



Sicuramente Probabile

TE LE DARÒ IO LE PROBABILITÀ

La nonna è incappata in una "nicchia" di zeri. Poi la "nicchia" è svanita

OVVERO →

Il caso è indifferente rispetto a un SISTEMA DI SCELTE, compreso quello della nonna

SE →

si stabilisse la impossibilità di uscita di 3,4,5... ..n zeri di fila

ALLORA →

questo sarebbe già un NON CASO

QUINDI →

sequenze ORDINATE sono compatibili col caso

La probabilità di uscita di **tre** zeri di fila è:

$$\frac{1}{37} \cdot \frac{1}{37} \cdot \frac{1}{37} = \left(\frac{1}{37}\right)^3 = \frac{1}{50.653}$$

La probabilità di uscita di **cento** zeri di fila è:

$$\left(\frac{1}{37}\right)^{100}$$

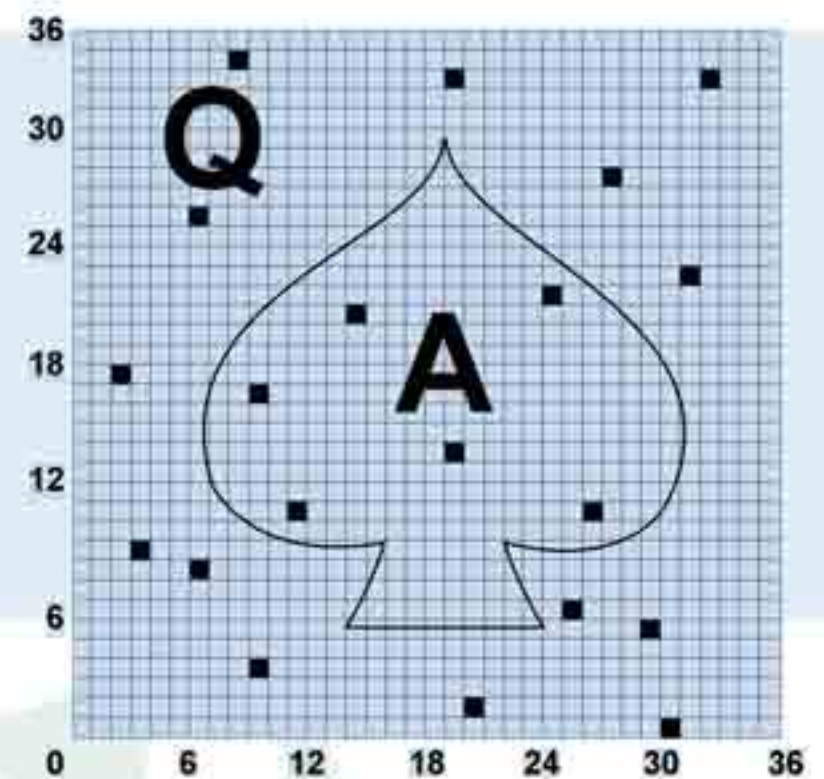
E' UNA SEQUENZA COME LE ALTRE prima o poi uscirà BASTA ASPETTARE MILIONI DI ANNI

Qui sta una risorsa per il calcolo

Q → quadrato = superficie nota

A → picche = superficie incognita

$$\frac{\text{Superficie A}}{\text{Superficie Q}} \approx \frac{N_A}{N_Q} = \frac{\text{Numero di punti in A}}{\text{Numeri di punti in Q}}$$



→ **Q** ha $36 \cdot 36 = 1296$ "punti" **MA** Non occorre contare i punti in A

METODO MONTECARLO

Sistema approssimato di calcolo, molto usato per abbreviare conti estremamente lunghi, utilizzato anche per i migliori computer



Si tira a sorte con la roulette un certo numero di punti

QUINDI →

$$\text{Superficie A} \approx \frac{N_A}{N_Q} \cdot \text{Superficie Q}$$

LEGGE DEI GRANDI NUMERI : più cresce il numero delle estrazioni, più il risultato migliora



RISCHIO, SPERANZA MATEMATICA, GIOCO EQUO

Puntare € 1 sullo zero per incassare € 35 + 1

→ in caso di vincita è equo?

Lo sarebbe **SE** la vincita fosse € 36 + 1

→ **LA ROULETTE È UN GIOCO QUASI-EQUO**

SPERANZA MATEMATICA

(A) = importo della vincita • probabilità di vincita

(B) = importo della perdita • probabilità di perdita

GIOCO EQUO

SE

$$(A) = (B)$$

ossia $(A) + (- B) = 0$

ALLORA



più si gioca più le perdite e i guadagni si equiparano: **RISCHIO = 0**

RISCHIO CALCOLABILE

roulette
lotto



il **rischio/speranza** è calcolabile, le **probabilità di guadagno/perdite** sono esattamente stabilite

RISCHIO VALUTABILE

rischio ambientale
rischio salute
altri giochi d'azzardo (totocalcio, poker)
ecc. ecc.



LA SPERANZA MATEMATICA DI BLAISE PASCAL (1623-1662)

	ESISTENZA DI DIO PROBABILITÀ = $p \neq 0$	NON ESISTENZA DI DIO PROBABILITÀ = $1 - p$
CREDERE	guadagno = $+\infty$ felicità eterna	perdita = $-K$ non "godere dei piaceri mondani, gloria, potere"
NON CREDERE	perdita = $-\infty$ dannazione eterna	guadagno = $+K$ "godere dei piaceri mondani, gloria, potere"

DIO ESISTE →

$$\text{Speranza matematica} = p \cdot (+\infty) + (1 - p) \cdot (-K) = +\infty$$

GUADAGNO INFINITO

DIO NON ESISTE →

$$\text{Speranza matematica} = p \cdot (-\infty) + (1 - p) \cdot (+K) = -\infty$$

PERDITA INFINITA

*La matematica **non** è il meglio per la teologia*

*In un modo o nell'altro **matematizzare** significa tradurre in numeri, ovvero dare un prezzo anche a cose che non lo hanno (felicità, giustizia, incomodi, fobie, ...)*



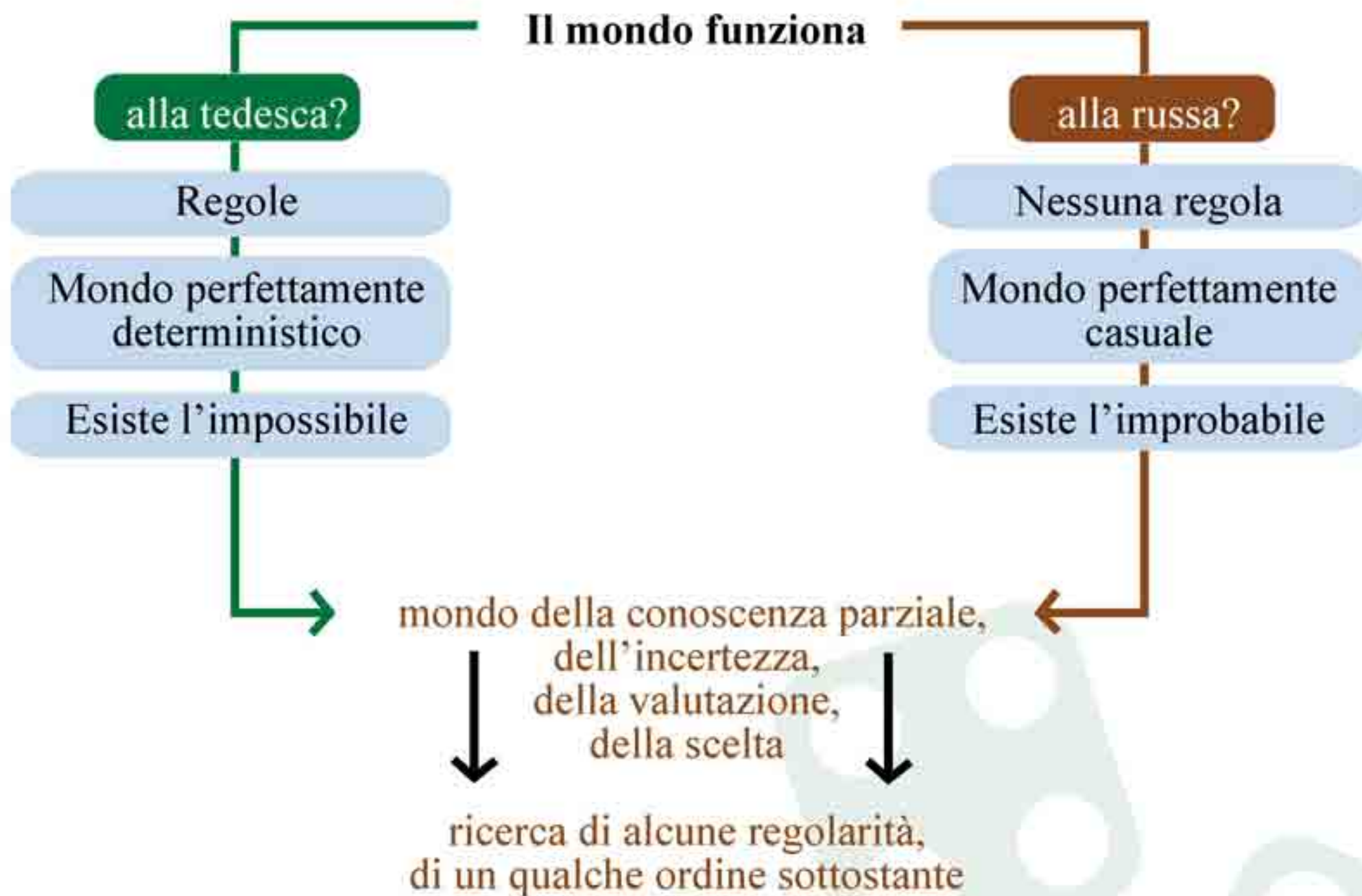
"IL GIOCATTORE"

FEDDOR M. DOSTOEVSKII





ORDINE TEDESCO, DISORDINE RUSSO



Il mondo reale non è rigorosamente deterministico e neppure perfettamente casuale

Non siamo costretti ad avventurarci nell'ignoto e neppure a essere schiavi di una sorte prestabilita



"LO HOBBIT"



JOHN R. R. TOLKIEN



Sicuramente Probabile

INDOVINELLI RISOLTI INDOVINELLI PROPOSTI

Bilbo risolve l'indovinello sul tempo per equivoco



Il valore di **questo rapporto** è quanto di più aleatorio.

Provando con molte persone i rapporti *indovinelli risolti/indovinelli proposti* tendono ad addensarsi intorno a un valore medio



FENOMENI ALEATORI PRESI COLLETTIVAMENTE MOSTRANO UNA REGOLARITÀ NON ALEATORIA



CASO BENIGNO

Diversamente, indovinare cosa Bilbo ha in tasca è chiaroveggenza che sfugge ai classici rapporti probabilistici



CASO SELVAGGIO

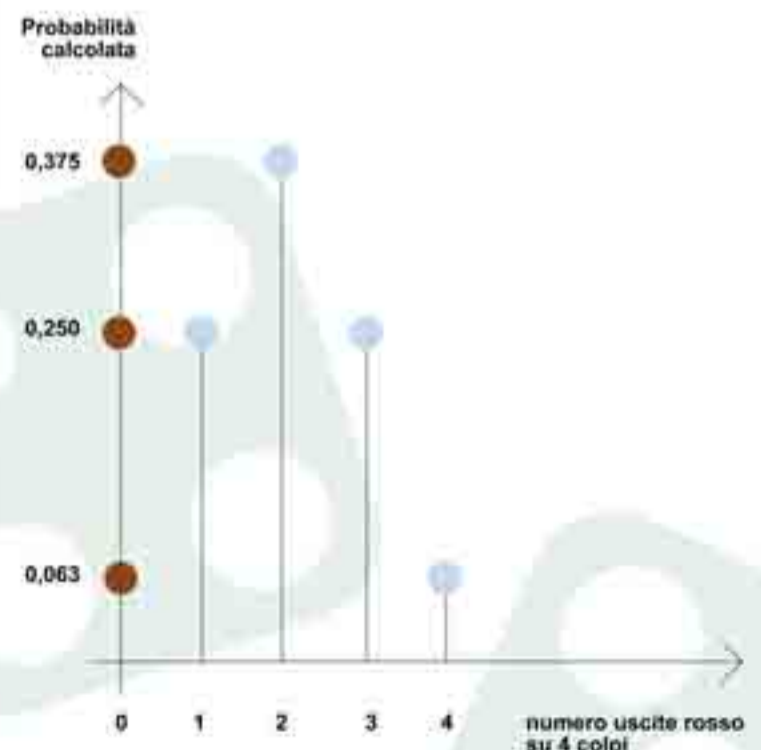
La roulette è benigna - Uscite del rosso su serie di 4 colpi di roulette

numero totale di possibilità $16 = 2^4$	risultati di 4 colpi di roulette		probabilità
1	●●●●	0 volte rosso	$1/16 = 0,063$
4	●●●● ●●●● ●●●● ●●●●	1 volta rosso	$4/16 = 1/4 = 0,25$
6	●●●● ●●●● ●●●● ●●●● ●●●● ●●●●	2 volte rosso	$6/16 = 3/8 = 0,375$
4	●●●● ●●●● ●●●● ●●●●	3 volte rosso	$4/16 = 1/4 = 0,250$
1	●●●●	4 volte rosso	$1/16 = 0,063$

Non è possibile fissare in anticipo quante volte uscirà il rosso su 4 colpi di roulette



il numero di volte è una **VARIABILE ALEATORIA**



PRESO IL FENOMENO NEL SUO ANDAMENTO COLLETTIVO emerge una **DISTRIBUZIONE DI PROBABILITÀ**: la **CASUALITÀ** è **BENIGNA**

PERCHÈ IL CASO È BENIGNO?

PERCHÈ

le prove sono indipendenti, il risultato delle precedenti non influisce sulla probabilità

aumentando il numero di prove eseguite, la distribuzione di probabilità rilevata si approssima sempre meglio alla distribuzione di probabilità teorica calcolata

CON PIÙ PROVE È PIÙ EVIDENTE

▲ vale la legge empirica del caso (legge dei grandi numeri)

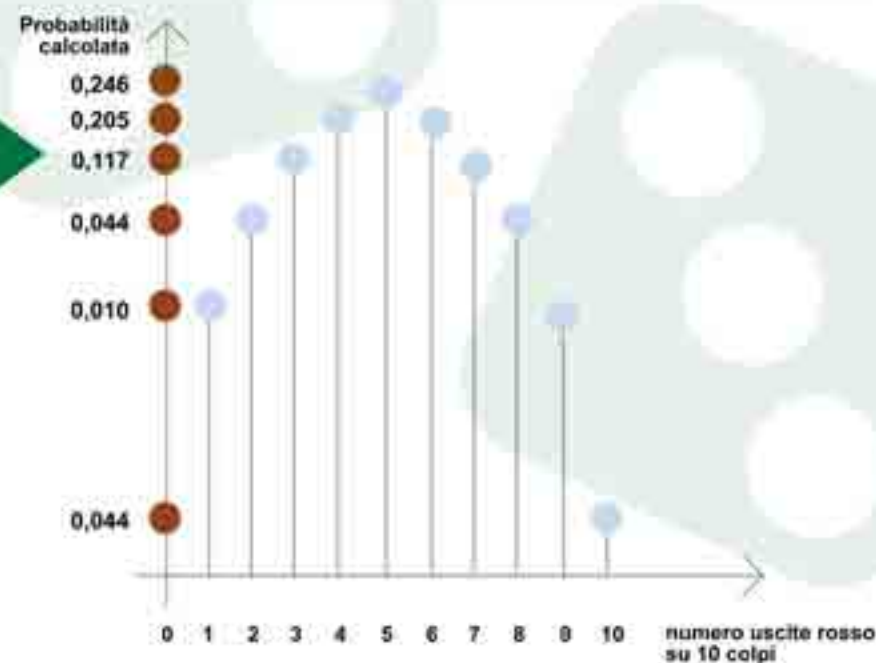
serie di 10 colpi di roulette

numero distribuzioni possibili:
 $2^{10} = 1024$

numero di uscite del rosso	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
probabilità	0,001	0,010	0,044	0,117	0,205	0,246	0,205	0,117	0,044	0,010	0,001

Le fluttuazioni del caso sono BENIGNE

non variano nel tempo





"LO HOBBIT"

JOHN R. R. TOLKIEN





IL CASO SELVAGGIO

Alla domanda "cosa ho in tasca" Gollum non ha nessun mezzo per rispondere

le risposte che tenta (mani, coltello, spago, niente) seguono invano un criterio di "verosimiglianza"

né ragionando (determinismo)

né affidandosi alla maggiore probabilità

Frodo non riesce a gettare l'Anello

Ma non era predestinato dall'inizio?

Non era quello il "valore" atteso?

La situazione viene risolta dall'"inatteso" Gollum

E' un'intersezione di fatti che porta a un evento abnorme, "cosmico": la distruzione dell'Anello

L'essenza del caso è che tutto è possibile, persino l'improbabile

ROULETTE SELVAGGIA

un folletto sposta delle calamite sotto i numeri – la pallina ha un nucleo di ferro – facendo variare le probabilità di uscita

Variare in che modo?

Anomalie di Noè: Improvvisi "diluvi" di uno o più numeri, oppure di rossi, ecc..., ossia presenza di picchi di probabilità estremamente grandi, con scarti enormi rispetto agli standard precedenti

Anomalie di Giuseppe: Improvvisa comparsa di lunghe serie di valori costanti, cicli che persistono anche con scarti ridotti rispetto agli andamenti standard

CONSEGUENZE

la media perde significato

è inapplicabile la legge dei grandi numeri

il caso è selvaggio

compare in molti contesti, dall'andamento della Borsa alle piene dei fiumi