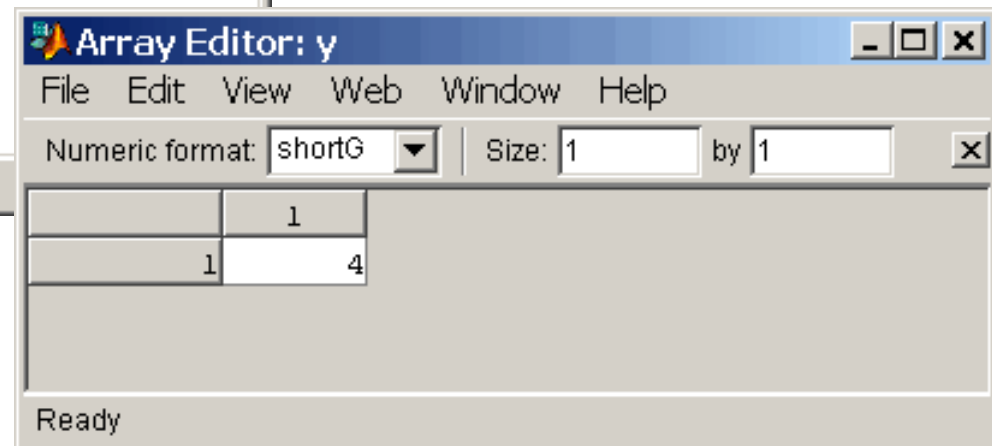
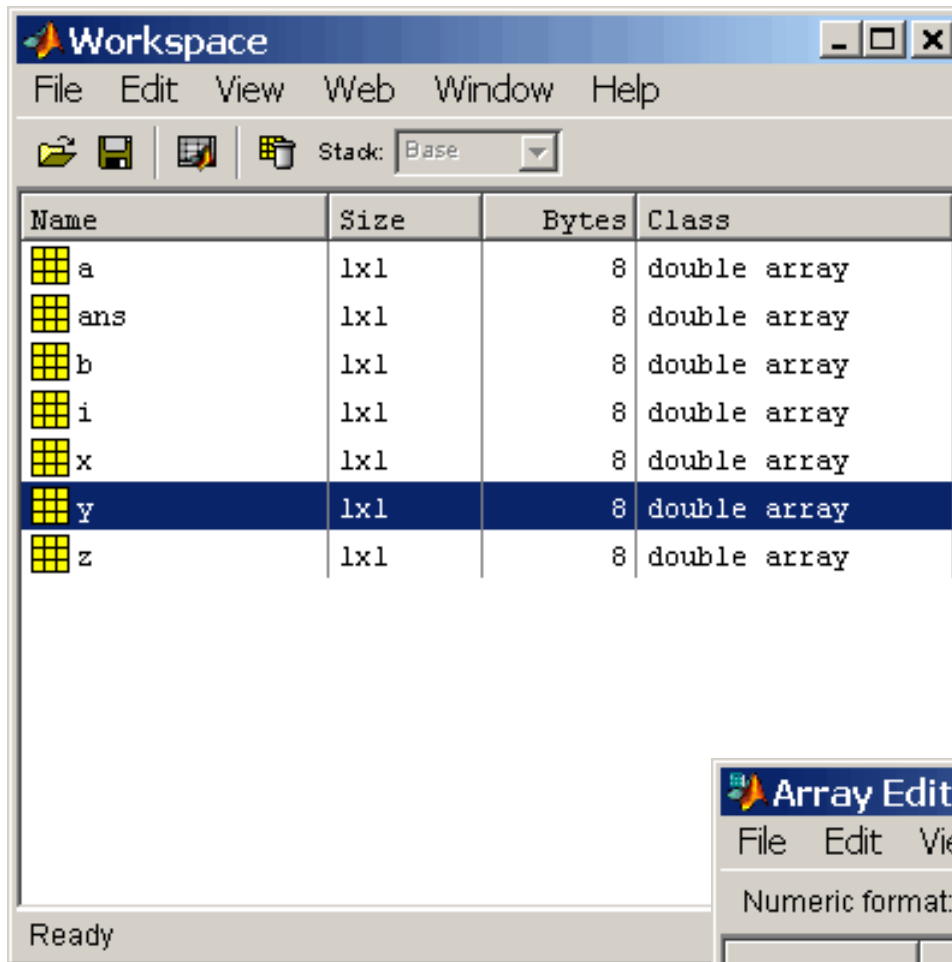
- Se le variabili *i* e *j* non sono assegnate, Matlab le considera come unità immaginaria

```
>> i
ans =
      0 + 1.0000i
>> j
ans =
      0 + 1.0000i
```

```
>> i=3;
>> i
i =
     3
>> j
ans =
      0 + 1.0000i
```

Il **Workspace** di Matlab

- Consiste dell'insieme delle variabili utilizzate durante una sessione di Matlab
 - Sono elencate tutte le variabili utilizzate
 - Un doppio click visualizza il loro contenuto
- Nella **Command Window** possiamo vedere le variabili utilizzate e lo spazio che occupano con i comandi **who** e **whos**



Cancellare una variabile

- Per eliminare una variabile **v** dal workspace si usa, nella **Command Window**, il comando **clear v**
- Il comando **clear** cancella tutte le variabili dal workspace
- Le variabili possono anche essere cancellate tramite la finestra **Workspace**

Operatori

- +** addizione
- sottrazione
- *** moltiplicazione
- /** divisione
- ^** elevamento a potenza

Costanti – 1

ans

valore ultima operazione eseguita non assegnata ad una variabile

i, j

unità immaginaria

pi

π , 3.14159265...

eps

precisione di macchina

Costanti – 2

realmax

massimo numero macchina positivo

realmin

minimo numero macchina positivo

Inf

∞ , ossia un numero maggiore di realmax

NaN

Not a Number, tipicamente il risultato dell'espressione 0/0

Esempi

```
>> realmax  
ans =  
1.7977e+308
```

```
>> realmin  
ans =  
2.2251e-308
```

```
>> 0/0  
Warning: Divide by zero.  
ans =  
NaN
```

```
>> grande=exp(log(realmax))  
grande =  
1.7977e+308  
>> enorme=pi*grande  
enorme =  
Inf
```

Esercizi

- Avviare e chiudere una sessione di Matlab
- Con $x=5$ ed $y=3$, eseguire i seguenti calcoli

1) $u = x + y$

2) $v = x * u$

3) $w = x/y$

4) $z = w^3$

5) $xy^2/(x-y)$

6) $3x/2y$

7) $r = 3xy/2$

8) $t = x^5/(x^5-1)$

9) r/t

10) $e = (5+4i)/(5-4i)$

11) $7x^{1/3}+4x^{0.66}$

11) $(1-1/x^6)^{-1}$

Funzioni matematiche di base –1

- **round(x)**
 - Approssima all'intero più vicino
- **ceil(x)**
 - Parte intera superiore
- **floor(x)**
 - Parte intera inferiore
- **fix(x)**
 - Considera solo la parte intera

Funzioni matematiche di base –2

- `sign(x)`
 - Restituisce 1 se `x` è positivo, zero altrimenti

```
>> x=3.4;  
>> [round(x) ceil(x) floor(x) fix(x) sign(x)]  
ans =  
     3     4     3     3     1
```

Funzioni matematiche di base –3

- $\text{sqrt}(x)$, $\text{abs}(x)$, $\text{exp}(x) \rightarrow [\sqrt{x}, |x|, e^x]$
- $\text{real}(x)$, $\text{imag}(x)$, $\text{conj}(x)$
 - Parte reale, parte immaginaria, complesso coniugato di x
- $\text{log}(x)$, $\text{log10}(x)$
- $\text{sin}(x)$, $\text{cos}(x)$, $\text{tan}(x)$
- $\text{asin}(x)$, $\text{acos}(x)$, $\text{atan}(x)$

Esercizi – 1

- Con $x=10$ ed $y=3$, eseguire i seguenti calcoli:

1) $r=8 \sin y$

2) $s= 5 \sin(2y)$

3) $z= \sin x$

4) $3\pi x^2$

5) $w=2(\sin x)/5$

6) e^{x+1}

7) $2+\cos(2\pi x)$

8) $t=5 \tan(e^{x/2})$

9) $\sqrt{x + 4} + \sin(0.2\pi) + e^2$

—

Esercizi – 2

Il volume di una sfera è dato da $V=4\pi r^3/3$, dove r è il raggio. Utilizzare Matlab per calcolare il raggio di una sfera che ha il volume del 30% più grande di quello di una sfera di raggio 5