

12 - SIMULAZIONE DI EVENTI ALEATORI IN LINGUAGGIO PASCAL

- In PASCAL la funzione `RANDOM(n)`, essendo n di tipo **intero**, restituisce un intero pseudocasuale che potrà valere: $0, 1, 2, \dots, n-1$. Quindi, ad esempio,
 - `esito:=random(2)` si presta a simulare il lancio di una moneta (0 potrà essere interpretato come “Testa” e 1 come “Croce”, o viceversa);
 - `x:=random(6)+1` assegnerà alla variabile x uno dei valori: 1, 2, 3, 4, 5 o 6 simulando così il lancio di un dado.
- Invece la funzione `RANDOM`, usata senza alcun argomento (senza, quindi, la coppia di parentesi successiva), restituisce un numero pseudocasuale di tipo **reale**, compreso fra 0 (incluso) e 1 (escluso). Ad esempio
 - `x:=random` assegna alla variabile x , che deve essere stata dichiarata di tipo reale, un valore pseudocasuale “con la virgola” (=punto decimale) compreso fra 0 e 1: $0 \leq x < 1$.
- E’ importante ricordarsi che quando in un programma Pascal si utilizza una `RANDOM`, occorre premettere, all’inizio del programma, l’istruzione **RANDOMIZE**; essa ordina al computer di “rendere casuale il seme del generatore di numeri pseudocasuali”. E’ un po’ come scuotere preventivamente l’urna da cui si estrarranno le palline; se non lo si fa, la pallina estratta, quando viene posata, resterà sempre in superficie e continuerà ad essere ripescata.

Esempio

Lancio una moneta; se esce Testa, mi viene consegnata un'urna U1 in cui ci sono una pallina Nera (N) e una Rossa (R): da quest'urna estraggo una pallina; se invece esce Croce, mi viene consegnata una diversa urna U2 in cui vi sono 3 palline Verdi (V1, V2, V3) e 1 Gialla (G); da quest'urna estraggo una pallina. Qual è la probabilità di estrarre una pallina Gialla? E una Rossa? (Questo quesito si trova a pagina 6)

Scrivi un programma Pascal che utilizzi la funzione `RANDOM (n)` in modo tale da simulare la prova aleatoria considerata nel problema, ripeterla un gran numero di volte e calcolare i rapporti n° di volte in cui è uscita G / n° di prove effettuate; n° di volte in cui è uscita R / n° di prove effettuate.

```

program probab; uses crt;
var r, g, i, k, u, p: integer;
    begin
        clrscr;
        randomize;
        writeln ('Quante prove vuoi effettuare?'); readln (k);
        r:=0; g:=0;
        for i:=1 to k do
            begin
                u:=random(2)+1;
                if u=1 then begin p:=random(2); if p=0 then r:=r+1; end;
                if u=2 then begin p:=random(4); if p=0 then g:=g+1; end;
            end;
        writeln ('Probabilità a posteriori uscita di una Rossa ', r/k:5:7);
        writeln ('Probabilità a posteriori uscita di una Gialla ', g/k:5:7);
        readln;
    end.
  
```

ESERCIZI

- 1) Scrivi un programma Pascal che simuli il lancio di una coppia di dadi, per un numero di volte fornito in input dall’utente. Il programma dovrà calcolare ogni volta la somma dei due punteggi ottenuti nel “doppio lancio”, e alla fine la frequenza relativa di ciascuna delle somme (2, 3, ..., 12) così ottenute. Lancia il programma ripetutamente, e confronta le frequenze relative con le rispettive “probabilità a priori”.
- 2) Nascono 4 figli, in una famiglia. Che probabilità c’è che si tratti di 2 maschi e 2 femmine? (n° 14, pag. 67). Saresti capace di scrivere un programma Pascal che simuli un numero elevato di “quadruple nascite”, per calcolare la frequenza relativa dell’evento “2 maschi e 2 femmine”?
- 3) La probabilità che un tiratore A colpisca il bersaglio è $1/2$, la probabilità che lo colpisca B è $1/5$. Se A e B sparano contemporaneamente contro il bersaglio, che probabilità c’è che questo venga colpito? (n° 1, p. 59) Scrivi un programma Pascal adeguato a valutare la probabilità richiesta.
- 4) Aldo e Bruno si sfidano a scopa, stabilendo che il vincitore sarà chi totalizzerà per primo 3 partite. Posto che in una singola partita abbiano la stessa probabilità ($1/2$, dunque) di vittoria, se dopo 3 partite ha vinto 2 volte Aldo e 1 volta Bruno, che probabilità rimangono a Bruno di essere il vincitore della sfida? Scrivi un programma Pascal che risponda a questo interrogativo, simulando un numero elevato (scelto dall’utente) di sfide di questo tipo.