

LABORATORIO DI MATEMATICA

LA STATISTICA. INTRODUZIONE ALLA PROBABILITÀ

■ La statistica con Excel

| L'OPERATORE | DETERMINA |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MEDIA(<i>zona</i>) | la media aritmetica dei numeri contenuti in <i>zona</i> . |
| MODA(<i>zona</i>) | la moda dei numeri contenuti in <i>zona</i> . |
| MEDIANA(<i>zona</i>) | la mediana dei numeri contenuti in <i>zona</i> . |
| MEDIA.DEV(<i>zona</i>) | la media dei valori assoluti degli scarti semplici dalla media dei numeri contenuti in <i>zona</i> . |
| DEV.Q(<i>zona</i>) | la somma dei quadrati degli scarti dalla media dei numeri contenuti in <i>zona</i> . |
| INT(<i>n</i>) | la parte intera di <i>n</i> . |

ESERCITAZIONE GUIDATA

Costruiamo un foglio elettronico per:

- registrare le valutazioni, espresse in numeri interi compresi fra 1 e 100, di sei prove di un candidato a un concorso;
- calcolare ogni volta la media dei voti;
- determinare prima dell'ultima prova quale voto deve riportare il candidato per raggiungere una data media m ;
- tracciare l'istogramma dei voti di cinque prove;
- segnalare dopo l'ultimo voto se la media ipotizzata è stata raggiunta.

Usiamo il foglio nel caso che i primi cinque voti risultino 60, 70, 90, 70, 100, la media ipotizzata sia $m = 75$ e il sesto voto riportato sia 70.

Inseriamo i testi

- Nella cella A1 scriviamo il titolo: Un problema sulla statistica.
- Nelle celle A3, B3, C3, A11, A12, A13, A16 scriviamo i testi per la lettura del foglio.
- Mettiamo un bordo alla cella C13.
- Nella colonna A digitiamo la numerazione progressiva delle prove in numeri romani come appare nella figura 1.

Immettiamo la formula per le medie aritmetiche

- Per mostrare la media aggiornata dei voti in C4 digitiamo = SE (VAL.NUMERO (B4); MEDIA(\$B\$4:B4); "") e la copiamo sino alla C9.

| | A | B | C |
|----|--------------------------------|--------|----------|
| 1 | Un problema sulla statistica | | |
| 2 | | | |
| 3 | Le prove | I voti | La media |
| 4 | I | 60 | 60 |
| 5 | II | 70 | 65 |
| 6 | III | 90 | 73,33333 |
| 7 | IV | 70 | 72,5 |
| 8 | V | 100 | 78 |
| 9 | VI | | |
| 10 | | | |
| 11 | Prima di sostenere la VI prova | | |
| 12 | Il candidato è informato che | | |
| 13 | una media di | | 75 |
| 14 | è raggiungibile con | | 60 |
| 15 | | | |
| 16 | La media ipotizzata | | |
| 17 | | | |

▲ Figura 1 Il foglio con i voti di cinque prove.

Immettiamo la formula per indicare il voto da riportare

Per trovare il numero n_6 che determini con altri cinque numeri noti una data media m applichiamo la formula $n_6 = 6m - (n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5)$, controlliamo che il numero sia compreso fra 1 e 100 e facciamo in modo che il risultato compaia dopo l'inserimento dei primi cinque voti e della media ipotizzata.

- Nella cella A14 pertanto digitiamo
 $= \text{SE}(\text{E}(\text{VAL.NUMERO}(\text{B8}); \text{VAL.NUMERO}(\text{C13}));$
 $\text{SE}(6 * \text{C13} - \text{SOMMA}(\text{B4:B8}) < 0; \text{"è già raggiunta."};$
 $\text{SE}(6 * \text{C13} - \text{SOMMA}(\text{B4:B8}) > 100; \text{"non è raggiungibile."}; \text{"è raggiungibile con"}); \text{""}).$
- In C14 digitiamo $= \text{SE}(\text{A14} = \text{"è raggiungibile con"}); 6 * \text{C13} - \text{SOMMA}(\text{B4:B8}); \text{""}).$

Immettiamo la formula per il messaggio

- In A17 digitiamo $= \text{SE}(\text{O}(\text{VAL.VUOTO}(\text{B9}); \text{VAL.VUOTO}(\text{C13})); \text{""}; \text{SE}(\text{C13} > \text{C9}; \text{"non è stata raggiunta."}; \text{"è stata raggiunta."})).$

Inseriamo i dati del caso proposto

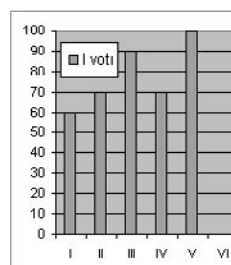
- Nelle celle B4, B5, B6, B7, B8 digitiamo i primi cinque voti 60, 70, 90, 70, 100.
- Nella cella C13 digitiamo la media ipotizzata 75 e il foglio appare come in figura 1.

Tracciamo l'istogramma

- Evidenziamo la zona A3:B9 dopo l'inserimento dei cinque voti e prima dell'ultimo.
- Facciamo clic sul bottone di *Autocomposizione grafico*. Nella prima finestra di dialogo scegliamo il tipo *Istogramma*. Nella seconda e nella terza confermiamo con *Avanti* le proposte di Excel. Nella quarta diamo *Fine* e il grafico appare all'interno del foglio.
- Per sistemare le sue dimensioni, lo evidenziamo con un clic su di esso, portiamo il puntatore su uno dei piccoli quadrati apparsi nel bordo, teniamo premuto il tasto del mouse e lo trasciniamo sino alla dimensione desiderata.
- Trasportiamo la *Legenda* all'interno dell'area del grafico, che appare come in figura 2.

Inseriamo il sesto voto

- In B9 digitiamo 70, il voto ottenuto dal candidato nella sesta prova, e il foglio appare come in figura 3 (anche il grafico si aggiorna).



▲ Figura 2 Il grafico con i voti di cinque prove.

| | A | B | C |
|----|--------------------------------|--------|----------|
| 1 | Un problema sulla statistica | | |
| 2 | | | |
| 3 | Le prove | I voti | La media |
| 4 | I | 60 | 60 |
| 5 | II | 70 | 65 |
| 6 | III | 90 | 73,33333 |
| 7 | IV | 70 | 72,5 |
| 8 | V | 100 | 78 |
| 9 | VI | 70 | 76,66667 |
| 10 | | | |
| 11 | Prima di sostenere la VI prova | | |
| 12 | Il candidato è informato che | | |
| 13 | una media di | | 75 |
| 14 | è raggiungibile con | | 60 |
| 15 | | | |
| 16 | La media ipotizzata | | |
| 17 | è stata raggiunta. | | |

▲ Figura 3 Il foglio con i voti di sei prove.

Esercitazioni

Costruisci un foglio elettronico per soddisfare le richieste di ognuno dei seguenti problemi.

- 1** Determina il campo di variazione, la media aritmetica, la moda, la mediana, lo scarto semplice medio, la deviazione standard di dieci numeri interi casuali compresi nell'intervallo $[1; 10]$. Traccia l'istogramma dei dieci numeri.
- 2** Un candidato affronta cinque prove con valutazioni in trentesimi, di peso rispettivamente 4, 2, 3, 3, 5. Dopo aver sostenuto le prime quattro prove e registrato le valutazioni, desidera sapere il voto minimo che deve riportare nella quinta prova per raggiungere un'ipotetica media m . Prepara un prospetto che dia questa informazione.
- 3** In una gara di tuffatori, ognuno degli otto giudici dà una valutazione compresa fra 1 e 10 per ogni prestazione. Prepara un prospetto per registrare le valutazioni degli otto giudici, lo scarto dalla media di ognuno degli otto voti dei giudici, lo scarto semplice medio e la media calcolata dopo aver eliminato il voto maggiore e quello minore.
- 4** Prepara un prospetto per registrare il numero dei voti ottenuti alle elezioni scolastiche dalle tre liste A, B, C, le schede nulle e quelle bianche, e per calcolare le percentuali corrispondenti. Traccia l'areogramma corrispondente.
- 5** Scrivi i voti delle ultime tre verifiche di matematica e calcola il voto medio e il campo di variazione dei voti sia delle singole verifiche sia della loro globalità. Usa il foglio per le verifiche di altre materie.
- 6** In una tabella scrivi i risultati delle partite di quattro giornate del campionato di calcio e calcola le frequenze delle reti realizzate dalle squadre che giocano in casa e da quelle che giocano in trasferta. Traccia i due areogrammi corrispondenti.
- 7** Costruisci un foglio elettronico che riceva il numero dei voti assegnati alle tre liste A, B, C nelle elezioni di un consiglio di quartiere formato da 12 seggi, ripartisca in modo proporzionale i primi seggi e assegni quelli avanzati in base agli scarti dei voti. Fai tracciare due areogrammi delle tre liste: uno con il numero dei voti, l'altro con il numero dei seggi ottenuti.
- 8** Costruisci un foglio elettronico che riceva i tre coefficienti a , b e c di una parabola, calcoli le dieci ordinate corrispondenti alle ascisse appartenenti all'intervallo $[x_1; x_2]$ ed equidistanti fra loro, calcoli la media aritmetica m delle ordinate, tracci i grafici cartesiani della parabola e della retta $y = m$.
- 9** Costruisci un foglio elettronico che riceva le coordinate di tre punti A, B, C, determini l'equazione esplicita delle tre rette AB, AC, BC, calcoli le medie aritmetiche m e q rispettivamente dei tre coefficienti angolari e dei tre termini noti, trovi le deviazioni standard delle ordinate delle rette dalle ordinate dei tre punti dati e tracci i grafici cartesiani delle quattro rette e dei tre punti.
- 10** Costruisci un foglio elettronico che generi 120 coppie di numeri casuali appartenenti all'intervallo $[0; 1[$ e, assimilandole alle coordinate di 120 punti, determini la percentuale dei punti che risultano interni al quarto di circonferenza di equazione $x^2 + y^2 = 1$ contenuto nel primo quadrante. Ricava, poi, l'areogramma relativo alle quantità dei punti interni ed esterni al quarto di circonferenza.

- 11** Compila la seguente tabella secondo l'ordine alfabetico degli studenti.

| STUDENTE | ITALIANO | INGLESE | MATEMATICA | SCIENZE | ED. FISICA |
|----------|----------|---------|------------|---------|------------|
| Verdi | | | | | |
| Bianchi | | | | | |
| Rossi | | | | | |
| Viola | | | | | |
| Neri | | | | | |

Dopo averla caricata con i voti riportati dagli studenti, calcola la media e lo scarto medio secondo gli studenti e secondo le materie. Determina la frequenza dei voti e traccia l'istogramma corrispondente.

- 12** Prepara una tabella per registrare le valutazioni di un candidato a un esame che deve sostenere sei diverse prove con pesi diversi. Dopo aver inserito le valutazioni (valori compresi fra 1 e 100) e i pesi (valori compresi fra 1 e 3), calcola la media ponderata e inserisci un messaggio che, se la media non è inferiore a 60, indichi il superamento dell'esame.
- 13** Prepara un prospetto per registrare le frequenze dei voti ($1 \leq v \leq 10$) di una verifica in una classe. Calcola le frequenze relative percentuali dei voti. Traccia un areogramma dopo aver diviso i voti v in quattro classi ($1 \leq v < 4, 4 \leq v < 6, 6 \leq v < 7, 7 \leq v \leq 10$).
- 14** Inserisci in un foglio l'età dei genitori degli atleti di una società sportiva e calcola la media, la moda e la mediana. Determina le soglie, s_1, s_2, s_3, s_4 e s_5 , di quattro classi, dove s_1 è l'età minore, s_2 è la media fra s_1 e la mediana, s_3 è la mediana, s_4 è la media fra s_3 e la maggiore e s_5 è la maggiore, calcola le frequenze di appartenenza alle classi e traccia l'areogramma corrispondente.
- 15** Una squadra di calcio in un campionato ha affrontato 34 partite; ha segnato m reti e ha subito n reti. Calcola la media delle reti fatte e subite in ogni partita.
- 16** In una località nel corso di una giornata sono state rilevate ventiquattro temperature (una per ogni ora). Determina la temperatura media, il campo di variazione, lo scarto semplice, la deviazione standard della giornata. A richiesta calcola le stesse grandezze in un intervallo della giornata.