

Allegato 1

Il gioco dei cavallini

Hai presente il gioco dei cavallini che ci ha proposto l'*Ideatorio*?

Ricordiamo come funzionava: a turno ognuno tirava 2 dadi (non truccati) e la somma dei numeri usciti indicava quale cavallino doveva fare un passo.



Era molto o poco probabile che vincessero il numero 7? E che il numero 4 arrivasse secondo?

Proviamo a quantificare la probabilità. Come ci ha mostrato Janos, in questo gioco la probabilità di vincita di un cavallino dipende da quanti modi diversi ci sono per ottenere il suo numero.

1. Vediamo tutte le combinazioni di numeri possibili con il lancio di due dadi e sommiamo i due numeri usciti. Compila le tabelle come nell'esempio.

		Dado 2					
		1	2	3	4	5	6
Dado 1	1						
	2						
	3				3;4		
	4						
	5						
	6						

		Dado 2					
		1	2	3	4	5	6
Dado 1	1						
	2						
	3				7		
	4						
	5						
	6						

$$3 + 4 = 7$$

2. Nella seconda tabella cerchia con un colore le caselline che contengono lo stesso numero. Che cosa noti? Come lo puoi spiegare?

.....

.....

.....

3. Quanti modi diversi ci sono per ottenere 4?

Qual è quindi la probabilità che esca 4? $p(4) = \dots$

Scriviamolo nel dettaglio:

Dado 1	Dado 2	Probabilità
1	3	$p(1;3) =$
2	2	$p(2;2) =$
3	1	$p(3;1) =$
Totale $p(4) = p(1;3) + p(2;2) + p(3;1) =$		

4. Calcola nello stesso modo:

$p(5) =$

$p(7) =$

$p(8) =$

5. Riassumiamo nella tabella seguente gli esiti possibili e le loro rispettive probabilità:

Esiti	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Probabilità											

Prova ora a calcolare la somma di tutte le probabilità:

$p(2) + p(3) + p(4) + p(5) + p(6) + p(7) + p(8) + p(9) + p(10) + p(11) + p(12) =$

=

Che cosa noti? Come lo puoi spiegare?

.....

Vediamo insieme un po' di teoria.

Quando si possono elencare tutti gli esiti possibili di un esperimento aleatorio (esiti possibili limitati), è possibile calcolare la probabilità di un evento E in questo modo:

$$p(E) = \frac{\text{nr. casi favorevoli}}{\text{nr. casi possibili}}$$

...come abbiamo fatto sinora! 😊

Si dice che un evento è **impossibile** quando la sua probabilità di avverarsi è nulla ($p = 0$), mentre si dice **certo** un evento che si avvera sicuramente ($p = 1$).

Fai un esempio di evento certo e uno di evento impossibile nel gioco dei cavallini:

- Evento certo:
- Evento impossibile:

6. Se facessimo 36 giocate e se i dadi si comportassero esattamente come nella teoria, che configurazione otterremmo alla fine della partita?

Colora le caselline percorse da ciascun cavallino.

Arrivo	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Partenza	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Torniamo alla nostra domanda iniziale: era molto o poco probabile che vincessero il cavallino numero 7?

E che il numero 4 arrivasse secondo?

Nota: con gli strumenti di cui disponiamo oggi, non riusciamo a calcolare la probabilità che il cavallino numero 4 arrivi secondo, dobbiamo aspettare l'anno prossimo.

Facciamo ora qualche considerazione conclusiva: il disegno che abbiamo ottenuto al punto 6 si discosta abbastanza dal nostro gioco reale, come lo spieghi?

.....

.....

.....

.....

Come si potrebbe giocare se volessimo avvicinarci di più alla distribuzione teorica dei cavallini?

.....

.....

.....

.....



Esercizio

Considera un mazzo di carte da Scala 40
(13 ♥; 13 ♦; 13 ♠; 13 ♣; no jolly)

Esempio

Qual è la probabilità di estrarre un re?

$$E = \{\text{estrarre un re}\} \rightarrow p(E) = \frac{4}{52}$$

Qual è la probabilità di estrarre l'asso di picche?

.....

Qual è la probabilità di estrarre una carta rossa?

.....

Qual è la probabilità di estrarre una figura?

.....

Hai già finito? Prendi un foglio e inventa tu tre eventi con questo mazzo di carte!
Calcolane poi la probabilità e sottoponili a un tuo compagno.



Allegato 2

Gli eventi e la probabilità: eventi certi, impossibili, aleatori

Ci sono avvenimenti che accadono con certezza, mentre altri sicuramente non possono mai verificarsi. Per esempio, se una scatola contiene soltanto palline nere, estraendone una a caso siamo sicuri che è nera (**evento certo**), mentre è impossibile estrarre una pallina bianca (**evento impossibile**).

Ci sono anche eventi che possono accadere, ma senza certezza. Se la scatola contiene sia palline bianche sia palline nere, l'estrazione di una pallina bianca è un evento possibile ma non certo, così come l'estrazione di una pallina nera. In altre parole, non possiamo prevedere il colore della pallina estratta, perché l'estrazione è *casuale*.

Un fatto che può accadere o non accadere in modo casuale è detto **evento aleatorio**¹.

Il fatto che certi eventi siano aleatori ha portato l'uomo a formulare scommesse sul loro accadere. Il concetto di probabilità è nato proprio per effetto dei giochi d'azzardo!

1. Consideriamo il seguente gioco. Hai di fronte due mazzi di carte, A e B, così composti: A contiene 10 carte con figure e 3 carte senza figure; B è formato da 12 carte con figure e 6 carte senza figure. Devi scegliere una carta da uno dei due mazzi: vinci se scegli una figura. Da quale mazzo conviene scegliere la carta?



¹ *Aleatorio* deriva dal latino *ālea*, che significa *gioco dei dadi*. L'uscita di un certo numero con il lancio di un dado è il classico esempio di evento aleatorio.

2. Abbiamo a disposizione un mazzo di 40 carte. Le carte sono di 4 semi (cuori, quadri, fiori, picche), per ogni seme ci sono 10 carte, di cui tre figure (jack, donna, re) e i numeri da 1 a 7. Calcola la probabilità che si abbia:

- a) Una figura;
- b) una carta di cuori;
- c) l'asso di quadri;
- d) un numero pari.

3. Determina fra i seguenti eventi quali sono certi, quali impossibili, quali aleatori.

- a) Domani pioverà.
- b) Il 21 settembre il sole sorge alle 7:30.
- c) Nel lancio di un dado esce un numero con una sola cifra.
- d) Nel lancio di un dado esce un divisore di 12.

4. In un'urna ci sono 2 palline rosse e 3 gialle.

- a) Se facciamo 10 estrazioni, rimettendo ogni volta la pallina estratta nell'urna, quante volte, approssimativamente, ci aspettiamo che esca una pallina rossa?

Fai una prova empirica (10 estrazioni). Quante palline rosse hai ottenuto?

- b) Se facciamo 12'000 estrazioni, rimettendo ogni volta la pallina estratta nell'urna, quante volte, approssimativamente, ci aspettiamo che esca una pallina rossa?
- c) In quale dei due casi le frequenze relative sono più vicine alla probabilità teorica? Perché?

5. L'evento *Maria vince alla lotteria* è

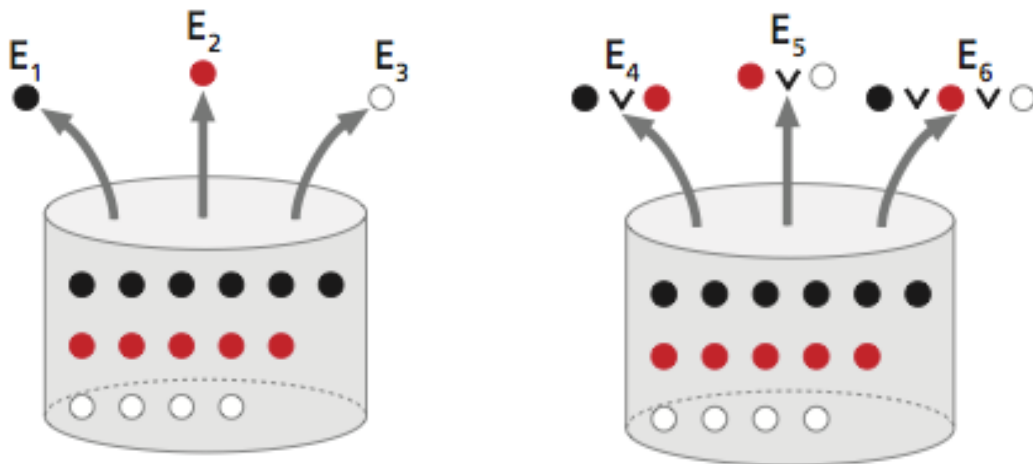
- *Certo*, se Maria compra tutti i biglietti della lotteria;
- *Impossibile*, se non ne compra nemmeno uno;
- *Aleatorio*, se ne compra uno o più di uno, ma non tutti.

Per i seguenti eventi, indica due diversi contesti in cui l'evento è rispettivamente certo e impossibile.

- a) Una banconota da cinque euro viene estratta da un portafoglio.
- b) La squadra di calcio che tu preferisci vincerà lo scudetto.
- c) Paolo Rossi, candidato del partito XY, sarà eletto alle elezioni.
- d) Se si lancia un dado esce il numero 1.

6. Un'urna contiene 6 gettoni neri, 5 rossi e 4 bianchi. Calcola la probabilità di estrarre

- a) Un gettone nero;
- b) Un gettone rosso;
- c) Un gettone bianco;
- d) Un gettone nero o rosso;
- e) Un gettone rosso o bianco;
- f) Un gettone nero o rosso o bianco;
- g) Un gettone giallo.



Osservazioni:

- La probabilità di un evento impossibile è
- La probabilità di un evento certo è
- La probabilità di un evento aleatorio è un numero compreso fra e

Spesso il valore della probabilità viene espresso in termini percentuali. Per esempio, un evento certo si verificherà al 100%. Esprimi le probabilità calcolate in termini percentuali.

7. Nel lancio di un dado a sei facce, indica un evento:



- a) Con probabilità diversa da 0 e 1;
- b) Con probabilità 0;
- c) Con probabilità 1.

8. Nel gioco della tombola², indica un evento:

- a) Con probabilità diversa sia da 0 sia da 1;
- b) Con probabilità 1.



² Nella versione tradizionale della tombola, le schede sono semplici cartoncini stampati e i numeri vengono coperti con fagioli, ceci, lenticchie, pasta o altro materiale disponibile dopo i cenoni natalizi come i gusci di frutta secca.

“Il dado è tratto”, annunciò Giulio Cesare ai suoi soldati, passando per il Rubicone: non si poteva più tornare indietro, la decisione presa era irrevocabile.



Achille e Aiace che giocano a dadi, anfora, circa 540 a. C., Museo Etrusco Gregoriano, Roma.

I dadi simili a quelli moderni, sono stati ritrovati in tombe egizie di cinquemila anni fa. Era il gioco più diffuso al tempo dei greci e dei romani, quando Nerone giocava immense fortune ai dadi e l'imperatore Claudio scriveva addirittura un libro, andato purtroppo perduto, dedicato ai dadi.



Le varie forme di un dado. Immagine tratta da http://www.dicecollector.com/diceinfo_how_many_shapes.html

Il dado cubico è sempre stato il più diffuso, anche se tutti e cinque i poliedri regolari possono essere usati per il gioco. Il tetraedro è il meno usato poiché mette in gioco soltanto quattro numeri e non rotola molto bene, l'ottaedro è stato il più usato, dopo il cubo naturalmente, mentre il dodecaedro e l'icosaedro sono, come osservò Dudeney, troppo “rotondi e rotolano come palle, vennero usati nel passato principalmente da maghi e fattucchiere nelle loro arti divinatorie.



Il terribile destino dei giocatori di dadi, attribuito ad Albrecht Dürer, stampato da Conrad Kacherofen, Leipzig, 1487

Nel Medioevo si tentò inutilmente, con pene severe (tratti di fune, colpi di verga e confisca dei beni) di scoraggiare i giocatori d'azzardo. Il gioco dei dadi contagiò tutti, anche il clero, e sorsero perfino le corporazioni dei fabbricanti di dadi e le scuole per giocatori, le *Scholae Deciorum*, la più famosa delle quali si trovava a Parigi.

Allegato 3

Praticamente impossibile¹

Bagnone è un paesino all'incrocio fra Toscana, Liguria ed Emilia. Quel 22 agosto 2009 non erano in pochi a prendere il caffè al bar della piazza, quando è arrivata la notizia: 147 milioni di vincita², la più alta della storia in Europa, con una sola schedina del SuperEnalotto giocata proprio in quel bar della piazza di Bagnone.

La gente impazzisce, ne parlano i telegiornali nazionali e anche quelli di mezza Europa. Interviste a raffica al proprietario della ricevitoria, che giura di sapere chi è il vincitore. Da quel 22 agosto non si è mai saputo chi fosse il vincitore, ma a noi interessa soltanto che questa cosa a Bagnone sia successa. Comprando una schedina da 2 euro, una persona con un nome e un cognome ha vinto più di 147'000'000 euro. E, se ci pensate, questa è una cosa sconvolgente. Perché la probabilità di fare 6 al SuperEnalotto è di 1 su 622'614'630. Indubbiamente molto bassa, troppo bassa, anche se quando si tratta di numeri così bassi in realtà facciamo un po' fatica a dare una dimensione alle cose.



Bagnone, il paesino baciato dal SuperEnalotto

Se vi avessimo detto che la probabilità è di 1 su 1'200'000 o 1 su 1'500'000'000 avrebbe fatto molta differenza? Avreste avuto una sensazione diversa o aveste pensato in ogni caso che vincere è genericamente qualcosa di molto remoto?

Quando parliamo di probabilità conta anche molto il tono o il modo con cui la comunichiamo, come capita in tante cose. Un fatto è certo: è molto difficile capire quanto un evento improbabile sia davvero improbabile, anche perché ci sono forze istintive che falsano la nostra percezione, facendoci credere che alcune cose siano molto più probabili di quanto in effetti lo sono, e che altre lo siano molto, molto meno.

Per questo abbiamo pensato a un piccolo test che ci aiuti a intuire quanto siano forti i fattori che influenzano la nostra percezione della probabilità. Vi elenchiamo 10 eventi

¹ Tratto dal libro «Fate il nostro gioco» (Paolo Canova, Diego Rizzuto)

² https://corrierefiorentino.corriere.it/firenze/notizie/cronaca/2009/22-agosto-2009/esce-sestina-vincente-massese-vinti-147-milioni-1601692275549.shtml?refresh_ce-cp

molto diversi tra loro e vi chiediamo di metterli in ordine partendo da quello che ritenete più probabile fino a quello che pensate lo sia meno. Vi chiediamo di farlo anche solo fidandovi del vostro intuito, senza calcoli o ricerche in rete.

1. La probabilità di pescare una scala reale massima da un mazzo di 52 carte da poker.
2. La probabilità di vincere con una sola giocata da 2 euro il premio massimo Win for Life (nella prima versione del gioco 4'000 euro al mese per 20 anni).
3. La probabilità che esca testa lanciando una moneta.
4. La probabilità che oggi ci sia bel tempo sul monte Waialeale, uno dei luoghi più piovosi del mondo.
5. La probabilità che Paolo Canova, uno dei due autori del libro "Fate il nostro gioco", muoia in un incidente stradale nei prossimi 365 giorni.
6. La probabilità di fare 6 al SuperEnalotto con una sestina.
7. La probabilità che Diego, uno dei due autori del libro "Fate il nostro gioco", muoia in un incidente aereo nei prossimi 365 giorni.
8. La probabilità che il 12 aprile 2068 la Terra venga colpita da 99942 Apophis, un grande asteroide che si sta avvicinando al nostro pianeta.
9. La probabilità di telefonare a casa di Gigi Buffon digitando a caso un numero con il prefisso 011 di Torino.
10. La probabilità di soffrire di koumpounophobia, la paura patologica dei bottoni.

Qui sotto trovi una tabella che riassume gli eventi: prova a ordinarli uno dopo l'altro, scrivendo il numero 10 accanto al più probabile, il numero 9 accanto al più probabile dei rimanenti e così via fino all'1 accanto all'evento meno probabile.

Scala reale massima	
Premio massimo al Win for Life	
Testa con la moneta	
Sole sul monte Waialeale	
Incidente stradale Paolo	
6 al SuperEnalotto	
Incidente aereo Diego	
Asteroidi sulla Terra	
Telefonata a casa Buffon	
Fobia dei bottoni	

- **Scala reale massima:** nel poker, la scala reale è composta da 5 carte tutte dello stesso seme, dal 10 all'asso. Ad esempio, 10, fante, regina, re e asso di cuori (le carte non devono essere estratte per forza in ordine crescente). Calcoliamone la probabilità.



Occorre innanzitutto pescare una carta compresa fra il 10 e l'asso, di un qualunque seme. Visto che su 52 carte ci sono 5 carte di questo tipo per ogni seme, la probabilità che questo accada è di Pescata la prima carta, abbiamo anche definito il seme: la seconda carta dovrà essere una di quelle restanti fra 10 e asso di quel seme, ossia 4 su 51 (ora il mazzo ha 51 carte). Analogamente, la terza carta avrà probabilità 3 su 50, la quarta 2 su 49, la quinta 1 su 48.

Per calcolare la probabilità di avere una scala reale massima servita, le probabilità scritte sopra (che sono dette condizionate perché tengono conto di ciò che è accaduto nelle estrazioni precedenti) vanno moltiplicate una per l'altra, ottenendo il risultato **1 su**

- **Premio massimo al Win for Life:** qui si tratta di indovinare 10 numeri tra l'1 e il 20, più un altro numero estratto a parte, anch'esso tra l'1 e il 20. Così come per la scala reale massima, la probabilità di riuscire a indovinare tutti e 10 i numeri più l'altro numero è data dalla probabilità di riuscire a indovinare ciascuno dei 10 numeri moltiplicata per la probabilità di indovinare l'altro numero a parte. Riesci a calcolare questa probabilità?

WIN FOR LIFE CON TUTTE LE SUE MODALITÀ DI GIOCO HA DISTRIBUITO OLTRE 400 RENDITE!

WinforLife!
Il Gioco della Rendita
VINCI FINO A 3.000€ AL MESE PER 20 ANNI

CLASSICO SCEGLI 10 NUMERI SU 20.

SCEGLI QUI IL TUO numero

SCEGLI LA TUA GIOCATÀ

1€ Vinci con 10+1, 10, 9+1, 9, 8+1, 8, 7+1, 7, 6+1, 6, 5+1, 5, 4+1, 4, 3+1, 3, 2+1, 2, 1+1, 1, 0, 0+0 punti.

2€ Vinci con 10+1, 10, 9+1, 9, 8+1, 8, 7+1, 7, 6+1, 6, 5+1, 5, 4+1, 4, 3+1, 3, 2+1, 2, 1+1, 1, 0, 0+0 punti.

Allo stesso per n. concorsi

Sisal

- **Testa con la moneta:** qui non c'è molto da dire; la probabilità è



- **Sole sul monte Waialeale:** il monte in realtà è un vulcano e si trova sull'isola di Kauai, la più settentrionale delle Hawaii. È considerato uno dei punti più piovosi della Terra: piove, infatti, 350 giorni all'anno. Le altissime precipitazioni, dovute a ragioni di latitudine e conformazione geografica, sono distribuite in modo uniforme lungo tutto l'anno: questo ci aiuta nel calcolare la probabilità che oggi non piova. Che è di 15 su 365, ossia circa **1 su**



- **Incidente stradale Paolo:** secondo il National safety council degli stati Uniti, la probabilità che una persona ha di morire in un incidente stradale entro un anno è di **1 su 20'331**. Si tratta di un dato medio: chi per lavoro o per necessità usa l'auto spesso, magari su strade pericolose e con una guida ribelle o distratta, aumenta di molto questa probabilità. Paolo ci ha assicurati che non è il suo caso 😊
- **6 al SuperEnalotto:** si vince se si indovinanano tutti e 6 i numeri, compresi tra 1 e 90, che saranno estratti. Il principio per il calcolo della probabilità è analogo a quello per la scala reale massina o per il Win for Life. Calcola la probabilità di vincere il jackpot.



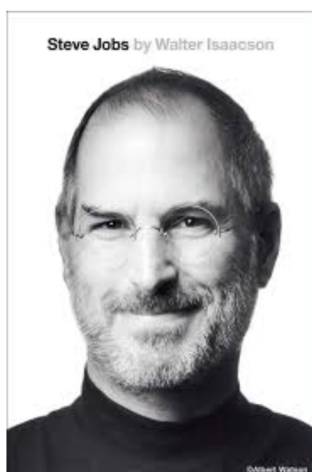
- **Incidente aereo Diego:** i dati arrivano dal National safety council e dicono che le probabilità che una persona ha di morire in un incidente aereo entro un anno sono **1 su 502'544**. Diego ci assicura che non è un pilota acrobatico, né prende due aerei al giorno. La domanda centrale è: dovendo affrontare un viaggio, avendo come unico obiettivo quello di arrivare vivi a destinazione, conviene prendere l'auto o la macchina? Una frase di Gerd Gigerenzer, uno dei maggiori esperti di processi decisionali al mondo, riassume molto bene il concetto della differente pericolosità tra aereo e auto: "Quando devi affrontare un viaggio in aereo, se arrivi in auto sano e salvo all'aeroporto, con tutta probabilità la parte più pericolosa del tuo viaggio è passata."
- **Asteroide sulla Terra:** 99942 Apophis è un asteroide che nel 2004 era finito sui giornali. La Nasa aveva stimato in 1 su 37 la probabilità che nel 2029 si scontrasse con la Terra, la più alta probabilità di impatto mai registrata dall'ente spaziale (come fare un pieno alla roulette). Studi successivi hanno poi ridimensionato questa eventualità e posticipato la data. Oggi la Nasa dice che le probabilità che l'asteroide cada sul nostro pianeta il 12 aprile del 2068 sono **1 su 150'000** circa. Possiamo quindi stare abbastanza tranquilli. Attenzione però perché se dovesse accadere, secondo la Nasa, l'energia generata dall'impatto sarebbe di circa 1'150 megatoni, pari a quelli di 90'000 bombe atomiche come Little Boy, quella sganciata su Hiroshima nel 1945.



- **Telefonata a casa Buffon:** qui la probabilità è **1 su 10'000'000**. Ovviamente abbiamo dato per scontato alcune cose: che Gigi Buffon abbia a casa un telefono fisso e che il numero sia composto da 7 cifre dopo il prefisso di Torino. È vero poi che non tutte le combinazioni possibili corrispondono a utenze attive Paolo e Diego hanno provato decine di volte a chiamare casa Buffon. Un giorno hanno vissuto un piccolo momento di suspense. Alla domanda “Pronto, c’è Gigi?”, la voce all’altro capo ha risposto “Sì, glielo passo.” Purtroppo non era *quel* Gigi.



- **Fobia dei bottoni:** a questo mondo la probabilità di soffrire di koumpounophobia, una forma estrema di paura nel vedere o maneggiare i bottoni dei vestiti, è di circa **1 su 75'000**. Se qualcuno di voi ne soffrisse, magari può consolarsi sapendo che anche Steve Jobs aveva lo stesso problema. Forse per questo non portava mai camicie (e ha inventato un telefono senza tasti).



Nei numerosi incontri che Paolo e Diego hanno fatto in giro per l'Italia, nessuno ha mai indovinato l'ordine giusto. Un po' perché di alcune di queste cose sappiamo poco o niente, dunque facciamo fatica a stabilirne la probabilità, un po' perché è molto difficile sottrarsi all'influenza delle speranze, delle paure, delle esperienze passate, dell'amplificazione mediatica o al nostro naturale istinto di accordarci alle opinioni altrui.

<https://www.youtube.com/watch?v=Wsp6-DpiqEU> (RAI3 – cosmo – 13 marzo 2012)

<https://www.youtube.com/watch?v=iXjtIH0jLyk>

(Lastampa.it - la matematica del gratta&vinci)

Ora sei in grado di trovare l'ordine giusto!

Scala reale massima	
Premio massimo al Win for Life	
Testa con la moneta	
Sole sul monte Waialeale	
Incidente stradale Paolo	
6 al SuperEnalotto	
Incidente aereo Diego	
Asteroide sulla Terra	
Telefonata a casa Buffon	
Fobia dei bottoni	



Allegato 4Lancio di monete

In tutte le epoche il lancio dei dadi ha affascinato gli uomini. Anche il lancio di una moneta è antico come l'umanità: testa o croce?

Si è chiamato e si chiama in diversi modi, questo gioco: in inglese si dice *head or tail*, cioè testa o coda per esprimere due opposti; in francese si dice "*pile ou face*" e cioè il rovescio della moneta (pile) e il davanti (face). L'espressione italiana *testa o croce* pare si debba ai Longobardi del secolo VII che dominavano molte zone d'Italia. La testa era quella del sovrano e la croce era il simbolo religioso.



E, ora, il gioco.

Lancio in aria una moneta: ricade. Si può presentare da una faccia o dall'altra: si può avere *testa o croce*.

- È più probabile che venga testa o croce?
- La probabilità di avere testa è del%, ovvero è la metà, $\frac{\text{.....}}{\text{.....}}$.
- La probabilità di avere croce è del%, ovvero è la metà, $\frac{\text{.....}}{\text{.....}}$.
- Quando si dice che la probabilità è $\frac{1}{2}$, significa che su 6 lanci si avrà precisamente 3 volte testa e 3 volte croce?
- Ora lancia 6 volte la moneta e scrivi la sequenza ottenuta. Quanto è probabile che un tuo compagno in classe abbia la stessa sequenza?
- Viene naturale chiedersi: se per 6 volte si è avuto sempre testa, ora, la settima volta, sarà più probabile che venga croce?

E così, non ha memoria il gioco del lotto! Eppure, se un certo numero non esce per parecchie settimane, molti pensano che, ora, sarà più probabile che esca ...



8 dicembre 2004: IL SUPER RITARDATARIO 53 PRONTO A SBANCARE IL LOTTO

“Il numero che non viene da mesi, il numero ritardatario come si dice, è il 53 sulla ruota di Venezia. Per lui, il 53, sono stati giocati almeno 2 miliardi di euro. È proprio un braccio di ferro fra i giocatori e il Caso, fra i giocatori e lo Stato, nell'inseguimento molti stanno lasciando al banco speranze e risparmi, e ogni volta per rifarsi si aumenta la giocata.”

- **Lancia insieme tre monete e scrivi la tua sequenza ottenuta**

Quali (e quanti) sono i casi che si possono presentare nel lancio di tre monete?

Quanto è probabile ottenere di nuovo la stessa sequenza di prima?

Provacì! Racconta in classe dopo quanti lanci sei riuscito/a ad ottenere la stessa sequenza.

- **Ripeti lo stesso esperimento con quattro monete.**

La sequenza ottenuta nel lancio di quattro monete

Casi possibili:

La probabilità di ottenere di nuovo la stessa sequenza di prima è di

Le storie che hai letto durante le lezioni di italiano sono esempi lampanti di eventi che dovremmo ritenere irrealizzabili in base a quello che abbiamo visto sin qui (vedi scheda *Praticamente Impossibile*), ma che tuttavia sono accaduti, anche se vi verrà il sospetto che non siano autentici. Per molti di questi fatti, pur reali e documentati, non era davvero possibile stabilire la probabilità che accadessero: sono moltissimi i fattori in campo, tante le variabili, ed essendo eventi del tutto unici manca una statistica.

C'è un'altra via, tanto ovvia quanto profonda, per far realizzare un evento praticamente impossibile. Basta un piccolo esperimento.

Prendi una moneta, lanciala per 40 volte e annota qui sotto la sequenza di teste e di croci che hai ottenuto. Ci vogliono 5 minuti al massimo, ma potrebbe valerne la pena.

Fatto? Confronta la tua sequenza con quelle ottenute dai tuoi compagni di classe.

Quanto è probabile ottenere di nuovo la stessa sequenza?



Quello che hai creato è un evento praticamente impossibile! La sequenza che hai avuto sotto gli occhi aveva circa **1 probabilità su mille miliardi** di accadere, eppure è appena successa davanti ai tuoi occhi!

Hai appena provocato un evento che, se lanciassi la moneta **24 ore su 24** da qui in poi, ti ricapiterebbe mediamente una sola volta nei prossimi **200'000 anni**.

Un evento così improbabile è capitato per un motivo semplice: tirando la moneta 40 volte una combinazione doveva uscire per forza.

Prendete il caso di un golfista. Sta per colpire la pallina con il suo drive di apertura e ha davanti a sé ettari ed ettari di prato, con miliardi di fili d'erba. Dal momento in cui il bastone la colpisce, la pallina farà il suo lungo volo parabolico e alla fine dovrà finire da qualche parte, sopra un filo d'erba, anche se ciascuno dei fili, preso da solo, ha una probabilità praticamente nulla di essere *quel* filo.

<https://www.youtube.com/watch?v=Wsp6-DpiqEU> (RAI3 – cosmo – 13 marzo 2012)



Allegato 5

Il dilemma di Monty Hall

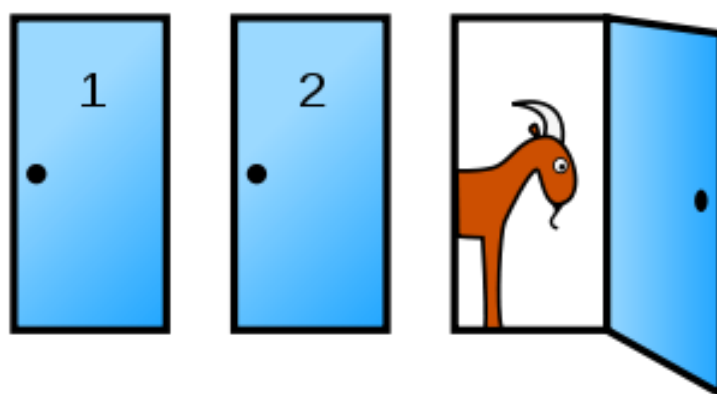
Nuovo incarico, nuova sfida! Si tratta di risolvere un famoso dilemma: supponi di partecipare a un gioco a premi, in cui puoi scegliere tra tre porte: dietro una di esse c'è un'automobile sportiva e dietro le altre, invece, due capre.

Che probabilità hai di vincere un'automobile?

E una capra?



Ora però la situazione cambia. Immagina di scegliere una porta (diciamo la numero 1), e il conduttore del gioco a premi, che sa cosa si nasconde dietro ciascuna porta, ne apre un'altra, ad esempio la numero 3, rivelando una capra. Quindi ti domanda: *Rimani sempre della tua idea o vuoi cambiare la tua scelta originale?*



Questo enigma è noto come il **dilemma di Monty Hall**. Prende il nome dello pseudonimo del conduttore di una famosa trasmissione statunitense, basata proprio su un gioco a premi come quello che abbiamo descritto.

✓ **Che cosa faresti intuitivamente?**

Rifletti con attenzione, completa la tabella, spiegando anche la tua motivazione. Certo, l'automobile sportiva è molto bella... e della capra cosa ne faresti?

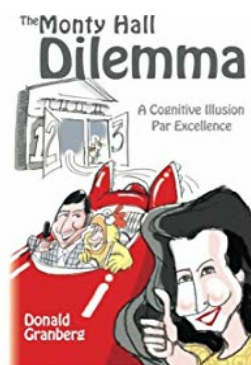
Decisione	Sì/No	Motivazione
Meglio rimanere con l'idea iniziale		
Meglio cambiare scelta		
È indifferente		

✓ **Facciamo delle prove!**

Siete riusciti a capire e a dimostrare qual è la situazione più vantaggiosa per vincere l'automobile? Facciamo delle prove all'interno di ogni coppia (farai tu il conduttore al tuo compagno di banco e viceversa) e annotiamo i risultati ottenuti, colorando in verde *la vittoria* (vinci l'automobile) e in rosso *la perdita* (vinci la capra).

	Cambio la scelta originale	Rimango con l'idea iniziale
Giocata 1		
Giocata 2		
Giocata 3		
Giocata 4		
Giocata 5		
Giocata 6		
Giocata 7		
Giocata 8		
Giocata 9		
Giocata 10		

Scrivete ora le vostre considerazioni e conclusioni, che riporterete al resto della classe.



✓ Video rivelatori!

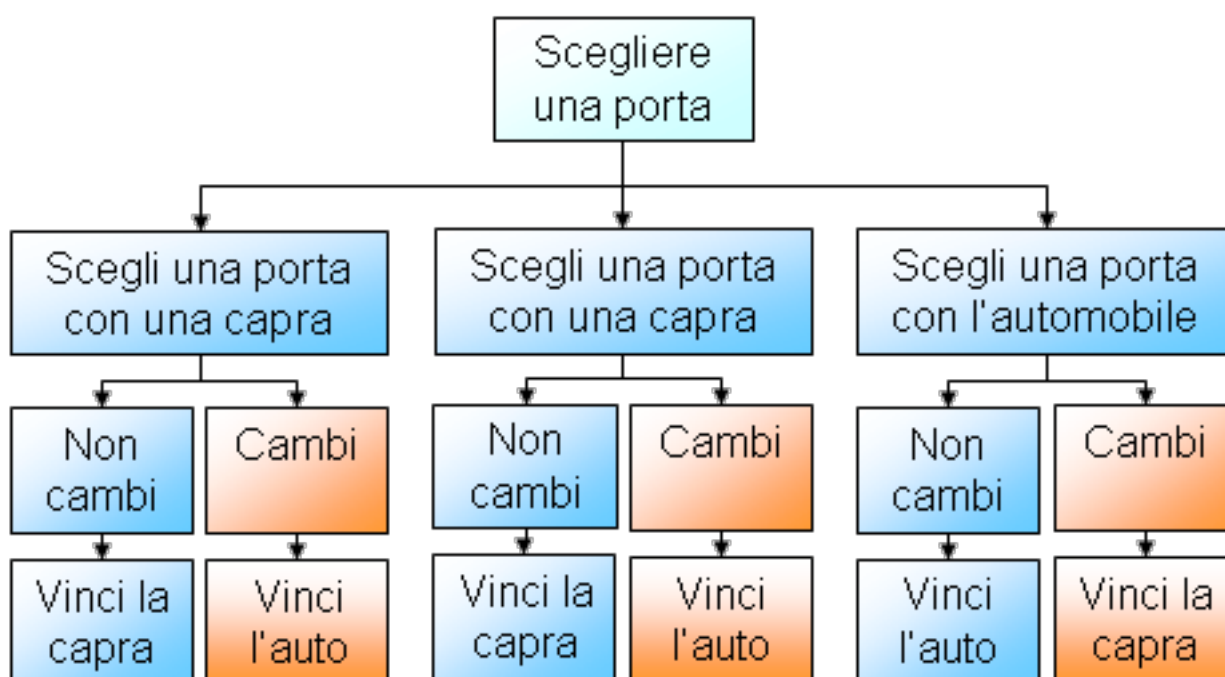
Ora guardate questi video e capirete meglio il dilemma famoso.

<https://www.youtube.com/watch?v=ozFpi7z2ccw> Il Problema di Monty Hall nel film 21

<https://www.youtube.com/watch?v=PJWmi7Ovaag> Numb3rs: probabilità condizionata e Problema di Monty Hall

https://www.mediasetplay.mediaset.it/video/leiene/toffa-gioco-dazzardo-le-probabilita-di-vincere_FAFU000000448196 TOFFA Gioco d'azzardo: le probabilità di vincere – Le iene

Sulla base delle informazioni ricevute, analizzate lo schema sottostante e calcolate la probabilità di vincere l'automobile. Si tratta di una tecnica visiva molto efficace: il **diagramma ad albero**.

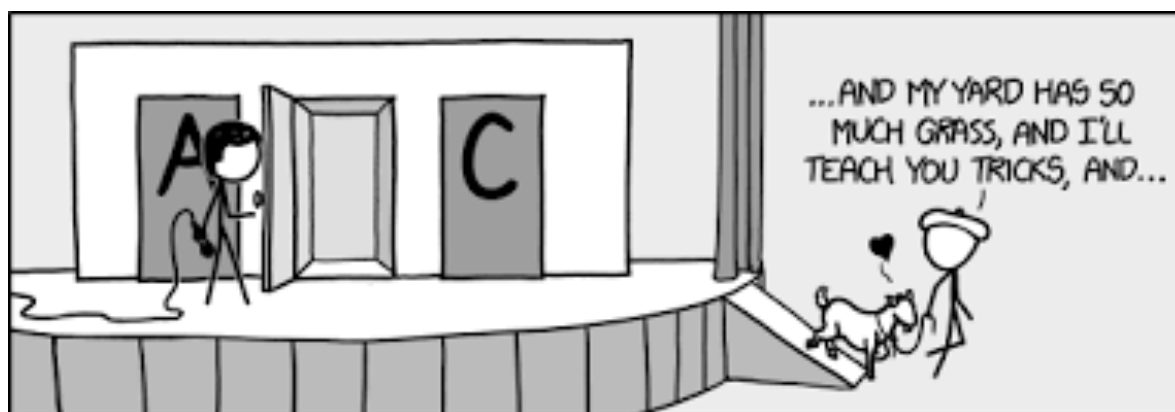


- ❖ Il calcolo della probabilità di vincere l'automobile cambiando l'idea originale:
- ❖ Il calcolo della probabilità di vincere l'automobile mantenendo l'idea originale:
- ✓ **Dimostrazione in atto!**¹

Enigma risolto! Ora che siete dei veri esperti non resta altro da fare che preparare il materiale e andare nelle altre classi a stupire i vostri compagni. Realizzate dei cartelloni per rappresentare porte, capre e auto, preparate schemi o diagrammi ed elaborate una dimostrazione chiara ed esauriente (scegliete voi cosa è meglio fare e cosa vi può essere di aiuto alla spiegazione).

Stabilite chi di voi farà il presentatore, chi il concorrente ... e chi l'esperto matematico!

L'importante è far capire che anche ciò che sembra intuitivamente scontato, non lo è affatto!



¹ L'attività è stata tratta in parte dal libro MATEMATICA PER COMPETENZE.

