

Laboratorio di matematica

E Simulazione del lancio di due dadi

Vogliamo verificare la legge empirica del caso, utilizzando il foglio elettronico per simulare il lancio ripetuto di una coppia di dadi. Calcoleremo quindi la somma dei numeri usciti e le frequenze dei vari esiti possibili. Infine confronteremo tali frequenze con le rispettive probabilità.

Per simulare il lancio di un dado useremo la funzione CASUALE.TRA, la cui sintassi è la seguente:

=CASUALE.TRA(minore; maggiore)

Per utilizzare questa funzione occorre scrivere, al posto di **minore** e **maggiore**, due numeri interi: in questo modo, nella cella in cui è stata inserita la formula comparirà un numero intero scelto a caso compreso tra i due numeri indicati.

Cominciamo quindi a scrivere le intestazioni della riga **1**, come indicato in **FIGURA 1**; quindi nelle celle **A2** e **B2** scriviamo la formula

=CASUALE.TRA(1;6)

In questo modo nelle due celle compariranno due numeri interi, scelti a caso, tra **1** e **6**: abbiamo simulato il lancio di due dadi. Per ottenere la somma dei numeri usciti, nella cella **C2** scriviamo la formula

=A2+B2

Selezioniamo ora le tre celle **A2**, **B2** e **C2** e copiamole nelle celle sottostanti, fino alla riga 2001 (basterà trascinare il quadratino in basso a destra delle tre celle selezionate fino a tale riga). Abbiamo così simulato 2000 lanci di una coppia di dadi.

Scriviamo ora i numeri da 2 a 12, corrispondenti ai diversi esiti possibili, nelle celle da **E2** a **E13**. Per calcolare il numero di lanci in cui si è verificato ciascun esito, utilizzeremo la funzione CONTA.SE, con la sintassi seguente:

=CONTA.SE(intervallo;cella)

che ci permette di calcolare il numero di celle, presenti nell'intervallo indicato, il cui contenuto è uguale a quello della cella specificata come secondo argomento.

Nella cella **F2** scriviamo perciò la formula

=CONTA.SE(\$C\$2:\$C\$2001;E2)

In questo modo otterremo il numero di celle della colonna **C**, dalla riga **2** alla riga **2001**, in cui è contenuto il numero che appare nella cella **E2**, ossia il numero di lanci il cui esito è stato 2. Copiando questa formula nelle celle sottostanti da **F3** a **F13** otterremo il numero di lanci in cui si è verificato ciascuno degli esiti possibili.

Per ottenere il totale delle prove effettuate, necessario per calcolare le frequenze, nella cella **F13** scriviamo la formula

=SOMMA(F2:F12)



CONTA.SE

Quello qui indicato è solo uno dei diversi modi possibili di usare la funzione CONTA.SE. La sintassi generale di questa funzione è:

=CONTA.SE(intervallo;criterio)

Se vuoi conoscere maggiori dettagli consulta la guida del foglio elettronico.

In realtà sappiamo già che le prove effettuate sono 2000, ma in questo modo, qualora volessimo effettuare un numero diverso di prove, sarà più semplice modificare il foglio elettronico. Possiamo ora calcolare le frequenze di ciascun esito. Nella cella **G2** scriviamo la formula

=F2/\$F\$13

e copiamola quindi nelle sottostanti celle da **G3** a **G12**.

Per confrontare le frequenze con le rispettive probabilità inseriamo queste ultime nella colonna **H**, ricavandole dall'osservazione della **TABELLA 1**, che riporta la somma dei punti in corrispondenza a tutti i possibili esiti del lancio di due dadi. Nella cella **H2** scriviamo **=1/36**, nella cella **H3** scriviamo **=2/36** e così via.

TABELLA 1

		dado 1					
		1	2	3	4	5	6
dado 2	1	2	3	4	5	6	7
	2	3	4	5	6	7	8
	3	4	5	6	7	8	9
	4	5	6	7	8	9	10
	5	6	7	8	9	10	11
	6	7	8	9	10	11	12

Completiamo la tabella copiando la formula della cella **F13** nelle celle **G13** e **H13**. Il risultato è in **FIGURA 1**.

	A	B	C	D	E	F	G	H
◇	Dado 1	Dado 2	Somma		Esito	Successi	Frequenza	Probabilità
1								
2	5	3	8		2	47	0,0235	0,0278
3	5	6	11		3	112	0,056	0,0556
4	4	6	10		4	147	0,0735	0,0833
5	4	5	9		5	218	0,109	0,1111
6	1	2	3		6	279	0,1395	0,1389
7	3	3	6		7	337	0,1685	0,1667
8	3	3	6		8	312	0,156	0,1389
9	5	3	8		9	206	0,103	0,1111
10	3	4	7		10	169	0,0845	0,0833
11	5	1	6		11	113	0,0565	0,0556
12	4	6	10		12	60	0,03	0,0278
13	6	1	7		Totale	2000	1	1
14	6	2	8					
15	3	3	6					
16	6	2	8					
17	3	5	8					
18	6	4	10					
19	2	6	8					
20	6	3	9					
21	2	5	7					
22	6	6	12					
23	3	2	5					
24	2	6	8					
25	2	5	7					

FIGURA 1

IL CASO E LA NECESSITÀ

L'esercitazione qui proposta ha un valore puramente didattico: non devi pensare che la verifica della legge empirica del caso eseguita in questo modo abbia valore scientifico. Le funzioni di generazione di numeri casuali dei fogli elettronici e di altri software producono numeri che solo apparentemente sono casuali: se conoscessimo l'algoritmo su cui tali funzioni sono basate, potremmo prevedere i numeri "casuali" generati. L'apparente casualità dell'esito deriva solo dall'"ignoranza" di tale algoritmo. Del resto questi algoritmi sono progettati in modo che i numeri generati "appaiano" casuali, verificando le leggi che il calcolo della probabilità e la statistica impongono a una serie di numeri casuali. Perciò l'esperimento ora eseguito non poteva che confermare la legge empirica del caso.