

Magia o... Matematica?

Evanthia Carypis, Giuliana Indelicato

Introduzione

Chi non ha mai assistito ad un gioco di magia restando a bocca aperta e pensando "Ma come fa?" Questa è l'occasione per scoprire che a volte trucchi ed effetti di magia spettacolari altro non sono che applicazioni della matematica.

Con l'aiuto della matematica indovineremo la vostra data di nascita e molto altro...

Come funziona?

Il gioco si svolge utilizzando le carte in figura 1.

- Trovato un volontario tra il pubblico egli annuncerà ad alta voce i numeri delle carte in cui è presente la sua data di nascita. Per esempio se il compleanno è il 23 il volontario indicherà le carte 4, 2, 1 e 0.
- Il mate-mago non farà altro che sommare il primo numero in alto a sinistra che compare su ciascuna delle carte indicate. In questo caso sommerà 16 (carta 4), 4 (carta 2), 2 (carta 1), 1 (carta 0) da cui: $16 + 4 + 2 + 1 = 23$, dunque annuncerà che il compleanno è il 23.

Carta 4	Carta 3	Carta 2	Carta 1	Carta 0
16 17 18 19	8 9 10 11	4 5 6 7	2 3 6 7	1 3 5 7
20 21 22 23	12 13 14 15	12 13 14 15	10 11 14 15	9 11 13 15
24 25 26 27	24 25 26 27	20 21 22 23	18 19 22 23	17 19 21 23
28 29 30 31	28 29 30 31	28 29 30 31	26 27 30 31	25 27 29 31

Figure 1: Le carte utilizzate nel gioco

Si noti che i primi numeri sulle carte (0, ..., 4) sono nell'ordine: 1, 2, 4, 8 e 16, si noti che tali numeri sono uno il doppio del precedente. Questi numeri sono anche detti potenze del due.

- $2^0 = 2$ (carta 0)
- $2^1 = 2$ (carta 1)
- $2^2 = 2 \times 2 = 4$ (carta 2)
- $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$ (carta 3)
- $2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$ (carta 4).

Perchè funziona?

Quando il volontario seleziona le carte che contengono la data del suo compleanno sta in realtà scrivendo la sua data di nascita nel **sistema numerico binario**.

I numeri che utilizziamo quotidianamente sono scritti utilizzando dieci cifre da 0 a 9 (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9). Questo è detto **sistema numerico decimale**, ogni posizione nel numero corrisponde a unità, decine centinaia, migliaia e così via:

- le unità corrispondono a $10^0 = 1$
- le decine corrispondono a $10^1 = 10$
- le centinaia corrispondono a $10^2 = 100$

Così per esempio 546 nella rappresentazione nel sistema decimale corrisponde a 6 unità, 4 decine, 5 centinaia

$$546 = 5 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 6 \times 10^0$$

Nel sistema binario i numeri sono scritti utilizzando solo due cifre **0** e **1** per esempio il numero 10111 in binario corrisponde a:

$$\underbrace{1 \times 2^4}_{\text{carta 4}} + \underbrace{0 \times 2^3}_{\text{carta 3}} + \underbrace{1 \times 2^2}_{\text{carta 2}} + \underbrace{1 \times 2^1}_{\text{carta 1}} + \underbrace{1 \times 2^0}_{\text{carta 0}} = 16 + 4 + 2 + 1 = 23$$

Con l'aiuto delle carte è possibile rappresentare (in modo unico) ogni numero tra 1 e 31 nel sistema binario come una sequenza di 1 e 0. Quindi in particolare 23 comparirà nelle carte 0, 1, 2 e 4. Per indovinare numeri più grandi occorre aumentare il numero delle carte introducendo altre potenze di due.

Riferimenti

[1] www.mathsbusking.com.

[2] Martin Gardner. *Mathematical magic show*. Penguin Books, 1985.