LABORATORIO 01/03/16 (Prof. Poloni)

L'oggetto principale di queste esercitazioni sarà vedere programmi di calcolo numerico, quindi metodi di fare calcoli sul computer e capire quando sono giusti e quando sono sbagliati, e lo strumento principale che utilizzeremo per fare ciò è MATLAB!

MATLAB è un programma che viene usato anche in altri corsi, con componenti aggiuntivi (toolbox). Per il nostro corso ci basta il MATLAB base, senza pacchetti aggiuntivi!

Cos'è MATLAB?

Matlab di base è una specie di grossa calcolatrice: noi gli diamo un conto da fare, per esempio 1+1, lui ci pensa un pò e dice la soluzione, 2. Essendo un computer riesce anche ad eseguire dei calcoli più complicati! ~ **

MATLAB Command Window

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

*~ >> 1+1 ~~> CONTO

ans = 2 } RISPOSTA

**~ >> (10^5)*32 → elevamento a potenza, → moltiplicazione

ans =

3.3554e+12 → modo in cui lui ha di scrivere il risultato

} Questa è una notazione per indicare i numeri scritti in notazione scientifica! }

numero e numero

} sta per «10 alla»

es. 4e5 significa $4 \cdot 10^5 = 40000$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Cos'altro ha? Ha un pò di funzioni di libreria che calcolano delle funzioni note!

MATLAB Command Window

```
>> sin(10)
ans =
   -0.5440
```

funzione nota che calcola il seno di un numero (angolo) (cos il coseno)

Tutti questi angoli sono in radianti! Quindi l'angolo piatto è π, l'angolo retto è π/2 ecc.

C'è anche una costante pi che corrisponde a π.

```
>> sin(pi/2)
ans =
     1
```

Mi calcola il sen(π/2) in radianti che è esattamente 1!

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

! Tutti questi calcoli sono approssimati: MATLAB non vorrebbe calcoli esatti ma c'è un certo errore!

Infatti se scriviamo sin(π) sopra dovrebbe fare 0 invece MATLAB dice che vale

```
>> sin(pi)
ans =
   1.2246e-16
```

Quindi questo è un conto approssimato!

In che modo approssima i risultati MATLAB? Intuitivamente quello che succede è che lui tiene 16 cifre significative; lui ha il diritto di sbagliare il risultato di un'operazione a partire dalla 17-esima cifra!

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Matlab restituisce diversi tipi di errori, per esempio se gli diamo un'espressione malfor-
mata in questo modo:

MATLAB Command Window

```
>> 7*(5
7*(5
  |
```

Ci ritroviamo un bello messaggio rosso che, se siamo fortunati ci dà qualche indicazione per risolvere questo problema, in inglese!

Error: Expression or statement is incorrect--possibly unbalanced (, {, or [.

(Espressione o istruzione è incorretta, possibilmente forse ci sono delle parentesi sbilanciate)

Did you mean:

```
>> 7*(5)
```

Suggerimento dato da MATLAB!

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Allo stesso modo, se scriviamo:

```
>> 1+*
1+*
  |
```

Abbiamo scritto 1+, poi lui si aspettava che ci venisse un numero, invece poi dopo ci è arrivato un operatore.

Error: Unexpected MATLAB operator.

(Operatore di Matlab inaspettato)

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Vedremo che passeremo molto più tempo a cercare di capire come mai i programmi non vanno, che non a scrivere programmi effettivamente!

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Altra cosa comoda che ha rispetto a una calcolatrice è che possiamo salvare i risultati di alcune operazioni dentro delle variabili. Cos'è una variabile? È una scatola dentro cui possiamo andare a scrivere un numero.

MATLAB Command Window

```
>> a = 37654
```

Per esempio, se vogliamo fare tante operazioni col numero 37654, possiamo assegnare alla variabile a questo numero.

```
a =

    37654

>> a+1
```

A questo punto tutte le volte che scriviamo a lui mi espande come a il numero assegnatogli.

```
ans =

    37655

>> a*a

ans =

    1.4178e+09
```

È un numero che non ci sta nel numero di cifre suo, quindi lui l'ha scritto con una notazione esponenziale. Se contiene poche cifre riesce a scriverlo direttamente!

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Adesso proviamo a salvare un'altra variabile:

```
>> b = 5
b =

    5
```

Possiamo dare nomi più lunghi, non solo di una lettera, ad esempio:

```
>> accelerazione = 9.81
accelerazione =

    9.8100
```

Poi posso utilizzare queste variabili per fare dei conti, ad esempio:

```
>> d= a*b+accelerazione

d=

   1.8828e+05
```

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Se voglio assegnare un nuovo valore a una variabile che ne ha già una, per esempio a=1, lui butta via il valore precedente e gli assegna questo valore nuovo ⇝

```
>> a=1

a=

   1
```

! Occhio che questo "=" è un'operazione di assegnamento non è l'"=" della matematica; cioè se in matematica scrivo a=1 è la stessa cosa che scrivere 1=a, ma se lo scrivo su Matlab non va bene perché lui vuole che a sinistra ci sia sempre il nome di una variabile in cui salvare il risultato e a destra ci sia il risultato di un'operazione!

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

```
>> 1=a

1=a

  1

Error: The expression to the left of the equals sign is not a valid
       target for an assignment.
```

Matlab si aspetta che a sinistra i nomi di variabili siano stringhe di testo, quindi che cominciano per lo meno con una lettera e possono essere combinazioni di lettere e numeri!

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

```
>> a23=6

a23=

   6
```