



## GeoGebra e la probabilità: possibili spunti didattici

**Daniela Gambi** docente di matematica e fisica

Liceo Classico Ariosto, Ferrara

**Alessandro Spagnuolo** dottorando in Didattica della Matematica

Dipartimento di Matematica, Università di Ferrara

# Menu statistica\_menu probabilità

- Foglio di calcolo
- Finestra Algebra
- Finestra Grafici
- (C.A.S.)

# Esempi di visualizzazione di concetti di probabilità elementare

**Definizione  
classica e  
frequentista:  
lancio di dadi**

**Definizione  
frequentista di  
probabilità:  
l'ago di Buffon**

**Il teorema di Bayes:  
il problema dell'arciere  
mentitore**

**Probabilità e paradossi:  
il dilemma di  
Monty Hall**

# Un esempio: l'arciere mentitore...

Un arciere centra il bersaglio 1 volta su 6 e dice la verità 4 volte su 5.

Oggi ha lanciato una freccia e ha dichiarato "CENTRO!"

Qual è la probabilità che abbia fatto davvero centro?

L'arciere può dire dopo ogni tiro solo le parole "CENTRO" oppure "NON CENTRO".

- La **probabilità a priori** che abbia fatto centro è  $1/6$ .
- Qual è la **probabilità a posteriori** che abbia fatto centro, **sapendo che** ha dichiarato di aver fatto centro?

Calcoliamo la probabilità dell'ipotesi applicando la **formula di Bayes** (probabilità composta):

Se si calcola la probabilità a posteriori con un **ragionamento statistico**, dal grafo risulta che l'arciere, in media, **dice** di aver fatto CENTRO 9 volte su 30 tiri. Ma solo 4 di queste volte **ha fatto veramente** centro...

# Un esempio: l'arciere mentitore...

Con la **formula di Bayes**

$$\begin{aligned} p(\text{fa centro}/\text{dice di aver fatto centro}) &= \frac{p(\text{fa centro ET dice di fare centro})}{p(\text{dice di fare centro})} = \\ &= \frac{\frac{1}{6} \cdot \frac{4}{5}}{\frac{1}{6} \cdot \frac{4}{5} + \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{5}} = \frac{4}{9} \end{aligned}$$

Con il **ragionamento statistico a partire dal grafo:**

4 volte su 30 dice di aver fatto centro e l'ha fatto

5 volte su 30 dice di aver fatto centro ma non l'ha fatto

In totale 4 volte su  $4+5=9$  fa centro dicendo di averlo fatto

# Sitografia e risorse

- [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)
- <http://tube.geogebra.org/>
- [http://wiki.geogebra.org/en/Probability Calculator](http://wiki.geogebra.org/en/Probability_Calculator)
- <http://static.geogebra.org/book/intro-it.pdf>
- [http://risorsedocentipon.indire.it/offerta\\_formativa/f/index.php?action=home&area\\_t=f&id\\_ambiente=7](http://risorsedocentipon.indire.it/offerta_formativa/f/index.php?action=home&area_t=f&id_ambiente=7)
- [http://utenti.quipo.it/base5/probabil/bayes esercizi.html](http://utenti.quipo.it/base5/probabil/bayes_esercizi.html)
- [www.treccani.it](http://www.treccani.it)
- <http://www.projectmaths.ie/>
- [http://www.malinc.se/math/geogebra/statistics\\_probabilityen.php](http://www.malinc.se/math/geogebra/statistics_probabilityen.php)

# Grazie della partecipazione!

## Riflessioni di Isaac Asimov, da Enciclopedia Galattica

... «Quello che ho fatto è molto più limitato. In molti sistemi, esiste una situazione per cui in certe circostanze si verificano eventi caotici. Questo significa che, dato un punto di partenza particolare, è impossibile prevedere gli sviluppi. Questo vale anche per alcuni sistemi molto semplici, ma più un sistema è complesso più è probabile che diventi caotico. Si è sempre ritenuto che un sistema come la società umana fosse talmente complesso da diventare ben presto caotico ed essere quindi imprevedibile. Io invece ho dimostrato che, studiando la società umana, è possibile scegliere un punto di partenza ed eliminare il caos mediante presupposti adeguati... e che **dunque è possibile predire il futuro, non in modo dettagliato, certo, solo a grandi linee... non con certezza assoluta, ma in base a probabilità calcolabili.**

L'Imperatore, che aveva ascoltato attentamente, disse: – Ma questo non significa che avete indicato il modo in cui prevedere il futuro? – Non proprio. Ho dimostrato che teoricamente sia possibile, nient'altro. Per spingerci oltre, dovremmo scegliere un punto di partenza corretto, introdurre presupposti corretti, e poi trovare il modo di eseguire i calcoli entro un lasso di tempo limitato. **Nel mio studio matematico non c'è nulla che spieghi come procedere nelle varie fasi. Ed anche se fossimo in grado di farlo, al massimo valuteremmo solo delle probabilità.** Predire il futuro è ben altra cosa; questa rimane una semplice ipotesi riguardo ciò che accadrà probabilmente. Ogni personaggio politico, ogni uomo d'affari o qualsiasi altro essere umano di successo, deve esaminare il futuro in questo modo, e compiere una valutazione accurata, altrimenti non avrebbe successo. – Queste persone lo fanno senza alcun mezzo matematico. – Vero. Lo fanno basandosi sull'intuito. – **Con i mezzi matematici idonei, chiunque sarebbe in grado di valutare le probabilità, non solo quei rari esseri umani che hanno successo grazie alle loro notevoli doti intuitive. – è vero anche questo. Però io ho dimostrato soltanto che un'analisi matematica sia possibile, non ho detto che sia attuabile».**