



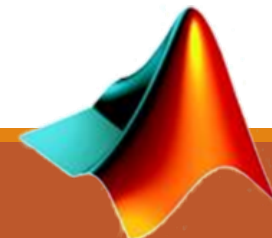
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO

Fondamenti di Informatica

Gestione File in MATLAB

Prof. Arcangelo Castiglione

A.A. 2016/17



MATLAB®

Gestione File in MATLAB

OUTLINE

- Caratteristiche dei File
- Apertura/Chiusura dei File
- Scrittura/Lettura dei File
- Importare Dati da File

I File – 1/2

- I **file** possono essere visti come contenitori permanenti di informazioni
- Il Sistema Operativo si occupa della loro gestione, offrendo ai programmatori la possibilità di
 - Aprire/Chiudere un File
 - Leggere/Scrivere un File
 - Etc

I File – 2/2

- Potrebbe essere necessario
 - Leggere un file e memorizzarlo in una variabile
 - Scrivere in un file
- MATLAB fornisce diversi meccanismi per leggere/scrivere file



Apertura/Chiusura File – 1/2

```
fid = fopen(percorso_del_file, modalita_apertura)
```

- La funzione **fopen** permette di aprire un file, memorizzato nel percorso indicato da **percorso_del_file**, nella modalità d'apertura specificata da **modalita_apertura**
- La modalità di apertura (**modalita_apertura**) può essere in
 - Scrittura (**modalita_apertura = 'w'**)
 - Lettura (**modalita_apertura = 'r'**)
 - Scrittura e lettura (**modalita_apertura = 'w+' o modalita_apertura = 'r+'**)
 - Append (**modalita_apertura = 'a'**)
 - Apre un file esistente o crea un nuovo file in scrittura, posizionandosi alla fine di tale file
- La funzione **fopen** restituisce il valore **fid** (*file identifier*), che è un identificatore associato al file aperto

Apertura/Chiusura File – 2/2

`fclose(fid)`

Sintassi

- La funzione `fclose` chiude il file identificato da `fid`
- **Esempio** di utilizzo `fopen` ed `fclose`

```
>> fid = fopen('C:\test.txt', 'r');  
>> fclose(fid);
```

Apertura/Chiusura File – 2/2

`fclose(fid)`

Sintassi

- La funzione `fclose` chiude il file identificato da `fid`

- Percorso: `'C:\test.txt'`
- Modalità di apertura: lettura (`'r'`)

- Esempio di utilizzo `fopen` e `fclose`

```
>> fid = fopen('C:\test.txt', 'r');  
>> fclose(fid);
```

Scrittura File

- Le principali funzioni utilizzate da MATLAB per la scrittura su file sono `fwrite` ed `fprintf`
- **N.B.** Il file deve essere stato precedentemente aperto mediante la funzione `fopen`
- `fwrite`
 - Scrive un array, passato come parametro, su un file specificato
 - `help fwrite` per maggiori dettagli
- `fprintf`
 - Scrive su file, secondo un formato specificato dall'utente
 - `help fprintf` per maggiori dettagli

Lettura File

- Le principali funzioni utilizzate da MATLAB per la lettura da file sono **fread** ed **fscanf**
- **N.B.** Il file deve essere stato precedentemente aperto mediante la funzione **fopen**
- **fread**
 - Legge un array, di lunghezza specificata, da un file indicato tramite parametro
 - **help fread** per maggiori dettagli
- **fscanf**
 - Legge da file, specificando esplicitamente il formato dei dati
 - **help fscanf** per maggiori dettagli

Lettura e Scrittura File

- In generale, i passi per copiare un file in un altro sono i seguenti

1) Aprire file sorgente e file destinazione

```
fid = fopen(percorso_del_file, modalita_apertura);
```

2) Leggere le linee del file sorgente, una per una, e memorizzale in una variabile

```
linea = fgetl(fid);
```

```
% help fgetl per maggiori informazioni
```

3) Scrivere tali linee nel file di destinazione

```
fprintf(fid, formato, variabili);
```

4) Chiudere file sorgente e file destinazione

```
fclose(fid);
```

Lettura e Scrittura File: Esempio 1

- Supponiamo di voler leggere il contenuto del file chiamato “canto1.txt” e copiarlo in un altro file chiamato “canto1_copia.txt”



Lettura e Scrittura File: Esempio 1

Nel mezzo del cammin di nostra vita
mi ritrovai per una selva oscura,
ché la diritta via era smarrita.

Ahi quanto a dir qual era è cosa dura
esta selva selvaggia e aspra e forte
che nel pensier rinova la paura!

Tant' è amara che poco è più morte;
ma per trattar del ben ch'i' vi trovai,
dirò de l'altre cose ch'i' v'ho scorte.

Io non so ben ridir com' i' v'intrai,
tant' era pien di sonno a quel punto
che la verace via abbandonai.

canto1.txt

Lettura e Scrittura File: Esempio 1

```
fid1 = fopen('cantol.txt', 'r');  
fid = fopen('cantol_copia.txt', 'w');  
  
linea = fgetl(fid1);  
while ischar(linea)  
    fprintf(fid, '%s\n', linea);  
    linea = fgetl(fid1);  
end  
  
fclose(fid1);  
fclose(fid);
```

M-File Script *copia.m*

Lettura e Scrittura File: Esempio 2

- Supponiamo di voler leggere il contenuto del file chiamato “canto1.txt” e copiarlo in un altro file chiamato “canto1_con_linee.txt”
 - All’inizio di ogni riga del nuovo file, va aggiunto il numero di tale riga



Letture e Scrittura File: Esempio 2

(Funzione `aggiungiLinea.m`)

```
function aggiungiLinea(nome_f_in, nome_f_out)

% Apre il file sorgente
fid_in = fopen(nome_f_in, 'r');
if (fid_in == -1)
    disp('Impossibile aprire il file
sorgente!');
    return;
end

% Apre il file destinazione
fid_out = fopen(nome_f_out, 'w');
if (fid_out == -1)
    disp('Impossibile aprire il file
destinazione!');
    return;
end
```

(La funzione continua nella slide successiva...)

Permesso di
lettura

Permesso di
scrittura

Lettura e Scrittura File: Esempio 2

(Funzione `aggiungiLinea.m`)

(...la funzione continua dalla slide precedente)

```
i_linea = 1;

while 1
    linea = fgetl(fid_in);

    if ~ischar(linea)
        break;
    end
    fprintf(fid_out, '%g %s\n', i_linea, linea);
    i_linea = i_linea + 1;
end
fclose(fid_in);
fclose(fid_out);
```

Alla fine di ogni file esiste un carattere speciale, chiamato carattere di <<End Of File>>, il cui valore è -1

help ischar

Chiudere sempre i file dopo aver ultimato le operazioni di lettura/scrittura

Lettura e Scrittura File: Esempio 2

(Funzione `aggiungiLinea.m`)

(...la funzione continua dalla slide precedente)

```
i_linea = 1;

while 1
    linea = fgetl(fid_in);

    if ~ischar(linea)
        break;
    end
    fprintf(fid_out, '%u %s\n', i_linea, linea);
    i_linea = i_linea + 1;
end
fclose(fid_in);
fclose(fid_out);
```

`%u` indica che la variabile `i_linea` è di tipo numerico. Più precisamente, è di tipo decimale senza segno (*unsigned*)

Lettura e Scrittura File: Esempio 2

(Funzione aggiungiLinea.m)

(...la funzione continua dalla slide precedente)

```
i_linea = 1;

while 1
    linea = fgetl(fid_in);

    if ~ischar(linea)
        break;
    end
    fprintf(fid_out, '%u %s\n', i_linea, linea);
    i_linea = i_linea + 1;
end
fclose(fid_in);
fclose(fid_out);
```

`%s` indica che la variabile `linea` è di tipo stringa. `\n` è chiamato <<new line>> e permette di andare a capo dopo la scrittura di ogni linea

Lettura e Scrittura File: Esempio 2

(Funzione `aggiungiLinea.m`)

```
>> aggiungiLinea('canto1.txt', 'canto1_con_linee.txt')
```

Nel mezzo del cammin di nostra vita
mi ritrovai per una selva oscura,
ché la diritta via era smarrita.

Ahi quanto a dir qual era è cosa dura
esta selva selvaggia e aspra e forte
che nel pensier rinova la paura!

Tant' è amara che poco è più morte;
ma per trattar del ben ch'i' vi trovai,
dirò de l'altre cose ch'i' v'ho scorte.

Io non so ben ridir com' i' v'intrai,
tant' era pien di sonno a quel punto
che la verace via abbandonai.

canto1.txt



1 Nel mezzo del cammin di nostra vita
2 mi ritrovai per una selva oscura,
3 ché la diritta via era smarrita.
4
5 Ahi quanto a dir qual era è cosa dura
6 esta selva selvaggia e aspra e forte
7 che nel pensier rinova la paura!
8
9 Tant' è amara che poco è più morte;
10 ma per trattar del ben ch'i' vi trovai,
11 dirò de l'altre cose ch'i' v'ho scorte.
12
13 Io non so ben ridir com' i' v'intrai,
14 tant' era pien di sonno a quel punto
15 che la verace via abbandonai.

canto1_con_linee.txt

Importare Dati da File – 1/4

- Con la funzione **importdata** è possibile importare (mediante un solo comando) i dati da diversi tipi di file
 - Testuali
 - Comma-Separated Values (CSV)
 - Etc
- **help importdata** per maggiori dettagli
- **N.B.** Non è necessario che il file sia stato aperto precedentemente (tramite **fopen**)

N.B. Per importare nel Workspace di MATLAB dati letti da file, si consiglia **FORTEMENTE** l'utilizzo di questa funzione

Importare Dati da File – 2/4

Esempio 1

```
1, 4, 6  
4, 2, 5  
6, 5, 4
```

matrice.txt

```
>> A = importdata('matrice.txt');
```

```
A =
```

```
1     4     6  
4     2     5  
6     5     4
```

Importare Dati da File – 2/4

Esempio 1

```
1, 4, 6
4, 2, 5
6, 5, 4
```

matrice.txt

```
>> A = importdata('matrice.txt');

A =

     1     4     6
     4     2     5
     6     5     4
```

La virgola (simbolo ,) è interpretata come **separatore di colonne**

Importare Dati da File – 3/4

Esempio 2

```
1 4 6
4 2 5
6 5 4
```

matrice.txt

```
>> A = importdata('matrice.txt', ' ');
```

```
A =
```

```
1     4     6
4     2     5
6     5     4
```

Importare Dati da File – 3/4

Esempio 2

```
1 4 6
4 2 5
6 5 4
```

matrice.txt

```
>> A = importdata('matrice.txt', ' ');
```

A =

```
1 4 6
4 2 5
6 5 4
```

È possibile scegliere, mediante un opportuno parametro della funzione **importdata**, anche un delimitatore di colonne diverso dalla virgola (in questo esempio il delimitatore è uno [spazio](#))

Importare Dati da File – 4/4

Esempio 3

Studenti/Voti esame	Esame 1	Esame 2	Esame 3	Esame 4	Esame 5
Matricola 1	28	25	30	23	19
Matricola 2	24	27	28	21	24
Matricola 3	25	25	19	18	22
Matricola 4	21	30	30	22	30

Importare Dati da File – 4/4

Esempio 3

Studenti/Voti esame	Esame 1	Esame 2	Esame 3	Esame 4	Esame 5
Matricola 1	28	25	30	23	19
Matricola 2	24	27	28	21	24
Matricola 3	25	25	19	18	22
Matricola 4	21	30	30	22	30

File contenente **dati testuali** e **dati numerici**

```
vs.txt
Studenti/Voti, E1, E2, E3, E4, E5
Matricola 1, 28, 25, 30, 23, 19
Matricola 2, 24, 27, 28, 21, 24
Matricola 3, 25, 25, 19, 18, 22
Matricola 4, 21, 30, 30, 22, 30
```

Importare Dati da File – 4/4

Esempio 3

Studenti/Voti esame	Esame 1	Esame 2	Esame 3	Esame 4	Esame 5
Matricola 1	28	25	30	23	19
Matricola 2	24	27	28	21	24
Matricola 3	25	25	19	18	22
Matricola 4	21	30	30	22	30

Nome del file

vs.txt

```
Studenti/Voti, E1, E2, E3, E4, E5  
Matricola 1, 28, 25, 30, 23, 19  
Matricola 2, 24, 27, 28, 21, 24  
Matricola 3, 25, 25, 19, 18, 22  
Matricola 4, 21, 30, 30, 22, 30
```

Importare Dati da File – 4/4

Esempio 3

vs.txt

La variabile **file**
è di tipo *struct*

```
Studenti/Voti, E1, E2, E3, E4, E5  
Matricola 1, 28, 25, 30, 23, 19  
Matricola 2, 24, 27, 28, 21, 24  
Matricola 3, 25, 25, 19, 18, 22  
Matricola 4, 21, 30, 30, 22, 30
```

```
>> file = importdata('vs.txt');  
file =  
      data: [4x5 double]  
   textdata: {5x6 cell}
```

Importare Dati da File – 4/4

Esempio 3

vs.txt

```
Studenti/Voti, E1, E2, E3, E4, E5  
Matricola 1, 28, 25, 30, 23, 19  
Matricola 2, 24, 27, 28, 21, 24  
Matricola 3, 25, 25, 19, 18, 22  
Matricola 4, 21, 30, 30, 22, 30
```

```
>> file = importdata('vs.txt');  
file =  
    data: [4x5 double]  
  textdata: {5x6 cell}
```

Tutti i dati numerici vengono
memorizzati in data

Importare Dati da File – 4/4

Esempio 3

vs.txt

```
Studenti/Voti, E1, E2, E3, E4, E5  
Matricola 1, 28, 25, 30, 23, 19  
Matricola 2, 24, 27, 28, 21, 24  
Matricola 3, 25, 25, 19, 18, 22  
Matricola 4, 21, 30, 30, 22, 30
```

```
>> file = importdata('vs.txt');  
file =  
      data: [4x5 double]  
      textdata: {5x6 cell}
```

Tutti i dati testuali (ad es.,
intestazione delle righe e delle
colonne) vengono memorizzati in
textdata

Importare Dati da File – 4/4

Esempio 3

```
>> file = importdata('vs.txt');
```

```
file =
```

```
    data: [4x5 double]  
  textdata: {5x6 cell}
```

```
>> file.textdata
```

Per accedere
ai dati testuali

```
ans =
```

'Studenti/Voti'	' E1'	' E2'	' E3'	' E4'	' E5'
'Matricola 1'	''	''	''	''	''
'Matricola 2'	''	''	''	''	''
'Matricola 3'	''	''	''	''	''
'Matricola 4'	''	''	''	''	''

Importare Dati da File – 4/4

Esempio 3

```
>> file = importdata('vs.txt');
```

```
file =
```

```
    data: [4x5 double]
```

```
  textdata: {5x6 cell}
```

```
>> A = file.data
```

Per accedere ai dati
numerici

```
A =
```

28	25	30	23	19
24	27	28	21	24
25	25	19	18	22
21	30	30	22	30

Importare Dati da File Tramite Interfaccia Grafica

- Tramite la funzione `uiimport` è possibile selezionare, tramite *interfaccia grafica*, diverse opzioni per l'import dei dati
 - Tipo di separatore di colonna
 - Numero di righe/colonne che occupa l'intestazione
 - Etc
- **help** `uiimport` per maggiori dettagli
- **N.B.** Non è necessario che il file sia stato aperto precedentemente (tramite `fopen`)

Importare Dati da File Tramite Interfaccia Grafica

```
>> uiimport('data.txt')
```

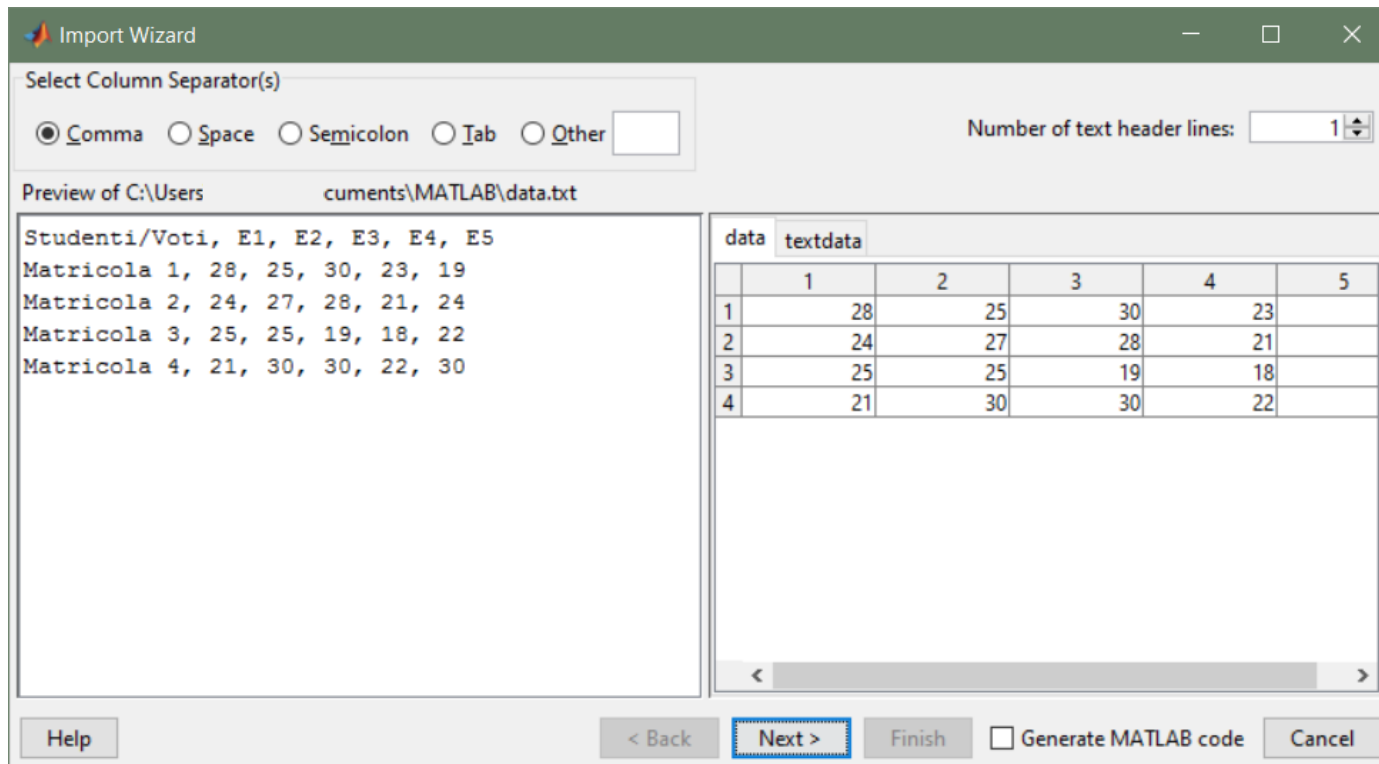
Importare Dati da File Tramite Interfaccia Grafica

```
>> uiimport('data.txt')
```

N.B. 'data.txt' rappresenta
il percorso (*path relativo o
assoluto*) verso il file chiamato
data.txt

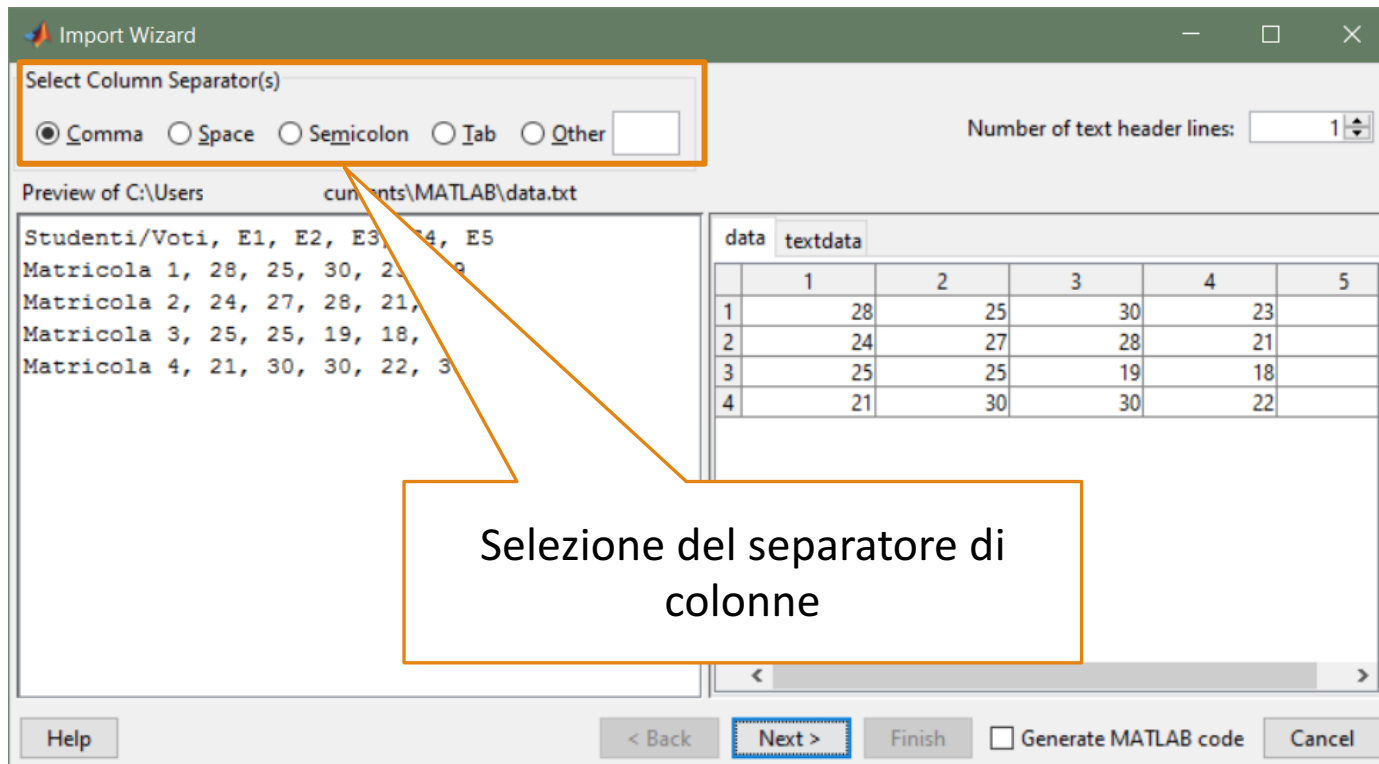
Importare Dati da File Tramite Interfaccia Grafica | Passo 1

```
>> uiimport('data.txt')
```



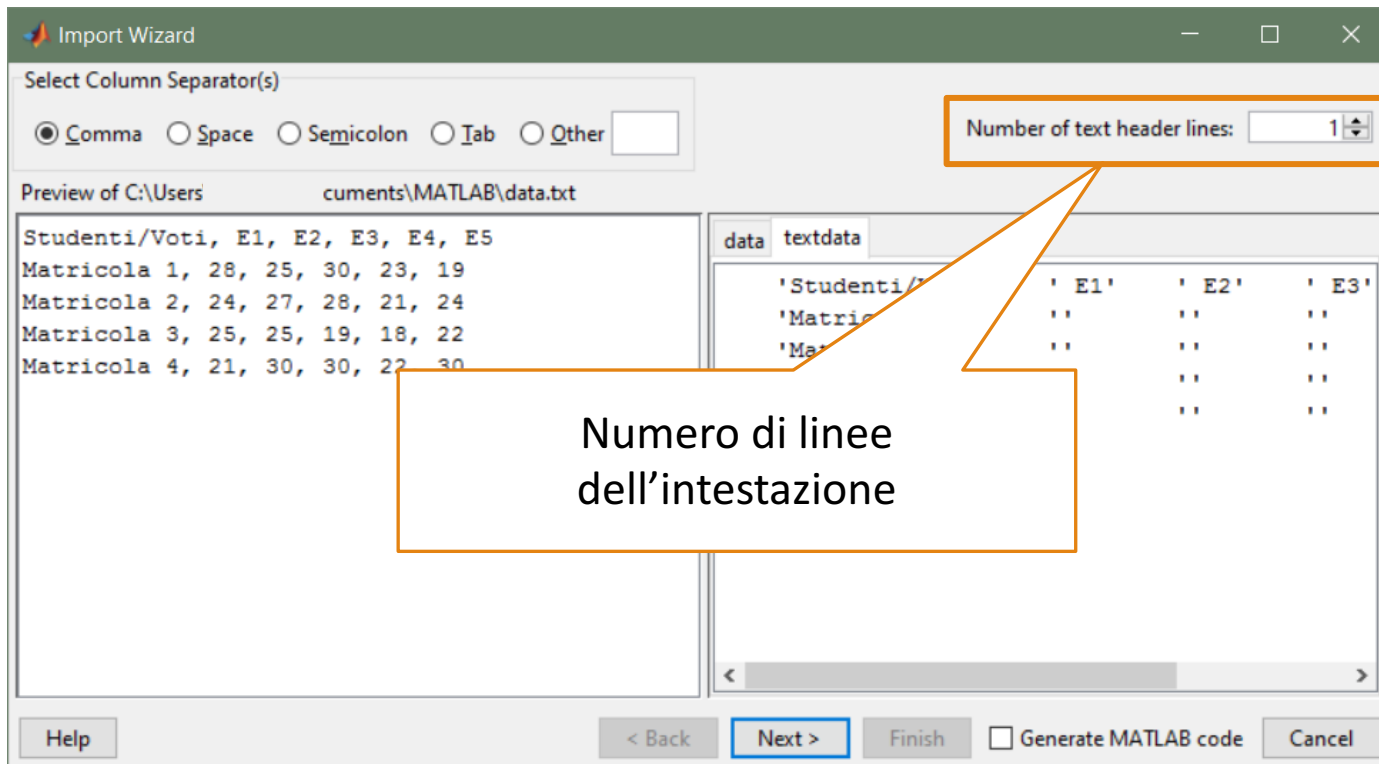
Importare Dati da File Tramite Interfaccia Grafica | Passo 1

```
>> uiimport('data.txt')
```



Importare Dati da File Tramite Interfaccia Grafica | Passo 1

```
>> uiimport('data.txt')
```



Importare Dati da File

Tramite Interfaccia Grafica | Passo 1

```
>> uiimport('data.txt')
```

Anteprima del contenuto del file

Import Wizard

Select Column Separator(s)

Comma Space Semicolon Tab Other

Number of text header lines: 1

Preview of C:\Users\cuments\MATLAB\data.txt

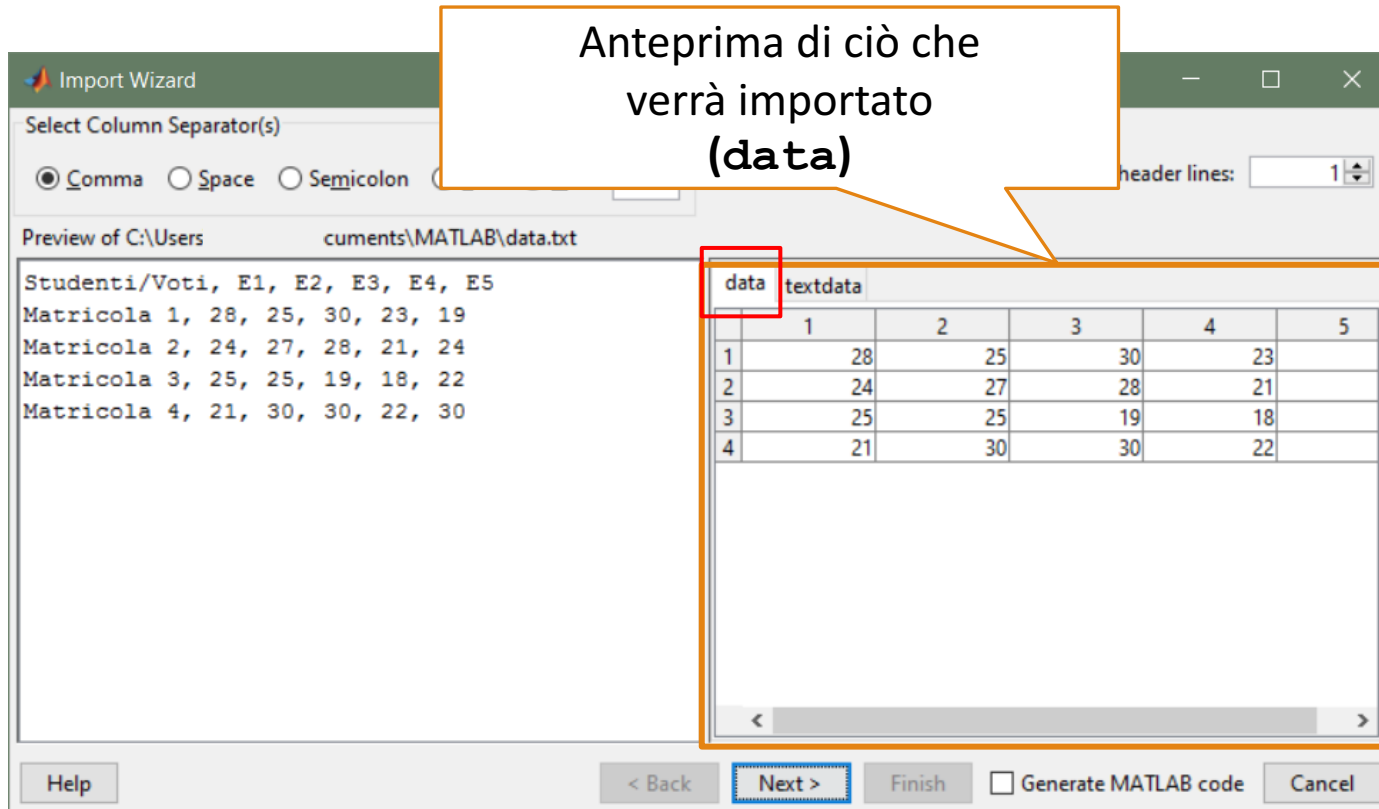
```
Studenti/Voti, E1, E2, E3, E4, E5  
Matricola 1, 28, 25, 30, 23, 19  
Matricola 2, 24, 27, 28, 21, 24  
Matricola 3, 25, 25, 19, 18, 22  
Matricola 4, 21, 30, 30, 22, 30
```

data	1	2	3	4	5
1	28	25	30	23	
2	24	27	28	21	
3	25	25	19	18	
4	21	30	30	22	

Help < Back **Next >** Finish Generate MATLAB code Cancel

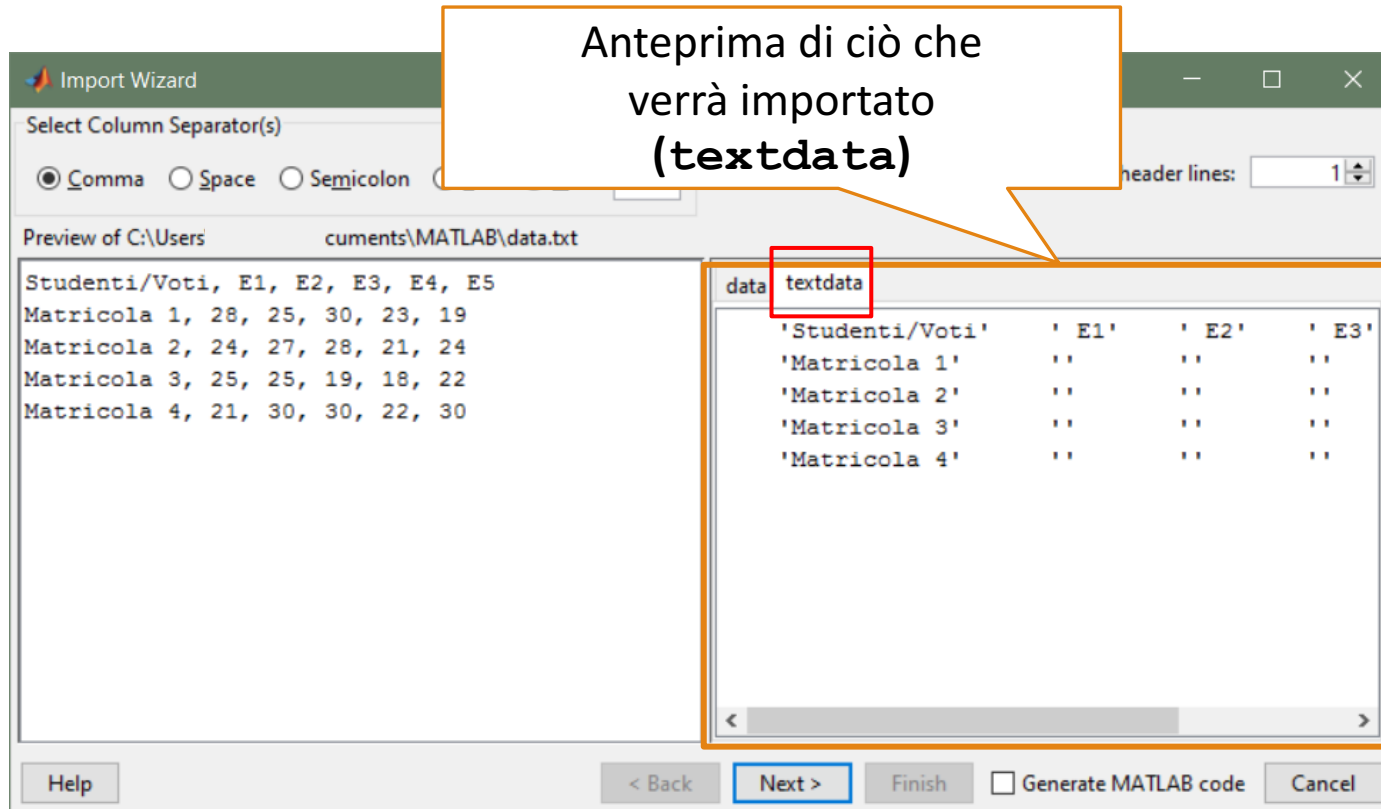
Importare Dati da File Tramite Interfaccia Grafica | Passo 1

```
>> uiimport('data.txt')
```



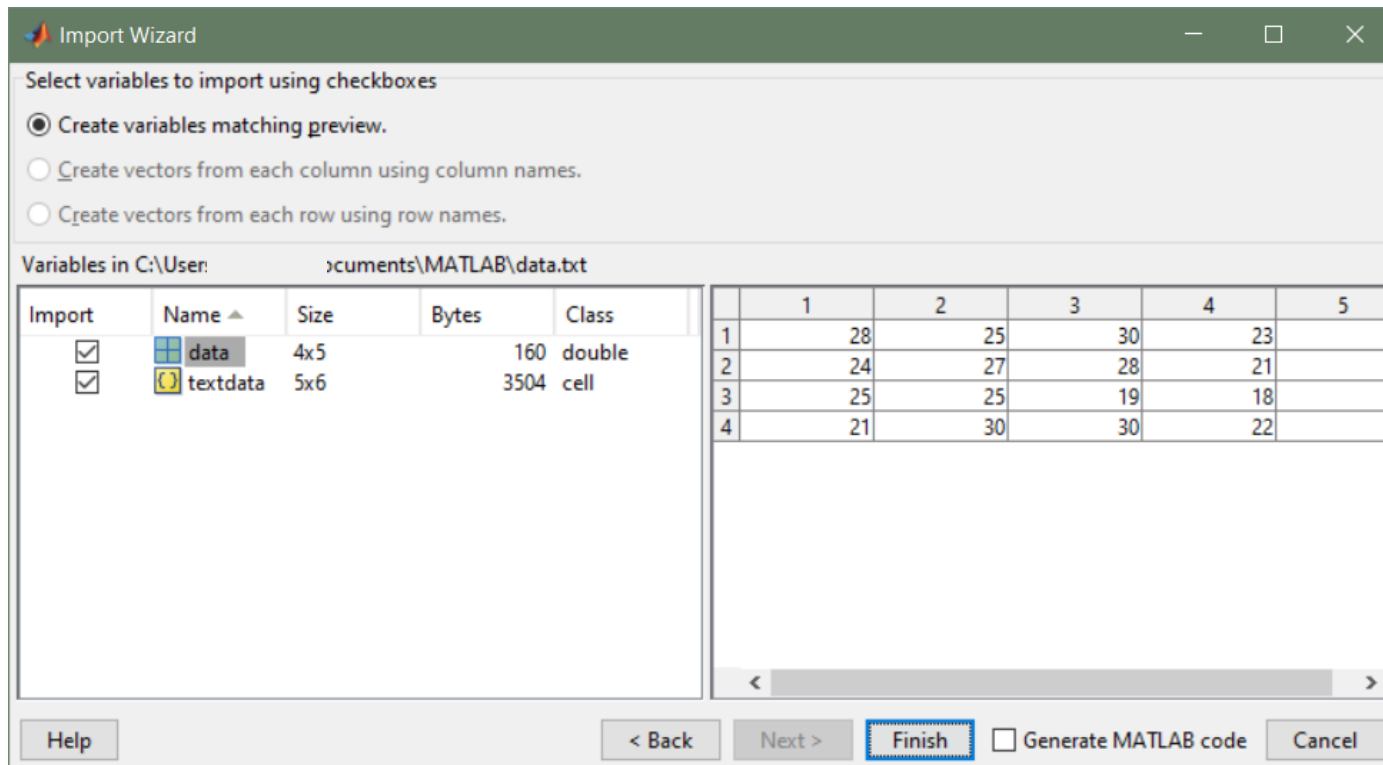
Importare Dati da File Tramite Interfaccia Grafica | Passo 1

```
>> uiimport('data.txt')
```



Importare Dati da File Tramite Interfaccia Grafica | Passo 2

```
>> uiimport('data.txt')
```



Importare Dati da File Tramite Interfaccia Grafica | Passo 2

```
>> uiimport('data.txt')
```

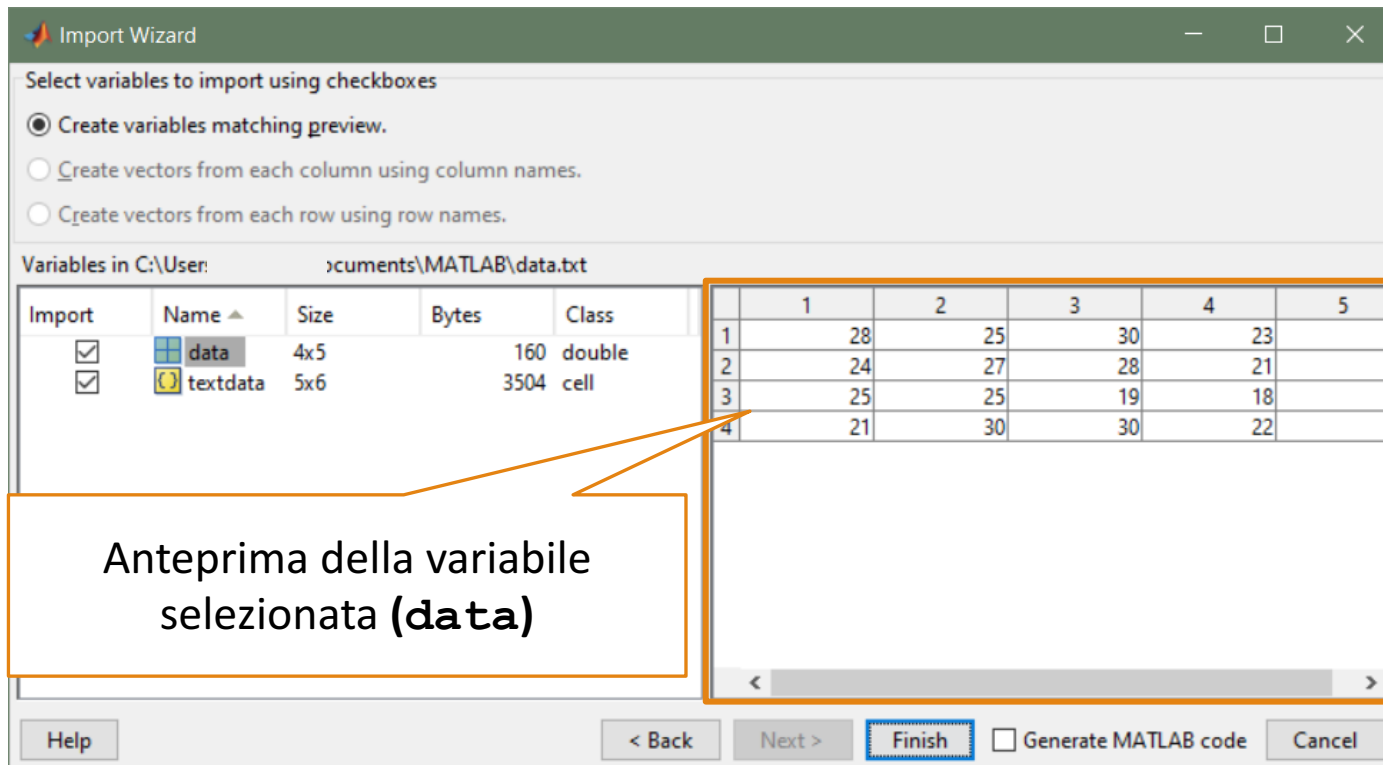
Scegliamo cosa importare all'interno del **Workspace**

	1	2	3	4	5
1	28	25	30	23	
2	24	27	28	21	
3	25	25	19	18	
4	21	30	30	22	

Import	Name	Size	Bytes	Class
<input checked="" type="checkbox"/>	data	4x5	160	double
<input checked="" type="checkbox"/>	textdata	5x6	3504	cell

Importare Dati da File Tramite Interfaccia Grafica | Passo 2

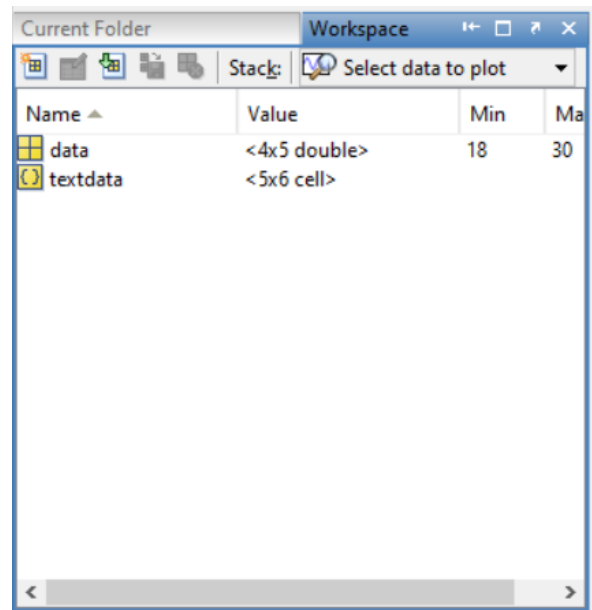
```
>> uiimport('data.txt')
```



Importare Dati da File

Tramite Interfaccia Grafica | Passo 3

- Cliccando su **Finish**, nel **Workspace** di MATLAB saranno importate le variabili selezionate al Passo 2
 - Tali variabili assumeranno i valori mostrati nell'anteprima



Importare Dati da File

Tramite Interfaccia Grafica | Nuove Versioni di MATLAB

```
>> uiimport('data.txt')
```

The screenshot shows the MATLAB Import Wizard for a file named 'data.txt'. The 'VIEW' tab is active, displaying the following settings:

- Delimited** (selected): Column delimiters: Comma, Range: A2:F5, Variable Names Row: 1.
- Imported Data**: A dropdown menu is open, showing options: Column vectors (selected), Numeric Matrix, Cell Array, and Table.
- Replace**: unimportable cells with NaN.
- Import Selection**: A green checkmark icon and a dropdown menu.

The data is imported into a table with the following structure:

	A	B	C	D	E	F
	StudentiV...	E1	E2	E3	E4	E5
	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER
1	Studenti...	E1	E2	E3	E4	E5
2	Matricola 1	28	25	30	23	19
3	Matricola 2	24	27	28	21	24
4	Matricola 3	25	25	19	18	22
5	Matricola 4	21	30	30	22	30

Importare Dati da File

Tramite Interfaccia Grafica | Nuove Versioni di MATLAB

```
>> uiimport('data.txt')
```

Impostare l'opzione **Delimited**

The screenshot shows the MATLAB Import Wizard for a file named 'data.txt'. The 'Delimited' option is selected under 'Column delimiters:'. The 'Range' is set to 'A2:F5' and 'Variable Names Row' is set to '1'. The 'Imported Data' section shows a table with 5 rows and 6 columns. The first row contains headers: 'StudentiV...', 'E1', 'E2', 'E3', 'E4', 'E5'. The subsequent rows contain numerical data for 'Matricola 1' through 'Matricola 4'.

	A	B	C	D	E	F
StudentiV...	E1	E2	E3	E4	E5	
NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER
1	Studenti...	E1	E2	E3	E4	E5
2	Matricola 1	28	25	30	23	19
3	Matricola 2	24	27	28	21	24
4	Matricola 3	25	25	19	18	22
5	Matricola 4	21	30	30	22	30

Importare Dati da File

Tramite Interfaccia Grafica | Nuove Versioni di MATLAB

```
>> uiimport('data.txt')
```

The screenshot shows the MATLAB Import Wizard for a file named 'data.txt'. The 'VIEW' tab is active, displaying a table with columns A through F and rows 1 through 5. The data is as follows:

	A	B	C	D	E	F
	StudentiV...	E1	E2	E3	E4	E5
	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER
1	Studenti...	E1	E2	E3	E4	E5
2	Matricola...	28	25	30	23	19
3	Matricola...	24	27	28	21	24
4	Matricola...	25	25	19	18	22
5	Matricola...	21	30	30	22	30

An orange box highlights the numerical data in rows 2-5, columns B-F. A callout box points to this area with the text: "Selezionare con il mouse il contenuto numerico (matrice) che si intende importare nel Workspace".

Importare Dati da File

Tramite Interfaccia Grafica | Nuove Versioni di MATLAB

```
>> uiimport('data.txt')
```

The screenshot shows the MATLAB Import Wizard for a file named 'data.txt'. The 'Imported Data' section is visible, with 'Numeric Matrix' selected. An orange callout box points to this selection with the text 'Impostare Numeric Matrix'.

	A	B	C	D	E	F
		data				
	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER
1	Studenti...	E1	E2	E3	E4	E5
2	Matricola...	28	25	30	23	19
3	Matricola...	24	27	28	21	24
4	Matricola...	25	25	19	18	22
5	Matricola...	21	30	30	22	30

Importare Dati da File

Tramite Interfaccia Grafica | Nuove Versioni di MATLAB

```
>> uiimport('data.txt')
```

Import - /Users/arccas/Documents/MATLAB/data.txt

IMPORT VIEW

Delimited Column delimiters: Comma Range: B2:F5 Variable Names Row: 1

Fixed Width More Options

Column vectors
Numeric Matrix
Cell Array
Table

Replace unimportable cells with NaN

Import Selection

data.txt

	A	B	C	D	E	F
		data				
	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER
1	Studenti...	E1	E2	E3	E4	E5
2	Matricola...	28	25	30	23	19
3	Matricola...	24	27	28	21	24
4	Matricola...	25	25	19	18	22
5	Matricola...	21	30	30	22	30

Cliccare su **Import Selection**, per importare i dati nel **Workspace**

Importare Dati da File

Tramite Interfaccia Grafica | Nuove Versioni di MATLAB

- Infine, chiudendo la finestra precedente, nel Workspace di MATLAB verranno visualizzati i dati appena importati

