

**Corso Integrato di Statistica Informatica e
Analisi dei dati
Informatica - *Esercitazione III***

Dr Carlo Meneghini

Dip. di Fisica "E. Amaldi"
via della Vasca Navale 84
st. - 83 - 1 piano

meneghini@fis.uniroma3.it

tel.: 06 5517 7217

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

Uso di un foglio elettronico (b)

Files dati ed esempi

**I files con dati, esempi e possibili
soluzioni:**

**scaricare e scompattare
(istallare) il file**

EsIIIa_files.exe

**nella directory di lavoro. I files
sono nella directory:**

EsIIIa_files

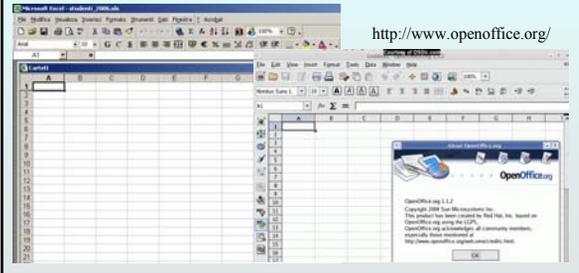
**Scopo dell'esercitazione: nozioni di
base sull'uso dei fogli elettronici**

- Il foglio elettronico e le celle: Assegnazione e formattazione
- Riferimenti (assoluti, relativi e misti)
- Espressioni aritmetiche
- Funzioni predefinite
- Espressioni logiche
- Importare i dati da un file
- Costruzione di grafici

**Fogli di calcolo elettronico
(spreadsheet)**

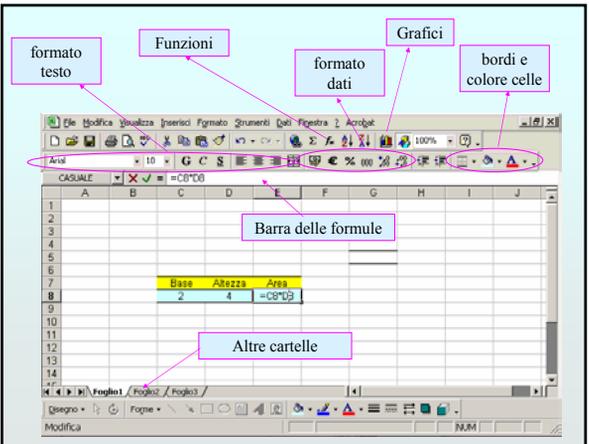
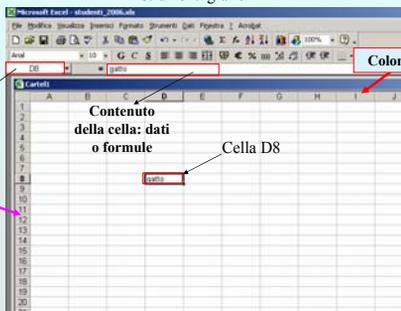
NOTA: MS excel è un esempio di foglio elettronico ma non è l'unico. Il pacchetto **OpenOffice** mette a disposizione un foglio di calcolo (e non solo) **freeware**, **multiplatforma** (Linux, Windows) e **compatibile** con il software Microsoft.

<http://www.openoffice.org/>

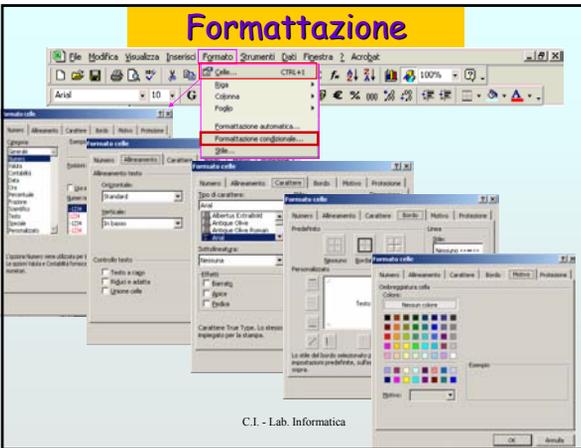


Introduzione

- matrice bidimensionale di **celle** in cui inserire **dati** o **istruzioni**
- libreria di funzioni predefinite (matematiche, logiche, statistiche)
- strumenti grafici



Formattazione



C.I. - Lab. Informatica

Contenuto delle celle

Tipo

Il dato contenuto in una cella può essere:

1. un testo
2. un dato numerico

Valore

Il dato in una cella può essere:

1. una costante
2. il risultato di un'operazione che coinvolge o meno altre celle

C.I. - Lab. Informatica

8

Funzioni e costanti

Costante di tipo testo

Costante numerica

Risultato di un'operazione

NOTA: per eseguire un'operazione o valutare una funzione è necessario inserire l'operatore "=" come primo carattere nella barra delle formule

C.I. -

Le formule

Ogni formula inizia con l'operatore "="

una formula può contenere:

- Costanti (numeri o stringhe di caratteri)
- Riferimenti (indirizzi di celle, incluse altre cartelle del foglio di lavoro)
- Espressioni aritmetiche
- Espressioni logiche
- Funzioni predefinite

+	somma
-	sottrazione
*	prodotto
/	rapporto
^	potenza
%	percentuale

>	maggiore
<	minore
>=	maggiore o uguale a
<=	minore o uguale
<>	diverso
&	concatenazione di testo

C.I.

Riferimenti relativi

=B4*C4

CTRL+C

CTRL+V

=B10*C10

Nota: Copiando e incollando una cella i valori dei riferimenti si spostano in modo relativo seguendo la cella copiata

Riferimenti Assoluti I

File: Esempi1.xls

Costante

Risultati

Dati

= \$A\$5 * B5^2

= \$A\$5 * B8^2

Nota: i riferimenti assoluti non si spostano durante il "copia e incolla"

%	Raggio (r)	Altezza (h)	Area di base	Superficie laterale	Superficie totale	Volume
3.1416	2.00	12.00	12.57	150.80	175.93	150.80
			0.00	0.00	0.00	0.00
			0.00	0.00	0.00	0.00
	2.10	1.70	13.95	22.43	50.14	23.55
			0.00	0.00	0.00	0.00

Riferimenti assoluti II

File:
Esempi1.xls

	cambio				1936.27
1	Cambio L/E				
2	1936.27				
3		Euro	Lire		
4		0.65	1259		
5		1.20	2324		
6		2.00	3673		
7		3.50	6777		
8		2.22	4304		
9			0		
10			0		
11					

=cambio*B6

=\$A\$2*B6

Nota: sono ammessi riferimenti misti:

\$A2: blocca la colonna (A) ma lascia libero il riferimento di riga
A\$2: blocca il riferimento di riga ma lascia libero il riferimento della colonna

13

Riferimenti ad altre cartelle

C.I. - Lab. Informatica

14

Somma

=SOMMA(C14:C16;C20;B19;D17;D16;D23)

14	1	1.1
15	2	2.2
16	3	3.3
17	4	4.4
18	5	5.5
19	6	6.6
20	7	7.7
21	8	8.8
22	9	9.9
23	10	11

=SOMMA(C14:C23)

14	1	1.1
15	2	2.2
16	3	3.3
17	4	4.4
18	5	5.5
19	6	6.6
20	7	7.7
21	8	8.8
22	9	9.9
23	10	11

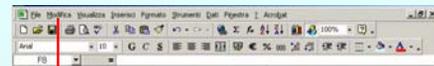
14	1	1.1
15	2	2.2
16	3	3.3
17	4	4.4
18	5	5.5
19	6	6.6
20	7	7.7
21	8	8.8
22	9	9.9
23	10	11

=SOMMA(B14:B18;C17:C21)

C.I. - Lab. Informatica

15

Incolla speciale



C.I. - Lab. Informatica

16

Funzioni

funzione(argomento1; argomento2;argomento3;...)

C.I. - Lab. Informatica

17

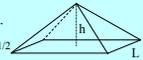
Esercizi

1) Preparare un foglio elettronico per calcolare superficie totale e volume di piramidi a base quadrata.

Dati: lato di base (L), altezza(h).

Formule: $Sup = L^2 + L(L^2 + 4h^2)^{1/2}$

$V = hL^2 / 3$



2) Preparare un foglio elettronico per determinare il punto di intersezione di due rette:

$y_1 = a_1 x + b_1$; $y_2 = a_2 x + b_2$

L

C.I. - Lab. Informatica

18

Soluzione 1

Preparare un foglio elettronico per calcolare superficie totale e volume di piramidi a base quadrata.

1) Cosa chiede il problema:

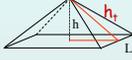
$$St = Sb + Sl$$

$$Vol = Sb * h / 3$$

$$Sb = L^2$$

$$Sl = 2 L h_t$$

$$h_t = (h^2 + L^2/4)^{1/2}$$



Dati: L, h

Risultati: St, Vol

calcoli intermedi:
Sb, Sl, L/2, h_t

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											

19

Algoritmo

$$St = Sb + Sl$$

$$Vol = Sb * h / 3$$

$$Sb = L^2$$

$$Sl = 2 L h_t$$

$$h_t = (h^2 + L^2/4)^{1/2}$$

Inizio

- Leggi i dati (L, h)
- calcola L/2
- Calcola la superficie di base (Sb)
- calcola l'altezza dei triangoli (h_t)
- calcola la superficie laterale (Sl)
- calcola la superficie totale (St)
- calcola il volume (V)

fine

C.I. - Lab. Informatica

20

Implementazione

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											

Inizio

- Leggi i dati (L, h)
- calcola L/2
- Calcola la superficie di base (Sb)
- calcola l'altezza dei triangoli (h_t)
- calcola la superficie laterale (Sl)
- calcola la superficie totale (St)
- calcola il volume (V)

fine

C.I. - Lab. Informatica

21

Fine

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											

12

Esercizio

Bisogna risolvere il sistema di equazioni:

$$1) y_0 = a_1 x_0 + b_1$$

$$2) y_0 = a_2 x_0 + b_2$$

per sottrazione: (1) - (2)

$$0 = (a_1 - a_2)x_0 + (b_1 - b_2)$$

da cui:

$$x_0 = \frac{(b_2 - b_1)}{(a_1 - a_2)} \quad e \quad y_0 = a_1 x_0 + b_1$$

Inizio

- leggi $a_{1,2}$ e $b_{1,2}$
- calcola x_0
- calcola y_0

fine

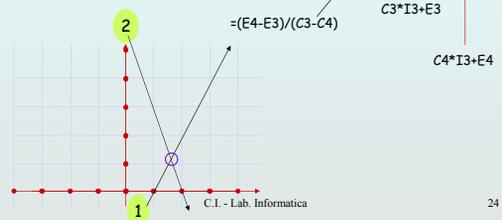
23

$$a_1 x_0 + b_1 = y_0$$

$$a_2 x_0 + b_2 = y_0$$

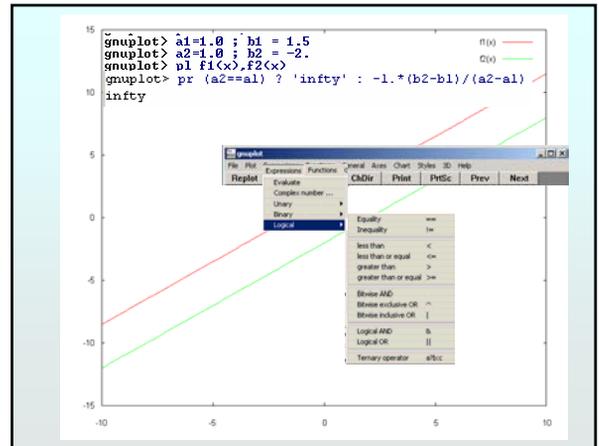
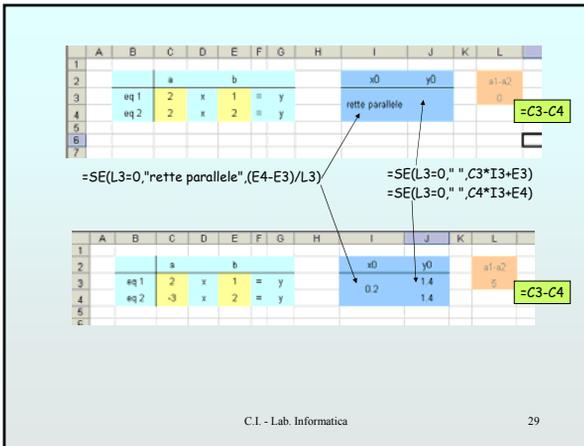
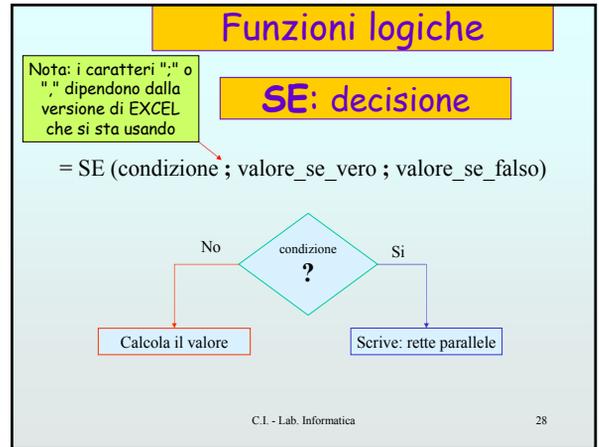
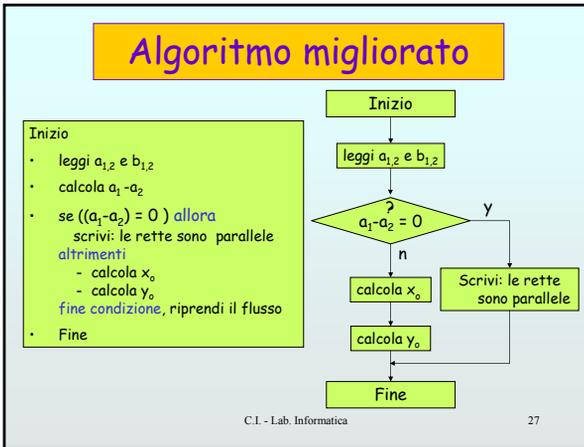
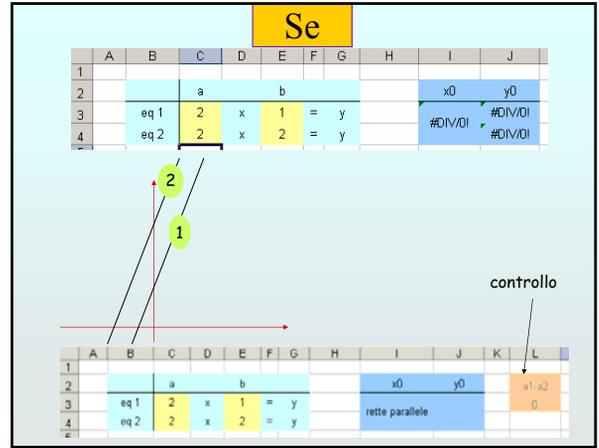
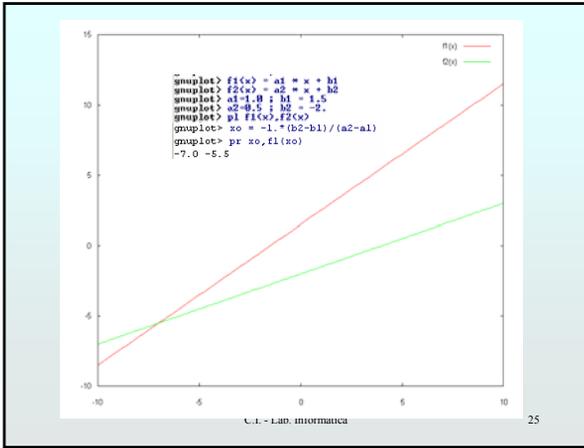
Soluzione

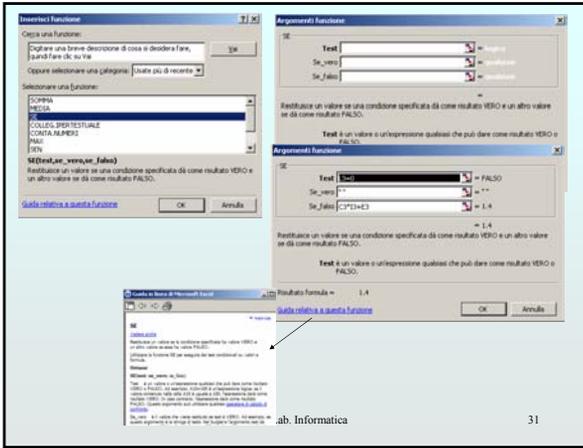
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4										
5										



C.I. - Lab. Informatica

24





Esercizi

Esercizio: preparare un foglio elettronico per calcolare il valore della forza di Coulomb tra due cariche q_1 e q_2 poste ad una distanza r nel vuoto

$$F_c = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

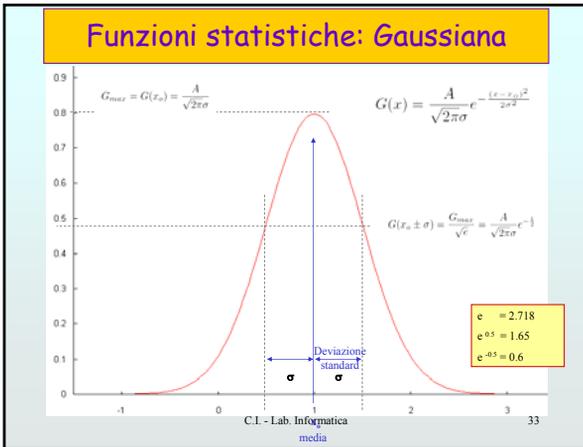
Costanti
 $\pi = 3.14159$
 $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}$

Esercizio: preparare un foglio elettronico per calcolare il valore della distribuzione di Gauss:

$$G(x) = \frac{A}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma^2}}$$

per diversi valori di A , σ , x_0 e x

C.I. - Lab. Informatica 32



Risolvere un'equazione canonica di secondo Grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Discriminante
 $\Delta = b^2 - 4ac$

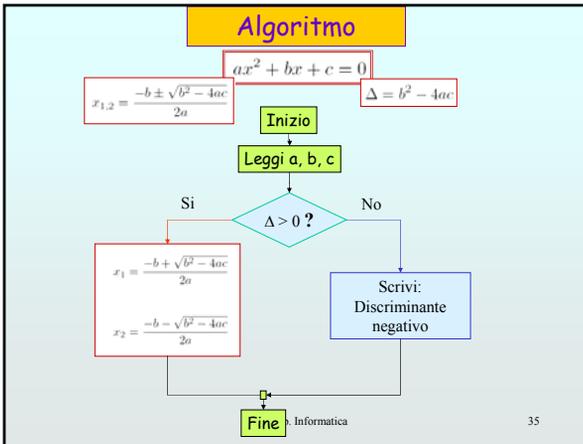
$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

NOTA: Se il discriminante è negativo non ci sono soluzioni reali!

Inizio

- leggi a, b e c
- calcola Δ
- se $(\Delta < 0)$ allora
 scrivi: non ci sono soluzioni reali altrimenti
 - calcola $x_{1,2}$
 fine condizione, riprendi il flusso
- Fine

C.I. - Lab. Informatica 34



Formattazione condizionata
 $=SE(E6<0;"D<0 !"; (-B6 + RADQ(E6))/(2*A6))$

Nota: usando GNUMPLOT si ottengono anche le soluzioni complesse
 $=SE(E6<0;"D<0 !"; (-B6 - RADQ(E6))/(2*A6))$

C.I. - Lab. Informatica 36

Nota: usando GNUPLLOT si ottengono anche le soluzioni complesse

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

```

gnuplot>
gnuplot> b=2; c=2; a=1; delta = b**2 - 4*a*c
gnuplot> x1 = (-b+sqrt(delta))/2
gnuplot> x2 = (-b-sqrt(delta))/2
gnuplot> pr "d= ", delta, " x1= ", x1, " x2= ", x2
d=-4 x1=(-1.0, 1.0) x2=(-1.0, -1.0)
gnuplot>

```

Esercizio

Calcolo di espressioni algebriche (calcolo.xls)

- 1) definire le variabili
- 2) definire le costanti
- 3) calcolare la funzione

Problema: calcolare i valori della funzione:							
$\frac{3(ab)^2 + 4\pi r^3}{2} + \frac{4\pi r^3}{3}$							
per valori dati di a, b, e r							
Dati (variabili)	Costanti			Risultati			
a	b	r	π				
1	2	3	3.14159	119.097			
6	1.5	3.5	1.2	49.502			
7				0.000			
8				0.000			

$= (3*(A5*B5)^2)/2 + (4*(E5*B5^3)/3)$

Radice quadrata

- 1) definire le variabili
- 2) definire le costanti
- 3) controllare il campo di definizione
- 4) calcolare l'espressione

Problema: calcolare i valori della funzione:							
$y = \sqrt{\pi - a^2}$							
Dati	Costanti	sinato	Sequiale	Argomento	risultato		
1,3	3.1416	0.7239	1.45119	0.58139	1.204819489		
1,4	3.1416	0.7239	1.45119	0.58139	0.782429482		
1,5	3.1416	ARG!#N	-1.0782	-1.0782	argomento negativo!		
4,2	3.1416	ARG!#N	-7.6742	-7.6742	argomento negativo!		

~~$= (B5\$4 - A4^2) * 0.5$~~

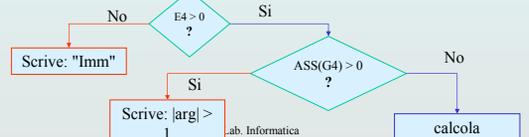
~~$= (B5\$4 - A4^2) * 1/2$~~

$= SE(F4 >= 0; F4*0.5; "argomento negativo!")$

Es. avanzato: Funzioni complicate

Problema: calcolare i valori della funzione							
$\arcsin(\sqrt{\pi - a^2} - e)$							
Valori	Costanti	$\pi - a^2$	$\sqrt{\pi - a^2}$	$\sqrt{\pi - a^2} - e$	Risultato		
0,1	3.14159	2.7482	1.11	0.370	-1.1489		
1			2.142	1.463	ARG!#N		
2			-0.058	ARG!#N	Imm.		

$= SE(E4 > 0; SE((ASS(G4) > 1); "Arg. > 1"; ARCSEN(G4)); "Imm.")$



Esercizio: preparare un foglio elettronico per calcolare il logaritmo in base b (qualunque) di un numero X:

$$\log_b X$$

$$\log_b A = \frac{\log_c A}{\log_c b}$$

A	B	C
1		
2	A	B
3	16	2
4	32	2
5	32	3
6	32	4
7		

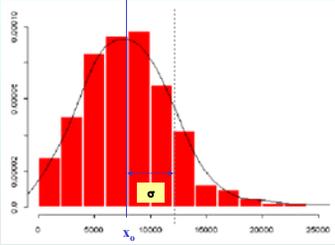
$= \log(A3)/\log(B3)$

Nota: controllare la sintassi della funzione LOG() di EXCEL

Shortcuts

Document actions	Formulas	Formatting
Open a file: CTRL+O	Apply Autotsum: ALT+=	Edit active cell: F2
New file: CTRL+N	Current date: CTRL+=	Format as currency with 2 decimal places: SHFT+CTRL+=
Save as: F12	Current time: CTRL+=	Format as percent with no decimal places: SHFT+CTRL+%
Save: CTRL+S	Spelling: F7	Cut: CTRL+X
Print: CTRL+P	Help: F1	Copy: CTRL+C
Find: CTRL+F	Macros: ALT+F8	Paste: CTRL+V
Replace: CTRL+H		Undo: CTRL+Z
Go to: F5		Redo: CTRL+Y
		Format cells dialog box: CTRL+1
Cursor Movement	Selecting Cells	Text Style
All cells left of current cell: SHFT+left arrow	All cells left of current cell: SHFT+left arrow	Bold: CTRL+B
One cell up: up arrow	All cells right of current cell: SHFT+right arrow	Italic: CTRL+I
One cell down: down arrow	Entire column: CTRL+spacebar	Underline: CTRL+U
One cell right: right arrow	Entire row: SHFT+spacebar	Strikethrough: CTRL+5
One cell left: SHFT+left arrow	Entire worksheet: CTRL+A	
Top of worksheet (cell A1): CTRL+Home		
End of worksheet (last cell with data): CTRL+End		
End of row: none		
End of column: CTRL+left arrow		
Move to next worksheet: CTRL+PageDown		

Dati sperimentali



Valore medio (media)

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i$$

Stima della varianza

$$\sigma^2 = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2$$

C.I. - Lab. Informatica

42

Calcolare la media dei voti di N esami

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i$$

Inefficiente:

deve essere riformulato ogni nuovo esame!

C	D
6	Esame
7	Voto
8	27
9	28
10	25
11	30
12	27
13	30
14	27
15	25
16	20
17	media

= somma(D7:D16) / 10

C	D
6	Esame
7	Voto
8	27
9	28
10	25
11	30
12	27
13	30
14	27
15	25
16	20
17	
18	
19	
20	
21	media

= Media (D7:D20)

44

Preparare un foglio EXCEL per calcolare la media, la varianza (σ^2) e la deviazione standard (σ) di un set di dati.

DATI

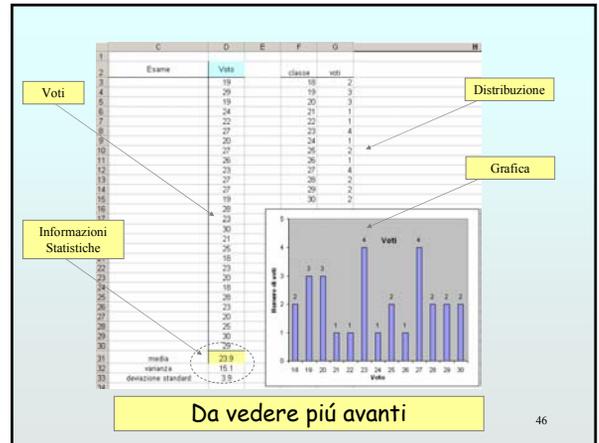
27
28
25
30
21
25
27
27
26
25
29
28
27
30

$$\sigma^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X})^2$$

1. Definire un algoritmo
2. Implementare l'algoritmo in un foglio EXCEL
 - a. esplicitare i calcoli
 - b. utilizzare le funzioni statistiche di EXCEL

C.I. - Lab. Informatica

45



Da vedere piú avanti

46