

# MANUALE MATLAB

Nel manuale proposto ci soffermeremo ad osservare alcune funzioni proposte da Matlab inerenti all'attività di laboratorio.

- **LOAD:** La funzione “**load**” serve per caricare dei dati presenti in un archivio esterno (esempio un file.txt).

La sua sintassi è la seguente: **load('nomeFile.ext')**

Ovvero se si vuole cambiare il nome: **variable = load('nomeFile.ext')**

- **SAVE:** La funzione “**save**” salva il lavoro del workspace (variabili, vettori, matrici, etc) in un file. Qualora si volesse salvare in un file ASCII di nome “nomeFile” per esempio la variabile “A” avremmo:

**save nomeFile A -ASCII**

- **PLOT:** **Plot** è uno strumento che ci permette di tracciare grafici 2-D in Matlab. La sua sintassi è **plot(x,y)** dove x e y sono due vettori numerici. Con plot è inoltre possibile tracciare più grafici sovrapposti sugli stessi assi. Es. :

**x= linspace(0,pi); y1=cos(x); y2=sin(x); plot(x,y1,x,y2)**

Del plot si può variare il colore, il tipo di Marker e di Linea.

```
Command Window
PLOT(X,Y,S) where S is a character string made from one element
from any or all the following 3 columns:

    b   blue   .   point   -   solid
    g   green  o   circle  :   dotted
    r   red    x   x-mark  -.  dashdot
    c   cyan   +   plus    --  dashed
    m   magenta *   star    (none) no line
    y   yellow s   square
    k   black  d   diamond
    w   white  v   triangle (down)
           ^   triangle (up)
           <   triangle (left)
           >   triangle (right)
           p   pentagram
           h   hexagram

For example, PLOT(X,Y,'c+:') plots a cyan dotted line with a plus
at each data point; PLOT(X,Y,'bd') plots blue diamond at each data
point but does not draw any line.
```

Partendo dalla sintassi generale di plot è possibile anche dare alcune istruzioni a proposito della dimensione delle linee del grafico o il colore, introducendo i valori in questo modo:

**plot(x,y,"proprietà","value")**, dove le proprietà sono LineWidth, markersize, markeredgecolor, markerfacecolor e value indica il colore e lo spessore delle linee.

**plot(x,y,'-rs','LineWidth',2, 'MarkerEdgeColor','k','MarkerSize',10)**

Per aggiungere il testo al grafico inoltre esistono le istruzioni “xlabel(‘string’)” e “ylabel(‘string’)”.

```
%% Basic evaluation: plot formatted data
fig=figure; %Open the figure

% Set the plot format configuration
set(gca,'FontSize',22,'LineWidth',2); % Set the text size and the box line width
grid(gca,'on'); % Set the grid on the plot
box(gca,'on'); % Set the outer box
hold(gca,'all'); % Hold the following plot on the same figure

% Select the quantities to be plot
xaxis=dataStruct.xaxis;
formattedData=dataStruct.formattedData;

% Perform the plot
plot(xaxis,formattedData,'r','LineWidth',2)

% Axis labelling
xlabel(dataStruct.xlabel)
if isfield(dataStruct,'ylabel') % Check if there is the y label on the struct
    ylabel(dataStruct.ylabel);
end
%% End of plot formatted data
```

```
%% Basic evaluation: plot the Smith Chart
fig=figure;

RealPart=dataStruct.Real;
ImagPart=dataStruct.Imag;

[lineseries,hsm] = smithchart(RealPart+1i*ImagPart);
set(lineseries,'LineWidth',3);
set(hsm,'LineWidth',3,'LabelSize',18,'Color',[0 0 0]);

% To compare on the same plot with other data or theory stored in the
% complex variable AdditionalData
% hold on;
% plot(Real(AdditionalData),Imag(AdditionalData),'r--','LineWidth',3);
% hold off

% If you are saving data from Smith Chart format in the Network Analyser,
% you have also the field in the struct
% dataStruct.formattedReal
% dataStruct.formattedImag
% containing the user setting on the Electrical Delay and Phase Offset.
% To plot them use
% hold on;
% plot(dataStruct.formattedReal,dataStruct.formattedImag,'r--','LineWidth',3);
% hold off
%% End of plot the Smith Chart
```

```

%% Basic evaluation: plot formatted data of the imaginary part of the admittance
% and make a basic fitting

% Measured data in the MeasuredData struct
MeasuredData=dataStruct;

axis=MeasuredData.xaxis;
formattedData=MeasuredData.formattedData;

% Data to be fitted are
axisFit=sqrt(axis); % Needed for cable measurement
DataFit=formattedData;

% Step one: perform the fit
% Choose the number of points to fit (depending on the experiment). Typical
% acquisition is of 1600 points
NN=1600; % Number of points to be fit

% Example: to fit the first NN data
NNstart=1;
NNend=NNstart+NN-1;
[p,unc_p,q,unc_q,rfactor]=regression3(axisFit(NNstart:NNend),DataFit(NNstart:NN
end));

% Compute the linear fit model expectation
LinearFitValue=p.*axisFit+q;

% Step two: plot the data measured

fig=figure; %Open the figure

% Set the plot format configuration
set(gca,'FontSize',22,'LineWidth',2); % Set the text size and the box line width
grid(gca,'on'); % Set the grid on the plot
box(gca,'on'); % Set the outer box
hold(gca,'all'); % Hold the following plot on the same figure

plot(axis,formattedData,'r','Linewidth',2)

% Axis labelling
xlabel(MeasuredData.xlabel)
if isfield(MeasuredData,'ylabel')
    ylabel(MeasuredData.ylabel);
end

% Step three: superimpose the fit to the measured data
figure(fig)
plot(axis,LinearFitValue,'b--','Linewidth',2);
%plot(axis, 20*log10(exp(1))*sqrt(2*pi)*p.*sqrt(axis),'m--','Linewidth',2);

% Put a legend if needed
legend('data','fit','Location','Best')
%% End of plot formatted data

```



## REGRESSIONE LINEARE

```
1 function [p,unc_p,q,unc_q,rfactor]=regression2(x,y)
2 % Finds the regression line y = p x + q
3 % p pendenza
4 % q intercetta
5 % unc_p incertezza sulla p
6 % unc_q incertezza sulla q
7 % fattore r del fit
8 % function [p,unc_p,q,unc_q,rfactor]=regression2(x,y)
9
10
11 if length(x)~= length(y)
12     error('Vectors must be of the same length');
13 end
14
15 N=length(x);
16
17 p=(N*sum(x.*y)-sum(x)*sum(y))/(N*sum(x.^2)-(sum(x))^2);
18 q=(sum(x.^2)*sum(y)-sum(x)*sum(x.*y))/(N*sum(x.^2)-(sum(x))^2);
19
20 mean_x=mean(x);
21 sigma_x=sqrt(sum((x-mean(x)).^2)/N);
22 sigma_y=sqrt(sum((y-(p.*x+q)).^2)/(N-2));
23 unc_p=sigma_y/(sqrt(N)*sigma_x);
24 unc_q=sigma_y/(sqrt(N)*sigma_x)*sqrt(sigma_x^2+mean_x^2);
25 rfactor=(N*sum(x.*y)-sum(x)*sum(y))/...
26     sqrt((N*sum(x.^2)-(sum(x))^2).*(N*sum(y.^2)-(sum(y))^2));
27
```

Si richiama digitando: `[p,unc_p,q,unc_q,rfactor]=regression2(x,y)`