

## QUANDO SI DANNO I NUMERI di Rodolfo Di Maggio

È un piacere sostare sulla riva, e vedere le navi agitarsi sul mare: un piacere stare alla finestra del castello e vedere la battaglia e le vicende che hanno luogo più in basso: ma nessun piacere è paragonabile a quello di sostare sul terreno vantaggioso della verità (una collina che non può essere sovrastata e dove l'aria è sempre pulita e serena), e vedere gli errori e lo smarrimento e la foschia, le tempeste, nella valle sottostante.

FRANCIS BACON, *Della Verità*

1. [L'inganno statistico: l'opera di John Brignell](#)
2. [Un caso: il morbo di Creutzfeld-Jacob](#)
3. [Scienza-spazzatura e statistica](#)
4. [Un esempio: l'astronomo dilettante](#)

### 1. L'inganno statistico: l'opera di John Brignell

Con questo incipit si presenta la pagina dell'ottimo sito "Number Watch - Working to combat Math Hysteria" (<http://www.numberwatch.co.uk>) curato dal Professore emerito John Brignell, uno studioso che ha ricevuto numerose onorificenze e con un curriculum di tutto rispetto che ha coperto la cattedra di Strumentazione industriale a Southampton ed ha lavorato nel campo delle misurazioni con l'ausilio del computer.

Il sito offre una panoramica sulle paure, gli imbrogli, la spazzatura, il terrore cucinato ed offerto dai media, dai politici, dai burocrati, dagli pseudo-scienziati e da tutti quelli che più in generale cercano di confonderci con cifre errate.

Brignell ritiene che vi sia un numero crescente di persone le cui vite dipendono dalla creazione e dal mantenimento di un panico ingiustificato.

Ci sono poi anche, a suo giudizio, quelli che cercano di nascondere i numeri dal nostro giudizio e quelli che sperano che non si facciano mai dei confronti.

Le azioni da loro offerte sul mercato sono bugie gratuite. La missione di Brignell è di smascherarne alcune. Ve ne offriamo un estratto.

<- [torna su](#) ->

### 2. Un caso: il morbo di Creutzfeld-Jacob

Il morbo di Creutzfeldt-Jacob è stato un classico esempio di come sia possibile ingenerare una paura generalizzata partendo da numeri molto piccoli.

Una recente notizia suggeriva che le persone residenti nel nord dell'Inghilterra avevano il doppio delle probabilità di contrarre la malattia della "mucca pazza" rispetto a quelli residenti nel Sud; un elegante esempio dell'utilizzo delle proporzioni con un pizzico di arrotondamento.

Un problema interessante, nel quale il numero dei casi nelle due aree è quasi identico (45 e 46) e che la differenza nasce dal fatto che il Sud ha quasi il doppio della popolazione del Nord.

Il tasso globale di probabilità di contrarre il morbo, nel periodo dalla sua scoperta è di 1,9 per milione di abitanti.

Sulla base della relativa popolazione, la prevista divisione dei numeri porterebbe 32 casi al Nord e 59 al Sud. Vi è quindi un eccesso al Nord e un deficit nel Sud, entrambi di 13.

Queste differenze sono statisticamente significative, almeno per gli epidemiologi, con l'eccezione che i tassi di rischio (1,4 e 0,78) non sarebbero accettabili in molte discipline scientifiche. Comunque, per produrre una buona storia, l'uno è stato diviso per l'altro per produrre un nuovo rischio relativo di 1,8, che è stato poi arrotondato per fornire la doppia probabilità di casi proclamata.

Sono inoltre apparsi titoli catastrofici, anche su "The Times": "Il Nord mostra un pauroso aumento del 30% nei casi di CJD".

A questo riguardo, le cifre fornite per i primi otto mesi di quest'anno sono di 17 morti, mentre il totale per l'intero anno passato è di 28 morti. Io affermo invece che vi sia un calo nel tasso di mortalità. La sequenza delle cifre di sette anni suggerisce un trend crescente (3,10,10,18,15,28,26) ma vi sono molte spiegazioni, particolarmente quella di una migliorata attenzione e diagnosi.

Relativamente alla popolazione globale inglese questi numeri sono piccoli (ammontano a metà del numero di persone morte in seguito alle complicazioni da parto, per esempio) quale giustificazione vi è allora per produrre intere pagine con notizie che seminano lo sgomento?

Nei bei tempi andati, gli scienziati non rilasciavano comunicati stampa al primo stormir di foglie, avrebbero aspettato di raccogliere una casistica ponderata prima di offrire un documento scientifico ragionato.

<- [torna su](#) ->

### 3. Scienza-spazzatura e statistica

Ma perché i rapporti compaiono così spesso nei documenti della scienza spazzatura?

La risposta è semplice - esse moltiplicano l'effetto apparente per un fattore che è sempre più grande di uno ed è molto spesso quattro quando i risultati sono meno significativi.

Prendiamo un semplice esempio numerico: se la proporzione di, poniamo, maschi e femmine è pari, allora su 100 ragazzi avremo 50 maschi e 50 femmine, e il rapporto è di 50/50 cioè 1. Se abbiamo un maschio in più per centinaio, comunque, dobbiamo avere una femmina in meno per quadrare il totale, allora il rapporto diventa 51/49 ossia 1.04, quindi la proporzione è cambiata dell'1% mentre il rapporto è cambiato del 4%

La conversione della proporzione nel rapporto è un caso speciale di trasformazione bilineare, la cui formula è:  $r = p/(1 - p)$  è la tendenza è:  $dr/dp = 1/(1 - p)^2$ .

Mentre la proporzione varia da 0 a 1, il rapporto varia da 0 all'infinito, mentre la tendenza varia da 1 all'infinito. Quindi la variazione nel rapporto è sempre maggiore della variazione nella proporzione. Nel punto neutrale (o agnostico), la proporzione è di 0.5 e il rapporto è di 1, ma la tendenza è 4.

Perché i record aumentano sempre? C'è una ragione ovvia. Per definizione non possono scendere, così, se cambiano, devono farlo in senso crescente. Un'ulteriore motivazione al fatto che i record aumentano è che la quantità sotto osservazione non è stazionaria, ma anche se lo fosse c'è sempre una ragione per cui i record debbano aumentare.

Mentre continuiamo ad aggiungere dati, la dimensione del campione statistico è in aumento.

<- [torna su](#) ->

### 4. Un esempio: l'astronomo dilettante

Inventiamo un processo statico e creiamo una piccola allegoria.

Nel diciottesimo secolo un eccentrico astronomo dilettante osserva attraverso il suo modesto

telescopio, ogni notte, puntato sempre nella stessa direzione, e conta il numero di stelle presenti nel suo campo visivo.

E' bravo al punto di stabilire un record così da poter entrare nell'equivalente di allora del Libro Guinness dei primati.

Le condizioni sono tali che il numero medio di stelle da lui viste è di 100 e la dispersione media (deviazione standard) è di più o meno dieci stelle.

Possiamo modellare questo processo generando numeri da una normale distribuzione (per i conoscenti la funzione  $rnorm(N,100,10)$  in Mathcad).

Il nostro astronomo effettua una lettura ogni notte ed annota solo il record corrente, il valore più alto sino ad allora raggiunto, così dopo un centinaio di notti ottiene qualcosa di simile a: <http://www.numberwatch.co.uk/record1.gif>

Ciò che scopre è che il suo record sale molto rapidamente all'inizio e poi molto lentamente.

Diventa sempre più difficile infrangere il record, allora passa il compito a suo figlio e si trasmette poi di generazione in generazione.

Conseguentemente, dopo circa trecento anni, la famiglia ha accumulato 100.000 tentativi di infrangere il record.

Un numero così grande di punti non può essere tracciato su una scala lineare di giorni, allora devono tracciarlo logicamente: <http://www.numberwatch.co.uk/record2.gif>

È stata ora raggiunta la decima generazione. Siamo alla fine del ventesimo secolo e l'era della razionalità è giunta alla fine.

Il nuovo rampollo della famiglia, accorgendosi di non aver ottenuto alcun beneficio da tutti questi anni di sforzi, pubblica dei documenti che mettono in guardia sull'aumento della densità stellare che sta avvenendo e calcolando tutta una serie di disastri che deriverebbero dall'aumentata gravitazione. Gli viene assegnata una cattedra universitaria in una nuova università e viene fondato un nuovo Dipartimento di Cambiamenti Celesti. La cosa attira l'attenzione del Vice Primo Ministro e grosse somme di denaro vengono stornate da altre aree di ricerca verso il nuovo programma per lo studio dei cambiamenti celesti.

Vengono regolarmente fornite ai media storie catastrofiche e questi vendono più giornali e spazi pubblicitari.

Pochi scienziati vecchia maniera avvertono che i risultati sono completamente spiegati dalla ben nota statistica degli estremi, che prevede che il valore più grande aumenterà col logaritmo del numero delle osservazioni. Ma non c'è denaro a cui attingere, perciò vengono ignorati e il carrozzone continua.

Il nostro astronomo allegorico scopre ora che è sempre più difficile stabilire nuovi record in un ragionevole lasso di tempo.

Questo pone una serie di problemi. Ha ora un dipartimento con bocche da sfamare.

Deve quindi continuare a battere il ferro per tenerlo caldo con regolari comunicati stampa che giustificano altre richieste di fondi.

Ci sono due metodi principali che gli si offrono.

Il primo è il metodo Olimpionico, che è basato sul miglioramento dell'accuratezza delle registrazioni in modo che possano verificarsi incrementi del record sempre più piccoli, in questo caso migliorando l'ottica del suo telescopio.

Il secondo è il metodo dei Climatologi, che prevede l'estensione della gamma di tecniche di misurazione, così che egli possa scegliere a piacere quello che meglio serve ai suoi scopi.

Si orienta quindi su telescopi ad emissioni radio, infrarossi, ai raggi x e ultravioletti, comprese versioni montate su satellite.

Come risultato egli continua ad apparire nei titoli di testa dei giornali e porta a casa una fetta sostanziale dei limitati fondi disponibili per la ricerca scientifica. Così, come in tutte le care e vecchie storie, vissero tutti felici e contenti.

<- [torna su](#) ->