



DIPARTIMENTO DI MATEMATICA

Math the magic happen

Relazione per il corso di
"Comunicazione delle scienze"

Candidati:

Lorenzo Barban
Carlotta Vielmo

Coordinatore:

Prof. M. Andreatta

Anno Accademico 2017-2018

1 Motivazioni

Da un punto di vista storico, il rapporto tra matematica e magia è sempre parso un matrimonio felice, soprattutto dalla parte del mondo magico. Nel corso dei secoli svariati maghi hanno usato più volte la matematica come parte integrante dei loro effetti: nel Settecento e nell'Ottocento, ad esempio, le meraviglie scientifiche passavano più volte come vere e proprie magie create dal mago, anziché come realtà fisiche analizzate da scienziati.

Non è raro, dall'altro lato, trovare matematici che si dilettono con giochi di prestigio, in maniera amatoriale, anche ai giorni nostri; pensiamo ad esempio a Martin Gardner, celebre matematico e anche prolifico mago-matematico, oppure a Graham e Diaconis, noti matematici autori del libro "Magical Mathematics".

Ci è, quindi, parso originale unire queste due arti in una chiave contemporanea, presentando come progetto per il corso "Comunicazione delle Scienze" uno spettacolo di magia e matematica. E' raro trovare uno spettacolo che riesca ad unire effetti di cartomagia professionali ad una trattazione matematica di teorie non elementari. Molto spesso sembra che il rapporto tra magia e matematica si esaurisca con la struttura ciclica delle congruenze. In realtà ci sono effetti, premiati anche in competizioni magiche internazionali, che sfruttano, a volte innocentemente, teoremi o comunque aspetti non affatto banali della matematica.

Un altro aspetto che abbiamo a malincuore riscontrato, soprattutto nell'ambiente magico, è rappresentato da una sorta di *religio* nei confronti della matematica; spesso i maghi usano questa disciplina senza saperlo, o comunque tendono a non approfondire le motivazioni matematiche grazie alle quali l'effetto funziona. Questa paura nei confronti della materia non è una novità: basti pensare a quanto la matematica venga vista ancora oggi come una disciplina oscura, con tutto un insieme di credenze e supposizioni, nella maggior parte superficiali, che si sono create intorno ad essa (pensiamo solo alla rappresentazione canonica della figura del matematico).

Il nostro obiettivo, quindi, è stato quello di creare uno spettacolo che cercasse di unire sia effetti avanzati di cartomagia che aspetti non banali della matematica, per mostrare come con un semplice numero di magia si possa provare ad apprendere la matematica, in maniera diversa e divertente.

2 Modalità di lavoro

Diamo, per completezza, breve traccia di qual è stato il nostro *modus operandi* nell'approcciarci a questo progetto.

3. Pubblicità

La creazione di questo elaborato è iniziata con una ricerca degli effetti da presentare; abbiamo principalmente utilizzato i famosi testi "Cartomagia Fantastica" di Woody Aragon e "Magical Mathematics" di Persi Diaconis e ci siamo appoggiati a diversi testi minori per scegliere quella che ci è parsa la migliore versione dell'effetto.

Una volta operata una selezione dei possibili effetti da presentare, siamo passati a uno studio sistematico della matematica soggiacente gli effetti. Questa parte, che è anche il fine ultimo del progetto, si è rivelata essere la più complicata, dal momento che la maggior parte degli effetti di cartomagia matematica, dopo una descrizione su *come* svolgere l'effetto, danno solamente una veloce (o molto spesso bypassano completamente) idea sul perché l'effetto funzioni davvero. E' stato, quindi, compito nostro studiare da soli la meccanica degli effetti e giustificarne, da un punto di vista matematico, il loro funzionamento.

3 Pubblicità

Abbiamo preparato due diversi manifesti: una locandina e un comunicato stampa. La necessità di preparare entrambi risiede nel fatto che, mentre il poster ha un chiaro effetto visivo, il comunicato stampa è più legato alla sfera accademica, a cui alla fine è stato principalmente rivolto il nostro spettacolo. Per quest'ultimo motivo, lo stile adottato per il comunicato stampa ha una struttura tradizionale, che richiama subito gli inviti per i vari seminari di tipo scientifico.

Diverso è l'approccio usato nella creazione della locandina. Abbiamo cercato di essere il più possibile esaurienti, indicando tutte le informazioni principali in merito all'evento, evitando di sovraccaricarla eccessivamente e stancare il lettore interessato. Traendo spunto da quanto visto a lezione, abbiamo optato per frasi brevi e parole semplici, in maniera tale da mandare un messaggio chiaro al lettore e non confonderlo. Volevamo rendere noto fin da subito il collegamento fra matematica e magia, da cui la scelta di inserire la carta immaginaria π di \spadesuit .

Per quanto riguarda l'aspetto prettamente pubblicitario, abbiamo cercato di utilizzare i canali media che ci sono parsi più efficaci: abbiamo pubblicizzato l'evento sia tramite la pagina Facebook "Lorenzo Barban" (la pagina dedicata esclusivamente alla magia), sia attraverso la pagina "Biblioteca Univerisita" (la pagina della biblioteca di scienza di Povo, location dello spettacolo). Il prof. M. Andreatta ha contribuito alla diffusione dell'evento, mandando via mail agli studenti della Laurea in Matematica l'invito con allegato il comunicato stampa. Infine, il nostro progetto è stato pubblicizzato anche

4. Pubblico

attraverso il portale d'ateneo, al link:

[webmagazine.unitn.it/evento/ateneo/42230/math – the – magic – happen.](http://webmagazine.unitn.it/evento/ateneo/42230/math-the-magic-happen)

4 Pubblico

Il progetto era inizialmente rivolto ad un pubblico misto, composto anche da non matematici e persone estranee al mondo accademico, in particolare scientifico. Volendo tracciare un profilo più dettagliato del pubblico ideale cui facciamo riferimento, avevamo posto la nostra attenzione su persone adulte; non bambini o ragazzi di età inferiore ai 16 anni, dal momento che il ramo della magia nei confronti di queste categorie è particolarmente delicata, in quanto bisogna prestare attenzione a diversi fattori, fra cui le conoscenze matematiche preliminari.

In un secondo momento, prevedendo una grande partecipazione di giovani studenti di matematica, anche dovuta alla pubblicità fatta, abbiamo deciso di modificarne il target, aumentando la difficoltà della matematica trattata. Tuttavia, questo format può facilmente essere modellato in modo tale da soddisfare ogni tipologia di pubblico: da persone che non hanno un rapporto quotidiano con la matematica, a giovani studenti universitari. Difatti, nel corso di questo lavoro abbiamo tuttavia pensato come questo progetto potrebbe essere riutilizzato all'interno di scuole superiori (più precisamente per gli studenti del quarto e del quinto anno), come originale laboratorio creativo in cui, affiancato allo spettacolo, si sarebbe potuto poi imparare insieme effetti molto semplici di magia e matematica, assaporandone in prima persona il divertimento e la soddisfazione.

5 Comunicazione

La tecnica comunicativa che abbiamo usato si scinde in due parti distinte: all'inizio Lorenzo *mostra* l'effetto, poi successivamente Carlotta *spiega* parte del suo funzionamento.

Abbiamo innanzitutto preferito mostrare prima l'effetto sia per soddisfare subito la curiosità del pubblico, sia per permettere poi, durante la spiegazione, di ricollegare mentalmente i vari passaggi del numero con gli aspetti matematici trattati. A nostro parere invertire questa struttura, spiegando prima la matematica e mostrando poi l'effetto, farebbe sì aumentare la curiosità degli spettatori, ma sicuramente li renderebbe più concentrati nel cercare di visualizzare la matematica durante l'effetto, piuttosto che a go-

dersi la scena. Oppure, molti spettatori potrebbero perdere interesse nella spiegazione, aspettando solo la parte più magica della serata.

E' universalmente noto che un mago non rivela mai i suoi segreti. Se tale usanza può sembrare al pubblico una mera antipatia da parte del prestigiatore, essa è invece il cuore pulsante che ha permesso a quest'arte di sopravvivere nel corso dei secoli, insepolta da tutti coloro che non volevano godersi l'effetto bensì capire come questo funzionasse. Non è solo un motto popolare che si cita in queste situazioni, ma una regola ferrea qualunque mago è costretto a sottostare, per amore di quest'arte. Quello che noi stavamo di fatto presentando andava quindi in netto contrasto con appunto questa regola: come fare per risolvere questo impasse? Proprio in risposta a questo abbiamo anche escogitato una tecnica comunicativa che potesse risolvere questo problema e rendere lo spettacolo più interattivo. *Non abbiamo mai spiegato tutto l'effetto, ma sempre e solo l'aspetto matematico soggiacente e abbiamo cercato di dare al pubblico tutti gli strumenti per spiegare loro il meccanismo, facendo loro delle brevi domande cui ragionare sopra*, lasciando il tempo necessario per formulare una risposta. Ad esempio, nell'effetto *The 5 Cards Trick*, abbiamo chiesto come fare ad ordinare tre carte, nel caso in cui avessero tutte lo stesso valore, ma seme diverso.

Abbiamo, infine, deciso di proiettare lo spettacolo per permettere ad ogni spettatore, anche ai più distanti, di godersi lo spettacolo in uguale maniera a chi era seduto più vicino.

6 Effetti proposti

Per completezza presentiamo una scaletta degli effetti proposti durante la serata, corredati di una breve descrizione. Alla voce **Keywords** citiamo l'aspetto matematico principale soggiacente.

- Ice Breaker.

Letteralmente, il "rompighiaccio": un insieme di effetti e gag magiche molto rapide e visuali per rilassarsi e iniziare a far entrare il pubblico all'interno dell'atmosfera magica. Non saranno necessariamente effetti di base matematica, ma anzi con questo stacco si potrà apprezzare ancora meglio le sottigliezze che la matematica porta ad un numero di magia.

- Esp Cold reading Test.

Una straordinaria dimostrazione di mentalismo: l'illusionista sarà in grado di indovinare una per una tutte le carte che lo spettatore sceglierà, basandosi unicamente sul linguaggio del corpo, in un climax

crescente fino all'effetto finale: il mago e lo spettatore, in maniera indipendente, faranno combaciare ogni singola carta tra loro, basandosi solo sulle scelte di quest'ultimo.

Keywords: Aritmetica Modulare.

- Shuffle Bored.

Una perla proveniente dal cartomago matematico più famoso del mondo, Woody Aragon: l'illusionista sarà in grado di prevedere, con sorprendente precisione, quante carte risulteranno a faccia in alto e in basso, dopo ripetuti miscugli da parte dello spettatore.

Non solo, riuscirà anche a dare dettagli sempre più precisi in merito alla disposizione delle carte, in un forte climax che si conclude con il ritrovamento della carta scelta all'inizio.

Keywords: Gilbreath Principle.

- The 5 Cards Trick.

Un prodigio cartomagico partorito dal celebre matematico Martin Gardner: in questo effetto Alessandro Codenotti e Marta Fornasier, dopo aver scelto uno spettatore, si metteranno ai due lati della sala. Lo spettatore sceglierà 5 carte, in maniera casuale, e pian piano una per una 4 carte verranno portate a Marta, in maniera silenziosa e senza nessun messaggio in codice. Marta sarà quindi in grado di dire precisamente qual è l'ultima carta rimasta in mano allo spettatore, soltanto guardando le 4 precedenti.

Non solo, l'effetto può essere ripetuto più volte, con qualsiasi carta e con i due illusionisti in due stanze separate.

Keywords: Combinatoria (bit di informazione), Aritmetica Modulare, ordinamenti.

- The Ultimate De Bruijn effect

Vengono coinvolti 5 spettatori: ognuno mescola il mazzo di carte e successivamente a turno ognuno prende una carta dalla cima del mazzo. Il prestigiatore, nonostante non tocchi mai il mazzo di carte, è tuttavia sorprendentemente in grado di indovinare l'esatto valore di ogni carta scelta.

Keywords: Sequence di De Bruijn.

7 Riflessioni conclusive

Questo progetto è stato un lungo percorso, che abbiamo avuto la fortuna di portare alla luce: è stato veramente bello poter vedere nascere, crescere e concludere qualcosa che inizialmente era solo sulla carta e nella nostra immaginazione. Quello che per noi risultava più importante era riuscire a far divertire usando la matematica, scollegandoci dal prototipo di lezioni frontali a cui siamo stati tutti abituati fin dai primi anni di vita. Abbiamo cercato di dare l'idea che *la matematica può appassionare* anche chi non ne è interessato. Siamo convinti che da matematici il nostro compito sia anche quello di riuscire a comunicare la sua bellezza a coloro che l'hanno sempre vista come una disciplina lontana e, soprattutto, inutile. La magia ha il pregio di poter parlare direttamente alle persone, abbattendo mura invisibili di tipo linguistico o ideologico: far scomparire una moneta o una carta manda un messaggio chiaro allo spettatore su quello che sta avvenendo e non necessita di altro che di un oggetto.

A seguito delle reazioni positive ottenute dopo lo spettacolo, ci riteniamo soddisfatti del lavoro svolto e, ancor più, siamo felici che il mezzo comunicativo delle carte sia risultato efficace. Ci auguriamo di poter, eventualmente, ripetere lo spettacolo anche ad un pubblico più ampio, esterno all'università.