



#### REDAZIONE

Il 5 maggio 1991, a Padova, si svolse il Primo Convegno Nazionale del Cicap. Le prime due conferenze erano rispettivamente di Piero Angela e di Bruno D'Amore, quest'ultima sul tema: *Matematica e magia*. Abbiamo rintracciato il testo di quella conferenza ed abbiamo chiesto all'autore di pubblicarlo, a distanza di oltre 20 anni.

### Matematica e magia

Bruno D'Amore

Una commistione tra matematica e magia c'è sempre stata, se è vero che lo scriba Ahmes, nel redigere il papiro che porta il suo nome (noto anche come Papiro Rhind, dal nome dell'acquirente) nel 1650 (ma è una copia di uno precedente), assicurava che, impossessandosi delle conoscenze rivelate in quel papiro, il lettore sarebbe stato in grado di conoscere tutti i segreti, più o meno arcani, della natura. Ed è noto che certe pratiche esoteriche di civiltà primitive altro non erano che complessi riti nei quali certi aspetti della matematica erano preminenti.

Senza dover qui ripercorrere una lunga storia, mi voglio limitare a qualche moderno esempio di "magia matematica" o meglio di qualche trucco che, a prima vista, potrebbe apparire divinatorio, mentre altro non è se non l'applicazione di un preciso calcolo.

Uso della probabilità (Paradosso di Gamow).

Prendiamo  $n$  persone scelte a caso in un dato ambiente; la probabilità che 2 di esse siano nate lo stesso giorno varia ovviamente al variare di  $n$ . Se  $n=1$ , la probabilità è 0; se  $n$  aumenta, la probabilità tende ad aumentare; ma come, quanto? La risposta è sorprendente.

In termini di "scommesse" o di divinazione, se amate il rischio, potete già scommettere con una certa possibilità di successo che, scelte 23 persone a caso, è più facile che 2 siano nate lo stesso giorno che non nate tutte in giorni diversi; ma se volete andare sul sicuro (o quasi), sceglietene 30, ed allora perdere la scommessa o sbagliare la divinazione sarebbe proprio cicappiana scalogna!

In un ambiente come una platea di teatro o una sala di conferenza da 3-400 presenze, una scelta di un blocco di 50-60 persone dà a voi la certezza ed al pubblico l'illusione di una magia.

Questo famoso paradosso si può modificare a piacere.

In un piccolo paese di provincia, vengono chiamati in caserma per la visita di leva i 7 ragazzi nati nel maggio dello stesso anno, 18 anni prima. Il capitano-medico, che non li ha mai visti prima, con fare da mago li apostrofa: "Sono pronto a scommettere che due di voi sono nati lo stesso giorno", sicuro com'è, con banali calcoli, che è assai più probabile che 2 dei 7 ragazzi nati in maggio siano nati lo stesso giorno, che non in giorni tutti diversi. E pensare che maggio ha 31 giorni; se si sceglie un mese con 30 giorni, il numero dei ragazzi può passare da 7 a 6.

Uso dell'aritmetica.

Vi sono infiniti modi di fare magia con l'aritmetica. Eccone alcuni.

1. Numeri e dadi. Un mago presenta 3 dadi al pubblico, invita uno dei presenti ad un esperimento e gira la schiena al pubblico. Il giocatore getta i 3 dadi e segue le istruzioni del mago (che non vede). Ordina i tre valori ottenuti come crede (per esempio, se viene 3, 5, 6, può scrivere: 635). Ora scrive un numero di 6 cifre siffatto: 635, seguite dai 3 valori delle rispettive facce opposte dei dadi, dunque 635142. Il mago non vede nulla, ma il pubblico sì. Ora il mago ordina al giocatore di dividere quel numero di 6 cifre per 111 ed a comunicargli il quoziente ottenuto. In un istante, il mago indovina le uscite dei 3 dadi. Magia? Aritmetica? (Come fa? Semplice: si sottrae dal risultato il numero 7 e si divide per 9. Si trova un numero di 3 cifre, che sono quelle ottenute dal gettare i 3 dadi. Perché? Questo non ve lo dico, questa è la vera magia).
2. Dadi e numeri. Prendete 3 dadi perfetti, non di quelli che si vendono in cartoleria. E poi disponeteli come in figura.



Io sono capace, ma scommetto qualsiasi cosa che voi non ci riuscirete. (Ah, potenza della matematica. Non sarà mica un imbroglio?).

3. Un “uno” magico. Quel che segue è un’edizione moderna di un antico gioco arabo aritmetico (ma utilizzato anche da Giuseppe Peano) nel quale si fa uso di una vera e propria apparizione aritmetica magica. Un allevatore lascia in eredità, morendo, ai suoi 3 fedeli fattori le sue 23 mucche ma con la condizione che Antonio ne abbia più della metà, Bastiano più della terza parte, Carlo più dell’ottava parte. Non riuscendo a fare i conti, A, B, C vanno dal mago del paese. Questi, ascoltato il problema, evocando la magia nera, richiama dal mondo degli spiriti una mucca immateriale, cosicché le mucche totali da spartire diventano 24. Ora il mago consegna 12 mucche reali ad A, 8 mucche reali a B e 3 mucche reali a C, rimandando la mucca ideale nel mondo misterioso degli spiriti, con tanti ringraziamenti.

Magia matematica con le carte.

Teoremi matematici particolarmente giocosi sono quelli che si prestano ad essere reinterpretati in ambiente ludico, come nei giochi di carte. Ce ne sono moltissimi. Ne presento solo alcuni tra i più elementari (e stranoti).

Un mazzo di 20 carte. Si prendono 20 carte e si stabilisce tra queste un ordine, per esempio dieci carte di bastoni e dieci di spade, da uno al re, prima bastoni e poi spade (dunque, il re di bastoni precede l’asso di spade). Il mago invita uno spettatore a scegliere una carta tra l’undicesima e la ventesima; ciò che lo spettatore fa, ma il mago non vede. Nel frattempo, però, il mago scrive su un biglietto qualche cosa e consegna il biglietto chiuso ad un altro spettatore. Se per esempio la carta è il 4 di spade, lo spettatore ha estratto la carta 14; egli sottrae da questo numero la somma di 1 e 4, ottenendo 9, cioè il cavallo di bastoni. Incredibile: aprendo il foglietto si scopriva che il mago aveva previsto proprio quel risultato!

Un mazzo di 10 carte. Si prendono 10 carte dello stesso seme, per esempio coppe. Uno spettatore sceglie 3 di esse a caso (tranne il re); il mago indovinerà di quali carte si tratta. Si moltiplica il valore della prima per 100 e della seconda per 10; si addiziona tutto e si addiziona anche il valore della terza carta. Lo spettatore dice al mago il numero ottenuto ed il mago immediatamente scopre quali sono le tre carte prelevate all’inizio.

Un mazzetto di 4 carte. Si prendono 9 carte da 1 a 9 dello stesso seme e se ne fanno scegliere ad uno spettatore 4 con la condizione che almeno una sia maggiore di 6. Il mago scrive in un foglietto

6174, piega il foglietto e lo consegna ad un altro spettatore. Il giocatore che ha effettuato la scelta scrive le cifre corrispondenti al valore delle carte scelte in ordine decrescente, poi in ordine crescente e fa la differenza. Con le cifre ottenute fa lo stesso. E così via, fino a che la magia non lo costringe a smettere perché prima o poi si blocca: la differenza viene sempre uguale. A quel punto si guarda quel che il mago aveva scritto e si scopre che quel 6174 ha ... bloccato lo spettatore.

Un mazzo di 13 carte. Si prendono le 13 carte di cuori e si mescolano accuratamente. Si tengono le carte a faccia in giù e si pronuncia lentamente la parola A-S-S-0, scandendo ben bene le lettere; man mano che si pronuncia una lettera, una carta viene passata, sempre coperta, dall'alto del mazzo al basso (nel nostro caso, 4 carte vanno a finire dall'alto al basso, ma nessuno sa quali sono). La carta successiva si scopre ed è proprio l'Asso. Lo si prende e lo si pone sul tavolo a faccia in su. A quel punto si pronuncia D-U-E, spostando dunque 3 carte dall'alto al basso; poi si scopre la carta successiva che è, neanche a dirlo, il 2; lo si pone sul tavolo, accanto all'asso. Così si procede fino in fondo, scoprendo pian piano regolarmente Fante, Cavallo e Re. (Occhio: questo vale solo per i nomi italiani delle carte).

Trucchi? Magia?

Certo, ci sono trucchi che sembrano magia, ma sono banali regolette matematiche. I trucchi più vergognosi sono quello che ho chiamato "Dadi e numeri" e quello del gioco delle 13 carte. Di quest'ultimo dirò solo che non è vero che si debba "mescolare accuratamente": le carte devono essere state predisposte in un certo modo. Come dici, lettore, "Quale?". Non te lo dirò mai, mica sono un mago io.

Tutti i giochi precedenti li troverete in qualcuno dei miei libretti sui giochi matematici.

Il prossimo invece è legato al cosiddetto "Teorema di Alexander F. Kraus" degli anni '50. Prendete un mazzo di carte qualsiasi; date una bella mescolata; fate scegliere ad uno spettatore un mazzetto dal quale sia impossibile contare le carte a colpo d'occhio. Ora, con una magia, obbligheremo le carte rimaste a contarsi da sole. Scegliete o fate scegliere una carta dal mazzo; supponiamo sia un 7; appoggiamola sul tavolo a faccia in su; contiamo 7 carte dal mazzo e deponiamole a faccia in giù; giriamo l'ultima, cioè la settima carta, e poniamola accanto al 7 di prima, a faccia in su; supponiamo sia un 3; contiamo 3 carte come prima e giriamo l'ultima; supponiamo sia un re; contiamo 10 carte, e così via, finché è possibile. Ad un certo punto o le carte finiscono o viene un numero più grande delle carte restanti. Ebbene, eseguite l'addizione delle carte girate a faccia in su: il numero somma che troverete è il numero delle carte del mazzo. Incredibile, no?

(Anche qui c'è un trucco, e questo ve lo dico perché è un po' più interessante: le ultime nove carte del mazzo che terrete in mano devono essere ordinate dal nove all'asso. Già, direte voi, che c'entra? C'entra, c'entra, dico io e lo dice anche Kraus... Naturalmente, nel mescolare occorre avere l'avvertenza di non mescolare le 9 carte finali).

Conclusione: c'è più magia nella matematica che in ogni forma di divinazione.

Mi pare che sia molto più bello, affascinante e magico cercare la via razionale che non affidarsi a spiegazioni che fanno ricorso all'inspiegabile. Mi sembra una sconfitta essere costretti a credere all'occulto, quando la natura, la logica, la razionalità sono già così affascinanti da rasentare l'incredibile.

Bruno D'Amore, matematico

allora: Università di Bologna, ora: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá

### **Rinvio bibliografico**

D'Amore B. (1992). *Giocchi logici linguistici e matematici*. Prefazione di Francesco Speranza. Milano: Angeli.

D'Amore B. (2009). *Giocare con la matematica*. Prefazione di Ennio Peres. Bologna: Archetipolibri.