



<b>1. Editoriale</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Problemi</b> .....	<b>2</b>
2.1 Lavori in corso .....	2
2.2 Sempre dalle stesse parti .....	2
<b>3. Soluzioni e Note</b> .....	<b>3</b>
3.1 [033].....	3
3.1.1 Riciclo dei rotoli .....	3
3.1.2 Elementare, Watson .....	4
<b>4. Bungee Jumpers</b> .....	<b>4</b>
4.1 Il salto.....	4
4.2 Pagina 46.....	4
<b>5. Paraphernalia Mathematica</b> .....	<b>4</b>
5.1 La distribuzione di Benford.....	4



## 1. Editoriale

Come promesso, buon Natale di Ganimede!

Allora, se chiudete un attimo la pagina del browser con le signorine e/o i signorini scarsamente vestiti, provate a lumare dalle parti di [www.rudimathematici.com](http://www.rudimathematici.com), che magari trovate qualcosa.

Tanto per cominciare, un grazie a Yan che ci ha dato una corposissima, fondamentale e irrinunciabile mano per mettere in piedi tutto; senza di lui non avremmo neanche incominciato e quindi e' benevolmente assolto dal gravissimo delitto di non risolvere problemi.

Oltre alla spiegazione di cosa sia *RM*, sul sito trovate i vecchi numeri e (tra qualche tempo) un po' di roba che qui proprio non ci stava o organizzata in modo diverso; tranquilli, ve lo diremo quando c'e' qualcosa di nuovo (senno', a cosa serve l'editoriale?).

Quello che proprio *non* trovate, sono dei link a siti matematici; nella storia di *RM* trovate anche il motivo.

Siamo riusciti a incuriosirvi?

*Rudy d'Alembert*  
*Alice Riddle*  
*Piotr R. Silverbrahms*

## 2. Problemi

### 2.1 Lavori in corso

Beh, forse sarebbe piu` giusto dire "in vicolo".

In quella zona dove vivono abitualmente quelli cacciati come "persone non gradite" anche dal Bronx (sarebbe dalle parti di casa di Alice), sono in corso lavori di ristrutturazione.

Ora, per chiudere temporaneamente la strada al traffico, hanno piazzato due scale a formare una specie di "X" piuttosto svergola; in alto le scale appoggiano ai palazzi, in basso appoggiano all'angolo tra la strada e la facciata delle case (li` i marciapiedi sono roba da ricchi). Le scale sono lunghe **11** e **13** metri e il punto di incrocio e` a **4** metri da terra.

Quanto e` larga la strada?

### 2.2 Sempre dalle stesse parti

Allora, restiamo sempre nella stessa strada dei Quartieri Alti e passiamo ai pettegolezzi. In una strada che non arriva neanche a cento numeri civici, tutti sanno sempre tutto di tutti.

Dovete sapere che al momento Sia Anna che Alessia che Andrea (si, A, A, A... Voglio vedere come chiamate le variabili) sono fuori dal Correzionale; il frutto dell'ultima rapina al momento lo sta tenendo Andrea e sia Anna che Alessia vorrebbero dividerlo in sole due parti, l'una all'insaputa dell'altra (insomma, le due caterinette stanno cercando di farsi le scarpe a vicenda). Per questo ciascuna di loro sta cercando di scoprire dove abita Andrea (da quando e` uscito ha cambiato casa). Logicamente, siccome Andrea non ha la minima intenzione di dividere il malloppo, ogni volta che incontra una delle due crocerossine racconta qualche frottola.

Ad esempio, l'ultima volta che Anna ha incontrato Andrea c'e` stata una discussione di questo genere:

Anna: "*Il tuo numero civico e` un quadrato perfetto?*" ...e Andrea ha risposto qualcosa che noi non abbiamo sentito.

Anna: "*E` maggiore di 50?*"...e anche qui Andrea risponde qualcosa ma non riusciamo a cogliere.

E a questo punto Anna era convinta di conoscere l'indirizzo di Andrea; recatasi sul luogo, pero`, ha scoperto che era sbagliato. Questo non deve stupire, perche` Andrea ha risposto il vero solo alla seconda domanda.

Ieri invece, Alessia (che era all'insaputa di tutta 'sta telenovela) ha pinzato il fedifrago e, grazie al valido aiuto di un serramanico, e` riuscita ad avere alcune informazioni:

Alessia: "*Il tuo numero civico e` un cubo perfetto?*" ...e anche qui vi perdetevi la risposta di Andrea

Alessia: "*E` maggiore di 25?*" ...VRRUUUMMMMMM!!!!!!!!!!!!!! Capito niente...

Comunque Alessia ha l'aria soddisfatta, quindi deve aver capito che numero e`; recatasi sul luogo, ha scoperto che era sbagliato. Infatti Andrea ha risposto il vero solo alla seconda domanda.

Voi, del vostro, sapete che il numero civico di Andrea e` minore di quelli di Anna e di Alessia; inoltre Andrea vi ha detto (e questo e` vero) che la somma dei numeri e` il

---

doppio di un quadrato perfetto (*certo che, con notizie del genere, siamo nei bassifondi della Facoltà di Matematica, a occhio...*).

Ora, potreste provare ad andare a fare una visitina mentre non ci sono e vedere se riuscite ad accaparrarvi il malloppo... A che numeri abitano?

### 3. Soluzioni e Note

#### 3.1 [033]

Dunque, questo numero rischiava di uscire senza soluzioni: mi aspettavo ci mettesse due mesi per TizioCaioSempronio e Signore, invece PuntoMauPunto e Franco hanno brillantemente dimostrato che le mie capacità di valutazione sono scandalosamente vicine allo zero. Fortunatamente, PuntoMauPunto ha deciso di provvedere.

##### 3.1.1 Riciclo dei rotoli

Come titolo teniamo questo giusto per motivi di archiviazione; il Nostro propone comunque un decisamente migliore "Rotoloni Regina".

Voglio sperare vi sia arrivata la correzione. I due conti erano sbagliati, nell'esempio. Prima TC&S, poi questo... Sono in anticipo sul Piano Quinquennale per la Demenza Senile.

Dunque, testuale:

*Visto che i rotoli erano molto lunghi, mi sono messo a scrivere anche i numeri da 0000 a 0999 (si, con lo zero davanti. Chiunque provi a insinuare che io abbia usato COBOL verra' lapidato: ovviamente e' un printf ("%04d",n)). A questo punto, per simmetria, il valore totale della somma e' zero. Ma tutti i numeri che ho aggiunto avevano come prodotto delle due prime cifre zero, e quindi abbiamo solamente aggiunto prodotti sul lato destro. Il nostro risultato sara' quindi la somma dei prodotti delle cifre di 00, 01, ... 99. Tolti quelli con lo zero, basta considerare 11,12,..19,21,22,..,29,..,91,92,..99. Per ciascuna decina, le unita' vanno da 1 a 9 e la somma e', come insegna il buon Carlo Federico, 45. Ma anche le decine vanno da 1 a 9, quindi la somma finale e' 45\*45 = 2025.*

COBOL... Siamo sicuri non l'hai fatto. Da vecchio (si dice anziano!) programmatore, ricordo che aveva alcuni graziosi bacherozzi.

Forse e' meglio se vi passo anche la soluzione che avevo; forte del fatto che pubblichiamo solo problemi di cui abbiamo la soluzione, ogni tanto PuntoMauPunto lascia alcuni passaggi al lettore...

Se uno dei numeri e'  $ABCD$ , da qualche parte c'e' un numero  $CDAB$ ; se per questi due numeri e'  $C \neq 0$  e **non e'**  $A=C$  e  $B=D$ , allora questi due numeri contribuiranno al risultato finale con  $(A * B - C * D) + (C * D - A * B) = 0$ . Se invece e'  $A=C$  e  $B=D$  non abbiamo un altro numero che ci permetta di annullare la somma, ma questa vale ugualmente zero.

Quelli che restano sono i numeri per cui  $C=0$  che contribuiscono al risultato con  $A * B - C * D = AB$ . Il valore finale risulta (scusate la notazione...)

$$\sum_{\substack{A=9 \\ B=9 \\ A=1 \\ B=0}} A * B = 45 * 45 = 2025$$

Che e' il valore cercato.

### 3.1.2 Elementare, Watson

Sempre lui, PuntoMauPunto... Quello tosto arriva il mese prossimo, tranquilli.

*Penso di averlo visto da qualche parte, pero`. Quindi ho barato.*

*Al piu` una sola delle 100 affermazioni puo` essere vera, visto che sono tutte incompatibili una con l'altra. Ma non possono essere tutte false, perche` altrimenti la n.100 sarebbe vera: contraddizione. Se quindi ce n'e` una vera e 99 false, quella vera e` la n.99.*

Si, lo hai visto nello stesso posto dove l'ho visto io... Anche le parole sono le stesse. :-)

## 4. Bungee Jumpers

### 4.1 Il salto

Calcolare

$$\underbrace{7\dots7}_{1001} : 1001$$

Limitandosi al quoziente intero e al resto.

### 4.2 Pagina 46

*E` interessante notare che 777 777 e` esattamente divisibile per 1 001, fornendo un quoto di 777.*

Dal suggerimento si ha che:

$$\underbrace{7\dots7}_{996}00000 : 1001 = \underbrace{777000\dots777000}_{166}$$

Inoltre, la differenza tra il dividendo del problema e il dividendo dell'espressione qui sopra fornisce:

$$777777 : 1001 = 77 \text{ resto } 700$$

Sommando le due espressioni, si ha:

$$\underbrace{7\dots7}_{1001} : 1001 = \underbrace{777000\dots777000}_{166} \text{ resto } 700$$

che e` il risultato richiesto.

## 5. Paraphernalia Mathematica

### 5.1 La distribuzione di Benford

...Visto che e` una bella giornata, tutti fuori a raccogliere numeri. Casuali ma non troppo, mi raccomando.

Cercateli dove vi pare, purche` ci sia una vaga correlazione tra di loro; la lunghezza dei fiumi della vostra provincia misurata in piedi liprandi, il consumo medio di gas per accendini negli ultimi 150 anni in Portogallo, insomma, quel che vi pare.

No, non sono impazzito; se guardate bene, dovrete notare qualcosa di strano. Procediamo con calma, che a complicare c'e` sempre tempo.

Dovete sapere che qualche tempo fa si stava discutendo di Fisica quando (con piena ragione, anche se non e` il caso di discuterne qui) Piotr ha ignorato la radice immaginaria di un'equazione. Questo mi ha ricordato una frase di Feynman (credo:

non garantisco) in cui veniva fatto notare che tre premi Nobel per la Fisica dipendevano dal fatto che qualcuno *non* aveva trascurato alcune radici "insignificanti" in un'equazione.

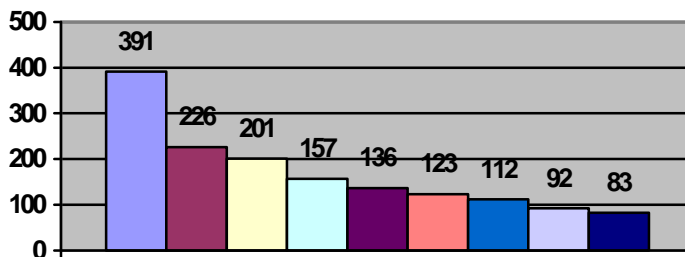
Visto che il Nobel per la Matematica non esiste, cominciamo con un aneddoto.

Verso l'inizio dell'altro secolo, Simon Newcomb (Matematico e Astronomo: non un Gauss, ma passabile) stava utilizzando una tavola dei logaritmi (all'epoca Excel si chiamava così) per effettuare alcuni calcoli; noto (e scrisse la cosa nel suo diario) che le pagine più vicine all'inizio erano quasi lercie, mentre quelle verso la fine erano praticamente nuove. Come tutti gli spiriti semplici, non diede eccessiva importanza alla cosa (tant'è che non si chiama Distribuzione di Newcomb).

La cosa invece colpì nel 1938 Frank Benford (fisico: lavorava per la compagnia elettrica) il quale si pose la faticosa domanda: "Perché?". Iniziò quindi a raccogliere una mole impressionante di dati su qualunque cosa, e si mise a studiare la frequenza della **prima cifra** di questi numeri, indipendentemente dal fatto che fossero chilometri, torte o battute di baseball. Quello che riuscì a trovare era che la prima cifra **non era distribuita uniformemente**; c'era una incredibile maggioranza di **1**, poco più della metà di due... Non fu in grado di trovare il motivo, ma probabilmente ruppe talmente le scatole che fu deciso, se esisteva un motivo, di intitolargli la legge.

Il problema fu risolto da Roger Pinkham, nel 1961; dal punto di vista puramente logico, il ragionamento era suppergiù questo: "Supponiamo esista sul serio la Legge di Coso (il matto sopra, Benford...). Allora, deve essere universale; sia che misuriate il prezzo in dollari, dracme o conchiglie della Nuova Guinea, sia che misuriate una lunghezza in centimetri, cubiti o piedi. Insomma, deve essere un'**invariante di scala**."

Ora, siccome il metodo che utilizziamo per (ad esempio) misurare un qualcosa consiste nel confrontarlo con una misura che vi hanno detto essere quella giusta e a me ne hanno data un'altra e mi hanno detto che era giusta e tutti quanti (pur ottenendo dei risultati numericamente diversi) vediamo che ci sono un mucchio di "uno" all'inizio, dovrebbe essere possibile vedere la legge in un qualsiasi cambiamento di scala.



Giusto per fare le cose un po' complicate, provate (in Excel, contenti?) a fare la tavola pitagorica sino al 39 (per trentanove), conservando solo la prima cifra del

risultato<sup>1</sup>. Beh, siccome so che non ci proverete mai, vi passo in figura il risultato, completo dei valori ottenuti.

Carino, vero? Spero si capisca che su 1521 numeri che ho trovato, **391** (cioè più di un quarto) cominciano per uno, mentre il povero nove si limita a cominciarne un misero cinque e rotti per cento.

<sup>1</sup> Siccome so che con Excel al massimo riuscite a farci 3x2, vi passo la formula;

=INT((\$A2\*B\$1)/POWER(10;LEN(TEXT(\$A2\*B\$1;"#"))-1)). Se la mettete in B2 e nella colonna A (partire da A2) mettete 1...39 e nella riga 1 (partire da B1) mettete 1...39, questa roba vi visualizza la prima cifra; dopo, basta una "COUNTIF" per sapere quanti sono gli uno, i due, eccetera. Lo so, non è ottimizzata, ma mi serviva solo per una veloce occhiata, non per portarla ad un concorso di bellezza.

Rudy, vorresti venire a raccontarci che un numero che comincia per "1" ha il trenta per cento di probabilita` di uscire al superenalotto? Beh, no. I numeri che usiamo sono, se mi passate l'espressione, "casuali ma non troppo"; attraverso il fattore di scala per cui li moltiplichiamo, introduciamo una leggera correlazione. Nell'estrazione, questa correlazione non esiste. Quelli, sono casuali di brutto.

Intravedo nei vostri occhi una luce di dubbio; o non avete capito niente, o non ci credete. Prendiamola da un altro punto di vista.

Supponiamo la distribuzione di  $x$  sia invariante di scala, ossia non cambi i suoi valori quando moltiplichiamo  $x$  per una costante  $a$ .

Allora, la distribuzione  $y = \log_{10} x$  resta invariata quando vi **aggiungiamo** una costante  $a$ .

Ora, l'unica distribuzione in  $[0,1)$  (*sup* escluso) che rimane invariata per l'aggiunta di una costante arbitraria e` la distribuzione uniforme.

Per trovare la probabilita` che  $d_1$  valga  $1$  dobbiamo calcolare

$$\begin{aligned} \Pr(d_1 = 1) &= \Pr(1 \leq x < 2) = \\ &= \Pr(0 \leq y < \log_{10} 2) = \\ &= \int_0^{\log_{10} 2} 1 dy = \log_{10} 2 \approx 0.301 \end{aligned}$$

In generale, abbiamo

$$\begin{aligned} \Pr(d = n) &= \\ &= \Pr(n \leq x < n + 1) = \\ &= \Pr(\log_{10} n \leq y < \log_{10}(n + 1)) = \\ &= \int_{\log_{10} n}^{\log_{10} n + 1} 1 dy = \log_{10}(n + 1) - \log_{10} n = \\ &= \log_{10} \left( \frac{n + 1}{n} \right) \end{aligned}$$

Che e` esattamente quello che cercavamo e, tra l'altro, e` in discreto accordo con i dati sperimentali.

Va bene, e che ci facciamo?

Beh, se vivete dalla parte sbagliata dell'Oceano Atlantico e vi arriva una lettera dell'IRS a firma Mark Nigrini, preoccupatevi: il suo lavoro e` pinzare gli evasori fiscali e per farlo usa la distribuzione di Benford. Voci (incontrollate) dicono ci sia cascato anche un certo Bill Clinton...Troppi pochi  $1$ , in quella dichiarazione dei redditi.

"Il vostro nuovo indirizzo di e-mail sara` cell31@alcatraz.gov".

*Rudy d'Alembert*  
*Alice Riddle*  
*Piotr R. Silverbrahms*