

Statistica della Formazione

Slides

A.A. 2020-2021

Docente: ANNA LINA SARRA

Analisi statistiche in Excel

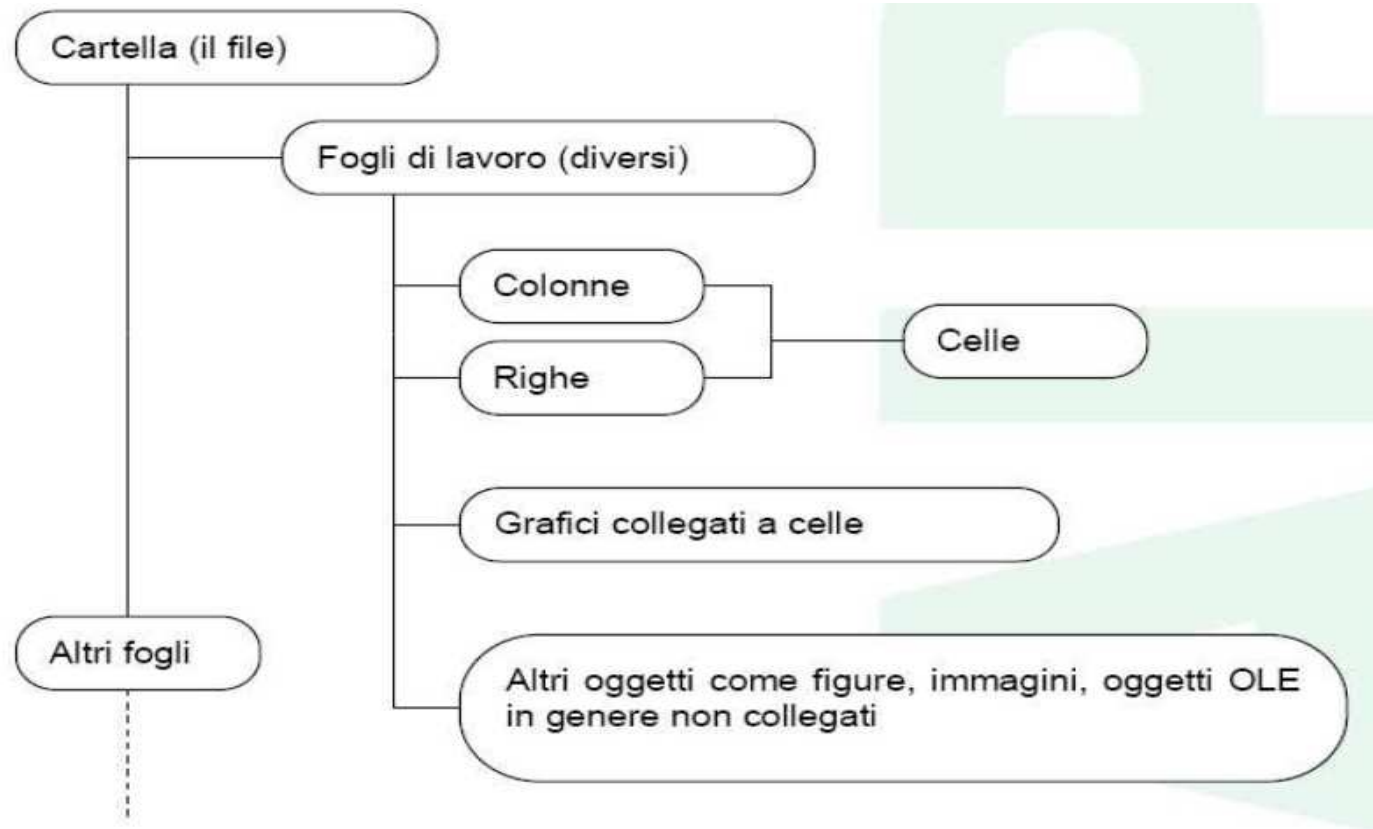


Cos'è Excel?

Foglio di calcolo o **foglio elettronico** è formato da:

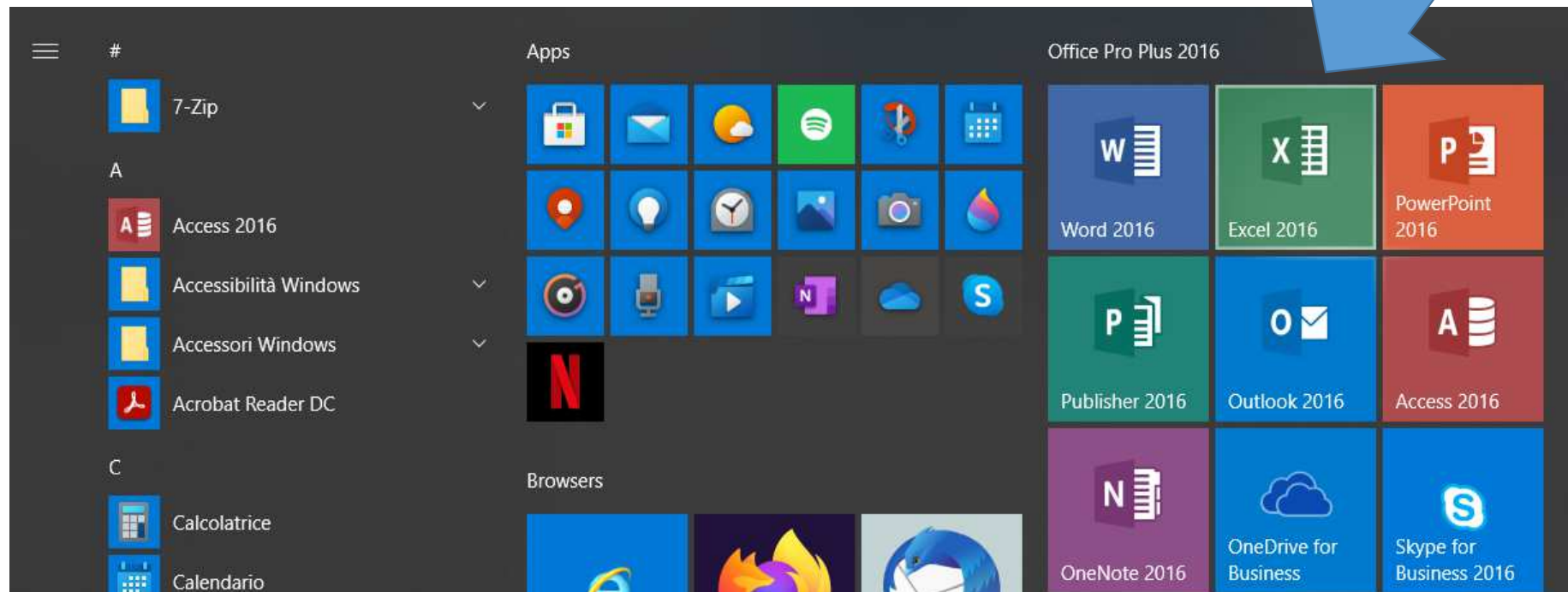
- ❖ righe e colonne visualizzate sullo schermo in una finestra scorrevole
- ❖ Permette di:
 - creare tabelle dinamiche in cui compiere operazioni
 - stabilire relazioni tra i dati
 - organizzare dati di qualsiasi tipo secondo criteri di gestione personali
 - costruire grafici
 - risolvere problemi matematici, economici, finanziari, statistici, formulare ipotesi e costruire modelli,

La gerarchia degli oggetti in Excel



Operazioni di base

□ Per avviare Excel:



Elementi caratteristici

Cartella di lavoro

- ❖ Il file in cui si elaborano e si memorizzano i dati.

Foglio di lavoro

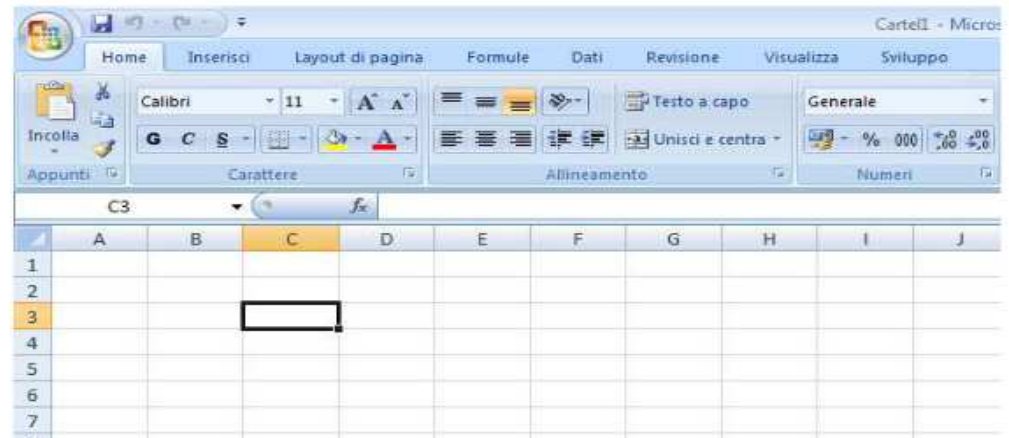
- ❖ Una cartella contiene più fogli, denominati Foglio1, Foglio2, Foglio3.

❑ Menù delle diverse funzioni

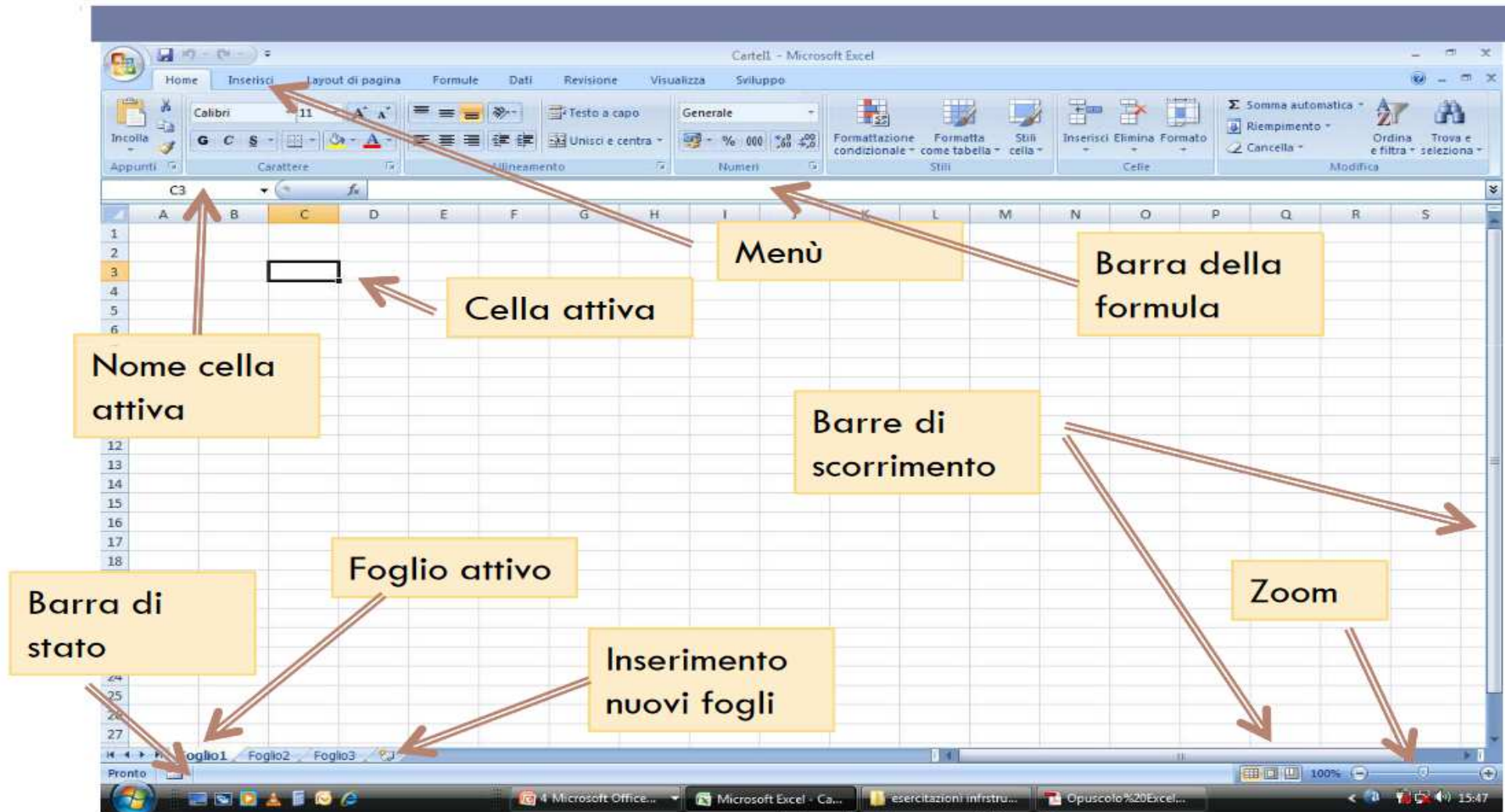
❑ Righe

❑ Colonne

❑ Celle



Elementi principali del foglio di Excel



Le Barre di Excel



Accedere alle diverse funzioni e comandi

Utilizzare i menù o sottomenù che possono essere selezionati dalla barra dei menù (cliccare con il mouse o utilizzare il tasto di scelta rapida).

Utilizzare la barra degli strumenti (cliccare con il mouse sull'icona corrispondente).

Utilizzare la **barra della formula** (selezionare la cella di destinazione e cliccare sul testo modifica formula per far comparire il nome della funzione

Per i più esperti digitare **la funzione (formula) nella barra della formula** o direttamente all'interno della cella di destinazione

Le celle: testo, numeri, funzioni....

The image shows the Microsoft Excel interface. The ribbon is set to 'Home', with sub-tabs for 'Carattere' (Character) and 'Allineamento' (Alignment). The formula bar displays '=C2+D2+E2'. The spreadsheet grid shows columns A through H and rows 1 and 2. Cell D2 is selected and contains the formula '=C2+D2+E2'. Cell C2 contains the text 'somma'. Three colored boxes (blue, green, purple) are drawn around the formula in cell D2, with arrows pointing to the 'Carattere' and 'Allineamento' sections of the ribbon. Two yellow callout boxes provide additional information.

Opzioni per la formattazione delle celle di testo

Digitazione semplice di una formula

Le celle: testo, numeri, funzioni....

The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The ribbon is set to 'Home', and the 'Formule' tab is active. The formula bar displays the formula `=SOMMA(C2:E2)`. The spreadsheet grid shows columns A through H and rows 1 through 6. Cell D3 is selected and contains the text 'somma' and the formula `=SOMMA(C2:E2)`. A blue selection box highlights the range C2:E2. A yellow callout box with the text 'Utilizzo della funzione somma' points to the formula in cell D3.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2			1	2	3			
3			somma	=SOMMA(C2:E2)				
4								
5								
6								

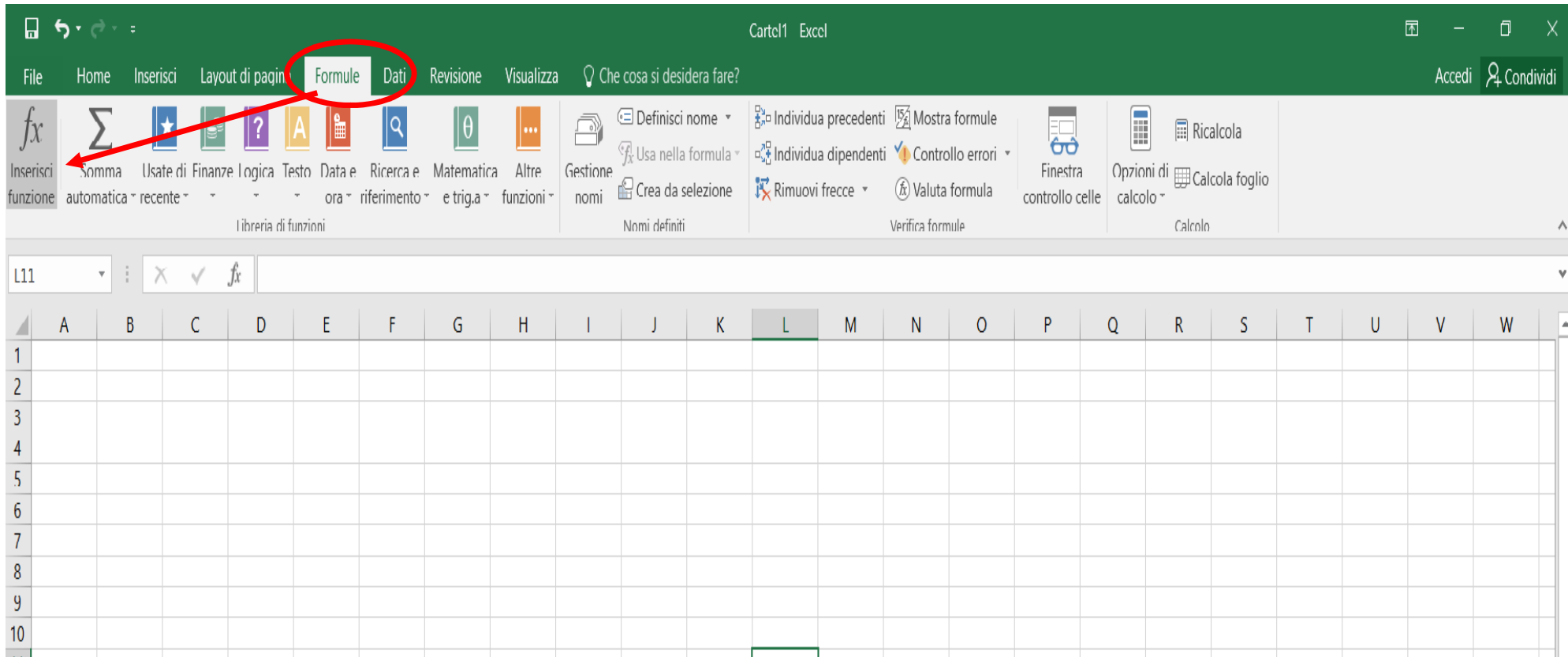
I simboli delle formule

	A	B
1	Simbolo	Significato
2	=	Uguale
3	>	Maggiore
4	<	Minore
5	>=	Maggiore o uguale
6	<=	Minore o uguale
7	<>	Diverso
8	""	Di solito per racchiudere i testi in una formula
9	\$	Per bloccare righe e colonne (Riferimento Assoluto)

Errori comuni

	A	B	C
1	Errore	Note	Risoluzione
2	#####	Non è un errore	Ridimensiona la riga con un doppio click
3	#NOME?	Hai sbagliato scrivendo la formula	riscrivi la formula
4	#RIF!	Hai eliminato il riferimento	reinserisci il riferimento
5	#DIV/0!	Non puoi dividere per zero	Dividi per una quantità differente da zero
6	#N/D	Non trovato	Puoi usare una SE.ERRORE e specificare "Non Trovato" o quello che preferisci
7	#VALORE!	Valore non valido, accade quando provi ad effettuare operazioni matematiche con i testi.	Rivedi la formula o usa un SE.ERRORE.

Utilizzare la barra dei menu



Barra della formula

The image shows a screenshot of the Microsoft Excel interface. The title bar at the top indicates the file name is 'Cartel1 - Excel'. The ribbon is set to the 'Formule' (Formulas) tab. The formula bar at the top left shows the active cell 'L11' and contains an equals sign (=). A red arrow points to the equals sign in the formula bar. The 'Inserisci funzione' (Insert Function) dialog box is open, displaying a search field with the placeholder text 'Digitare una breve descrizione di cosa si desidera fare, quindi fare clic su Vai'. Below the search field, there is a dropdown menu for 'Oppure selezionare una categoria:' set to 'Usate di recente'. The 'Selezionare una funzione:' list shows several functions, with 'SOMMA' (SUM) selected. Below the list, the function name 'SOMMA(num1:num2;...)' and its description 'Somma i numeri presenti in un intervallo di celle.' are visible. At the bottom of the dialog box, there is a link 'Guida relativa a questa funzione' and 'OK' and 'Annulla' buttons. The Windows taskbar at the bottom shows the search bar with the text 'Scrivi qui per eseguire la ricerca', the taskbar icons for 'Cartel1 - Excel' and 'Immagine - Paint', and the system tray showing the time '18:49' and date '16/10/2020'.

Digitare la formula nella barra della formula

The screenshot displays the Microsoft Excel interface. The ribbon is set to 'Formule'. The formula bar shows the formula '=somma(E1:E6)'. The spreadsheet grid shows the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1					28						
2					33						
3					29						
4					124						
5					10						
6					20						
7					=somma(E1:E6)						
8											
9											
10											
11											

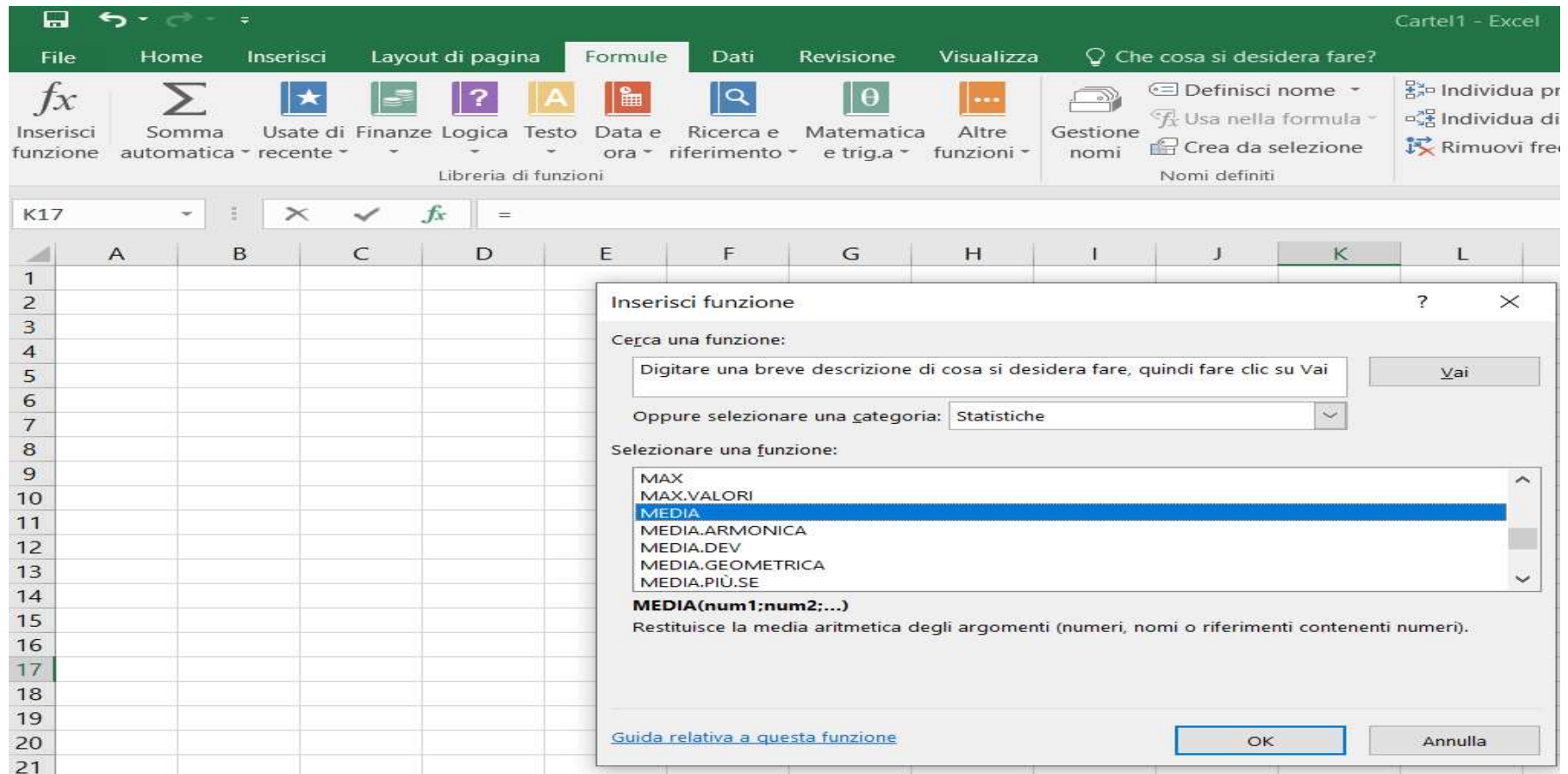
Categorie di funzioni

Quando viene attivato il comando

“Incolla funzione”, oltre alla possibile selezione di “Usate più di recente” e “Tutte”, presenta le diverse funzioni raggruppate nelle 11 categorie

Categoria di funzione
Finanziarie
Data e Ora
Matematiche e trig.
Statistiche
Ricerca e riferimento
Database
Testo
Logiche
Informative
Definite dall'Utente
Ingegneristiche

Per ogni funzione scelta Excel presenta una breve descrizione e la sua sintassi



Argomenti delle funzioni

The image shows the Microsoft Excel interface with the 'Formule' ribbon selected. The 'Libreria di funzioni' (Function Library) group is visible, showing the 'MEDIA' function selected. The 'Argomenti funzione' (Function Arguments) dialog box is open, displaying the function name 'MEDIA' and two input fields for 'Num1' and 'Num2'. The dialog box also contains a description of the function and buttons for 'OK' and 'Annulla'.

Dopo aver scelto la funzione desiderata, un secondo menù permetterà di definire i diversi argomenti della funzione

Matrice dei dati

La matrice dei dati contiene tutte le informazioni che sono state rilevate sulle N unità statistiche u che compongono la popolazione di riferimento U.

ESEMPIO

733 UNITÀ

*classificate secondo
i seguenti caratteri
statistici*

CORSO DI LAUREA

SESSO

MEDIA DEI VOTI AGLI ESAMI

NUMERO DI CREDITI
ACCUMULATI

TIPO DI RENDIMENTO

Matrice dei dati

tabelle di frequenza e rappresentazioni grafiche.xls [modalità compatibilità] - Excel

File Home Inserisci Layout di pagina Formule Dati Revisione Visualizza Che cosa si desidera fare? Accedi Condividi

Taglia Incolla Copia Copia formata Appunti Carattere Allineamento Numeri Formattazione condizionale Stili Inserisci Elimina Formato Cella Somma automatica Riempimento Cancellazione Ordina e filtra Trova e seleziona

L14

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	ID	CORSO LAUREA	SESSO	MEDIA VOTI	CREDITI	RENDIMENTO															
2	1	SAM	M	22	6	discreto															
3	2	SAM	F	24	71	buono															
4	3	SAM	M	21	19	discreto															
5	4	SAM	F	26	27	buono															
6	5	SAM	F	27	9	ottimo															
7	6	SAM	M	26	10	buono															
8	7	SAM	F	25	18	buono															
9	8	SAM	M	24	27	buono															
10	9	SAM	F	27	10	ottimo															
11	10	SAM	F	24	17	buono															
12	11	SAM	M	26	18	buono															
13	12	SAM	M	30	18	ottimo															
14	13	SAM	F	29	84	ottimo															
15	14	SPO	M	27	27	ottimo															
16	15	SPO	F	23	9	discreto															
17	16	SPO	F	27	30	ottimo															
18	17	SPO	M	28	33	ottimo															
19	18	SPO	M	29	30	ottimo															
20	19	SPO	F	28	48	ottimo															
21	20	ORU	F	26	66	buono															
22	21	ORU	F	28	58	ottimo															
23	22	IES	M	28	30	ottimo															
24	23	IES	M	27	15	ottimo															
25	24	IES	M	18	36	sufficiente															
26	25	IES	M	26	156	buono															
27	26	SPO	F	24	18	buono															
28	27	ORU	M	28	18	ottimo															
29	28	SAM	M	25	92	buono															
30	29	SAM	M	29	41	ottimo															
31	30	SAM	M	22	67	discreto															
32	31	SAM	M	25	180	buono															

Foglio2 **rilevazione** corso laurea sesso media voti crediti rendimento

Pronto

Scrive qui per eseguire la ricerca

slides

LAB...

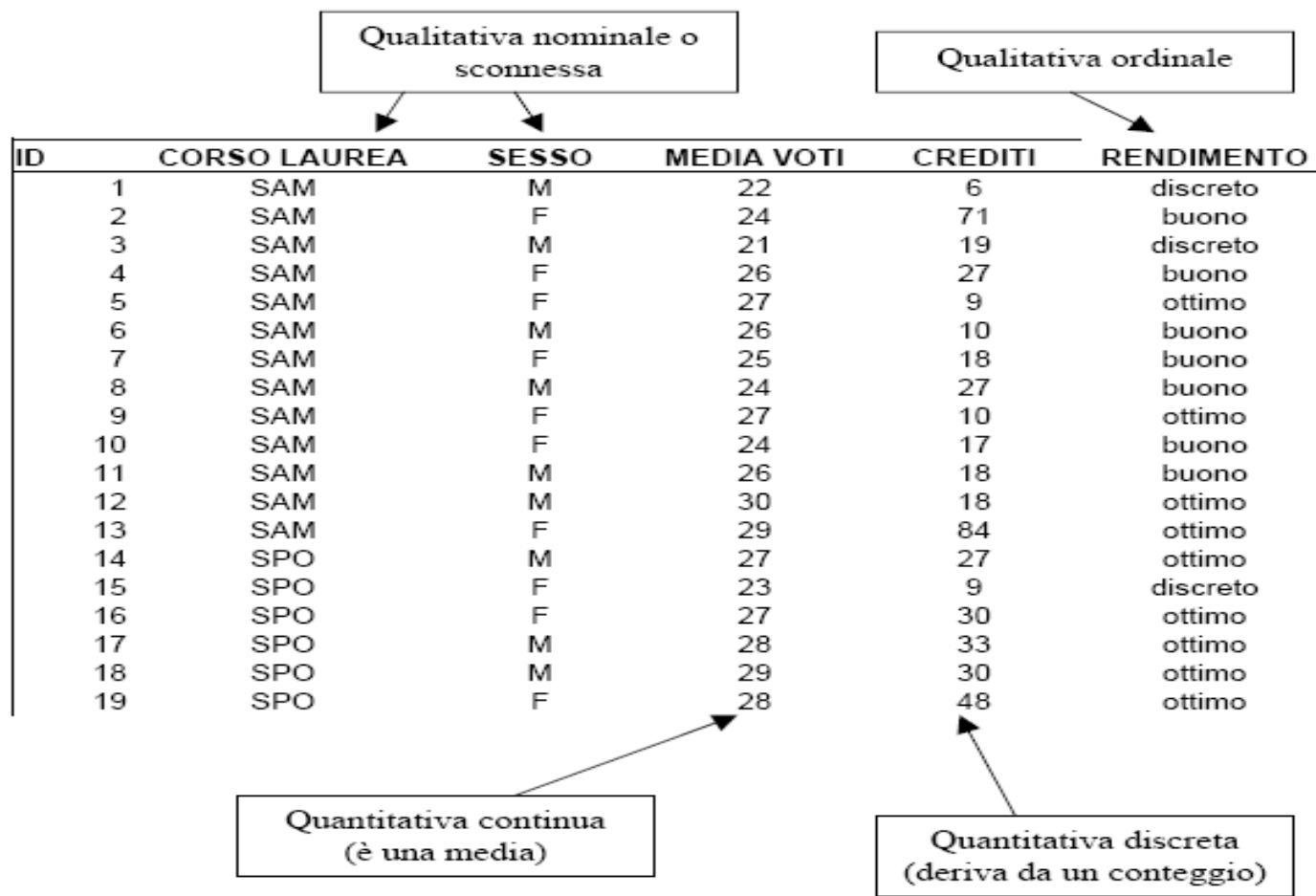
X tab...

Pow...

Im...

15:48

17/10/2020



Organizzazione dei dati

La classificazione delle unità statistiche rilevate avviene in forma di tabelle statistiche :

SEMPLICI nel caso di un solo carattere

MULTIPLE nel caso di due o più caratteri per unità statistiche

La tabella di frequenza può essere considerata un prospetto dove viene tabulata la Distribuzione di Frequenza

Le distribuzioni di frequenza

La distribuzione di frequenza indica il numero di volte in cui una determinata modalità si presenta nel collettivo in esame

In generale, con Excel si possono ottenere le distribuzioni di frequenza **in due modi diversi:**

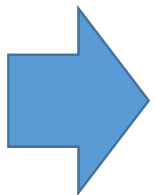
UTILIZZO DI OPPORTUNE
FUNZIONI

UTILIZZO TABELLE
PIVOT

Utilizzo di opportune funzioni



CONTA.SE -caratteri qualitativi e quantitativi discreti
(con poche modalità)



FREQUENZA-variabili quantitative continue
(tipicamente con le modalità raggruppate in classi)

Funzione CONTA.SE (variabile Sesso)

Questa funzione calcola il numero di celle che rispondono ad un determinato criterio

(è la condizione espressa in numero o testo che definisce le celle da contare)

H	I
xi	ni
M	350
F	383
	733

=CONTA.SE(C2:C734;H2)

	A	B	C	D	E	F
1	ID	CORSO LAUREA	SESSO	MEDIA VOTI	CREDITI	RENDIMENTO
2	1	SAM	M	22	6	discreto
3	2	SAM	F	24	71	buono
4	3	SAM	M	21	19	discreto
5	4	SAM	F	26	27	buono
6	5	SAM	F	27	9	ottimo
7	6	SAM	M	26	10	buono
8	7	SAM	F	25	18	buono
9	8	SAM	M	24	27	buono
10	9	SAM	F	27	10	ottimo
11	10	SAM	F	24	17	buono
12	11	SAM	M	26	18	buono
13	12	SAM	M	30	18	ottimo
14	13	SAM	F	29	84	ottimo
15	14	SPO	M	27	27	ottimo
16	15	SPO	F	23	9	discreto
17	16	SPO	F	27	30	ottimo
18	17	SPO	M	28	33	ottimo
19	18	SPO	M	29	30	ottimo
20	19	SPO	F	28	48	ottimo
21	20	ORU	F	26	66	buono
22	21	ORU	F	28	58	ottimo
23	22	IES	M	28	30	ottimo
24	23	IES	M	27	15	ottimo
25	24	IES	M	18	36	sufficiente

Funzione CONTA.SE (variabile Corso di Laurea)

	A	B	C	D	E	F
1	ID	CORSO LAUREA	SESSO	MEDIA VOTI	CREDITI	RENDIMENTO
2	1	SAM	M	22	6	discreto
3	2	SAM	F	24	71	buono
4	3	SAM	M	21	19	discreto
5	4	SAM	F	26	27	buono
6	5	SAM	F	27	9	ottimo
7	6	SAM	M	26	10	buono
8	7	SAM	F	25	18	buono
9	8	SAM	M	24	27	buono
10	9	SAM	F	27	10	ottimo
11	10	SAM	F	24	17	buono
12	11	SAM	M	26	18	buono
13	12	SAM	M	30	18	ottimo
14	13	SAM	F	29	84	ottimo
15	14	SPO	M	27	27	ottimo
16	15	SPO	F	23	9	discreto
17	16	SPO	F	27	30	ottimo
18	17	SPO	M	28	33	ottimo
19	18	SPO	M	29	30	ottimo
20	19	SPO	F	28	48	ottimo
21	20	ORU	F	26	66	buono
22	21	ORU	F	28	58	ottimo
23	22	IES	M	28	30	ottimo
24	23	IES	M	27	15	ottimo
25	24	IES	M	18	36	sufficiente
26	25	IES	M	26	156	buono
27	26	SPO	F	24	18	buono

G	H
xi	ni
SAM	137
SPO	251
ORU	186
IES	159
	733

=CONTA.SE(B2:B734;G2)

Tabella pivot

tabelle di frequenza e rappresentazioni grafiche.xls [modalità compatibilità] - Excel

File Home **Inserisci** Layout pagina Formule Dati Revisione Visualizza Che cosa si desidera fare? Accedi Condividi

Tabella pivot Tabelle pivot consigliate Tabelle Immagini online Immagini online

Store Visio Data Visualizer Bing Maps Grafici consigliati Grafico pivot Mappa 3D Tour Linee Istogramma Positivi/negativi Filtro dati Sequenza temporale Collegamento ipertestuale Casella di testo Intestazione e piè di pagina

K19

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
	ID	CORSO LAUREA	SESSO	MEDIA VOTI	CREDITI	RENDIMENTO															
2	1	SAM	M	22	6	discreto															
3	2	SAM	F	24	71	buono															
4	3	SAM	M	21	19	discreto															
5	4	SAM	F	26	27	buono															
6	5	SAM	F	27	9	ottimo															
7	6	SAM	M	26	10	buono															
8	7	SAM	F	25	18	buono															
9	8	SAM	M	24	27	buono															
10	9	SAM	F	27	10	ottimo															
11	10	SAM	F	24	17	buono															
12	11	SAM	M	26	18	buono															
13	12	SAM	M	30	18	ottimo															
14	13	SAM	F	29	84	ottimo															
15	14	SPO	M	27	27	ottimo															
16	15	SPO	F	23	9	discreto															
17	16	SPO	F	27	30	ottimo															
18	17	SPO	M	28	33	ottimo															
19	18	SPO	M	29	30	ottimo															
20	19	SPO	F	28	48	ottimo															
21	20	ORU	F	26	66	buono															
22	21	ORU	F	28	58	ottimo															
23	22	IES	M	28	30	ottimo															
24	23	IES	M	27	15	ottimo															
25	24	IES	M	18	36	sufficiente															
26	25	IES	M	26	156	buono															
27	26	SPO	F	24	18	buono															
28	27	ORU	M	28	18	ottimo															
29	28	SAM	M	25	92	buono															
30	29	SAM	M	29	41	ottimo															
31	30	SAM	M	22	67	discreto															
32	31	SAM	M	25	180	buono															

Pronto

Scrivi qui per eseguire la ricerca

15:50 17/10/2020

SELEZIONARE
IL MENÙ INSERISCI
↓
Comando
"TABELLA PIVOT"

Tabella pivot: procedura guidata

Nella finestra di dialogo

“Crea tabella pivot”

Specificare i dati da analizzare

Selezione tabella o intervallo

Tabella/Intervallo: =rilevazione!\$A\$1:\$F\$34

Origine dati esterna

Nome connessione:

Usa il modello di dati di questa cartella di lavoro

Specificare dove collocare il rapporto di tabella pivot

Nuovo foglio di lavoro

Foglio di lavoro esistente

Posizione:

Specificare se si vogliono analizzare più tabelle

Aggiungi questi dati al modello di dati

OK Annulla

■ Indicare l'intervallo in cui si trovano i dati su cui costruire la tabella di frequenza

■ Indicare il foglio in cui posizionare la tabella pivot

es. nuovo foglio di lavoro

Tabella pivot: procedura guidata

Nome tabella pivot: Tabella pivot2

Campi tabella piv...
Selezionare i campi da aggiungere al rapporto:
Cerca
 ID
 CORSO LAUREA
 SESSO
 MEDIA VOTI
 CREDITI
 RENDIMENTO

Trascinare i campi nelle aree sottostanti:
FILTRI COLONNE
RIGHE Σ VALORI
Rinvia aggiorname... AGGIORNA

Nel nuovo foglio di lavoro compare una tabella vuota come quella in figura.

Per costruire la tabella pivot rispetto ad una delle variabili (es. Sesso) si deve

- trascinare il nome della variabile in **“rilasciare qui i campi riga”**
- trascinare il nome della stessa variabile in **“rilasciare qui i dati”**

Conteggio di ID	
SESSO	Totale
F	383
M	350
Totale complessivo	733

Modalità raggruppate in classi

CREDITI	Totale
3	9
4	4
5	2
6	20
7	5
8	1
9	34
10	17
11	6
12	16
13	15
14	6
15	12
16	7
17	5
18	38
19	10
20	1
21	9
22	5
23	3
24	32



155	1
156	3
159	1
160	2
162	1
165	1
168	2
169	3
171	3
179	1
180	4
Totale complessivo	733

Nel caso in cui le modalità di una variabile quantitativa siano in numero elevato, può essere utile determinare delle *classi* di modalità *contigue* a cui assegnare le unità statistiche.

LE CLASSI COSTRUITE IN

- (i) in numero abbastanza limitato
- (ii) disgiunte
- (iii) esaustive
- (iv) della stessa ampiezza

Le classi di modalità (Variabile «Crediti»)

Procedere nel modo seguente:

1. Calcolare il valore massimo (180) e il valore minimo (3) della variabile “crediti”
2. Considerare l’intervallo $(0,180]$ e dividerlo in 9 sottointervalli di uguale ampiezza ($a_i=20$)
3. Costruire una colonna intitolata “crediti” in cui vanno scritte una sotto l’altra le 9 classi di modalità nel modo seguente: 0-|20, 20-|40,..., 160-|180
4. Costruire altre due colonne intitolate rispettivamente “linf” (limite inferiore della classe di modalità) e “lsup” (limite superiore)
5. Aggiungere un’altra colonna, intestata con a_i , che contenga l’ampiezza delle classi di modalità (che nel caso specifico è costante)

Funzione Frequenza

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data table:

ID	CORSO LAUREA	SESSO	MEDIA VOTI	CREDITI	RENDIMENTO
1	SAM	M	22	6	discreto
2	SAM	F	24	71	buono
3	SAM	M	21	19	discreto
4	SAM	F	26	27	buono
5	SAM	F	27	9	ottimo
6	SAM	M	26	10	buono
7	SAM	F	25	18	buono
8	SAM	M	24	27	buono
9	SAM	F	27	10	ottimo
10	=	F	24	17	buono
11	SAM	M	26	18	buono
12	SAM	M	30	18	ottimo
13	SAM	F	29	84	ottimo
14	SPO	M	27	27	ottimo
15	SPO	F	23	9	discreto
16	SPO	F	27	30	ottimo
17	SPO	M	28	33	ottimo
18	SPO	M	29	30	ottimo
19	SPO	F	28	48	ottimo
20	ORU	F	26	66	buono
21	ORU	F	28	58	ottimo
22	IES	M	28	30	ottimo
23	IES	M	27	15	ottimo
24	IES	M	18	36	sufficiente
25	IES	M	26	156	buono
26	SPO	F	24	18	buono
27	ORU	M	28	18	ottimo
28	SAM	M	25	92	buono
29	SAM	M	29	41	ottimo
30	SAM	M	22	67	discreto
31	SAM	M	25	180	buono
32	SAM	M	25	180	buono

The 'Inserisci funzione' dialog box is open, showing the 'FREQUENZA' function selected. The description reads: 'Calcola la frequenza con cui si presentano valori compresi in un intervallo e restituisce una matrice verticale di numeri con un elemento in più rispetto a Matrice_classi.'

crediti	linf	lsup	Ni	ni
0- 20	0	20	208	208
20- 40	20	40	393	185
40- 60	40	60	488	95
60- 80	60	80	558	70
80- 100	80	100	623	65
100- 120	100	120	666	43
120- 140	120	140	692	26
140- 160	140	160	718	26
160- 180	160	180	733	15

Formula
IN FORMATO MATRICE → n_i

Formula
Non in FORMATO MATRICE → N_i

Funzione Frequenza

	A	B	C	D	E	F
1	ID	CORSO LAUREA	SESSO	MEDIA VOTI	CREDITI	RENDIMENTO
2	1	SAM	M	22	6	discreto
3	2	SAM	F	24	71	buono
4	3	SAM	M	21	19	discreto
5	4	SAM	F	26	27	buono
6	5	SAM	F	27	9	ottimo
7	6	SAM	M	26	10	buono
8	7	SAM	F	25	18	buono
9	8	SAM	M	24	27	buono
10	9	SAM	F	27	10	ottimo
11	10	SAM	F	24	17	buono
12	11	SAM	M	26	18	buono
13	12	SAM	M	30	18	ottimo
14	13	SAM	F	29	84	ottimo
15	14	SPO	M	27	27	ottimo
16	15	SPO	F	23	9	discreto
17	16	SPO	F	27	30	ottimo
18	17	SPO	M	28	33	ottimo
19	18	SPO	M	29	30	ottimo
20	19	SPO	F	28	48	ottimo
21	20	ORU	F	26	66	buono
22	21	ORU	F	28	58	ottimo
23	22	IES	M	28	30	ottimo
24	23	IES	M	27	15	ottimo
25	24	IES	M	19	26	sufficiente

crediti	linf	lsup	Ni	ni
0- 20	0	20	208	208
20- 40	20	40	393	185
40- 60	40	60	488	95
60- 80	60	80	558	70
80- 100	80	100	623	65
100- 120	100	120	666	43
120- 140	120	140	692	26
140- 160	140	160	718	26
160- 180	160	180	733	15

=FREQUENZA(E:E;N7:N15)

Immettere la formula

IN FORMATO MATRICE,

tenendo premuti contemporaneamente i tasti

CTRL+MAIUSC

e cliccare su Ok, nella finestra dei parametri della funzione.

Funzione Frequenza

Esiste un altro modo per utilizzare la funzione FREQUENZA, che non prevede l'immissione della formula in formato matrice.

	L	M	N	O	P
crediti	linf	lsup	Ni	ni	
0-20	0	20	208	208	
20-40	20	40	393	185	
40-60	40	60	488	95	
60-80	60	80	558	70	
80-100	80	100	623	65	
100-120	100	120	666	43	
120-140	120	140	692	26	
140-160	140	160	718	26	
160-180	160	180	733	15	
				733	

=O7
=O8-O7

La Funzione Frequenze calcola le frequenze assolute cumulate, dalle quali andremo a ricavare le frequenze assolute

Frequenze assolute, relative e percentuali

Accanto alle frequenze assolute, è consigliato anche il calcolo delle frequenze relative e percentuali, che in generale hanno la caratteristica di facilitare la percezione del peso che ha ogni modalità (o classe di modalità) all'interno della distribuzione di frequenza.

	A	B	C	D	E	F
1	ID	CORSO LAUREA	SESSO	MEDIA VOTI	CREDITI	RENDIMENTO
2	1	SAM	M	22	6	discreto
3	2	SAM	F	24	71	buono
4	3	SAM	M	21	19	discreto
5	4	SAM	F	26	27	buono
6	5	SAM	F	27	9	ottimo
7	6	SAM	M	26	10	buono
8	7	SAM	F	25	18	buono
9	8	SAM	M	24	27	buono
10	9	SAM	F	27	10	ottimo
11	10	SAM	F	24	17	buono
12	11	SAM	M	26	18	buono
13	12	SAM	M	30	18	ottimo
14	13	SAM	F	29	84	ottimo
15	14	SPO	M	27	27	ottimo
16	15	SPO	F	23	9	discreto
17	16	SPO	F	27	30	ottimo
18	17	SPO	M	28	33	ottimo
19	18	SPO	M	29	30	ottimo
20	19	SPO	F	28	48	ottimo
21	20	ORU	F	26	66	buono

Data la tabella di frequenza assolute per calcolare

▪ le frequenze relative si deve dividere ogni frequenza assoluta per il totale

G	H	I	J
xi	ni	fi	FORMULE
SAM	137	0.186903	H2/\$H\$6
SPO	251	0.342428	H3/\$H\$6
ORU	186	0.253752	H4/\$H\$6
IES	159	0.216917	H5/\$H\$6
	733	1	H6/\$H\$6

✓ Il simbolo \$ consente di "bloccare" la riga e/o la colonna di riferimento

Frequenze assolute, relative e percentuali

frequenze percentuali
 si deve dividere ogni
 frequenza assoluta per il
 totale e moltiplicare per 100

G	H	I	J	K
xi	ni	fi	pi	FORMULE
SAM	137	0.186903	18.69031378	$(H2/H\$7)*100$
SPO	251	0.342428	34.24283765	$H3/H\$7*100$
ORU	186	0.253752	25.37517053	$H4/H\$7*100$
IES	159	0.216917	21.69167804	$H5/H\$7*100$
	733	1	100	$H6/H\$7*100$

	A	B	C	D	E	F
1	ID	CORSO LAUREA	SESSO	MEDIA VOTI	CREDITI	RENDIMENTO
2	1	SAM	M	22	6	discreto
3	2	SAM	F	24	71	buono
4	3	SAM	M	21	19	discreto
5	4	SAM	F	26	27	buono
6	5	SAM	F	27	9	ottimo
7	6	SAM	M	26	10	buono
8	7	SAM	F	25	18	buono
9	8	SAM	M	24	27	buono
10	9	SAM	F	27	10	ottimo
11	10	SAM	F	24	17	buono
12	11	SAM	M	26	18	buono
13	12	SAM	M	30	18	ottimo
14	13	SAM	F	29	84	ottimo
15	14	SPO	M	27	27	ottimo
16	15	SPO	F	23	9	discreto
17	16	SPO	F	27	30	ottimo
18	17	SPO	M	28	33	ottimo
19	18	SPO	M	29	30	ottimo
20	19	SPO	F	28	48	ottimo
21	20	ORU	F	26	66	buono

Rappresentazioni grafiche

Le rappresentazioni grafiche permettono di percepire in modo più immediato l'informazione fornita dalle tabelle di frequenza. A seconda della natura delle variabili statistiche, si devono costruire grafici di tipo diverso.

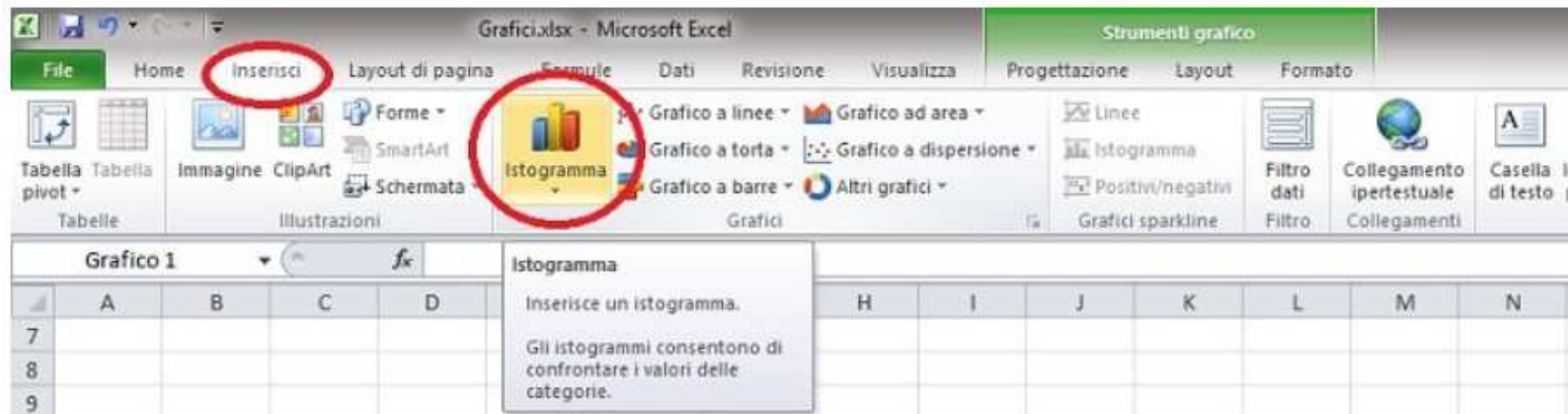
RETTANGOLI (BARRE O ISTOGRAMMI)

GRAFICI A TORTA O A SETTORI CIRCOLARI

GRAFICI A PILA

GRAFICI A BASTONCINI

Realizzazione di un grafico in Excel



Barra dei Menu
Seleziona
"Inserisci"

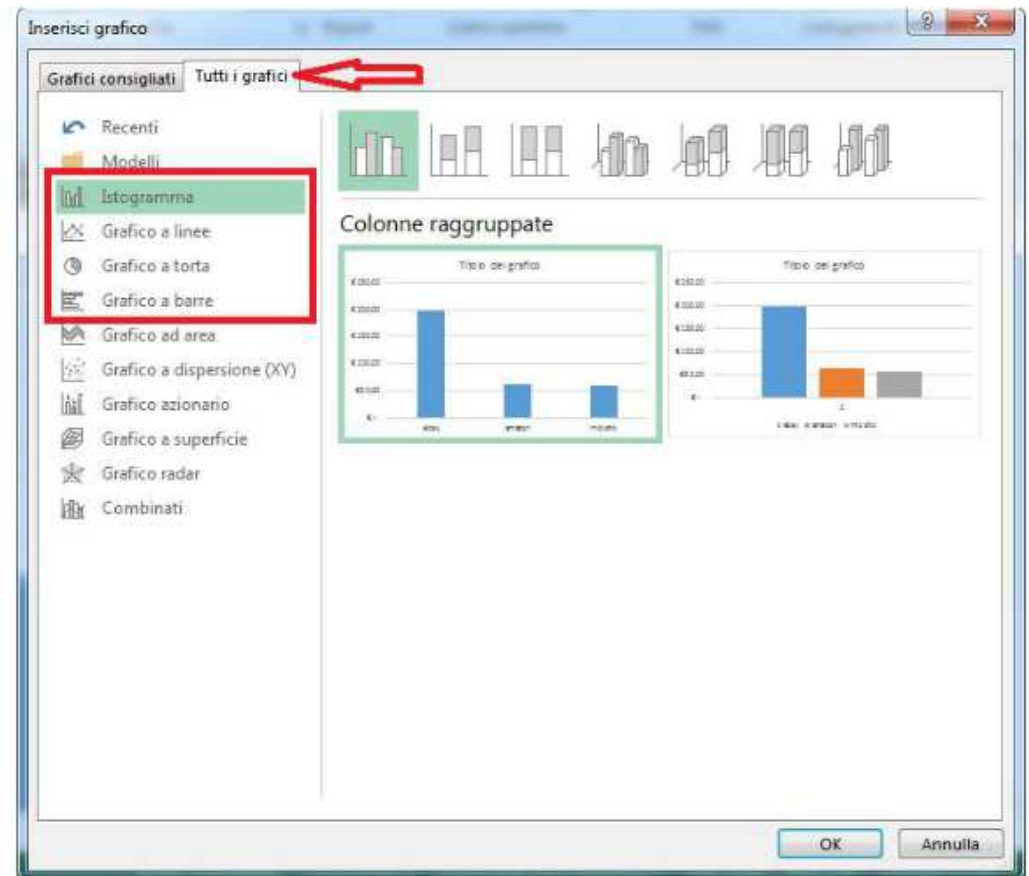
Barra degli strumenti
Seleziona
"Istogramma"

Inserire un grafico



Oppure

Seleziona i tuoi dati > Inserisci > Grafici Consigliati > Tutti i Grafici > Seleziona quello che preferisci

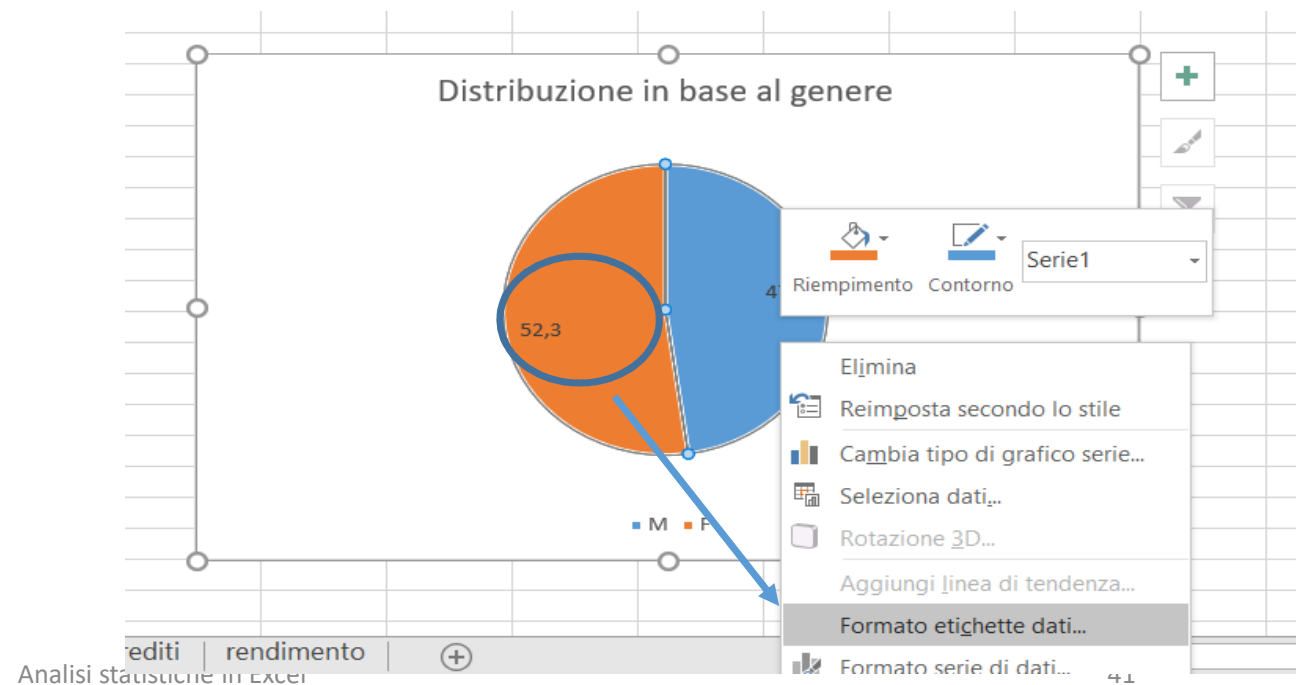


Creazione guidata grafico: Grafico a Torta

- **Selezionare** innanzitutto le celle contenenti i dati e il rispettivo titolo e **clickare** sull'icona della Barra degli strumenti.

Selezionare il pulsante "TORTA 2D"

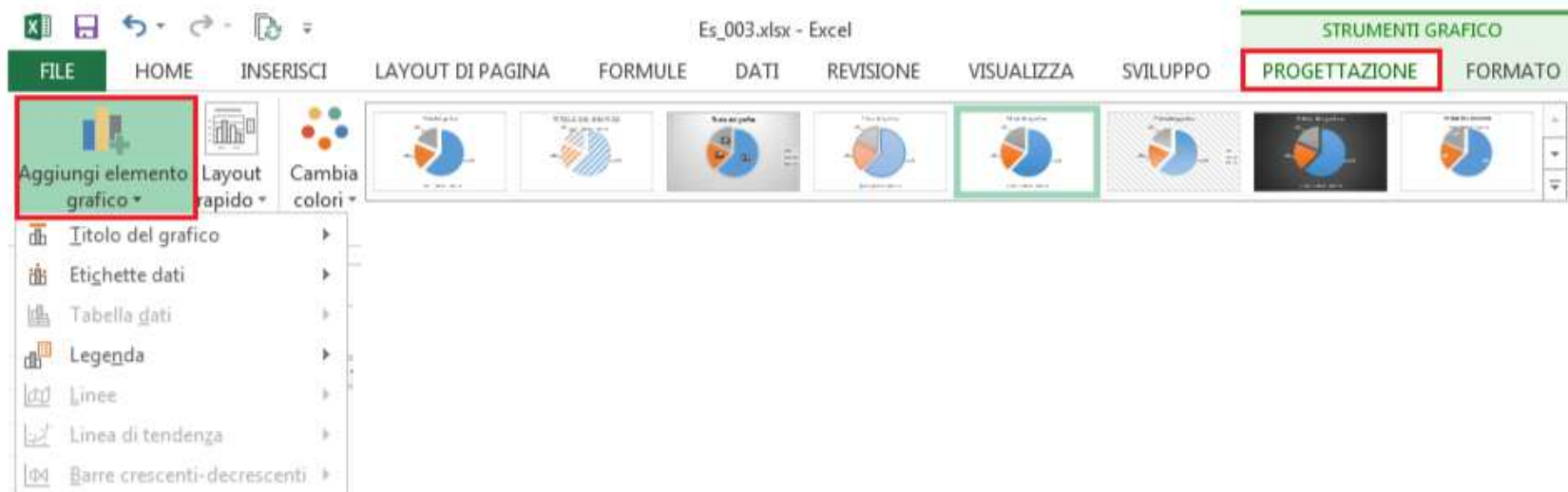
H	I	J	K
xi	ni	fi	pi
M	350	0.47749	47.74898
F	383	0.52251	52.25102



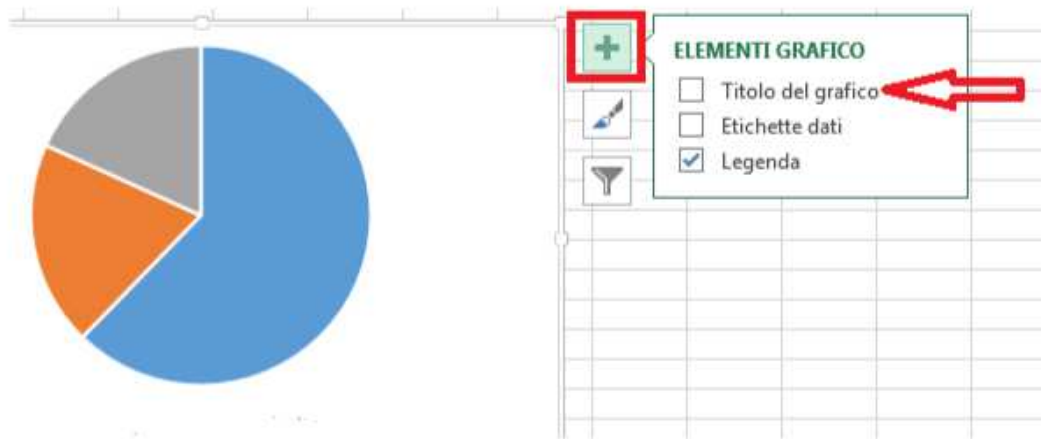
Inserire un elemento del grafico

Per inserire un qualsiasi elemento del grafico:

Seleziona Il Grafico (ti apparirà una nuova scheda)> Progettazione> Aggiungi elemento grafico> Seleziona l'elemento che vuoi aggiungere.



Inserire titolo del grafico



Per inserirlo:

Seleziona il Grafico> Clicca sul più> spunta su Titolo del grafico

Per Modificarlo:

Doppio click. Puoi modificarlo come qualsiasi testo.

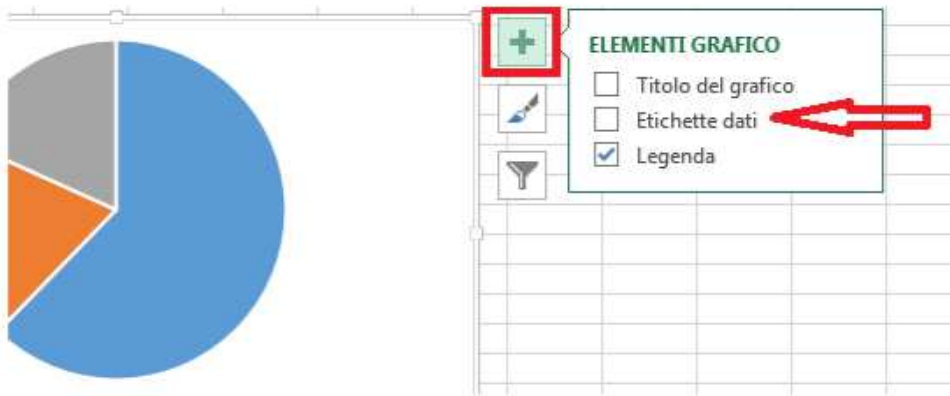
Per Eliminarlo:

Tasto Canc (o Delete)

Nota Bene:

Appena crei il grafico, di base hai già il titolo.

Inserire etichette dati



Metodo 1:

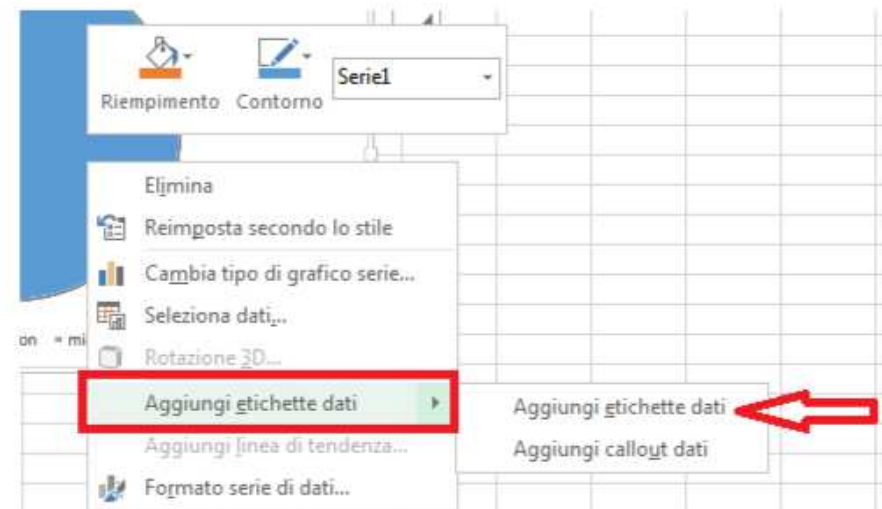
Seleziona il Grafico> clicca sul più>
Spunta Etichette dati

Metodo 2:

Seleziona la serie (la torta, le colonne, o quello che usi) con un click> tasto destro> Aggiungi etichette> Aggiungi etichette dati

Nota Bene:

Talvolta sono già presenti di Default nello stile del grafico.



Modifica etichette dati



Seleziona le etichette con un solo click su una di loro> Opzioni Etichette (menu a destra, l'icoma delle 3 colonne verdi)> Opzioni Etichetta> Spunta ciò che vuoi visualizzare

Mostra Guide:

sono le linee che collegano la relativa etichetta alla categoria del grafico. Sono visibili nell'immagine, collegano il valore alla relativa porzione di torta.

Valore:

Mostra il valore numerico assoluto

Percentuale:

Mostra la percentuale relativa.

Nome Etichetta:

Mostra il nome della categoria della serie.

Cambiare il colore



Riempimento e linea (icona della vernice, nel menu a destra)> Riempimento> Riempimento a tinta unita> Colore> Scegliere il colore

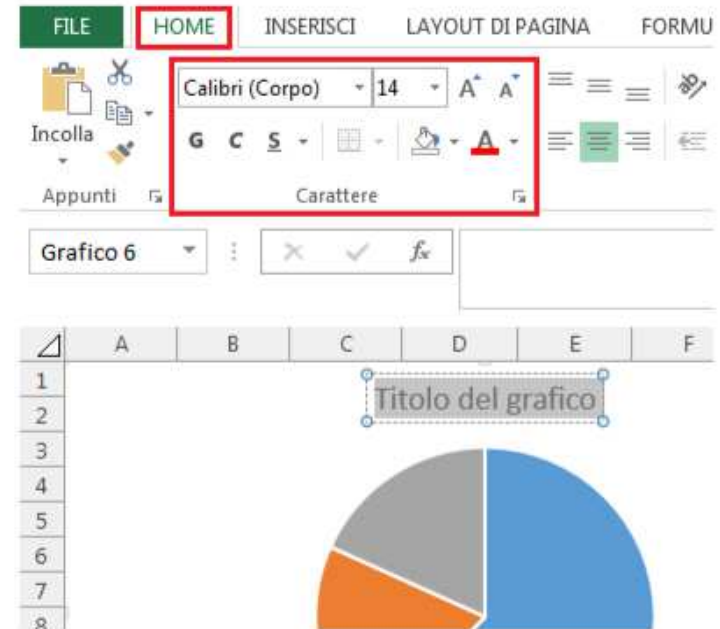
Nella stessa identica maniera, puoi **cambiare il colore** a tutti gli elementi del grafico:

- Sfondo
- Serie
- Singole Categorie della serie
- Leggenda
- Titolo
- Etichette

Devi solo selezionare l'elemento che vuoi modificare.

Modificare i caratteri

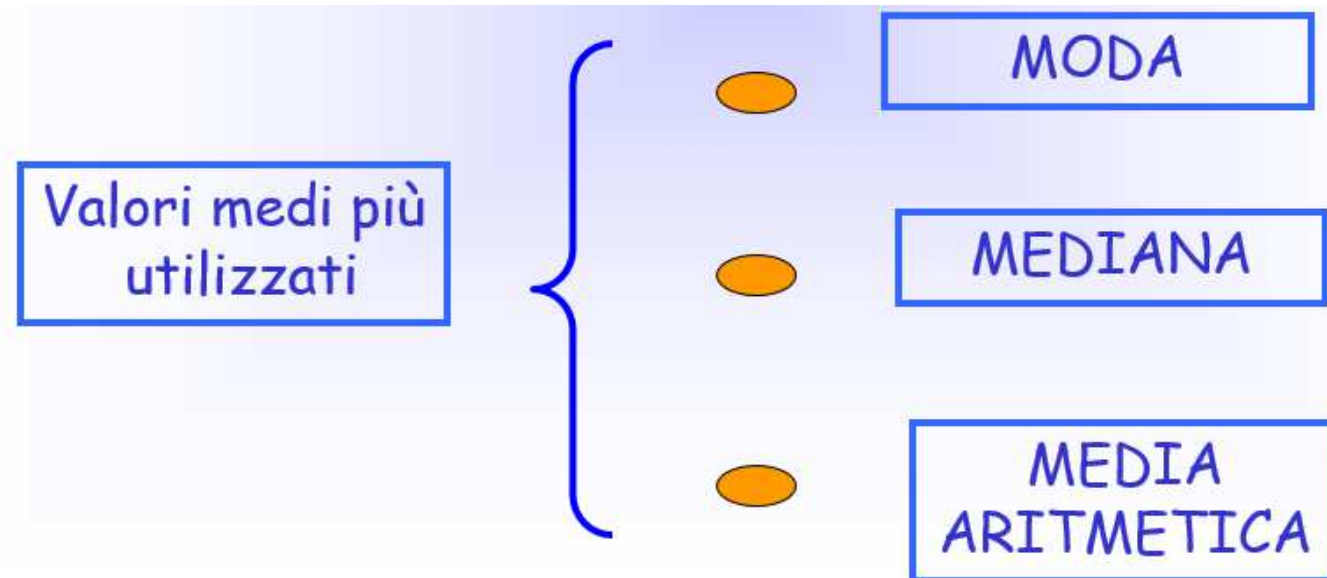
Per modificare i **caratteri** di un elemento testuale:
Seleziona il testo dell'elemento > Home > Modificalo
come fai normalmente per i testi.



The screenshot displays the Microsoft Excel interface. The 'HOME' ribbon is active and highlighted with a red box. Within this ribbon, the 'Carattere' (Font) group is also highlighted with a red box, showing options for font face (Calibri (Corpo)), size (14), bold (B), italic (I), underline (U), and text color (A). Below the ribbon, a chart titled 'Grafico 6' is visible. The chart's title, 'Titolo del grafico', is selected with a dashed border. The chart itself is a pie chart with three segments: blue, grey, and orange. The Excel grid shows columns A through F and rows 1 through 8.

Indici di sintesi della distribuzione

Dopo aver organizzato i risultati di una rilevazione statistica in una distribuzione di frequenza, tipicamente si procede al calcolo di una misura sintetica (o valore caratteristico) che per qualche aspetto la riassume.



Calcolo della MODA

-LA FUNZIONE STATISTICA MODA
direttamente sulla matrice dei dati,
valida però solo per variabili quantitative
(non lavora sulle variabili non numeriche)

- LA FUNZIONE CERCA, insieme al comando MAX per calcolare la frequenza massima, sulla tabella di frequenza, in caso di variabili di tipo qualitativo.

Funzione Moda

Argomenti funzione

MODA.SINGL

Num1 d2:d734 = {22;24;21;26;27;26;25;24;27;24;26;30;29;27;23;27;26}

Num2 = matrice

= 24

Restituisce il valore più ricorrente in una matrice o intervallo di dati.

Num1: num1;num2;... sono da 1 a 255 numeri, nomi, matrici o riferimenti contenenti numeri di cui calcolare la moda.

Risultato formula = 24

[Guida relativa a questa funzione](#)

OK Annulla

ID	CORSO LAUREA	SESSO	MEDIA VOTI	CREDITI	RENDIMENTO
1	SAM	M	22	6	discreto
2	SAM	F	24	71	buono
3	SAM	M	21	19	discreto
4	SAM	F	26	27	buono
5	SAM	F	27	9	ottimo
6	SAM	M	26	10	buono
7	SAM	F	25	18	buono
8	SAM	M	24	27	buono
9	SAM	F	27	10	ottimo
10	SAM	F	24	17	buono
11	SAM	M	26	18	buono
12	SAM	M	30	18	ottimo
13	SAM	F	29	84	ottimo
14	SPO	M	27	27	ottimo
15	SPO	F	23	9	discreto
16	SPO	F	27	30	ottimo
17	SPO	M	28	33	ottimo
18	SPO	M	29	30	ottimo
19	SPO	F	28	48	ottimo
20	ORU	F	26	66	buono
21	ORU	F	28	58	ottimo
22	IES	M	28	30	ottimo
23	IES	M	27	15	ottimo
24	IES	M	18	36	sufficiente
25	IES	M	26	156	buono
26	SPO	F	24	18	buono
27	ORU	M	28	18	ottimo
28	SAM	M	25	92	buono
29	SAM	M	29	41	ottimo
30	SAM	M	22	67	discreto
31	SAM	M	25	180	buono
32	SAM	F	28	70	ottimo

Funzione CERCA insieme al comando MAX

ID	CORSO LAUREA	SESSO	MEDIA VOTI	CREDITI	RENDIMENTO
1	SAM	M	22	6	discreto
2	SAM	F	24	71	buono
3	SAM	M	21	19	discreto
4	SAM	F	26	27	buono
5	SAM	F	27	9	ottimo
6	SAM	M	26	10	buono
7	SAM	F	25	18	buono
8	SAM	M	24	27	buono
9	SAM	F	27	10	ottimo
10	SAM	F	24	17	buono
11	SAM	M	26	18	buono
12	SAM	M	30	18	ottimo
13	SAM	F	29	84	ottimo
14	SPO	M	27	27	ottimo
15	SPO	F	23	9	discreto
16	SPO	F	27	30	ottimo
17	SPO	M	28	33	ottimo
18	SPO	M	29	30	ottimo
19	SPO	F	28	48	ottimo
20	ORU	F	26	66	buono
21	ORU	F	28	58	ottimo
22	IES	M	28	30	ottimo
23	IES	M	27	15	ottimo
24	IES	M	18	36	sufficiente

CORSO	ni	fi	pi
SAM	137	18.69%	18.69031
SPO	251	34.24%	34.24284
ORU	186	25.38%	25.37517
IES	159	21.69%	21.69168
	733	1	100

INDICI DI POSIZIONE

MODA → SPO

`=CERCA(MAX(12:15); 12:15; H2:H5)`

Calcolo della Mediana

CON EXCEL È POSSIBILE CALCOLARE LA MEDIANA:

- utilizzando la funzione statistica **MEDIANA** direttamente sulla matrice dei dati, valida però solo per variabili quantitative (non lavora sulle variabili non numeriche);

- **individuandola manualmente** sulla distribuzione di frequenza, facendo riferimento alle frequenze cumulate (assolute o relative), in caso di **variabili di tipo qualitativo**

Funzione Mediana

Barra del menù > Formule > Inserisci Funzione > Categoria: Statistiche; Nome funzione: MEDIANA > Ok.

ID	CORSO LAUREA	SESSO	MEDIA VOTI	CREDITI	RENDIMENTO
1	SAM	M	22	6	discreto
2	SAM	F	24	71	buono
3	SAM	M	21	19	discreto
4	SAM	F	26	27	buono
5	SAM	F	27	9	ottimo
6	SAM	M	26	10	buono
7	SAM	F	25	18	buono
8	SAM	M	24	27	buono
9	SAM	F	27	10	ottimo
10	SAM	F	24	17	buono
11	SAM	M	26	18	buono
12	SAM	M	30	18	ottimo
13	SAM	F	29	84	ottimo
14	SAM	M	27	27	ottimo
15	SPO	F	23	9	discreto
16	SPO	F	27	30	ottimo
17	SPO	M	28	33	ottimo
18	SPO	M	29	30	ottimo
19	SPO	F	28	48	ottimo
20	ORU	F	26	66	buono
21	ORU	F	28	58	ottimo
22	IES	M	28	30	ottimo
23	IES	M	27	15	ottimo
24	IES	M	19	26	sufficiente

Argomenti funzione

MEDIANA

Num1 e2:e734 = {6.71.19.27.9.10.18.27.10.17.18.18.84.27.9.30.33.30.}

Num2 = num

= 36

Restituisce la mediana, ovvero il valore centrale, di un insieme ordinato di numeri specificato.

Num1: num1;num2;... sono da 1 a 255 numeri, nomi, matrici o riferimenti contenenti numeri di cui si calcola la mediana.

Risultato formula = 36

[Guida relativa a questa funzione](#) OK Annulla

Nella finestra di definizione dei parametri della funzione digitare, l'indirizzo delle celle contenenti i dati grezzi nell'esempio, E2:E734 > Ok.

Funzione moda e mediana per caratteri qualitativi

Unità	Sesso	Sesso _cod	Titolo di studio	Titolo di studio_cod
1	Maschio	2	Licenza elementare	1
2	Femmina	1	Licenza media	2
3	Femmina	1	Diploma	3
4	Maschio	2	Laurea	4
5	Femmina	1	Laurea	4
6	Femmina	1	Licenza elementare	1
7	Maschio	2	Diploma	3
8	Maschio	2	Licenza media	2
9	Femmina	1	Diploma	3
10	Femmina	1	Diploma	3
11	Femmina	1	Licenza media	2
12	Maschio	2	Laurea	4
13	Femmina	1	Licenza media	2
14	Femmina	1	Laurea	4
15	Femmina	1	Laurea	4
16	Maschio	2	Diploma	3
17	Femmina	1	Diploma	3
18	Femmina	1	Licenza media	2
19	Maschio	2	Diploma	3
20	Maschio	2	Diploma	3

Se per i caratteri qualitativi le modalità sono di tipo alfanumerico, è necessario considerare una codifica dei dati: ad ogni modalità si deve sostituire un codice numerico

Es. Femmina 1
 Maschio 2

Es. Licenza elementare 1
 Licenza media 2
 Diploma 3
 Laurea 4

Calcolo della mediana per distribuzioni di frequenza

ID	CORSO LAUREA	SESSO	MEDIA VOTI	CREDITI	RENDIMENTO
1	SAM	M	22	6	discreto
2	SAM	F	24	71	buono
3	SAM	M	21	19	discreto
4	SAM	F	26	27	buono
5	SAM	F	27	9	ottimo
6	SAM	M	26	10	buono
7	SAM	F	25	18	buono
8	SAM	M	24	27	buono
9	SAM	F	27	10	ottimo
10	SAM	F	24	17	buono
11	SAM	M	26	18	buono
12	SAM	M	30	18	ottimo
13	SAM	F	29	84	ottimo
14	SPO	M	27	27	ottimo
15	SPO	F	23	9	discreto
16	SPO	F	27	30	ottimo
17	SPO	M	28	33	ottimo
18	SPO	M	29	30	ottimo
19	SPO	F	28	48	ottimo
20	ORU	F	26	66	buono
21	ORU	F	28	58	ottimo

	H	I	J	K	L	M	N
rendim	ni	fi	pi	Ni	Fi	Pi	
sufficiente	40	0.05457	5.47%	40	0.05457	5.47%	
discreto	151	0.206003	20.52%	191	0.260573	25.99%	
buono	294	0.401091	40.08%	485	0.661664	66.07%	
ottimo	248	0.338336	33.93%	733	1	100.00%	
	733	1	100.00%				

Essendo il numero di unità statistiche pari a 733, l'unità centrale sarà quello che occupa la posizione 367 $((733+1)/2)$.

La mediana è la modalità a cui è associata la prima frequenza cumulata assoluta Ni maggiore di 367 (oppure, indifferentemente, la prima frequenza cumulata percentuale Pi maggiore di 50%).

Media aritmetica

La media ARITMETICA può essere calcolata *solo* per **variabili quantitative**.

Essa può essere:

- **SEMPLICE**: se si considera una tabella di rilevazione, sarà data dalla formula:

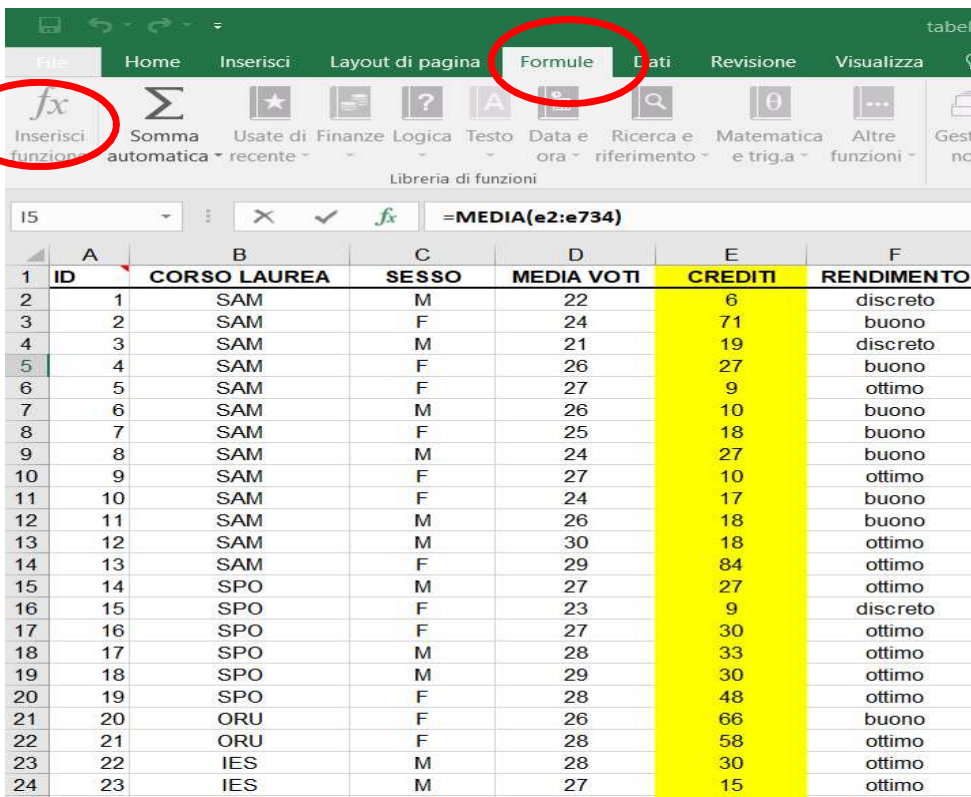
$$M=1/N \sum x_i$$

-**PONDERATA**: se si considera una tabella di frequenza, sarà data dalla formula:

$$- M=1/N \sum x_i n_i.$$

Funzione Media

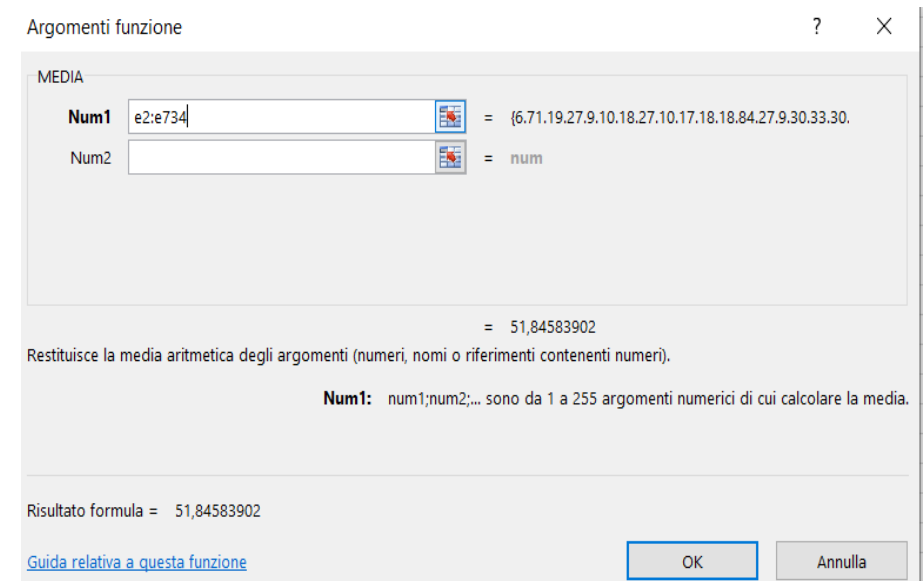
Calcolare la media aritmetica semplice attraverso l'utilizzo della funzione MEDIA



The screenshot shows the Excel interface with the 'Formule' ribbon selected. The formula bar contains '=MEDIA(e2:e734)'. Below the ribbon is a table with the following data:

ID	CORSO LAUREA	SESSO	MEDIA VOTI	CREDITI	RENDIMENTO
1	SAM	M	22	6	discreto
2	SAM	F	24	71	buono
3	SAM	M	21	19	discreto
4	SAM	F	26	27	buono
5	SAM	F	27	9	ottimo
6	SAM	M	26	10	buono
7	SAM	F	25	18	buono
8	SAM	M	24	27	buono
9	SAM	F	27	10	ottimo
10	SAM	F	24	17	buono
11	SAM	M	26	18	buono
12	SAM	M	30	18	ottimo
13	SAM	F	29	84	ottimo
14	SPO	M	27	27	ottimo
15	SPO	F	23	9	discreto
16	SPO	F	27	30	ottimo
17	SPO	M	28	33	ottimo
18	SPO	M	29	30	ottimo
19	SPO	F	28	48	ottimo
20	ORU	F	26	66	buono
21	ORU	F	28	58	ottimo
22	IES	M	28	30	ottimo
23	IES	M	27	15	ottimo

Barra del menù > Formule > Inserisci Funzione > Categoria: Statistiche; Nome funzione: MEDIA > Ok.



Nella finestra di definizione dei parametri della funzione digitare, l'indirizzo delle celle contenenti i dati grezzi nell'esempio, E2:E734 > Ok.

Media aritmetica ponderata

In questo caso occorre procedere in questo modo:

H	I	J	K	L	M
	Dati				
MEDIA VOTI	<i>ni</i>	<i>pi</i>	<i>Ni</i>	<i>Pi</i>	<i>xini</i>
18	11	1.50%	11	1.50%	198
19	11	1.50%	22	3.00%	209
20	18	2.46%	40	5.46%	360
21	29	3.96%	69	9.41%	609
22	47	6.41%	116	15.83%	1034
23	75	10.23%	191	26.06%	1725
24	105	14.32%	296	40.38%	2520
25	84	11.46%	380	51.84%	2100
26	105	14.32%	485	66.17%	2730
27	85	11.60%	570	77.76%	2295
28	94	12.82%	664	90.59%	2632
29	49	6.68%	713	97.27%	1421
30	20	2.73%	733	100.00%	600
Totale complessi	733	100.00%			18433

1 – impostando la colonna dei prodotti $x_i * n_i$

3 – dividendo la somma dei prodotti per la numerosità del collettivo

MEDIA

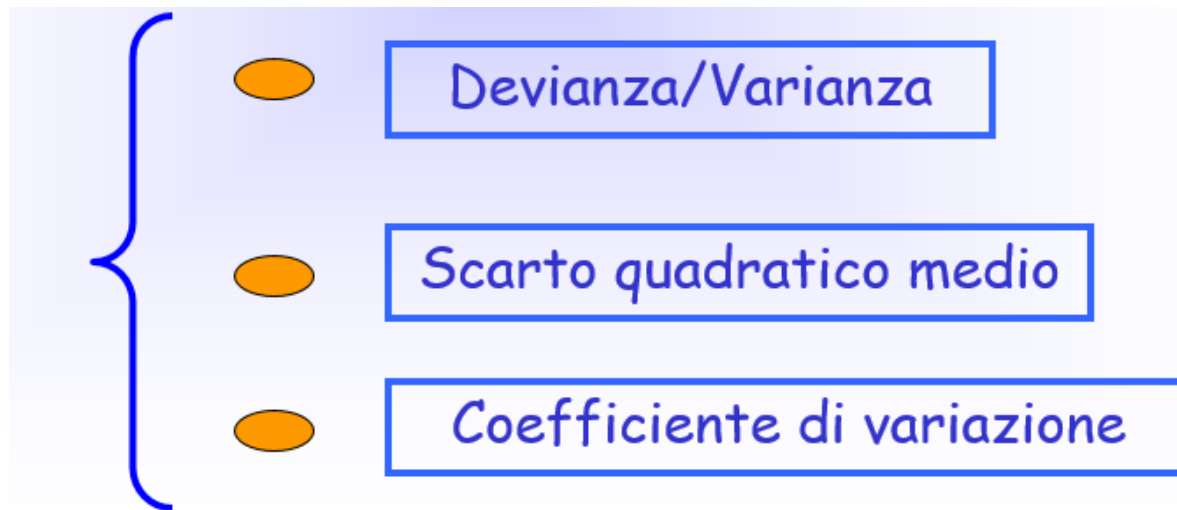
$$\frac{=M16/I16}{}$$

2 – sommando i prodotti $\sum x_i * n_i$

Indici di variabilità

Per misurare la variabilità di un fenomeno quantitativo si utilizzano spesso gli indici di dispersione. Tali indici possono essere calcolati solo per caratteri statistici quantitativi.

Verranno considerati



Calcolo della Varianza

Con Excel esistono due modi per calcolare la Varianza:

- utilizzo della **funzione statistica VAR.POP** direttamente sui dati grezzi (varianza semplice);

- calcolo manuale sulla tabella di frequenza con l'impiego della **formula operativa** (varianza ponderata)

FUNZIONE VAR.P

Calcolare la varianza attraverso l'utilizzo della funzione VAR.P

Barra del menù > Formule > Inserisci Funzione > Categoria: Statistiche; Nome funzione: VAR.P > Ok.

Argomenti funzione

VAR.P

Num1: D2:D734 = {22,24,21,26,27,26,25,24,27,24,26,30,29,27,23,27,26}

Num2: = num1

= 7,143366047

Calcola la varianza sulla base dell'intera popolazione. Ignora i valori logici e il testo nella popolazione.

Num1: num1,num2,... sono da 1 a 255 argomenti numerici corrispondenti a una popolazione.

Risultato formula = 7,143366047

[Guida relativa a questa funzione](#)

OK Annulla

ID	CORSO LAUREA	SESSO	MEDIA VOTI	CREDITI	RENDIMENTO
1	SAM	M	22	6	discreto
2	SAM	F	24	71	buono
3	SAM	M	21	19	discreto
4	SAM	F	26	27	buono
5	SAM	F	27	9	ottimo
6	SAM	M	26	10	buono
7	SAM	F	25	18	buono
8	SAM	M	24	27	buono
9	SAM	F	27	10	ottimo
10	SAM	F	24	17	buono
11	SAM	M	26	18	buono
12	SAM	M	30	18	ottimo
13	SAM	F	29	84	ottimo
14	SAM	F	27	27	ottimo
15	SPO	M	23	9	discreto
16	SPO	F	27	30	ottimo
17	SPO	M	28	33	ottimo
18	SPO	M	29	30	ottimo
19	SPO	F	28	48	ottimo
20	ORU	F	26	66	buono
21	ORU	F	28	58	ottimo
22	IES	M	28	30	ottimo
23	IES	M	27	15	ottimo
24	IES	M	18	36	sufficiente
25	IES	M	26	156	buono
26	SPO	F	24	18	buono
27	ORU	M	28	18	ottimo
28	SAM	M	25	92	buono
29	SAM	M	29	41	ottimo
30	SAM	M	22	67	discreto
31	SAM	M	25	180	buono
32	SAM	M	20	70	ottimo

Nella finestra di definizione dei parametri della funzione digitare, l'indirizzo delle celle contenenti i dati grezzi nell'esempio, D2:D734 > Ok.

Varianza ponderata

In questo caso occorre procedere in questo modo:

H	I	J	K	L	M	N	O
	Dati						
MEDIA VOTI	ni	pi	Ni	Fi	xi ²	xi ² ni	(xi-media) ² *ni
18	11	1.50%	11	1.50%	324	3564	561.9291126
19	11	1.50%	22	3.00%	361	3971	415.6876392
20	18	2.46%	40	5.46%	400	7200	476.9119077
21	29	3.96%	69	9.41%	441	12789	498.812371
22	47	6.41%	116	15.83%	484	22748	465.5701178
23	75	10.23%	191	26.06%	529	39675	345.830084
24	105	14.32%	296	40.38%	576	60480	138.2207806
25	84	11.46%	380	51.84%	625	52500	1.823554921
26	105	14.32%	485	66.17%	676	70980	76.33810668
27	85	11.60%	570	77.76%	729	61965	291.749766
28	94	12.82%	664	90.59%	784	73696	764.9410541
29	49	6.68%	713	97.27%	841	41209	727.306578
30	20	2.73%	733	100.00%	900	18000	470.9662398
Totale complessivo	733	100.00%				468777	5236.087312

1 – impostando la colonna
 $(x_i - \text{media})^2 * n_i$

La devianza è $\sum (x_i - \text{media})^2 * n_i$

La varianza si ottiene
 dividendo la somma per la
 numerosità del collettivo

VARIANZA

=016/116

Lo scarto quadratico medio è **CALCOLATO** nel modo seguente:
 =RADQ(varianza)

Varianza ponderata

Si può calcolare la varianza anche con una diversa formula operativa:

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k x_i^2 n_i - (\mu^2)$$

pari alla media aritmetica ponderata delle modalità al quadrato (o momento secondo ponderato) meno il quadrato della media aritmetica semplice (quest'ultima chiamata anche momento primo).

In questo caso occorre aggiungere

Una colonna delle modalità al quadrato x_i^2 :

Una colonna delle modalità al quadrato
ponderate con le frequenze $x_i^2 n_i$

Varianza ponderata

H	I	J	K	L	M	N	O
	Dati						
MEDIA VOTI	ni	pi	Ni	Fi	xi ²	xi ² ni	
18	11	1.50%	11	1.50%	324	3564	
19	11	1.50%	22	3.00%	361	3971	
20	18	2.46%	40	5.46%	400	7200	
21	29	3.96%	69	9.41%	441	12789	
22	47	6.41%	116	15.83%	484	22748	
23	75	10.23%	191	26.06%	529	39675	
24	105	14.32%	296	40.38%	576	60480	
25	84	11.46%	380	51.84%	625	52500	
26	105	14.32%	485	66.17%	676	70980	
27	85	11.60%	570	77.76%	729	61965	
28	94	12.82%	664	90.59%	784	73696	
29	49	6.68%	713	97.27%	841	41209	
30	20	2.73%	733	100.00%	900	18000	
Totale complessivo	733	100.00%				468777	
Media	25.1473						
Varianza							
σ^2	7.14337	7.14337					
σ	2.67271						
CV	0.10628						

varianza calcolata con la formula operativa

varianza calcolata con la funzione VAR.POP()

Campo di variazione (o Range)


Si ottiene come differenza tra l'estremo superiore (massimo) ed estremo inferiore (minimo) dei valori osservati

Si determina ricorrendo alle funzioni MAX e MIN

Inserire l'intervallo di celle in cui si trovano i dati.

Barra del menù > Formule > Inserisci Funzione > Categoria: Statistiche; Nome funzione: MAX e MIN > Ok.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Unità	Età				Formule	
2	1	22		Massimo	84	MAX(B2:B21)	
3	2	18		Minimo	12	MIN(B2:B21)	
4	3	34		Campo di variazione	72	E2-E3	
5	4	42					
6	5	50		Campo di variazione	72	MAX(B2:B21)-MIN(B2:B21)	
7	6	12					
8	7	46					
9	8	72					
10	9	27					
11	10	48					
12	11	35					
13	12	84					
14	13	21					
15	14	44					
16	15	56					
17	16	58					
18	17	37					
19	18	16					
20	19	73					
21	20	64					
22							



Calcolare la differenza tra MAX e MIN

Coefficiente di variazione

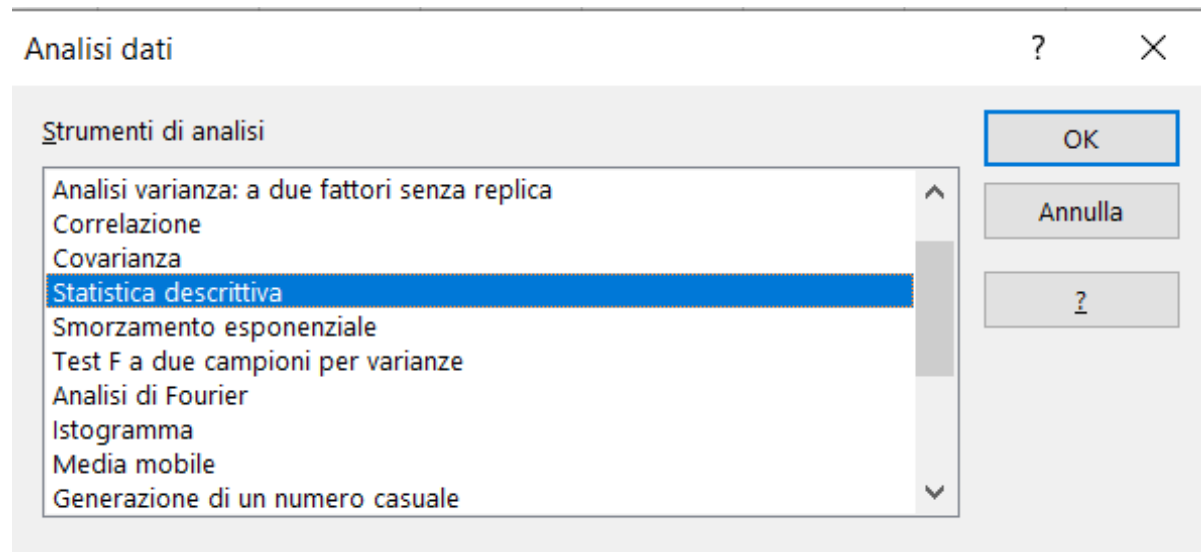
Uno degli indici di variabilità relativa più utilizzati è il coefficiente di variazione ottenuto dal rapporto tra una misura di variabilità assoluta, quale lo scarto quadratico medio, e la sua media aritmetica.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3		Dati					
4	CORSO LAUREA	CREDITI sqm(i)	CREDITI Media (i)	VOTI sqm(i)	VOTI media (i)	CV (crediti)	CV (voti)
5	IES	46.23911861	64.57232704	2.605823639	24.33962264	0.71608258	0.107061
6	ORU	42.62440899	52.34946237	2.575695298	24.44623656	0.81422821	0.105362
7	SAM	44.50154193	50.75912409	2.627798053	24.45985401	0.87672005	0.107433
8	SPO	36.02140776	44.00398406	2.204688868	26.55378486	0.81859424	0.083027
9	Totale complessivo	42.37614293	51.84583902	2.672707625	25.1473397		
10							
11							

$$=B5/C5$$

Funzione statistica descrittiva

Excel permette di calcolare le medie e gli indici di variabilità, in modo più rapido, mediante il comando **Analisi Dati** presente nel menù **DATI**.



Considerare la matrice dei dati in cui le variabili sono state codificate

Accedere al comando **Analisi dati**

Selezionare l'opzione **Statistica descrittiva**

Cliccare su **OK**

Distribuzione doppia

Data la matrice dei dati (distribuzione unitaria multipla) è possibile costruire delle tabelle a doppia entrata attraverso le TABELLE PIVOT.

Si possono costruire

- La tabella a doppia entrata delle frequenze assolute
- La tabella a doppia entrata delle frequenze percentuali sul totale
- La tabella a doppia entrata delle frequenze percentuali sul totale di riga
- La tabella a doppia entrata delle frequenze percentuali sul totale di colonna

Distribuzione doppia

Volendo costruire la tabella a doppia entrata che incrocia il sesso con il rendimento di deve:

1)- trascinare il nome della variabile Sesso in *“rilasciare qui*

i campi colonna” (COLONNE)

2)-trascinare il nome della variabile Rendimento in

“rilasciare qui i campi riga” (RIGHE)

3)- trascinare il nome ID in *“VALORI”*

Campi tabella piv... ✕

Selezionare i campi da aggiungere al rapporto: ⚙️

Cerca 🔍

- ID
- CORSO LAUREA
- SESSO
- MEDIA VOTI
- CREDITI
- RENDIMENTO

Trascinare i campi nelle aree sottostanti:

FILTRI	COLONNE
	SESSO ▼
RIGHE	VALORI
RENDIMEN... ▼	Conteggio ... ▼ ID

Rinvia aggiorname... **AGGIORNA**

Distribuzione doppia

	A	B	C	D
1				
2				
3	Conteggio di ID	SESSO		
4	RENDIMENTO	F	M	Totale complessivo
5	buono	159	135	294
6	discreto	60	91	151
7	ottimo	153	95	248
8	sufficiente	11	29	40
9	Totale complessivo	383	350	733

Tabella a doppia entrata delle frequenze percentuali sul totale

The screenshot shows an Excel pivot table with the following data:

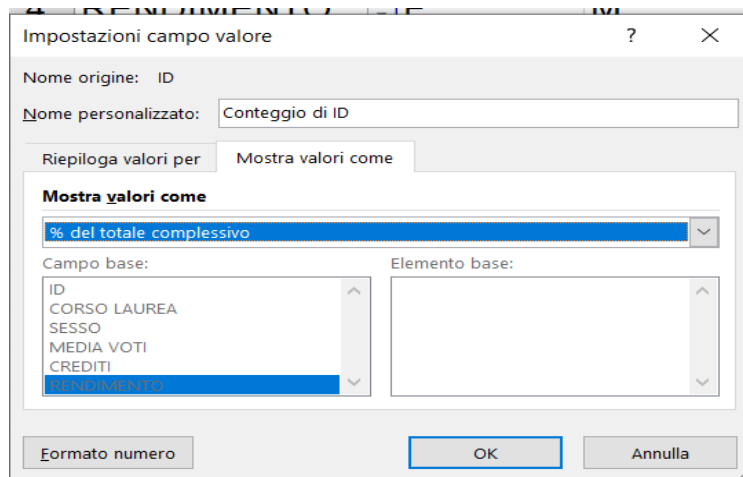
		Conteggio di ID	apporto
1	Ril		
2			
3	Conteggio di ID		
4	RENDIMENTO		Totale complessivo
5	buono	135	294
6	discreto	91	151
7	ottimo	95	248
8	sufficiente	29	40
9	Totale compless	350	733

The context menu is open over the 'Totale complessivo' row, with the 'Impostazioni campo valore...' option highlighted. A red arrow points from the text box on the right to this option.

Data la tabella pivot, per avere le percentuali sul totale si può cliccare con il tasto destro del mouse all'interno della tabella e selezionare "Impostazioni campo".

Tabella a doppia entrata delle frequenze percentuali sul totale

Conteggio di ID	SESSO		Totale complessivo
	F	M	
buono	21,69%	18,42%	40,11%
discreto	8,19%	12,41%	20,60%
ottimo	20,87%	12,96%	33,83%
sufficiente	1,50%	3,96%	5,46%
Totale complessivo	52,25%	47,75%	100,00%



Nella finestra di dialogo che compare si deve

1 – selezionare

“Opzioni”

2 – in “Mostra dati” si deve selezionare “% del totale”

3 – cliccare sul pulsante “OK”

Tabella a doppia entrata delle frequenze percentuali sul totale riga

Conteggio di ID	SESSO		
RENDIMENTO	F	M	Totale complessivo
buono	54,08%	45,92%	100,00%
discreto	39,74%	60,26%	100,00%
ottimo	61,69%	38,31%	100,00%
sufficiente	27,50%	72,50%	100,00%
Totale complessivo	52,25%	47,75%	100,00%

Nella finestra di dialogo che compare si deve

1 – selezionare

“Opzioni”

2 – in “Mostra dati” si deve selezionare “% di riga ”

3 – cliccare sul pulsante “OK”

Tabella a doppia entrata delle frequenze percentuali sul totale colonna

Conteggio di ID	SESSO <input type="button" value="v"/>		
RENDIMENTO <input type="button" value="v"/>	F	M	Totale complessivo
buono	41,51%	38,57%	40,11%
discreto	15,67%	26,00%	20,60%
ottimo	39,95%	27,14%	33,83%
sufficiente	2,87%	8,29%	5,46%
Totale complessivo	100,00%	100,00%	100,00%

Nella finestra di dialogo che compare si deve

1 – selezionare
“Opzioni”

2 – in **“Mostra dati”** si deve selezionare **“% di colonna”**

3 – cliccare sul pulsante **“OK”**

INDICE CHI-QUADRO

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^s \sum_{j=1}^t \frac{(n_{ij} - n_{ij}^*)^2}{n_{ij}^*}$$

L'indice chi-quadro assume valore zero in caso di indipendenza e valore positivo in caso di dipendenza.

*Frequenze
teoriche*

$$n_{ij}^* = \frac{n_{i0} n_{0j}}{N}$$

INDICE CHI-QUADRO

	A	B	C	D	E	F
4	CORSO LAUREA	buono	discreto	ottimo	sufficiente	Totale comp
5	IES	78	36	29	16	159
6	ORU	79	52	42	13	186
7	SAM	64	34	30	9	137
8	SPO	73	29	147	2	251
9	Totale complessivo	294	151	248	40	733
10						
11						
12	FREQUENZE TEORICHE	RENDIMENTO				
13	CORSO LAUREA	buono	discreto	ottimo	sufficiente	Totale comp
14	IES	63.77353342	32.75443383	53.79536153	8.676671214	159
15	ORU	74.60300136	38.3165075	62.93042292	10.15006821	186
16	SAM	54.94952251	28.22237381	46.35197817	7.476125512	137
17	SPO	100.6739427	51.70668486	84.92223738	13.69713506	251
18	Totale complessivo	294	151	248	40	733
19						
20						
21	CONTINGENZE	RENDIMENTO				
22	CORSO LAUREA	buono	discreto	ottimo	sufficiente	
23	IES	14.23	3.25	-24.80	7.32	
24	ORU	4.40	13.68	-20.93	2.85	
25	SAM	9.05	5.78	-16.35	1.52	
26	SPO	-27.67	-22.71	62.08	-11.70	
27						
28						
29	c_{ij}^2/n_{ij}^*	RENDIMENTO				
30	CORSO LAUREA	buono	discreto	ottimo	sufficiente	
31	IES	3.17	0.32	11.43	6.18	
32	ORU	0.26	4.89	6.96	0.80	
33	SAM	1.49	1.18	5.77	0.31	
34	SPO	7.61	9.97	45.38	9.99	
35						
36						
37	$\chi^2 = \sum c_{ij}^2 / n_{ij}^*$	115.71				
38						

Indice assoluto di connessione: ottenuto come somma di tutti i valori della tabella precedente.

La tabella delle frequenze attese. Es

$$=B\$18*\$F14/\$F\$18$$

La tabella delle contingenze. Es:

$$=B5-B14$$

La tabella delle contingenze al quadrato/ frequenze teoriche. Es:

$$=B23^2/B14$$

Distribuzione doppia di caratteri quantitativi

La Tabella mostra i punteggi ottenuti da un gruppo di 10 studenti agli esami di un college (X) e ad un test di comprensione verbale (Y).

Studente	Esami di ammissione <i>X</i>	Test di comprensione verbale <i>Y</i>
A	52	49
B	28	34
C	70	45
D	51	49
E	49	40
F	65	50
G	49	37
H	49	49
I	63	52
J	32	32

Diagramma a dispersione

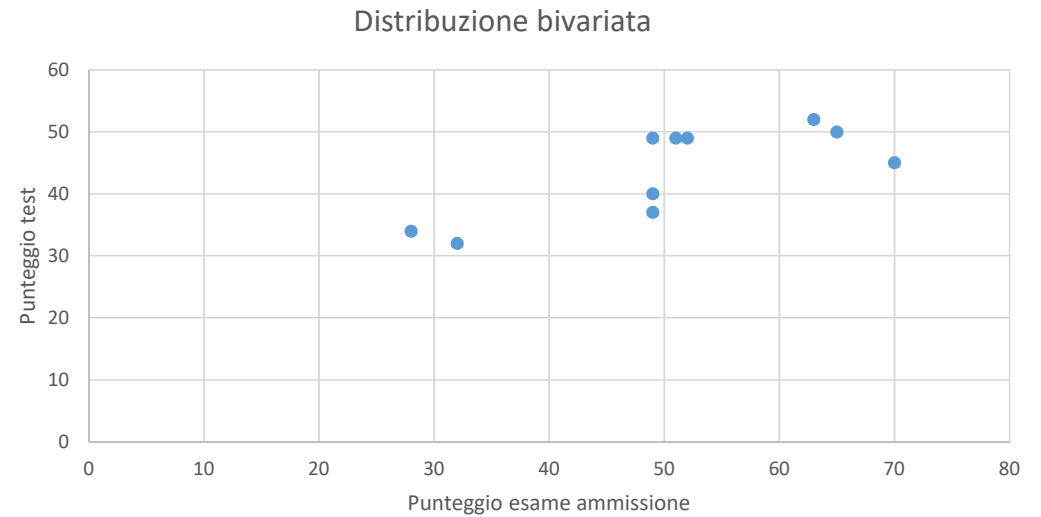
The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Inserisci' (Insert) ribbon selected. The 'Dispersione' (Scatter) group is active, displaying various chart options. A data table is visible in the background, with columns for 'Esami di ammissione X' and 'Test di comprensione verbale Y'.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	
1																				
2		52	49																	
3		28	34																	
4		70	45																	
5		51	49																	
6		49	40																	
7		65	50																	
8		49	37																	
9		49	49																	
10		63	52																	
11		32	32																	
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				

At the bottom of the Excel window, the status bar shows: Media: 47,25; Conteggio: 22; Somma: 945. The taskbar at the very bottom shows the system tray with the date 25/10/2020 and time 21:39.

Diagramma a dispersione

Studente	Esami di ammissione <i>X</i>	Test di comprensione verbale <i>Y</i>
A	52	49
B	28	34
C	70	45
D	51	49
E	49	40
F	65	50
G	49	37
H	49	49
I	63	52
J	32	32



Funzione Covarianza

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Formule' ribbon selected. A dialog box titled 'Argomenti funzione' is open, displaying the 'COVARIANZA.P' function. The dialog box shows the following information:

- Matrice1:** A2:A11 = {52;28;70;51;49;65;49;49;63;32}
- Matrice2:** B2:B11 = {49;34;45;49;40;50;37;49;52;32}
- Risultato formula:** = 67.34

The spreadsheet data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1																						
2		52	49																			
3		28	34																			
4		70	45																			
5		51	49																			
6		49	40																			
7		65	50																			
8		49	37																			
9		49	49																			
10		63	52																			
11		32	32																			

Funzione Correlazione

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Formule' ribbon selected. A dialog box titled 'Argomenti funzione' is open, displaying the 'CORRELAZIONE' function. The dialog box shows the following information:

- Formula: `=CORRELAZIONE(A2:A11;B2:B11)`
- Matrice1: `A2:A11` = {52;28;70;51;49;65;49;49;63;32}
- Matrice2: `B2:B11` = {49;34;45;49;40;50;37;49;52;32}
- Result: `= 0.764288891`

The dialog box also includes a description: 'Restituisce il coefficiente di correlazione tra due set di dati. Matrice1 è un intervallo di celle di valori. I valori possono essere numeri, nomi, matrici o riferimenti contenenti numeri.' and buttons for 'OK' and 'Annulla'.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1		Esami di ammissione X	Test di comprensione verbale Y																			
2		52	49																			
3		28	34																			
4		70	45																			
5		51	49																			
6		49	40																			
7		65	50																			
8		49	37																			
9		49	49																			
10		63	52																			
11		32	32																			