

Laboratorio di Informatica

Dr Carlo Meneghini

Dip. di Fisica "E. Amaldi"
via della Vasca Navale 84
st. - 83 - I piano

meneghini@fis.uniroma3.it

tel.: 06 55177217

<http://www.fis.uniroma3.it/~meneghini>

Esercitazione IV Presentazione dei dati

NOTA

Non utilizzare il **desktop** per salvare il proprio lavoro ma **creare la propria directory** (es. bio_##_\$\$) e salvare i lavori in opportune sottocartelle.

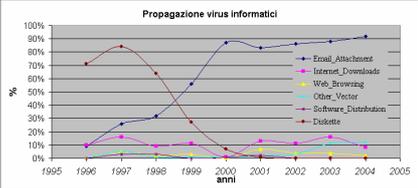
creare la propria cartella di lavoro
(c:\bio_##) e installare il file
EsIV_files.exe

Alla fine della lezione effettuare correttamente
lo shutdown del sistema e spegnere il PC

Il file **propagazione_virus.txt** contiene i dati sui metodi di propagazione di virus informatici negli anni tra il 1996 - 2004

Importare i dati in un foglio elettronico e rappresentare graficamente i dati

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Virus_Source	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
2	Email_Attachment	9%	26%	32%	56%	87%	83%	86%	89%	90%
3	Internet_Download	10%	16%	9%	11%	1%	13%	11%	15%	8%
4	Web_Browsing	0%	5%	2%	3%	0%	7%	4%	4%	2%
5	Office_Vector	0%	5%	1%	1%	1%	2%	3%	11%	12%
6	Software_Distribution	0%	3%	3%	0%	1%	2%	0%	0%	0%
7	Diskette	71%	84%	64%	27%	7%	1%	0%	0%	0%



Esperimento: una palla da Bowling viene lanciata su un piano privo di attrito all'istante $t=0$. Si misura la posizione della palla in funzione del tempo e i risultati sono registrati sul file: **rettilineo1.dat**.



t [s]	s [m]
1.0	1.59
2.0	1.61
3.0	1.88
4.0	2.11
5.0	2.22
6.0	2.39
7.0	2.12
8.0	2.44
9.0	2.69
10.0	2.59
11.0	2.75
12.0	2.77
13.0	2.88
14.0	3.08
15.0	3.22
16.0	3.21
17.0	3.48

- riportare i dati su un grafico $s(t)$ con i titoli degli assi e del grafico
- riportare sul grafico gli errori di misura
- verificare l'andamento lineare:
 $s(t) = s_0 + v_0 t$
con $s_0 = 1.5 \text{ m}$ e $v_0 = 0.12 \text{ m/s}$

s_0 : posizione della palla all'istante iniziale
 v_0 : velocità della palla.

- Excel -

0) Importare i dati

1) selezionare le due colonne da graficare

2) selezionare l'opzione "inserisci grafico"

3) scegliere "dispersione (xy)" ... e seguire le istruzioni

4) in una colonna opportuna calcolo i valori teorici: $f(t) = 1.5 + 0.12 * t$

GNU PLOT

Attivare Gnuplot e spostarsi nella propria cartella di lavoro:

```
gnuplot> cd 'C:\....'
```

oppure:

```
gnuplot> set title "moto rettilineo uniforme"
gnuplot> set xlabel "t [s]"
gnuplot> set ylabel "x(t) [m]"
gnuplot> pl 'rettilineo1.dat' u 1:2
```

```
gnuplot> plot "rettilineo1.dat" using 1:2:(0.12) t "" with yerror
```

Il file **rettilineo1.plt** contiene le macro per i grafici con gnuplot

```
gnuplot> load 'rettilineo1.plt'
```

```
gnuplot> f(x) = b + a * x
gnuplot> a = 0.12; b = 1.5
gnuplot> pl 'rettilineo1.dat' u 1:2:(0.12) t "" w yerr, f(x) t "x0 + vo t" w l 3
```

Esperimento: Due palle da bowling: A e B sono lanciate su un piano orizzontale privo di attrito. Una serie di sensori posti nei punti s_i (distanza dall'inizio della pista) registrano i tempi in cui passa la palla. In ambedue i casi si è scelta l'origine dei tempi nell'istante del lancio.

I risultati sono registrati sul file **rettilineo2.dat**.

- riportare su un grafico i tempi di passaggio delle due palle.
- verificare, in ambedue i lanci, la relazione lineare:

$$t = (s - s_0) / v_0$$

in particolare per:

$s_0(A) = 1.1 \text{ m}$, $v_0(A) = 1.8 \text{ m/s}$ e
 $s_0(B) = 0.5 \text{ m}$, $v_0(B) = 2.2 \text{ m/s}$

Excel

Gnuplot

Esperimento: Un corpo di massa M scivola lungo un piano inclinato senza attrito. Una serie di sensori posti lungo il piano registrano i tempi di passaggio sul file **piano1.dat** scegliendo come origine dei tempi l'istante in cui il corpo transita di fronte al sensore s_0 .

Moto rettilineo uniformemente accelerato:

$$s = s_0 + v_0 t + at^2/2$$

con $s_0 = 0$, v_0 : velocità iniziale, a : accelerazione

Lungo il piano inclinato $a = g \sin \theta$

$$t_+ = \frac{-v_0 + \sqrt{v_0^2 + 2a(s - s_0)}}{a}$$

Graficare i dati e confrontarli con la curva teorica $t(s)$ calcolata per $v_0 = 0.5 \text{ m/s}$ e $\theta = 15^\circ$.

Excel

Gnuplot

```
set title "piano inclinato"
set xlabel "s [m]"
set ylabel "t [s]"

g(x) = (-vo + sqrt(vo**2 + 2*g*sin(th)**x))/(g*sin(th))
th = 15 * pi / 180.
g = 9.8
vo = 0.5

pl [0:45] 'piano1.dat' u 1:2:3 'dati' w yerr, g(x) 'teoria' w l 3
```

```
gnuplot> load "piano1.plt"
```

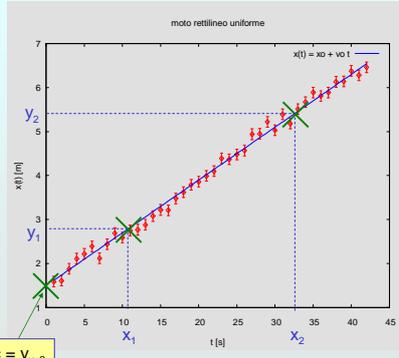
Esperimento: una palla da Bowling viene lanciata su un piano privo di attrito all'istante $t=0$. Si misura la posizione della palla in funzione del tempo e i risultati sono registrati sul file: **rettilineo1.dat**.



1) riportare i dati su un grafico $s(t)$
 2) verificare l'andamento lineare:
 $s(t) = s_0 + v_0 t$
 e stimare dal grafico i valori s_0 e v_0

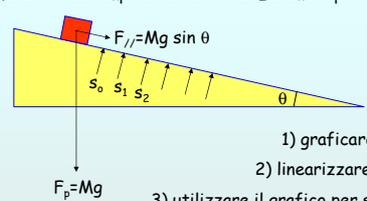
s_0 : posizione della palla all'istante iniziale
 v_0 : velocità della palla.

$y = mx + c$
 $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$



$C = y_{x=0}$

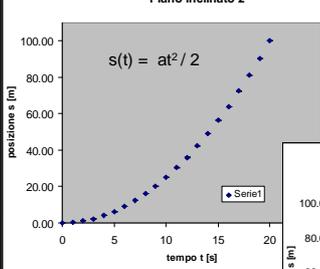
Esperimento: un corpo di massa M scivola lungo un piano inclinato senza attrito partendo da fermo dal punto $s_0=0$. La sua posizione lungo il piano (s) è registrata in funzione del tempo con un errore di ± 5 cm e riportata sul file **piano2.dat**.



1) graficare i dati
 2) linearizzare il grafico
 3) utilizzare il grafico per stimare l'accelerazione.

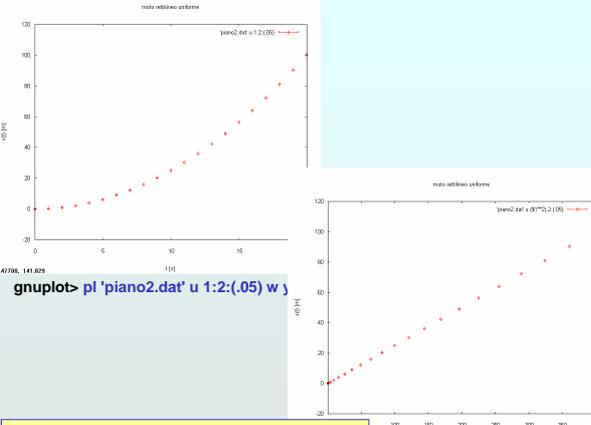
Moto rettilineo uniformemente accelerato:
 $s = s_0 + v_0 t + at^2/2$
 essendo: $s_0=0$ e $v_0=0$, si ha:
 $s(t) = a t^2 / 2$

$y = mx + c$
 $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$



$s(t) = at^2/2$

$x_1 = 81, y_1 = 20.21$
 $x_2 = 324, y_2 = 80.97$
 $m = 0.25$
 essendo $m = a/2$
 $a = 2m = 0.5$



`gnuplot> pl 'piano2.dat' u 1:2:(.05) w y`

`gnuplot> pl 'piano2.dat' u ($1**2) : 2 : (.05) w yerr`

Istogrammi

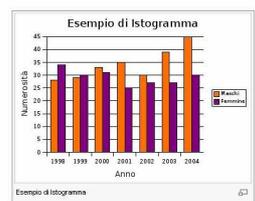
L'istogramma è un metodo di rappresentazione grafica che permette di raggruppare (e presentare) in classi, serie di dati (continue o discrete)

Fissato un sistema di assi cartesiani ortogonali, sull'asse delle ascisse si riportano tanti intervalli consecutivi quante sono le classi; su questo intervallo si costruiscono dei rettangoli le cui aree sono proporzionali alle frequenze. Si noti che se le classi hanno la stessa ampiezza, o modulo, basterà riportare altezze proporzionali alle frequenze; in caso contrario le altezze si ottengono dividendo la relativa frequenza per l'ampiezza della classe, in modo che l'area rappresenti la frequenza. Con gli istogrammi la somma delle aree di tutti i rettangoli è proporzionale alla somma delle frequenze.

Esempio

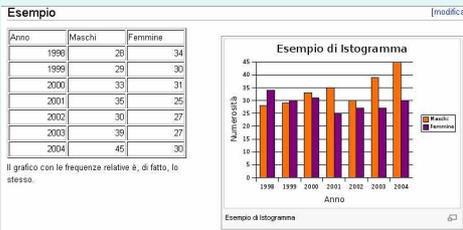
Anno	Maschi	Femmine
1998	26	34
1999	29	30
2000	33	31
2001	35	25
2002	30	27
2003	39	27
2004	45	30

Il grafico con le frequenze relative è, di fatto, lo stesso.



Costruzione di un istogramma

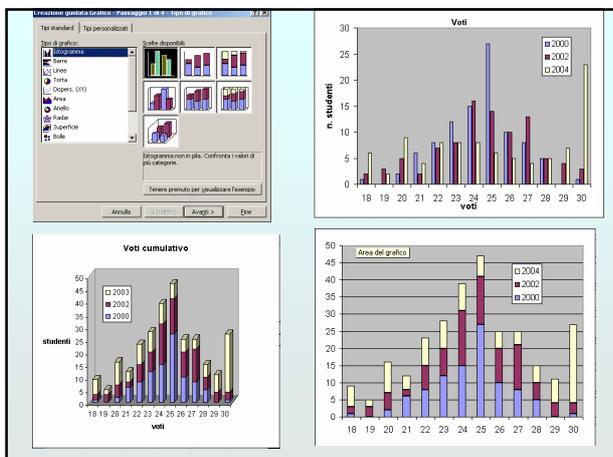
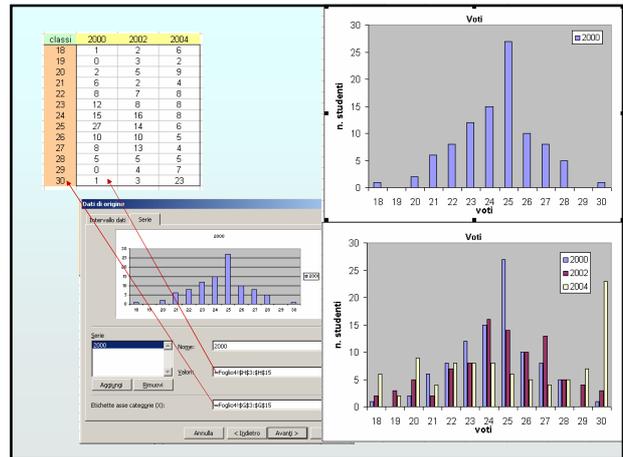
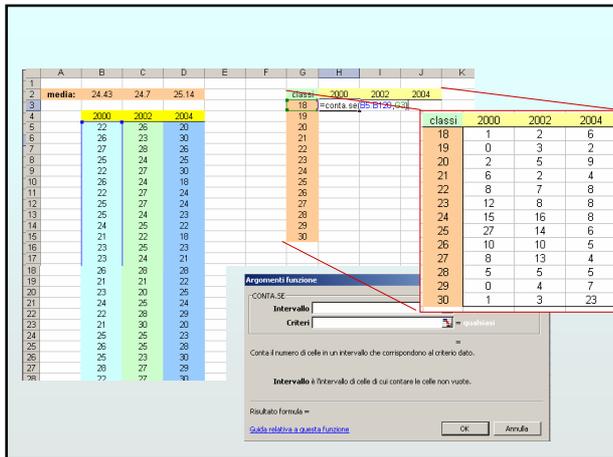
- 1) definizione delle classi
- 2) ripartizione dei dati nelle varie classi
- 3) grafica



Istogrammi

```
# voti agli esami
#2000 2002 2004
22 26 20
26 23 30
27 28 26
25 24 25
22 27 30
26 24 18
22 27 24
25 27 24
25 24 23
24 25 22
21 22 18
23 25 23
23 24 21
26 28 28
21 21 22
```

- Dati:** il file **voti.txt** contiene i voti agli esami degli studenti in tre annualità: 2000, 2002, 2004.
- Importare i dati nel foglio elettronico
 - Calcolare la media dei voti, la varianza e la deviazione standard usando le funzioni statistiche di EXCEL
 - Preparare un istogramma che mostri e confronti le distribuzioni dei voti ottenuti



Istogramma di Frequenze: caso generale

Nel file **altezza.txt** sono registrate le misure dell'altezza di un campione di 100 individui.

```
#altezza (m)
1.92
1.84
1.57
1.90
1.64
1.84
1.70
1.73
1.53
1.84
1.69
1.73
1.79
1.79
1.73
1.72
1.86
1.69
1.89
1.82
1.72
1.64
```

- 1) Utilizzare un foglio elettronico per determinare l'altezza massima, minima, il valor medio e la varianza del campione in esame
- 2) preparare un istogramma che mostri la distribuzione in altezza nel campione studiato

Utile: lezioni sull'uso di Excel pubblicate dall'ISAT

http://www.fis.uniroma3.it/~meneghini/didattica_F/LPC_idx.html

