

INDICE

Fondamenti teorici

- I. Cos'è un grafico.
- II. Le caratteristiche fondamentali di un grafico.
- III. Quali tipi di grafici esistono.
- IV. Quando usare i grafici.
- V. Vantaggi e svantaggi dell'uso di grafici.

Costruzione di grafici con l'ausilio del Personal Computer.

- I. Software per la progettazione e costruzione di grafici.
- II. Excel: Pratica della progettazione di un grafico.

Esercitazioni

Riferimenti bibliografici

FONDAMENTI TEORICI

L'immagine può sostituire una descrizione. Ludwig Wittgenstein

Quando ci guardiamo intorno ed osserviamo i fenomeni che avvengono nel mondo, tutto appare di una bellezza quasi ovvia e naturale. A prima vista molti fenomeni naturali sembrano semplici, regolari, ma ad uno sguardo più attento scopriamo il loro vero aspetto complesso, irregolare. Quanto sarebbe più semplice poter immaginare un mondo semplice, lineare! Ed è questo che si sono detti gli scienziati del passato, tanto che prima di imporsi la visione non lineare della scienza ha dovuto faticare non poco.

Ciò che mi preme evidenziare in questa breve nota introduttiva, è che il passaggio a questo nuovo modo di osservare e studiare la realtà fenomenica, fu agevolato dall'uso di uno degli strumenti "scientifici" più arcaici che l'uomo possiede: l'immaginazione.

Immaginazione come creazione di immagini, rappresentazione attraverso figure ad alto potere evocativo in grado di convogliare il maggior numero di informazioni nel modo più semplice e dettagliato possibile. Ciò di cui il nuovo scienziato aveva bisogno era una strategia euristica che gli permettesse di visualizzare fenomeni complessi (e talvolta caotici) in modo intuitivo. Questo nuovo approccio mirava a semplificare il fenomeno per rendere più agevole il compito di interpretazione. La costruzione dei grafici era, ed è tuttora, il punto centrale di questo metodo.

Vorrei rendere questo concetto più chiaro con un esempio ormai considerato "storico". Quando, nel 1960, il meteorologo statunitense Edward Lorenz mise a punto un sistema di simulazione delle condizioni meteorologiche, nessuno (lui incluso) si sarebbe aspettato di vedervi nascere una nuova scienza. Ma quando, quasi per errore, vide il primo grafico del suo lavoro si rese conto che nulla sarebbe stato come prima. Per la prima volta l'uomo fu in grado di osservare il caos, l'indeterminatezza da vicino. L'uomo toccò con mano la potenza della natura. Per arrivare a ciò, Lorenz si era servito di un nuovissimo computer McBee (un ammasso di circuiti e valvole che oggi appartiene alla preistoria della computeristica) e di uno strumento tanto antico quanto funzionale: la percezione, la vista. La matematica pura alla base di quel modello lasciò per un attimo il campo dell'astratto e scese nel campo dell'immagine. E lo fece in modo straordinario. La figura che segue fu quella che si presentò agli occhi di Lorenz.



Da questo storico momento in poi tutte le ricerche, gli studi e le applicazioni della nascente scienza del caos (ma non solo quella), sarebbero state caratterizzate da un crescente uso delle rappresentazioni grafiche dei fenomeni studiati. I grafici divennero una tappa obbligata del processo di scoperta e di studio: dall'economia alla geofisica, passando per la matematica e la biologia. Il paradigma scientifico, cambiò radicalmente e questo grazie anche ai grafici che computer sempre più potenti erano in grado di materializzare partendo anche da semplici equazioni non lineari.

La differenza rispetto ai grafici che siamo utilizzati ad osservare quotidianamente è lampante, ma il concetto alla base delle diverse forme di rappresentazione è lo stesso: semplificare i dati, le informazioni e renderle visibili in forme più meno note, rende il successivo momento di interpretazione più "facile". Ogni studioso, ricercatore o profano che abbia bisogno di studiare un determinato fenomeno, non dovrebbe tralasciare o trascurare il momento della costruzione dei grafici. E, soprattutto, non dovrebbe affrontarlo con superficialità e mancanza di rigorosità metodologica.

Scopo di questo capitolo è appunto quello di fornire un quadro il più possibile esaustivo di questo metodo.

Comunicare attraverso immagini (purché, come vedremo, siano costruite in modo corretto) è una forma arcaica di comunicazione, ma non per questo inutile o poco scientifica e scopo di questo breve scritto è quello di accendere nel lettore l'interesse per questo linguaggio. Proprio per questo ho creduto di dover inserirvi, oltre ad una prima parte di teoria, anche una parte di pratica e di esercitazione; come molti altri argomenti matematico/statistici solo una buona pratica ed un buon

impegno possono ovviare a tutti i dubbi che sorgono nel momento in cui li si avvicina per la prima volta.

Cos'e un grafico.

I grafici sono immagini che rappresentano le tabelle, o meglio che rappresentano i dati delle tabelle. I testi di statistica li definiscono come *rappresentazioni della relazioni tra variabili*.

In generale, risulta molto più semplice e immediato consultare un grafico che una tabella. A conferma di ciò, nelle riviste in edicola si trovano spesso articoli che presentano dei dati (statistiche, inchieste, bilanci, ecc.) attraverso dei grafici, non attraverso le tabelle. In genere i grafici più utilizzati sono quelli a torta o gli istogrammi, perché sono i più semplici da capire anche senza conoscenze matematiche.

Un grafico è un sistema per rappresentare una tabella in modo semplice e immediato. Purtroppo questo non vale per tutti i tipi di grafici; esistono infatti molte varietà di grafici, alcuni semplici altri più complessi.

I grafici sono rappresentati sul PIANO CARTESIANO, diviso in quattro quadranti da due rette chiamate rispettivamente ASCISSE e ORDINATE, chiamate anche asse delle X e asse delle Y. Se si utilizzano grafici a 3 dimensioni entra in gioco anche l'asse delle Z. Sulle rette sono stabilite le unità di misura (che possono anche essere diverse per le due rette) e il tipo di dati da rappresentare.

SECONDO PRIMO Nella maggior parte dei casi viene QUADRANTE QUADRANTE 2 utilizzato solamente il primo quadrante (cioè quello in cui entrambe le variabili 2 assumono valori positivi): talvolta il quarto ₋₁0 -2 -1 х e raramente gli altri due. -2 TERZO QUARTO QUADRANTE QUADRANTE

Caratteristiche fondamentali di un grafico.

È utile, prima di procedere oltre nella descrizione del processo di costruzione e analisi dei grafici, focalizzare la nostra attenzione sull'anatomia di un grafico, evidenziandone gli aspetti fondamentali. Come abbiamo visto i grafici sono rappresentazioni spaziali di variabili e perciò sono costruiti sul piano cartesiano.



Vediamo ora di considerare gli elementi principali da tener presenti durante la lettura di un grafico:

- Il *titolo del grafico*, che ne da una prima breve descrizione introduttiva, è solitamente posto in alto, evidenziato o comunque facilmente identificabile. È sempre importante capire di cosa si sta parlando prima di analizzare più a fondo i dati presenti in esso.
- Solitamente al di sotto e sulla sinistra dei due assi principali è posto il *titolo dell'asse* che ci introduce la variabile studiata.
- Ogni asse è poi suddiviso in un certo numero di spazi, solitamente di egual misura.
 Questi sono definiti *etichette* delle ascisse o delle ordinate e ci informano circa il significato attribuito alla variabile in quel punto.
- Ogni asse è anche suddiviso in certo numero di settori che rappresentano l'unità di misura utilizzata per quella variabile. Chiamiamo questi multipli dell'unità di misura *passo* delle ordinate o delle ascisse.
- Molto spesso, soprattutto per grafici di una certa complessità in cui correlano diverse variabili, il grafico è affiancato dalla *legenda*: questa ci permette, attraverso l'identificazione dei colori assegnati alle diverse categorie, una veloce lettura dei dati che ci interessano. Solitamente essa è posta sul lato destro del quadrante.
- Talvolta se il grafico lo permette, sono indicati i valori assunti dalla variabile in relazione a determinati valori della variabile con cui è studiata. Se questo non viene fatto è comunque quasi sempre semplice trovarne il valore: incrociando infatti il punto raggiunto

dalla variabile sull'asse delle ascisse con il valore indicato sull'asse delle ordinate otteniamo il risultato ricercato.

- A volte il grafico è suddiviso, attraverso le *linee della griglia*, in settori. Ciò facilita il processo di comprensione dei valori assegnati alle variabili.
- L'area del grafico è la tabella o parte di tabella in base alla quale si intende creare il grafico. Comprende tutte le celle che servono a Graph per costruire il grafico, quelle che si devono selezionare prima di cominciare.
- Una serie di dati è un insieme di valori che rappresentano lo stesso oggetto (elemento) della tabella.
- La scala del grafico: prima di compiere qualsiasi tipo di inferenza sui risultati che appaiono in un grafico è opportuno conoscere l'ampiezza grafica della scala. Variazioni minime su scale di misura ampie sono molto più significative di grandi scostamenti a livelli di scala ridotti. È cioè utile avere sempre a mente il punto di vista da cui si sta osservando e studiando il fenomeno: nel mondo dei grafici ciò si traduce nel considerare sempre l'unità di misura che andrebbe riportata a margine di ogni grafico. Per rendere più chiaro questo concetto è utile fare un esempio: si prendano i grafici che rappresentano l'andamento delle borse. Lo stesso andamento può risultare molto diverso se rappresentato su una scala temporale ampia piuttosto che breve. La figura che segue riassume questo punto. Il grafico di sinistra rappresenta l'andamento del titolo ad un livello di scala ristretto mentre quello di destra utilizza un livello più ampio: si noti la profonda differenza della stessa serie e si pensi come ciò possa influenzarne l'interpretazione.



Come

sottolinea Fulvia Ortalda è sempre meglio accompagnare il grafico con una sua anche breve descrizione: quindi si deve cercare di evitare la sola giustapposizione di grafici (anche se tra loro correlati) cercando sempre di commentare o riprendere ciò che si è appena "detto" attraverso il grafico.

Tipi di grafici.

La scelta del tipo di grafico da utilizzare non è una cosa semplice. Nel momento in cui chi ha raccolto ed analizzato i dati decide per la costruzione di una serie di grafici si trova di fronte una ampio ventaglio di possibilità che non devono essere scelte (o scartate) con procedimenti superficiali o poco scientifici. Per rendere le cose un po meno difficili mi è parso utile riprendere uno schema di lavoro presente sulla maggior parte dei manuali di analisi statistica.

Di fronte ai nostri dati è utile porsi, prima di scegliere la forma del grafico, due domande le quali potranno aiutarci a compiere una cernita, indirizzando il nostro processo verso lo stadio finale della ricerca senza incorrere in errori di tipo metodologico. Le domande che dobbiamo porci sono:

Di quali tipi di dati siamo in possesso?

Qual è lo scopo del nostro tentativo di rappresentare in forma grafica i dati?

In base alle risposte che daremo a questi quesiti saremo in grado di optare per un tipo particolare di grafico, limando tutte le forme che non sono utili al nostro obiettivo.

Classificazione in base al tipo di dati posseduti.

Innanzitutto è bene introdurre o riprendere un concetto che deriva direttamente dalla matematica e dalla statistica: Le variabili. Abbiamo infatti come i grafici siano rappresentazioni di rapporti tra variabili. Ma così come esistono diverse categorie di variabili esistono diverse forme di rappresentazioni grafiche. Murray Spiegel, forse uno dei più importanti studiosi di statistica, definisce la variabile come un simbolo (x, H, Y...) che può assumere qualunque valore entro un predeterminato insieme di valori, detto dominio della variabile. Se la variabile può assumere un solo valore è detta costante.

Servendosi delle scale di base di Stevens (la quale definisce 4 livelli di scala:nominale, ordinale, di intervalli e a di rapporti) Fulvia Ortalda definisce 3 grandi tipologie di variabili:

Categoriali: i numeri in questo caso hanno il solo valore di etichetta, di simboli. Solitamente a questo livello sono espresse variabili quali sesso, religione, credo politico....Ai soggetti appartenenti a una stessa categoria viene assegnato lo stesso valore, che è diverso da quello assegnato ai soggetti di altre categorie. A queste variabili si applicano procedure di analisi che si basano sul calcolo delle frequenze.

Ordinali: esempi di questa categoria di variabili sono il livello di scolarità, il rango di un oggetto o di uno stimolo su una scala di preferenze etc. anche in questo caso i valori numerici assegnati sono scelti convenzionalmente ma rispettando un ordine naturale presente nelle proprietà da rappresentare. Gli indici statistici di questa categoria sono per esempio la mediana, i percentili e la dispersione.

Cardinali: in questa categoria rientrano tutte le altre variabili (basate su scale di intervalli o di rapporti) che rappresentano un'analisi di tipo quantitativo. Infatti queste variabili sono trattabili con la maggior parte delle procedure di analisi esistenti, quali la media e la varianza.

In base a questa classificazione è possibile fare una prima scelta dei grafici che si possono utilizzare: infatti non tutti i grafici si prestano ad essere costruiti su ogni tipo di variabile. Per le variabili categoriali, frutto di analisi qualitative, si consiglia l'uso di grafici a barre o a torte. Gli istogrammi vengono solitamente usati nel caso in cui si stiano usando variabili ordinali ed i diagrammi per quelle cardinali.

Classificazione in base agli scopi della ricerca.

Una volta che avremo chiarito che tipo di dati stiamo "maneggiando" sarà necessario ricordare perché vogliamo dare una forma grafica a questi. Vogliamo solamente rendere più diretta la loro lettura? Vogliamo focalizzare la nostra e altrui attenzione su qualche aspetto in particolare dei risultati? O vogliamo cercare di trovare qualche relazione o dato importante che ci era sfuggito fino adesso? Come si può notare le domande sono tante e diverse tra loro: solo una buona pratica potrà rendere questo processo sempre più veloce e preciso.

Grafici a torta o diagramma circolare.

Un grafico a torta mostra le proporzioni dei vari elementi che costituiscono una serie di dati rispetto alla loro somma. Tale grafico consente di rappresentare una sola serie di dati ed è particolarmente utile quando si desidera evidenziare un elemento significativo.



Per facilitare la visualizzazione delle sezioni più piccole, è possibile raggrupparle in un unico elemento del grafico a torta per poi dividerle in un grafico più piccolo, a torta o a barre, posto accanto al grafico principale (definito solitamente *torta della torta*).

Questo tipo di grafico può venire rappresentato anche tridimensionalmente o in forma esplosa (con la separazione dei diversi settori) (figure 1 e 2).



È possibile anche visualizzare separatamente i valori di ogni settore attraverso la loro rappresentazione in pile poste di fianco al grafico.

Grafici lineari o a linee.

Un grafico a linee mostra le tendenze dei dati a intervalli uguali. Rappresenta l'andamento della variabile (o di più variabili) come una linea di cui si può osservare il percorso lungo per esempio il tempo. Questo tipo di grafico (in cui viene mostrata la distribuzione di una variabile come funzione del tempo) è detto *serie temporale*.



Per maggior precisione espositiva consiglio l'uso degli indicatori dei singoli valori internamente al grafico.

Di questo tipo di grafico esistono diverse forme, le più usate sono:

- Linee in pila: visualizza il contributo di ciascun valore nel tempo o in più categorie.
- Linee in pila 100%: visualizza la tendenza del contributo percentuale di ciascun valore nel tempo o in più categorie.
- Linee 3D: mostra la tendenza lineare tridimensionalmente. (figura 3)



Istogrammi.

Vengono anche definiti grafici a rettangolo o diagrammi a rettangolo. Sono solitamente perché in grado di evidenziare le variazioni dei dati nel tempo oppure il confronto tra elementi diversi. Le categorie vengono organizzate orizzontalmente e i valori verticalmente per evidenziare la variazione nel tempo.



La larghezza dei rettangoli, che è uguale per tutti, non ha importanza in questo caso e può essere presa di una conveniente misura, così che i rettangoli non si sovrappongano.

I numeri posti in testa ai rettangoli possono essere omessi. Se vengono mantenuti, la scala verticale a sinistra non è necessaria e può essere omessa.

Anche per questa tipologia esistono diverse forme:

• Istogrammi in pila: gli istogrammi in pila mostrano le relazioni dei singoli elementi rispetto



ale. Permettono quindi di confrontare il contributo di ogni valore sul totale in più categorie.

• *Istogrammi in pila 100%*: permettono di confrontare i contributi percentuali di ogni valore al totale in più categorie.



È possibile anche visualizzare i rettangoli tridimensionalmente.

Grafici a barre.

Un grafico a barre mette a confronto singoli elementi. Le categorie sono organizzate verticalmente e i valori orizzontalmente per evidenziare il confronto dei valori anziché la variazione nel tempo.



Forme di grafici a barre:

- I grafici a barre in pila mostrano le relazioni dei singoli elementi rispetto al totale. (figura 6)
- Grafici a barre in pila 100%: confrontano il contributo percentuale di ogni valore al totale in più categorie. (figura 7)







Figura 7

Grafici ad anello.

Un grafico ad anello, così come un grafico a torta, mostra le relazioni delle parti rispetto al totale ma può contenere più di una serie di dati, ciascuna rappresentata da un anello del grafico. (figura 8)



Ne esiste anche la forma esplosa, anch'essa simile a quella del grafico a torta. (figura 9)

Grafici a dispersione.

Un grafico a dispersione (XY) mostra le relazioni tra i valori numerici di varie serie oppure traccia due gruppi di numeri come un'unica serie di coordinate XY. Tale grafico consente di visualizzare intervalli, o gruppi, non omogenei di dati ed è comunemente utilizzato per dati scientifici. In parole povere permettono di confrontare coppie di valori.

Quando si immettono i dati, disporre i valori X in una riga o colonna e i corrispondenti valori Y nelle righe o colonne adiacenti.

Le coordinate del grafico possono essere unite da linee che generalmente vengono tracciate in modo smussato.



Grafici ad area.

Un grafico ad area evidenzia l'entità delle variazioni nel tempo e poiché visualizza la somma dei valori tracciati, illustra anche le relazioni delle parti rispetto al totale.



Anche nel caso dei grafici ad area possiamo differenziare tra:

- Grafici a barre in pila: confrontano il contributo di ogni valore al totale in più categorie. (figura 10)
- Grafici a barre in pila 100%: confrontano il contributo percentuale di ogni valore al totale in più categorie. (figura 11)





Grafici a bolla.

Un grafico a bolle è un tipo di grafico a dispersione (XY) in cui la dimensione dell'indicatore di dati rappresenta il valore di una terza variabile.

Quando si immettono i dati, disporre i valori X in una riga o colonna e i corrispondenti valori Y e delle dimensioni delle bolle nelle righe o colonne adiacenti.



Confronta una serie di 3 valori. È simile al grafico di dispersione con il terzo valore proporzionale al raggio della bolla.

Grafici a superficie.

Un grafico a superficie risulta particolarmente utile per trovare le combinazioni più favorevoli tra due sistemi di dati. Come in una carta topografica, i colori e i motivi indicano le aree che si trovano nello stesso intervallo di valori.



Questo tipo di grafici visualizza la tendenza dei valori relativi a due dimensioni in una curva continua.

Si definiscono *curve isometriche* i grafici a superficie visti dall'alto in cui ad ogni colore corrisponde un intervallo di valori.



Grafici a coni, cilindri e piramidi.

Utilizzando gli indicatori di dati a forma di cono, cilindro e piramide è possibile conferire notevole impatto agli istogrammi e ai grafici a barre 3D.



Gli ideogrammi.

Diagrammi spesso usati per presentare i dati statistici in modo che siano facilmente comprensibili per tutti. Molti di questi ideogrammi dimostrano una notevole originalità nell'arte della presentazione dei dati. Solitamente consistono in rappresentazioni in cui alle variabili vengono associate simboli in grado di rimandare direttamente all'argomento trattato (per esempio omini stilizzati usati per rappresentare il numero di abitanti).

Quando usare i grafici.

Per comprendere in che occasioni è utile avvalersi dell'ausilio di forme grafiche di rappresentazione di dati è di fondamentale importanza chiarire un concetto: i grafici non inventano nulla né sono, presi isolatamente, sufficienti per compiere un analisi. La rappresentazioni grafiche, per trasmettere informazioni su quantità e relazioni tra quantità, trasformano i numeri in spazi e posizionamenti, rendendo il lettore (o il compilatore) in grado di visualizzarli mentalmente. Questo passaggio (dalla forma numerica a quella grafica) semplifica di molto la lettura dei dati, sia in termini di tempo che in termini di sforzo cognitivo.

È quindi chiaro che la costruzione di grafici debba essere progettata ed eseguita dopo che sia stata chiarita una precisa ipotesi interpretativa. La loro lettura (anche se superficiale) potrà confutare o meno tale ipotesi ma mai costruirla o, al massimo, potrà aiutarci a costruirne una nuova partendo dai dati in nostro possesso.

In analisi statistica i grafici vengono solitamente inclusi nel *report* insieme alle tavole ed alla discussione estesa dei risultati dell'indagine.

Vantaggi e svantaggi di una rappresentazione grafica.

Il maggior vantaggio di una rappresentazione grafica è la capacità di condensare informazione e di trasmetterla in modo immediato; gli svantaggi sono la quantità di tempo che di solito richiede per essere prodotta e la quantità di spazio che occupa in un rapporto scritto.

L'USO DEI SOFTWARE PER LA CREAZIONE DEI GRAFICI

In commercio esistono diversi software progettati per la produzione di grafici, la maggior parte dei quali inseriti in pacchetti di programmi di analisi statistica. Questi software permettono di solito, oltre alla possibilità di effettuare diverse forme di analisi dei dati, un maggior controllo degli elementi che caratterizzano un grafico (etichette, dimensioni, simboli..).

Tra i più importanti software in circolazione il SPSS è forse quello più famoso: programma molto complesso che permette la creazione di grafici molto sofisticati e che solitamente viene utilizzato dagli addetti ai lavori per lo studio dei risultati di indagini.

Per chi si avvicini per la prima volta a questo mondo è utile consigliare l'uso, almeno per analisi la cui complessità non si eccessiva ed il cui livello di profondità sia mediamente basso, del pacchetto OFFICE di Microsoft. Con esso, infatti, è possibile la gestione di tutte le fasi della ricerca: dall'inserimento dei dati (con il database ACCESS), alla loro analisi (in EXCEL) ed infine alla stesura della relazione finale (con WORD).

Non è Excel che costruisce e gestisce il grafico, ma è un programma che si chiama *microsoft graph*, incluso nel pacchetto Office. Questo programma lavora non solo per Excel, ma anche per tutte le altre applicazioni dell'Office: Winword, Access, Power Point, ecc.

Il vantaggio principale di questo pacchetto è probabilmente la sua semplicità di utilizzo e la sua facile reperibilità soprattutto se paragonato al SPSS. Esistono inoltre molti manuali che ne descrivono le caratteristiche e che ne insegnano l'uso. Lo svantaggio principale di questo tipo di programmi è che essendo molto versatili non sono in grado di compiere procedimenti di complessità elevata. Sta al singolo ricercatore capire che tipo di analisi vorrà effettuare e scegliere di conseguenza l'ausilio tecnico che meglio riesca a soddisfare le sue richieste.

Come creare un grafico con EXCEL

Di seguito vengono descritte le operazioni attraverso cui si può giungere alla costruzione di un grafico in ambiente EXCEL. La versione 2000 di OFFICE, in cui è contenuto il suddetto programma, non riporta variazioni fondamentali in questo processo rispetto alla sua versione precedente (OFFICE 97). Si consiglia di apprendere inizialmente i passaggi chiave cercando di capire come il programma progetta il grafico nella sua forma standard e, solo successivamente, di esercitarsi a personalizzare sempre di più il prodotto.

Per creare un grafico, Microsoft Graph ha bisogno di leggere dei dati numerici in una tabella, altrimenti crea un'immagine predefinita basata su una tabella anch'essa predefinita. Quindi per creare un grafico si deve prima digitare una tabella contenente dei dati numerici, non si può partire da una tabella di testo, devono esserci per forza più celle che contengono numeri.

Se non si stabilisce diversamente, Graph sistema nell'asse delle X i valori del lato più lungo della tabella (di solito le tabelle hanno forma rettangolare, i valori che si trovano sul lato più lungo sono quelli dell'asse X).

ESEMPIO. Tabella per il grafico.

Digitare la tabella rappresentata nella figura, partendo dalla cella b2.

	A	B	С	D	E	F
1	8					
2			ITALIA	FRANCIA	SPAGNA	BELGIO
3		LIMONI	1.000	250	800	100
4		PERE	500	600	300	800
5		MELE	550	700	200	600
0						

Un modo velocissimo per creare un semplice grafico è: selezionare la tabella e premere il tasto <u>F11</u>, appare il grafico rappresentato nella figura.

I valori dell'asse X sono quelli relativi alle nazioni, il lato più lungo della tabella; i valori dell'asse Y sono quelli relativi alla frutta, il lato più corto della tabella.



Autocomposizione

Per creare i grafici si utilizza il comando GRAFICO, nel menu INSERICI, dopo aver selezionato la tabella contenente i valori. Questo comando manda in esecuzione una procedura guidata che si chiama AUTOCOMPOSIZIONE GRAFICO.



Le autocomposizoni sono, generalmente, finestre di

dialogo nelle quali si scelgono alcune opzioni; per passare alla finestra successiva si utilizza il pulsante AVANTI, mentre per tornare indietro si utilizza il pulsante INDIETRO. Arrivati all'ultima finestra di dialogo si termina utilizzando il pulsante FINE.



Per spiegare i vari passaggi si utilizzerà la tabella della figura, nell'esempio seguente.

ESEMPIO. Creare un grafico.

Selezionare la tabella creata in precedenza ed eseguire il comando INSERISCI – GRAFICO. Appare la finestra di dialogo rappresentata nella figura.

Questa finestra è il primo passaggio di quattro, come si legge nella barra del titolo. Nella sezione "Tipo di grafico" sono a disposizione le possibili rappresentazioni, alcune semplici come Istogramma o Torta, altre più complesse come Radar o Azionario. A seconda del tipo di grafico scelto, nella sezione "Scelte disponibili", un po' più a destra, sono rappresentati i possibili sottotipi. Sotto questa sezione si trova una casella di testo che spiega, non in modo dettagliato o matematico, il tipo di grafico scelto.

Facendo clic e tenendo premuto il tasto sinistro del mouse sopra il pulsante "Tenere premuto per visualizzare l'esempio" appare un'anteprima dell'immagine finale, con i dati della tabella selezionata.

Si deve tenere presente che non tutti i grafici sono uguali: alcuni tipi richiedono più dati, altri ne richiedono meno. Per esempio il grafico a Torta prevede una sola serie di dati, se si vogliono rappresentare Italia, Spagna, Belgio e Francia si devono costruire 4 grafici, uno per ogni serie.

Per portare avanti l'esempio scegliere l'istogramma semplice, cioè il primo tipo e il primo sottotipo e fare un clic sul pulsante AVANTI. Appare la seconda finestra di dialogo, visualizzata nella figura.

Nella finestra si vede, innanzi tutto, Creazione guidata Grafico - Passaggio 2 di 4 - D... ? X Intervallo dati Serie 1.200 1.000 800 LIMON PERE 600 D MELE 400 200 ITALIA FRANCIA SPAGNA BELGIO Intervallo dati: =Foglio1!\$B\$2:\$F\$5 **N** Righe Serie in: C Colonne 2 Annulla < Indietro Avanti > <u>Fine</u>

Provare a vedere cosa succede facendo clic su Colonne (nell'anteprima), rimettere Righe e fare un clic su AVANTI. Appare la terza finestra di dialogo.

l'anteprima di come risulterà il grafico. È possibile modificare l'area del grafico, utilizzando la casella "Intervallo dati", ma in genere questa operazione è inutile, perché si seleziona la tabella prima di iniziare.

Graph mette nell'asse X i valori del lato più lungo della tabella, nell'esempio le nazioni, ma è possibile modificare e invertire questa impostazione utilizzando l'opzione "Serie in", scegliendo Righe o Colonne.

Creazione guidata Grafico - Passaggio 3 di 4 🛛 😤 🗙						
Titoli Assi Griglia	Legenda Etichette dati Tabella dati					
<u>Ti</u> tolo del grafico:	1.200					
Asse delle <u>c</u> ategorie (X):	1.000					
Asse dei valori (Y):						
Asse delle cat. (X) secondario:						
Asse dei valori (Y) secondario:						
	ITALIA FRANCIA SPAGNA BELGIO					

In questa

fase ci sono

varie categorie di opzioni da scegliere, la maggior parte molto semplici e che si spiegano da sole. Purtroppo queste opzioni dipendono dal tipo e sottotipo di grafico scelto, nonché dai dati della tabella. Conoscendo il tipo di grafico, anche tutte le opzioni possibili dovrebbero essere note. Se non si conosce uno dei comandi, si prova ad utilizzarlo, si attende per circa 5 secondi e si controlla sull'anteprima per vedere cosa è successo.

Provare a digitare FRUTTA come titolo del grafico, attendere 5 secondi e la scritta apparirà nell'anteprima, proprio come titolo del grafico. Cancellare FRUTTA e fare un clic su AVANTI. Appare l'ultima finestra di dialogo.

Creazione guidata Grafico - Passaggio 4 di 4	? ×					
Posiziona grafico:						
C Crea <u>n</u> uovo foglio: Grafico1						
⊙ Come oggetto in: Foglio1 ▼						
Annulla <u><</u> Indietro Avanti > <u>E</u>	ine					

Il grafico può essere costruito in due modi diversi, come si vede nella figura.

 "Crea nuovo foglio" significa che verrà aggiunto un nuovo foglio di lavoro interamente dedicato al grafico. Il vantaggio di questa scelta è che sarà utilizzato tutto lo spazio disponibile sullo schermo per il grafico, lo svantaggio è che si trova in un foglio diverso da quello della tabella. La scritta "Grafico 1" è il nome del foglio che conterrà il grafico, per cambiarlo è sufficiente digitare un altro nome. 2. "**Come oggetto in**" Significa che il grafico verrà creato nello stesso foglio di lavoro della tabella (in genere) e verrà gestito come un oggetto, cioè come un'immagine. Un oggetto è ciò che non è contenuto in una cella, praticamente si trova sopra il foglio di lavoro.

Per l'esempio lasciare "Come oggetto in" e fare un clic sul pulsante FINE. Vicino alla tabella apparirà il grafico costruito con l'autocomposizione, visualizzato nella figura.



Formato

Il grafico si trova sopra il foglio e può essere spostato in qualsiasi punto del foglio di lavoro. Per spostare il grafico si deve portare il puntatore del mouse all'interno del grafico, il puntatore assume la forma di una freccia bianca, e trascinare l'immagine.

È anche possibile ingrandire o ridurre l'oggetto utilizzando le maniglie, i quadratini neri intorno al grafico. Si deve portare il puntatore del mouse sopra una delle maniglie, il puntatore del mouse assume la forma di una doppia freccia nera, e trascinare verso l'esterno per ingrandire, verso l'interno per ridurre le dimensioni.

Facendo clic su una cella del foglio, si rende attiva quella cella e si deseleziona il grafico: nell'oggetto mancano le maniglie.. Un oggetto è selezionato quando ha le maniglie. Per poter modificare un grafico è necessario che sia selezionato. Per rendere attivo un oggetto è sufficiente farci un clic sopra: il grafico diventa attivo, la cella diventa inattiva

Selezionare il grafico e osservare le barre degli strumenti: i menu e i comandi non sono gli stessi di sempre e molti comandi non sono attivi. Quando un grafico è selezionato si passa automaticamente da Excel a Graph, quindi tutti i comandi che si vedono sono quelli del programma per i grafici. Non esiste un manuale di Graph, ma la maggior parte delle funzioni sono molto semplici. Quelle più utilizzate sono le prime quattro voci del menu GRAFICO (completo), visualizzate nella figura sottostante: rappresentano le 4 finestre della creazione guidata. Quindi per modificare le scelte fatte durante l'autocomposizione, si utilizza il menu grafico e si ritorna alla creazione guidata.



Inoltre è a disposizione una barra degli strumenti, visualizzata nella figura sottostante.



Nella barra ci sono 9 comandi, due dei quali sono inattivi.

Gli ultimi due pulsanti servono per ruotare il testo sotto il grafico, ma si possono utilizzare solo in particolari situazioni, di solito sono in grigio, cioè non possono essere utilizzati.

Il sesto e il settimo pulsante servono per scegliere quali valori rappresentare nell'asse X e quali nell'asse Y, corrispondono alla scelta della seconda finestra di dialogo dell'autocomposizione.

Il quinto comando serve per visualizzare la tabella contenente i dati sotto il grafico, è utile solo nel caso in cui il grafico sia stato creato in un foglio, non come oggetto.

Il quarto pulsante serve per mostrare o nascondere la legenda del grafico, cioè il piccolo elenco che spiega a cosa corrispondono i colori.

Utilizzando la tendina (freccetta nera) del terzo pulsante è possibile passare da un tipo di grafico ad un altro, per i tipi più utilizzati. Si deve ricordare che non sempre è "indolore" la trasformazione da un tipo ad un altro in quanto ogni grafico richiede dati diversi. Per esempio l'istogramma prevede più serie di dati mentre la torta ne accetta una sola.

La prima casella di testo serve per selezionare i vari "pezzi" del grafico, ogni grafico è infatti composto da varie componenti, che dipendono dal tipo. Tutti gli elementi del grafico sono visibili utilizzando la tendina del primo pulsante.

Il secondo pulsante serve per modificare le impostazioni dell'elemento del grafico selezionato (con il comando precedente), in genere è utilizzato per i colori.

Selezionare l'area del grafico, utilizzando il primo comando e fare un clic sul secondo pulsante della barra, si apre la finestra di dialogo FORMATO.

Formato area grafico	? ×
Motivo Carattere Propriet. Bordo Automatico Assente Personalizzato Stile: Colore: Automatico Spessore: Ombreggiato Angoli arrotondati 	à Area Automatica Assențe
	Riempimento
	OK Annulla

Nella finestra si possono scegliere i colori dei bordi e dello sfondo, nonché lo stile, per formattare l'elemento selezionato. Facendo clic sul pulsante RIEMPIMENTO si apre un'ulteriore finestra di dialogo dove è possibile scegliere non solo un colore, ma sfumature tra due colori diversi e immagini da utilizzare come riempimento dell'elemento.

Nella figura di seguito si vede un esempio del grafico creato in precedenza, colorato utilizzando questi comandi. Il risultato non è certo presentabile, ma serve per far capire le potenzialità di questi comandi.

Per completare l'esercizio provare a formattare il grafico con gli stessi colori della figura.



Per stampare un grafico è sufficiente includerlo nell'area di stampa.

Per cancellare un grafico si deve selezionare l'area del grafico e premere il tasto CANC sulla tastiera. ATTENZIONE: se si seleziona, al posto dell'area di stampa, una altro elemento del grafico e si preme il tasto CANC, si elimina solo l'elemento selezionato e non il grafico intero.

ESEMPIO. Eliminare la serie MELE.

Selezionare la serie MELE, utilizzando il primo comando della barra GRAFICO. Premere CANC sulla tastiera. Si nota che il grafico non è scomparso, ma manca solamente la serie MELE.

Modificando i dati della tabella, automaticamente si modifica anche il grafico.

ESEMPIO: Nella cella C3 digitare il valore 15.000 e premere INVIO. Si nota subito che anche il grafico è cambiato, rispettando i nuovi valori della tabella.

Per creare un grafico con Autocomposizione Grafico:

- 1. Seleziona l'intervallo di dati che vuoi riportare in grafico, facendo attenzione di includere anche le etichette di colonna e riga dell'intervallo;
- 2. Fai clic su Autocomposizione Grafico nella barra degli strumenti Standard.
- 3. Seleziona un Tipo di grafico.
- 4. Seleziona il sottotipo di grafico nelle Scelte disponibili.
- 5. Fai clic sul pulsante Avanti e segui tutte le istruzioni.
- 6. Alla fine fai clic sul pulsante Fine.

Esercitazioni

I seguenti esercizi sono costruiti sul materiale elaborato durante l'esperienza pratica guidata svolta l'anno scorso in una scuola elementare ed il cui scopo era a quello di raccogliere informazioni sul calo (sul percorso in generale) dell'attenzione durante la giornata. Per raccoglierlo sono state utilizzate, oltre all'osservazione in contesto, check list ed un questionario rivolto a bambini ed insegnanti.

Esercizio numero 1.

Descrivere brevemente cosa "comunica" questo grafico. Esiste la possibilità di rappresentare le stesse informazioni in forma diversa? Se sì, quale?



Esercizio numero 2.

Alla domanda del questionario rivolto ai bambini "Frequenti il pre scuola", queste sono state le risposte.

	Femmine	Maschi
si	1	2
no	7	6

Ipotizzare che tipo di grafico andrebbe usato, motivandone le scelte. Successivamente costruire il grafico e commentarlo.

Esercizio numero 3.

Partendo dai risultati della check list riportati di seguito, descrivere brevemente i dati e progettare la costruzione di uno (o più grafici) in grado di sintetizzare e rappresentare correttamente tutti i dati in nostro possesso.

	8:55 / 9:15	9:00/9:20	10:00/10:20	12:00/12:20	15:50/16:10
Si alza e cammina per la classe	4	9	0	40	29
Si agita sulla sedia	2	4	0	15	8
Parla e si distrae con i compagni	11	1	7	36	29
Perdita e ricerca prolungata di oggetti	2	5	0	7	3

Esercitazione numero 4.

La tabella riporta il numero degli errori commessi dagli alunni di una classe in un test attentivo. I test sono stati effettuati in diversi momenti della giornata. Ipotizzare, sulla base del tipo di dati, quale grafico potrebbe riassumere l'andamento generale e provare a trarne delle conclusioni. Successivamente estrapolare i comportamenti più caratteristici del gruppo (migliore performance, peggiore performance, media etc..) e costruirne i relativi grafici.

	PROVA	TEST1	TEST 2	TEST 3	TEST 4
Ρ	0	0	0	1	1
D	0	0	0	0	x
Ru	0	1	0	0	2
G	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Fr	0	0	0	0	0
Ro	0	0	0	0	0
Ri	0	0	0	1	0
А	0	1	0	0	3
AG	0	0	0	0	0
С	0	0	0	1	0
L	0	0	0	0	0
М	0	1	0	0	tutto
E	1	0	0	1	3
Fe	1	0	X	x	0
SP	X	X	x	0	2
Su	x	1	×	0	0

Indicazioni bibliografiche e di approfondimento.

ORTALDA F., *La survey in psicologia*. Carocci, Roma 1998. SPIEGEL M., *Statistica*. McGraw Hill, Milano 1994. WITTGENSTEIN L., *Tractatus logico philosophicus*, Einaudi, Torino 1964.

Quasi tutti i testi di statistica riportano almeno un capitolo riguardante l'uso dei grafici; si rimanda a quelli per approfondire la teoria di base.

Siti internet.

- 1. <u>www.statistici.it</u> (sito italiano dell'associazione degli statistici)
- 2. <u>www.microsoft.it</u> (per chi volesse saperne di più sul pacchetto Office)
- 3. <u>www.pokebook.it</u> (raccolta di manuali per i software più famosi)
- 4. <u>www.unito.it</u> (nella sezione di psicologia sono indicati alcuni percorsi di approfondimento degli argomenti trattati)