

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
meneghini@fis.uniroma3.it

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

Uso di un foglio elettronico

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali

1

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

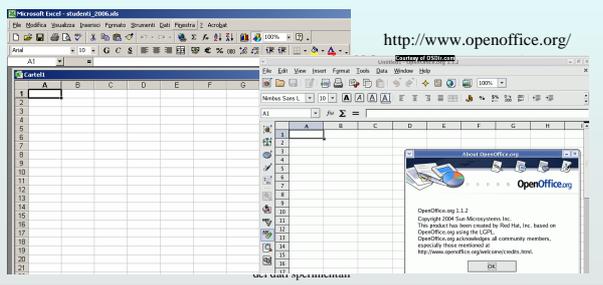
- Il foglio elettronico e le celle: Assegnazione e formattazione
- Riferimenti (assoluti, relativi e misti)
- Espressioni aritmetiche
- Funzioni predefinite
- Importare i dati da un file
- Tabelle di frequenza
- Istogrammi

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali

2

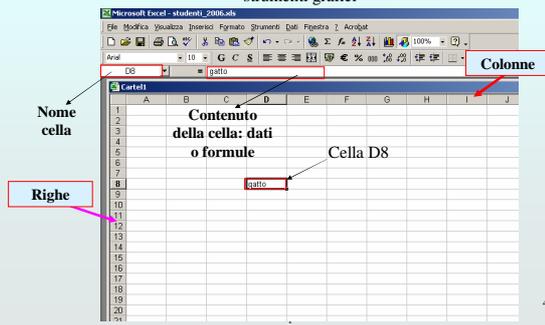
Fogli di calcolo elettronico (spreadsheet)

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.

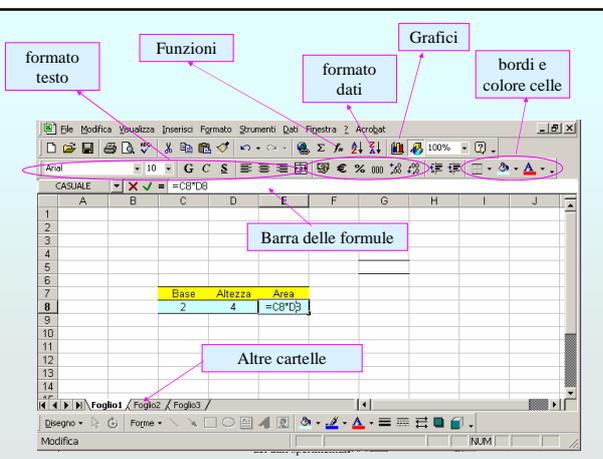


Introduzione

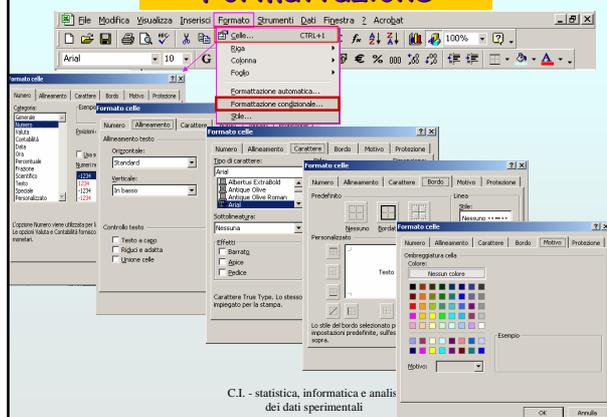
- matrice bidimensionale di **celle** in cui inserire dati o istruzioni
- libreria di funzioni predefinite (matematiche, logiche, statistiche)
- strumenti grafici



4



Formattazione



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. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali

7

Funzioni e costanti



Costante di tipo testo

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4		Base	Altezza	Area	
5		2	4	8	
6					

Costante numerica

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4		Base	Altezza	Area	
5		2	4	8	
6					

Risultato di un'operazione

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4		Base	Altezza	Area	
5		2	4	=B4*C4	
6					

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

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. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali

Riferimenti relativi

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4		Base	Altezza	Area	
5		2	4	8	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

= B4*C4

CTRL+C

CTRL+V

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4		Base	Altezza	Area	
5		2	4	8	
6					
7					
8					
9					
10		7	4.5	31.5	
11					
12					
13					
14					

= B10*C10

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

Riferimenti Assoluti I

	A	B	C	D	E	F	G
3							
4		Costante				Risultati	
5		π	Raggio (r)	Altezza (h)	Area di base	Superficie laterale	Superficie totale
6		3.1416	2.00	12.00	12.57	150.80	175.93
7					0.00	0.00	0.00
8			2.10	1.70	13.85	22.43	50.14
9					0.00	0.00	0.00
10					0.00	0.00	0.00

Dati

=SA\$5*B5^2

=SA\$5*B8^2

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

Riferimenti assoluti II

	A	B	C
1	Cambio L/E		
2	1936.27		
3		Euro	Lire
4		0.65	1259
5		1.20	2324
6		2.00	3873
7		3.50	6777
8		2.22	4304
9			0
10			0
11			0

=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

12

dei dati sperimentali

Riferimenti ad altre cartelle

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali 13

Somma

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali 14

Incolla speciale

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali 15

Funzioni

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

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali 16

Funzioni logiche

Nota: i caratteri ":", "." o " " dipendono dalla versione di EXCEL che si sta usando

SE: decisione

= SE (condizione ; valore_se_vero ; valore_se_falso)



C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali 18

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. - statistica, informatica e analisi
dei dati sperimentali

19

Risolvere un'equazione canonica di secondo Grado $ax^2 + bx + c = 0$

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

Discriminante

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

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

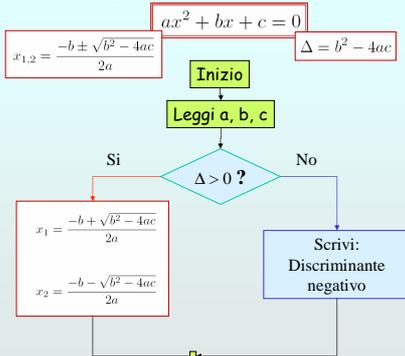
Inizio

- 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

dei dati sperimentali

20

Algoritmo



C.I. - statistica, informatica e analisi
dei dati sperimentali

21

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Problema: calcolare le radici dell'equazione di secondo grado								
$ax^2 + bx + c = 0$								
a	b	c	A	x1	x2			
-1	1	1	5	-0.618	1.618			
1	2	1	0	-1.000	-1.000			
1	2	1	0	-1.000	-1.000			
1	2	5	-16	D<0 !	D<0 !			

$=B6^2-4*A6*C6$

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. - statistica, informatica e analisi
dei dati sperimentali

22

Esercizio

Calcolo di espressioni algebriche

- definire le variabili
- definire le costanti
- calcolare la funzione

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Problema: calcolare i valori della funzione:								
$\frac{3(ab)^2}{2} + \frac{4\pi r^3}{3}$								
per valori dati di a, b, e r								
Dati (variabili)			Costanti			Risultati		
a	b	r	π					
1	2	3	3.14159	119.097	$=(3*(A5*B5)^2)/2 + (4*E5*C5^3)/3$			
1.5	3.5	1.2		48.582				
				0.000				
				0.000				

C.I. - statistica, informatica e analisi
dei dati sperimentali

23

Radice quadrata

- definire le variabili
- definire le costanti
- controllare il campo di definizione
- calcolare l'espressione

A	B	C	D	E	F	G
Problema: calcolare i valori della funzione:						
$y = \sqrt{\pi - R^2}$						
dati	costanti	giusto?	Sbagliato	Argomento	risultato	
a	π					
1.3	3.1416	1.2048	0.7250	1.45159	1.204819489	
1.6	3.1416	0.7664	0.3400	0.58159	0.76620482	
3.3	3.1416	#NUM!	-2.6742	-7.74841	argomento negativo	
4.3	3.1416	#NUM!	-7.6742	-15.34841	argomento negativo	

$=(B\$4-A4^2)^{0.5}$

$=(B\$4-A4^2)^{1/2}$

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

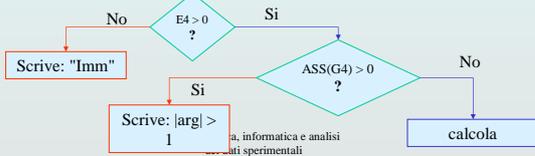
C.I. - statistica, informatica e analisi
dei dati sperimentali

24

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
a	π	e					
1	3.141593	2.71828		0.132	1.1770	-0.949	-1.2489
2				2.142	1.463	-1.255	#NUM!
3				-0.858	#NUM!	#NUM!	Imm.

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



C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali

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
16	2	4
32	3	3.154648768
32	4	2.5

= log(A3)/log(B3)

Nota: controllare la sintassi delle funzioni log di EXCEL dei dati sperimentali

26

Shortcuts

Document actions	Formulas	Formatting
Open a file: CTRL+O	Apply AutoSum: ALT+=	Edit active cell: F2
New file: CTRL+N	Current date: CTRL+;	Format as currency with 2 decimal places: SHIFT+CTRL+£
Save As: F12	Current time: CTRL+;	Format as percent with no decimal places: SHIFT+CTRL+%
Save: CTRL+S	Spelling: F7	Format as percent with no decimal places: SHIFT+CTRL+%
Print: CTRL+P	Help: F1	Cut: CTRL+X
Find: CTRL+F	Macros: ALT+F8	Copy: CTRL+C
Replace: CTRL+H		Paste: CTRL+V
Go to: F5		Undo: CTRL+Z
		Redo: CTRL+Y
		Format cells dialog box: CTRL+1

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali

from: <http://www.fgcu.edu/support/office2004/excel/shortcuts.html>

27

Calcolare la media dei voti di N esami

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

C	D
Esame	Voto
	27
	28
	25
	30
	27
	30
	27
	29
	27
	25
	28
media	27.6

=somma(D7:D16) / 10

Inefficiente:
deve essere riformulato ogni nuovo esame!

C	D
Esame	Voto
	27
	28
	25
	30
	27
	29
	27
	25
	28
	27.6
media	27.6

= Media (D7:D20)

28

Importare i dati in un foglio elettronico

file testo (ASCII)

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali

29

Importare in un foglio elettronico i dati da un documento

1. Apri con...
2. Apri da Excel
3. Copia e incolla

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali

30

1. Apri con...

Tasto destro

Di solito ogni riga occupa una cella, devono essere separati!

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali 31

1
Selezionare tutta la colonna (click sulla lettera della colonna)

2
Dal menu dati selezionare testo in colonne

Definire il tipo di dati e il formato.

A	B
1	# tempi di reazione
2	# DT DT misurato
3	1 2,83 3,293
4	2 1,67 1,988
5	3 1,71 1,983
6	4 6,46 6,735
7	5 1,07 1,455
8	6 6,75 7,034
9	7 3,17 3,461
10	8 2,62 2,918
11	9 1,28 1,871
12	10 3,97 4,238
13	11 1,98 2,340
14	12 2,88 3,110
15	13 2,81 3,115
16	14 5,96 6,215

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali 32

1

2

3

4

Impostare lo spazio come separatore delle migliaia e il punto come separatore dei decimali

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali

2. Apri da Excel...

Definire il tipo di dati e il formato.

A	B
1	# tempi di reazione
2	# DT DT misurato
3	1 2,83 3,293
4	2 1,67 1,988
5	3 1,71 1,983
6	4 6,46 6,735
7	5 1,07 1,455
8	6 6,75 7,034
9	7 3,17 3,461
10	8 2,62 2,918
11	9 1,28 1,871
12	10 3,97 4,238
13	11 1,98 2,340
14	12 2,88 3,110
15	13 2,81 3,115
16	14 5,96 6,215

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali 34

Attenzione: salvare subito il file come Foglio di lavoro Excel altrimenti sarà salvato come file testo, perdendo molto del lavoro fatto!!!

Attenzione: salvare subito il file come Foglio di lavoro Excel altrimenti sarà salvato come file testo, perdendo molto del lavoro fatto!!!

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali 35

3. Copia e incolla

Facile!

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali 36

Tablelle di frequenza

Dati nominali

A	B	C	D	E	F	G	H
Dati nominali				Es.1	Es.2	Es.3	
1	es.1	Es.2	Es.3	N.tot	33	33	33
2	marone	marone	marone				
3	marone	marone	marone				
4	nero	rosso	nero				
5	marone	nero	rosso				
6	rosso	nero	marone				
7	nero	rosso	nero				
8	verde	nero	rosso				
9	verde	nero	rosso				
10	verde	verde	nero				
11	rosso	rosso	nero				
12	rosso	verde	verde				
13	nero	nero	marone				
14	marone	marone	marone				
15	rosso	rosso	rosso				
16	nero	verde	nero				
17	nero	marone	marone				
18	verde	rosso	verde				
19	marone	nero	nero				
20	marone	rosso	nero				
			controllo	1	1	1	

=CONTA.SE(A\$3:A\$36,\$E7)
=CONTA.SE(intervallo, criterio)

La funzione conta.se conta quanti dei dati nell'intervallo sono eguali al valore della cella "criterio"
Il simbolo \$ è usato per consentire una copia e incolla veloce delle definizioni

Definizione di frequenza relativa

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali

37

Tablelle di frequenza

Dati ordinali

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	St. 1	St. 2	St. 3					
2	19	29	30					
3	29	27	29					
4	19	29	30					
5	24	28	30					
6	22	26	28					
7	27	26	28					
8	22	28	30					
9	27	26	28					
10	26	26	28					
11	22	28	30					
12	27	29	30					
13	27	26	28					
14	19	27	29					
15	28	28	30					
16	23	28	30					
17	30	28	28					

=FREQUENZA(A\$2:A\$29,\$F4)
=FREQUENZA(matrice_dati, matrice_classi)

La funzione FREQUENZA calcola la frequenza assoluta integrata per i dati della matrice_dati rispetto al valore della classe di riferimento.

$$T_i = \sum_{j=1}^i H(x_j, x_i)$$

$$H(x_j, x_i) = \begin{cases} 1 & \text{se } x_j \leq x_i \\ 0 & \text{se } x_j > x_i \end{cases}$$

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali

38

Le frequenze relative integrate si calcolano dalle frequenze assolute divise per il numero totale degli eventi

T	D	F	f				
frequenze integrate (assolute)		frequenze integrate (relative)					
classi	St. 1	St. 2	St. 3	classi	St. 1	St. 2	St. 3
19	2	0	0	19	0,07	0,00	0,00
19	3	0	0	20	0,11	0,00	0,00
20	0	0	0	21	0,04	0,00	0,00
21	9	0	0	21	0,32	0,00	0,00
22	10	0	0	22	0,30	0,00	0,00
23	14	1	0	23	0,60	0,04	0,00
24	15	3	0	24	0,54	0,11	0,00
25	17	4	1	25	0,61	0,14	0,04
26	18	13	3	26	0,64	0,46	0,11
27	22	16	4	27	0,78	0,57	0,14
28	24	20	13	28	0,68	0,71	0,46
29	26	27	16	29	0,69	0,96	0,57
30	28	28	28	30	1,00	1,00	1,00
				controllo	1,00	1,00	1,00

$$F_i = T_i - T_{i-1}$$

$$F_1 = T_1$$

$$D_i = T_i / N_{Tot}$$

$$f_i = F_i / N_{Tot}$$

$$f_i = D_i - D_{i-1}$$

$$f_1 = D_1$$

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali

39

Istogrammi (diagrammi a barre)

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali

Inserire i titoli per gli assi e per la figura

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali

Usando il tasto destro del Mouse in diverse regioni del grafico è possibile modificare diverse opzioni.

C.I. - statistica, informatica e analisi dei dati sperimentali