ANTICO GIOCO RUSSO - SCHEDA DOCENTE

Antico gioco russo

PER IL DOCENTE

Classe consigliata: seconda / prima
Strumenti: eventualmente Excel (per gli istogrammi)
Prerequisiti
• Percentuali • Diagrammi ad albero o tabelle
Obiettivo dell'attività
• Capire la differenza fra dati statistici e previsione probabilistica • Concetto di frequenza assoluta e relativa • Costruzione di istogrammi • Approccio alla legge empirica del caso

- Prima dell'esperimento, preparare un sufficiente numero di spaghi, di circa 30 cm ciascuno.
- Nella fase di osservazione dei risultati, precisare che produce «un anello» sia l'annodamento di un unico spago con se stesso sia di due annodati insieme.

PRIMA PARTE

1. Fare una prima raccolta dati (per esempio 1 esecuzione per ogni coppia di studenti).

   - Raccogliere alla lavagna i risultati, illustrare i concetti di «frequenza relativa», di «frequenza assoluta» e di istogramma. Chiedere agli studenti di trasformare le frequenze assolute in percentuale.

	0 anelli	1 anello	2 anelli
n. di realizzazioni dell'evento	3	8	4
totale n. realizzazioni			15
frequenze relative in %	20%	53%	27%

   - Se gli studenti non ne sono ancora a conoscenza, illustrare la costruzione di istogrammi con Excel, producendo quello relativo alla prima raccolta dati (**fig. 3**).

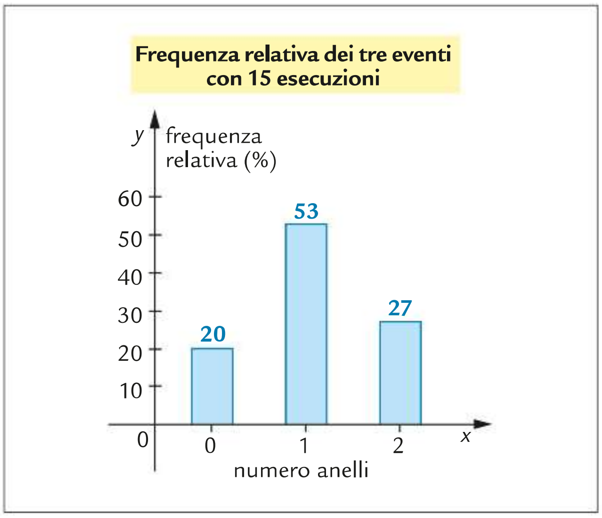

Figura 3

2. Fare una seconda raccolta dati (per esempio portando a 10 le esecuzioni per ogni coppia di studenti, quindi 150 esecuzioni in tutto).

	0 anelli	1 anello	2 anelli
n. di realizzazioni dell'evento	43	80	27
totale n. realizzazioni			150
frequenze relative in %	29%	53%	18%

- Fare costruire il secondo istogramma agli studenti (**fig. 4**). Si nota che la tendenza ad avere una frequenza maggiore per 1 anello si conferma, lasciando prevedere che il risultato non è dunque casuale.

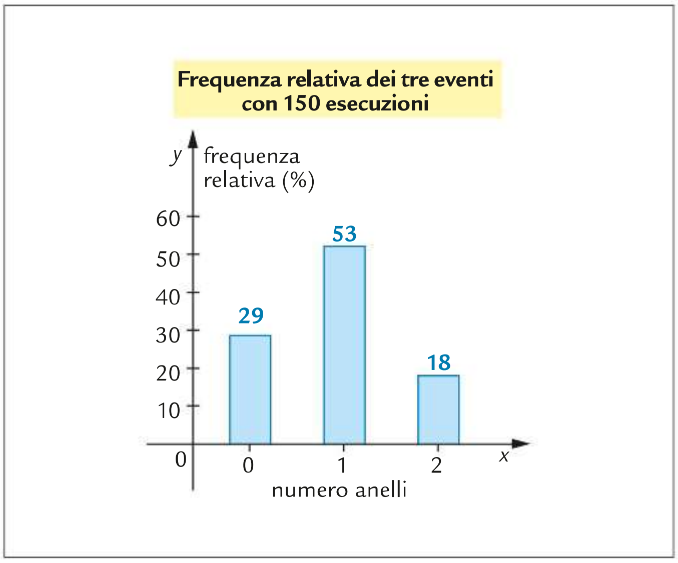

Figura 4

SECONDA PARTE

3. Formulare una previsione tramite il calcolo delle probabilità.

- Da questa considerazione nasce la curiosità di provare ad analizzare «a tavolino» le varie situazioni che si possono presentare nell'annodare due spaghi su tre. È utile fornire agli studenti una notazione comune (A-A', B-B', C-C') per la rappresentazione degli spaghi al fine di facilitare la comunicazione e la comprensione delle varie soluzioni individuate dagli studenti. Il compito può essere svolto in gruppo oppure lasciato come riflessione da sviluppare con maggior tempo a casa.

- Illustrare con alcuni semplici esempi (giochi di carte, dadi) la seguente formula.

$$\text{Probabilità di ottenere } n \text{ anelli: } P(n) = \frac{\text{n. casi che danno } n \text{ anelli}}{\text{n. tutti i casi possibili}}$$

- Utilizzare il metodo con tabella.

  La tabella rappresenta le possibilità di annodare A e B, lasciando libero l'estremo C.

1° estremo	annodato con	2° estremo	2° estremo	2° estremo	2° estremo	2° estremo	2° estremo
A	→	A'	A'	B'	C'	C'	B'
B	→	B'	C'	A'	B'	A'	C'
C		C'	B'	C'	A'	B'	A'
tipologia ottenuta							

Probabilità di ottenere l'evento «n anelli»:

$$P(n) = \frac{\text{n. casi favorevoli alla tipologia «}n\text{ anelli»}}{\text{n. casi possibili}}$$

Quindi:

$$P(0\text{ anelli}) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$P(1\text{ anello}) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$P(2\text{ anelli}) = \frac{1}{6}$$

- Utilizzare il metodo con diagramma ad albero.

  AA', BB' e CC' sono i 3 spaghi. Unendo un estremo (tra A, B, C) di due diversi spaghi ad altri due estremi (tra A', B', C'), si ottengono i seguenti risultati.

			A			
	AA'		*AB'*		*AC'*	
	BB'	*BC'*	*BC'*	*BA'*	*BA'*	*BB'*
Anelli:	2	1	0	1	0	1

Quindi su 6 possibilità, si ottengono i seguenti risultati (fig. 5).

0 anelli: 2 volte	$P(0 \text{ anelli}) = \frac{2}{6}$	$= 33\%$
1 anello: 3 volte	$P(1 \text{ anello}) = \frac{3}{6}$	$= 50\%$
2 anelli: 1 volta	$P(2 \text{ anelli}) = \frac{1}{6}$	$= 17\%$

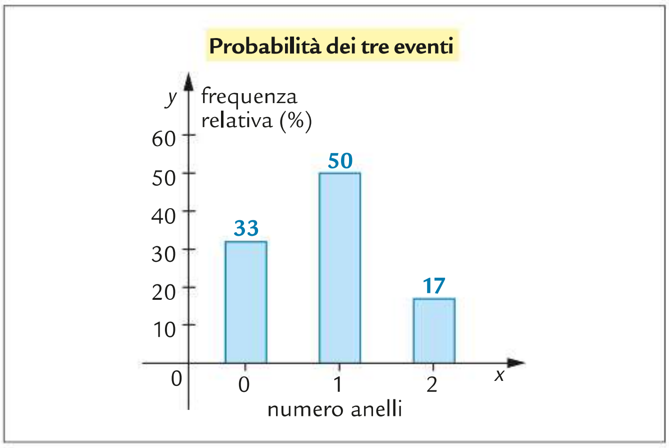

Figura 5

Approfondimento sulla legge empirica del caso.

«La **legge empirica del caso** merita un'ulteriore riflessione. Infatti l'espressione *tende*, contenuta al suo interno, deve essere intesa nel senso che, all'aumentare di n, aumenta la probabilità che la differenza fra probabilità a priori e frequenza sia nulla, ma non significa affatto che, per esempio, dopo 20 teste successive sia maggiore del 50% la probabilità che esca croce! La probabilità di ogni singolo evento resta sempre la stessa e quindi "il caso non ha memoria". Questo fatto non è accettato così facilmente dagli studenti, come d'altra parte neppure dagli adulti, se è vero che le puntate sui "numeri in ritardo" al gioco del lotto o alla roulette sono sempre molto forti e da molti giustificate proprio citando impropriamente la legge empirica del caso.» (commento di Aurelia Orlandoni)