

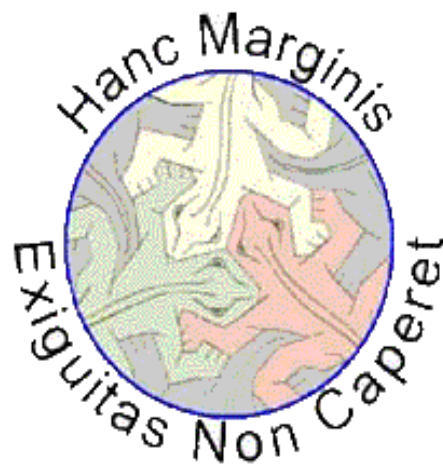
# RHYMERS' CLUB



ASSOCIAZIONE CULTURALE

*in collaborazione con*

## *Rudi Mathematici*



*presentano*

*"I compleanni - biografie matematiche"*

*Un naso per Platone*

*Gaston Maurice Julia*

L'Associazione Culturale "Rhymers' Club" in collaborazione con "Rudi Mathematici"

Presentazione di Rudi Mathematici

Rudi Mathematici (che gli amici chiamano brevemente RM) è una rivista di matematica ricreativa che non esiste su carta: è autenticamente una e-zine, una electronic magazine. Nei suoi primissimi anni di vita, era diffusa esclusivamente via mail a pochi appassionati, che sono poi rapidamente cresciuti in numero (senza raggiungere cifre da capogiro, comunque) e in abilità risolutiva quando è nato il sito che tuttora la ospita ([www.rudimathematici.com](http://www.rudimathematici.com)). Un giornalino, insomma, che gli autori s'immaginano che venga stampato e letto su carta, anche se non sono così ingenui da non sospettare che molto spesso questo non accada.

Se per un millennio l'Europa cristiana si è scannata per il "que" enclitico del "Filioque", i tre della Redazione non hanno voluto essere da meno, concionando a lungo su quale dovesse essere lo scopo della rivista: divertirsi, certo: questo era e resta il fine primario e definitivo (i tre redattori di RM sono molto egocentrici), ma a parte l'egoistico aspetto ludico, poteva essere trovata una sorta di alibi meno spudoratamente egoistico? Alcune evidenti e banali verità sono presto saltate fuori: in Rete, a voler cercare, si trova di tutto, matematica ricreativa compresa; ma anche chi è bene intenzionato non sempre trova il tempo di mettersi a cercare. E poi, anche se l'inglese lo conoscono ormai quasi tutti, c'è ancora qualcuno a cui l'idea di muoversi tra phrasal verbs e genitivi sassoni procura ancora il mal di mare. Se anche il giornalino si fosse limitato a questa unica opera di raccolta e impaginazione, qualche piccolo merito avrebbe potuto rivendicarlo: e questo era infatti l'unico "l'intento di servizio", almeno all'inizio. I fondatori di RM si sarebbero accontentati di un minimo di gratitudine riflessa, pescando dalla rete dei problemi di matematica che potessero risultare interessanti, e pungolando qualche italica mente a cimentarsi con essi.

Questo principio è ancora presente: salvo rare (davvero rarissime) eccezioni, i problemi pubblicati su RM non sono inventati dalla Redazione. A loro dire, inventare problemi belli di matematica ricreativa è difficile quasi quanto vincere la *Medaglia Fields* o il *Premio Wolf*, almeno quando si possiede la loro limitata capacità di creazione matematica. Ma poi è accaduto qualcosa di inaspettato.

La Rete italiana ospita un bel numero di gran bei siti di matematica: però, forse perché la domanda è ancora superiore all'offerta, forse perché il formato "rivista" non è tra i più comuni per argomenti di matematica ricreativa, è accaduto che attorno a RM si siano coagulate un numero impreveduto (non certo grandissimo, ma comunque impreveduto) di persone interessate alla matematica. Persone che leggono, risolvono problemi, propongono generalizzazioni ed estensioni, scrivono. E sono queste persone che si incontrano ogni mese nelle pagine più significative del giornalino. Forti di questo, la redazione di Rudi Mathematici ha preso fiducia e coraggio, e adesso RM è qualcosa di radicalmente diverso da un semplice foglio che offre problemi tradotti in lingua italiana. I contributi inediti e originali adesso ci sono e arrivano, come continuano ad arrivare nuovi iscritti.

"Rudi Mathematici" sono allora tutti coloro che risolvono e scrivono a RM: però, è innegabile che il titolo spetti innanzitutto ai tre redattori, e cioè a:

**Rudy d'Alembert**, "Accademico del Sole", "Gran Capo" e "Bel Soggetto", come dice la sua signature; soprattutto, e questo la sua signature non lo dice, è più che altro l'ideatore, il fondatore e il maggior pensatore di "Rudi Mathematici". Rudy è personaggio talmente poliedrico da non permettere che una biografia ne copra tutti gli aspetti: cresciuto da genitori ribelli ed anticonformisti e nonni amanti della letteratura e della pace del Canavese, attraversa periodi punk, beat e beatnik (e vorremmo potervi mostrare una foto in cui la chioma del nostro supera i quaranta centimetri di lunghezza...). Studia Fisica all'Università di Torino, senza però tralasciare i suoi passatempi preferiti (e tra questi la "corsa dietro alle gonnelle" ha scalato rapidamente la hit-parade dei suoi gusti personali). È in questo periodo incontra anche **Piotr R. Silverbrahms**, il "letterato" di RM, il cui contributo principale alla rivista consiste principalmente nella stesura dei "Compleanni di RM".

Di Piotr, se conosceste il suo nome vero, potreste trovare in rete qualche racconto: sappiamo che le sue parole una volta sono state anche pubblicate su carta, ma adesso lui sembra divertirsi di più a

### L'Associazione Culturale "Rhymers' Club" in collaborazione con "Rudi Mathematici"

scrivere sui matematici. La sua strada parte dall'Umbria, passa attraverso una formazione classica e un gran numero di eventi misteriosi, fino ad arrivare nelle aule di Fisica dell'Università di Torino dove, abbiamo detto, conosce anche il GC. La fisica e le studentesse di fisica lo entusiasmano, gli esami un po' meno. Si trova allora a seguire altri percorsi, che oggi lo portano a lavorare come consulente, a percorrere la Torino-Milano varie volte la settimana, a montare grondaie e allevare un bellissimo bambino. Il suo clamoroso ritardo nell'acquisizione d'un pezzetto di carta dalla Facoltà di Fisica è perpetuato nel crudele allonimo "Doc". Negli intervalli di tempo (inesistenti, leggasi "di notte invece di dormire") tra le varie attività, scrive e contribuisce alla sopravvivenza di RM. Piotr è, tra l'altro, il Postino Ufficiale di RM, colui che risponde a tutti quelli che scrivono alla rivista e si intrattiene spesso con i lettori più strani e più esigenti. Lui dice sempre di non capire nulla di matematica, ma non bisogna credergli fino in fondo: quantomeno, è armato d'affetto verso le scienze esatte, e gli amanti sono sempre, almeno per un pochino, conoscitori dell'amata.

Rudy distingue spesso le sue attività in due classi: quelle che "appagano senza pagare" (come la redazione di RM), e quelle che "pagano senza appagare", come il suo lavoro nel mare magno delle telecomunicazioni: lavoro che, però, gli ha almeno consentito di incontrare Alice Riddle, che è proprio colei che riuscirà finalmente a trasformare la passione non organizzata che Rudy ha per la matematica ricreativa in quello che poi diventerà RM.

**Alice Riddle** se ne sta nella Svizzera tedesca: è un ingegnere delle telecomunicazioni, e la matematica non è certo il suo interesse principale; questo provoca un po' di tristezza negli altri due poveretti della redazione, perché nonostante questo, Alice, è ampiamente la mente più matematica dei tre. E' nata in primavera, e anche lei (come il GC e RM) è figlia della capitale sabauda. La matematica aleggia da sempre in casa Riddle, e lei mastica numeri da bambina. Dopo aver giocato a fare anzitempo la professoressa di matematica per mere ragioni economiche (correggeva compiti in classe di sventurati coetanei, per conto terzi) ha deciso che il Politecnico era più affascinante della carriera didattica. Archiviati esame di laurea ed esame di stato, incomincia la sua avventura nella rinomata società di telecomunicazioni che ha già la sventura di pagare lo stipendio al GC. Qui si limita a fecondare la testa del GC inoculandogli l'idea di RM, poi, visto che nessuna azienda al mondo è in grado di sostenere più di un redattore di RM alla volta, se ne va a scoprire come si telefonano i produttori di gruviera. Di matematica, grazie al cielo, s'interessa solo quando non ha di meglio da fare, il che consente ai due maschietti di cullarsi ancora nell'illusione di cavarsela con i calcoli. Date ad Alice un problema di logica, e avrete da lei una soluzione svogliata, infastidita quasi, anche se esatta. Datele un problema numerico, e tremate. La sua treccia bionda vibrerà, gli occhi chiari lampeggeranno di lampi assai più luminosi di quelli dei led di Hal 9000, e il suo sorriso soddisfatto illuminerà il foglio riempito d'una soluzione lineare, semplice ed elegante.

Scriva, impagina e scandaglia ogni numero di RM; beve birra come e meglio di un uomo, quindi non provate a sfidarla neanche in questo campo. Anche se potrebbe non sembrarlo, visto che è una accanita bevitrice di birra, ha una formazione ad alto coefficiente tecnologico e vive in un paese poco latino, è soprattutto un'inguaribile romantica.

*L'Associazione culturale "Rhymers' Club", con gran soddisfazione, ed in collaborazione con la Redazione di Rudi Mathematici, è lieta di avere la possibilità di presentare "I compleanni – biografie matematiche" apparse sulla rivista "Rudi Mathematici", ossia quelli che dal numero 48 di RM (Gennaio 2003), costituiscono i pezzi d'apertura della e-zine. Sono articoli che intendono celebrare un matematico famoso nato nel mese di uscita della rivista: quindi, almeno in teoria, vogliono essere un tentativo di trovare qualcosa di intrigante nei meandri della storia della matematica e nella vita dei matematici, anche se assai spesso finiscono con l'essere qualcosa di ben diverso e di difficile catalogazione.*

# Un naso per Platone



***Gaston Maurice Julia***

*(3 Febbraio 1893 – 19 marzo 1978)*

### L'Associazione Culturale "Rhymers' Club" in collaborazione con "Rudi Mathematici"

Queste che state leggendo sono sette parole.

Sette parole che formano una sola frase, sette parole che hanno subito un bel numero di codifiche e decodifiche, prima di risuonare nel vostro cervello. Alcune di queste codifiche sono frutto di tecnologia recente: dal momento in cui le sette parole sono state inizialmente composte su una tastiera di computer portatile al momento in cui sono apparse sul video dei vostri schermi hanno subito molti mutamenti, tutti eseguiti allo scopo di lasciarle immutate. Dalla tastiera alla CPU del mio portatile, attraverso la sua memoria RAM, nei pixel del monitor, registrate su disco fisso. Poi, da lì, sono state impacchettate, compresse, protocollate, hanno viaggiato per la rete, sono giunte sui computer degli altri redattori di RM, subendo nuovamente, e più volte, i cicli di codifica e decodifica sopra accennati. Sono state messe in altre forme, con nuove regole e formati, fino ad essere incastrate in una pagina d'un documento dal formato (relativamente) standardizzato, sistemate in un calcolatore accessibile dal web, e nel contempo inviate sotto forma di impulsi elettromagnetici a qualche centinaio di altri personal computer. Da qualcuno di questi pc sono partiti ordini e comandi che hanno trasformato quelle microscopiche briciole di disco fisso in altri impulsi elettromagnetici, impulsi che altro hardware e altro software è stato in grado di interpretare, e sulla base di questa interpretazione ha potuto regolare perfettamente i getti d'inchiostro d'una stampante, facendo così riprendere alle sette parole la forma antica e arcaica di lettere leggibili senza ausili elettronici, nuovamente trasformate in macchie nere su carta bianca, cifre riconoscibili, parole allineate, frase scritta. Non è facile dire con precisione quante volte le sette parole siano state codificate, dal momento esatto della pressione dei miei polpastrelli sui tasti del pc alla pressione dei vostri polpastrelli sul foglio A4 fresco di stampa, ma probabilmente è un numero più vicino al migliaio che alla decina.

Per quanto numerose, queste sono però tutte codifiche di recente, recentissima istituzione: e forse proprio per questo sono più semplici da indagare e ricostruire. Per quanto complesse esse possano essere, esistono sulla terra un bel numero di uomini che sanno spiegare in dettaglio i meccanismi che trasportano le parole dalle dita di un redattore alle retine d'un lettore: in genere, anzi, sono uomini che di tali meccanismi fanno il proprio mestiere. Al pari degli arbitri sportivi, questi meccanismi sono tanto più efficienti e lodevoli quanto meno si mostrano e si fanno sentire: è forse un peccato per la matematica che il sedicenne che sospira nel telefono cellulare parole tenere e appassionate alla fidanzatina non si renda conto di star facendo un voluminoso utilizzo di complicati algoritmi e funzioni matematiche, ma è certamente un bene per l'efficienza dei telefoni cellulari. Se il sedicenne si rendesse bene conto che il tenue sospiro che sente nel ricevitore è costruito da trasformate di Fourier e da modelli neurali di Shannon, anziché dal puro e semplice palpitar della fanciulla, probabilmente non oserebbe toccare il telefono neppure con un bastone lungo tre metri.

Esistono però altri complessi sistemi di codifica e decodifica che siamo così abituati ad utilizzare da non renderci quasi più conto della loro esistenza: la comprensione della lingua italiana, tanto per cominciare, con le sue precise regole che si imparano fin dalle elementari, grazie agli sforzi degli insegnanti di grammatica e sintassi. Ma non solo: nella terza riga di questo articolo è passata sotto i vostri occhi la frase "... prima di risuonare nel vostro cervello", e tramite essa si è intrufolata clandestinamente la tutt'altro che scontata ipotesi che, leggendo una frase scritta, la sensazione finale sia più o meno quella di "sentire" una voce che la pronuncia. E' poi davvero così, che succede? Quando si impara a leggere probabilmente la sensazione di "sentire" le parole scritte è forte, se non altro perché il metodo più diffuso per insegnare a leggere è quello di associare ad ogni lettera un suono, e trascodificare una parola unendo le lettere che la compongono ha il suo controvalore immediato nel riconoscere il suono della stessa dalla somma dei suoni pronunciati scandendo le singole lettere<sup>1</sup>. Non per niente, si impara prima a "leggere a voce alta" e solo più

<sup>1</sup> Sono molte le cautele che dovrebbero accompagnare un'affermazione del genere, e che diamo per scontate. Ad esempio, non tutte le lingue (anzi, quasi nessuna, in maniera compiuta) ha un vero meccanismo di "additività dei suoni

### L'Associazione Culturale "Rhymers' Club" in collaborazione con "Rudi Mathematici"

tardi a "leggere a mente". Più ci si abitua a leggere, meno ci si sente legati alla voce che pronuncia le parole dentro la testa, anche se è sempre possibile riattivarla quando torna utile: è verosimile che un attore che legga un copione o un conferenziere che rilegga il testo che deve illustrare in pubblico "risentano" con precisione perfino le intonazioni nelle parole del testo scritto, cosa assai più improbabile che avvenga quando invece si esamina un elenco telefonico, o il manuale di montaggio di un armadio dell'Ikea<sup>2</sup>. Quali che siano i meccanismi di funzionamento del cervello, certo è che la semplice decodifica della parola scritta "mela" scatena una pletora di segnali che sollecitano la mente: si può sentire distintamente nel cervello una voce che scandisce il bisillabo "ME-LA"; si può istantaneamente visualizzare una Golden gialla o una Granny-Smith verde, magari completa di picciolo e foglietta residua; se ne può quasi sentire l'odore (ma è più difficile che visualizzare l'immagine) o ricordarne la consistenza tattile o il sapore (anche questo molto difficile: non per niente Proust è diventato famoso anche per essere riuscito, in qualche modo, a trasporre su carta le sensazioni dei ricordi del gusto e del profumo della "madeleine"). E, in fondo, sia la madeleine che la mela possono essere prese a calci<sup>3</sup>: sono insomma oggetti concreti, e tutti i sensi possono essere chiamati a dare una visione d'insieme, una sorta di giudizio globale su di essi. Un concetto astratto sfugge invece del tutto alla "visualizzazione" (o, per cercare di generalizzare il concetto, alla "sensitivizzazione"): è facilissimo visualizzare una bella donna o un bel paesaggio, ma è ben arduo visualizzare la "bellezza". In una sorta di limbo intermedio si trovano invece i concetti legati strettamente ad un solo senso, e tali da essere quasi degli assiomi per il senso stesso: i colori per la vista, la musica per l'udito. Per quanto possa sembrare oggettivo, la sensazione di "verde" è difficilissima da rendere maneggevole dal punto di vista della conoscenza delle sensazioni. Si impara cosa sia il "colore verde" imparandolo a riconoscerlo nell'erba, nelle foglie degli alberi, ed estendolo poi, in una miriade di sfumature, a concetto "generale". Ma se la sensazione che ogni cervello fornisce di fronte al verde sia la stessa o meno di tutti gli altri, non lo sapremo probabilmente mai.

Il concetto di "visualizzazione" entra assai di frequente nelle discussioni matematiche, perché sono molte le persone che per "comprendere" appieno una cosa hanno necessità di "visualizzarla". La pratica è affatto diffusa, al punto che viene spesso richiesto agli insegnanti di sforzarsi affinché gli studenti "visualizzino" il concetto che si sta cercando di insegnar loro. Questo sforzo è senza dubbio meritorio, anche e soprattutto perché il metodo che fa più frequentemente concorrenza al "Cercate di visualizzare!" è il celebre "Imparate tutto a memoria, e domani voglio sentirlo ripetere per filo e per segno, sennò sono dolori"; non di meno anche la visualizzazione estrema può condurre a qualche complicazione. Innanzitutto, si ha veramente un'idea di cosa si intenda comunemente con "visualizzare"? La risposta immediata sembra a prova di bomba: visualizzare significa riprodurre nella mente la stessa sensazione che si ha quando si osserva l'oggetto reale. Come si diceva poco sopra, io posso "visualizzare una mela" ricostruendo nella testa l'immagine di una Granny-Smith verde. Solo che già Platone ha fondato un sistema filosofico sull' "Idea in Sé" indagando su quel poco che di cotanta Idea ci sia dato di vedere e conoscere: una Granny-Smith non rappresenta l'idea assoluta di "mela", se non altro perché è troppo specifica, e la rappresentazione mentale di "verde" non è realmente comunicabile, secondo i neurofisiologi; più in generale, il concetto stesso di "visualizzazione" è molto popolare e apparentemente inconfondibile forse proprio perché sfugge a regole e a definizioni precise. In questo contesto, la visualizzazione degli oggetti matematici è probabilmente di natura diversa da quella degli oggetti fisici. In fondo,

---

delle lettere"; ad uno stesso gruppo di lettere scritte corrispondono spesso più di un suono (leggete a voce alta "gli zaini" e poi "glicine", e adesso dite a quale suono corrisponda la scritta "gli"); adesso è spesso utilizzato il metodo didattico di insegnare prima a "leggere la parola" e solo dopo passare alla sua scomposizione in sillabe, e poi a quella in lettere; eccetera, eccetera, eccetera...

<sup>2</sup> Non è un errore: lo abbiamo fatto apposta, a mettere come esempio un foglio d'istruzioni che di solito non ha neanche una parola, ma solo disegni.

<sup>3</sup> I lettori meno giovani riconosceranno nell'espressione una metafora d'una vecchia "definizione" informatica: "Qual è la differenza tra hardware e software?" – "Hardware è tutto ciò che può essere preso a calci".

**L'Associazione Culturale "Rhymers' Club" in collaborazione con "Rudi Mathematici"**

l'unica possibilità che ha il cervello di costruirsi un'idea di mela è quella di vederne in numero sufficiente da decidere quali siano gli elementi caratterizzanti "la mela per eccellenza" e quali invece non lo siano: e quali siano i "filtri" che conducono alla creazione d'una decente rappresentazione mentale è cosa misteriosa<sup>4</sup>, anche perché sono dei filtri efficientissimi: esistono pere abbastanza sferiche da poter essere facilmente confuse con mele, eppure il cervello in genere le distingue senza difficoltà: esistono oggetti di cartapesta alti tre metri e pesanti mezza tonnellata che la mente identifica comunque subito come "mele", e riesce a condurre in porto la medesima identificazione anche con un disegno appena accennato - appena un paio di piccole pennellate di un bravo disegnatore - se è stato fatto e disposto in modo tale da essere riconoscibile come l'immagine di una mela. Gli oggetti matematici, invece, non esistono nel mondo fisico, e di conseguenza l'idea di "cerchio" deve formarsi in maniera necessariamente diversa dall'idea di mela. Quelli che poco sopra abbiamo chiamato "filtri" del cervello sono costretti dalla matematica a lavorare in maniera schizofrenica: iniziano probabilmente a fare il loro solito mestiere raccogliendo immagini di cerchi disegnati alla lavagna dalla maestra in maniera niente affatto dissimile da come raccolgono immagini di mele nella fruttiera, salvo poi subire delle continue correzioni contraddittorie rispetto al processo normale: nel caso delle mele, una voce mentale continua a ripetere: "Sì, stai costruendo una buona "idea di mela", però ricordati sempre che la mela vera è una cosa diversa, è quella cosa che si prende e si mangia". Nel caso dei cerchi, le lezioni di matematica inducono invece alla voce la correzione diametralmente opposta: "Cerca di perfezionare bene l'idea di cerchio, senza farti fregare troppo dalle sue rappresentazioni: quello disegnato sulla lavagna non va bene, le righe disegnate dal gesso sono solo una rude approssimazione, e non c'è un solo manufatto circolare che, ad analisi accurata, non si mostri del tutto inadeguato: il cerchio vero è solo quello che hai nella testa, quindi cerca di costruirlo per bene".

Se chiedessimo a cento persone di visualizzare una mela, ben difficilmente potremmo aspettarci cento immagini mentali perfettamente coincidenti: è assai probabile che avremmo fotografie mentali di Golden gialle e oblunghe da mezzo chilo affiancate da immagini di renette del Trentino piccole e traccagnotte. E, dovendo disquisire a lungo e in profondità sulle mele, potrebbero insorgere anche dei problemi di comunicazione dovuti alla diversa visualizzazione che ogni persona ha della propria "Mela in Sé". I problemi di comunicazione non dovrebbero sorgere se invece chiediamo di visualizzare un cerchio: questo potrebbe sembrare causato da mero fatto che un cerchio è oggetto assai più semplice d'una mela, e quindi tale da offrire meno il fianco a fraintendimenti. Può essere anche vero, ma lo è senz'altro solo in parte: il punto essenziale è che il cerchio è già di per sé stesso un'idea, e per di più un'idea definita esclusivamente dalle sue proprietà. Non possiamo realmente sapere quale siano "visivamente" le cento immagini prodotte nelle teste delle persone a cui abbiamo chiesto di visualizzare un cerchio, ma tutte dovrebbero avere la fondamentale caratteristica di avere tutti i punti della sua periferia equidistanti da un punto centrale. E poiché la definizione dell'oggetto tramite proprietà, in matematica, coincide sostanzialmente con l'oggetto stesso, i problemi di comunicazione dovrebbero sparire.

E' pur vero, però, che la creazione di immagini matematiche nella mente non si ottiene facilmente a partire solo dalla descrizione di una proprietà o direttamente dalla lettura d'una formula: se alle cento persone di cui sopra avessimo chiesto di visualizzare  $x^2+y^2=1$ , delle cento fotografie mentali ne avremmo un bel numero sottoesposte e con una pessima messa a fuoco. Questo, in parte, dipende sempre dal problema di codifica e decodifica accennato all'inizio: anche senza tirare in ballo la visualizzazione, se chiedessi alle cento persone di leggere uno spartito e di farmi sentire la musica che si forma loro in testa mentre lo leggono, otterrei qualcosa di diverso dal nulla solo se tra le cento persone trovassi qualche musicista di buona formazione. In gran parte, però, la causa principale dovrebbe essere l'arcaico residuo dell'abitudine a creare gli oggetti mentali matematici a

---

<sup>4</sup> Quantomeno, è cosa misteriosissima per il sottoscritto.

L'Associazione Culturale "Rhymers' Club" in collaborazione con "Rudi Mathematici"

partire da quelli fisici dai quali inizialmente si estrae l'idea matematica. Alla richiesta "Visualizzate un cubo!", è verosimile che avremmo, tra le cento mentali rappresentazioni di cubi, alcuni bei cubi matematici (opachi o trasparenti, fermi su una faccia o rotanti lentamente su un vertice) ma anche un discreto numero di dadi da gioco. Alla richiesta successiva "Contate gli spigoli e ditene il numero!", i possessori di dadi mentali avranno qualche difficoltà in più dei possessori degli eleganti cubi trasparenti, ma dovrebbero comunque, con poche difficoltà, riuscire a rendere trasparente il dado da gioco, eliminare i fastidiosi punti neri che servono per giocare a Risiko, e giungere infine a fare la conta: quattro lati il quadrato che fa da base inferiore, quattro lati per quello che fa da faccia superiore, quattro spigoli che collegano le due facce, uguale dodici. In altre parole, la visualizzazione matematica sembra essere ragionevolmente diversa dalla riproduzione mentale di un oggetto fisico: tanto più si è familiari con la matematica, tanto più si è pronti a visualizzare meno dadi da gioco è più "cubi in sé": se non altro per risparmiarsi la fatica di dover rendere il dado d'avorio trasparente e di cancellare i punti neri. E, al solito, la cosa si alimenta da sola: la successiva richiesta di visualizzazione potrebbe essere la terrificante: "Visualizzate un ipercubo, e contatene gli spigoli!", con l'ineluttabile risultato di produrre molte immagini totalmente buie: ma tra queste tenebre potrebbe brillare luminosa la visualizzazione di un matematico specializzato in geometria quadridimensionale, accompagnata in sottofondo dal lineare ragionamento: "dodici spigoli il cubo inferiore, dodici per quello superiore, otto spigoli che uniscono il cubo inferiore a quello superiore, uguale trentadue"<sup>5</sup>.

Se alcune persone visualizzano a quattro dimensioni mentre altre hanno problemi a visualizzare il solido prodotto da un quadrato che ruota attorno ad una delle diagonali, è possibile che la visualizzazione sia meno legata al senso della vista di quanto appaia inizialmente. E' possibile che il "senso primario" sia uno strumento talmente importante per l'interpretazione della realtà e così strettamente apparentato con i processi della mente che venga spontaneo associare ad "immagini visive" anche i processi mentali che, in ultima analisi, immagini visive non sono. Se ciò fosse vero, si potrebbe anche ipotizzare che un pipistrello dotato di sufficiente intelligenza e capacità matematiche potrebbe mentalmente "auditivizzare" (anziché visualizzare) il teorema di Pitagora, mentre Fido, a parità di livello intellettuale, potrebbe forse ricostruire il Quinto Postulato di Euclide in pochi e semplici passaggi olfattivi. Per quanto assurda e paradossale, l'ipotesi può comunque essere d'ausilio nel ricordare quanto può essere anche "rischioso" affidarsi totalmente alla visualizzazione; inoltre, induce a pensare come gli altri sensi siano costretti, dalla fisiologia umana, ad un ruolo di quasi totale asservimento alla vista. L'udito ha la sua nicchia di gloria nella musica, ma l'olfatto sembra quasi ridotto a livello di perversione, nell'indagine del mondo esterno: al punto che sono rarissimi i romanzi che accennino all'esistenza dell'odorato, e il naso è assai più celebrato come elemento estetico che come sede di percezione. Se si esclude il caso editoriale de "Il Profumo" di Patrick Suskind, i nasi, da quello di Cleopatra a quello del gogoliano maggiore Kovalév<sup>6</sup>, passando attraverso quello poetante e impegnativo di Cyrano de Bergerac, si fanno notare soprattutto per essere il baricentro della faccia. Eppure, nei meandri della storia della matematica si può trovare anche un naso assai significativo e importante, e più dirompente dello stesso naso d'argento di Tycho Brahe: un naso che, sacrificandosi, condusse il suo ex-proprietario a strazianti dolori e a lunghe degenze d'ospedale: ma così facendo aprì la strada ad un originale

<sup>5</sup> Succede davvero: lo ricorda Timothy Gowser nel suo piccolo libro "Matematica – Un'introduzione", Piccola Biblioteca Einaudi, 2004, Euro 15,00. Il libro è scritto per non-matematici, ed è molto agile e di piacevole lettura: il suo difetto principale sta nell'eccesso di sintesi del titolo italiano (il titolo originale suona "Mathematics – A Very Short Introduction") perché il lettore che non si perita di andare a spulciare il titolo originale rischia di non capire perché in alcuni passaggi l'autore affermi "... non ho considerato questo caso perché altrimenti avrei dovuto cambiare il titolo di questo libro." Autore che, a differenza del libro, di difetti ne ha una gran quantità: oltre a scrivere bei libri di matematica, la insegna a Cambridge, ha un discreto numero di anni in meno dei due redattori maschi di RM e ha già vinto una Medaglia Fields (1998). Probabilmente è anche bello e ricco ma, anche se non lo fosse, ce ne sarebbe già abbastanza per confermare la nostra consolidata opinione che i matematici è meglio ammazzarli da piccoli.

<sup>6</sup> Il maggiore Kovalév è il protagonista del racconto "Il Naso" di Nikolaj Gogol.

L'Associazione Culturale "Rhymers' Club" in collaborazione con "Rudi Mathematici"

processo di visualizzazione matematica di bellezza straordinaria e feconda. Feconda perché, anche se con ritardo, quella "visualizzazione mentale e soggettiva" causata dall'assenza d'un naso è riuscita poi a trasformarsi in "vista reale e oggettiva".



Il 3 Febbraio 2004, su qualche centinaio di milioni di personal computer, apparve un'equazione imprevista e non richiesta: era timidamente appartata ed esteticamente soffusa sullo sfondo del logo di Google, il motore di ricerca più diffuso del mondo che è, probabilmente, anche la Home Page più diffusa del mondo. Google ha certamente simpatia per la matematica, come dimostrano almeno due cose: innanzitutto il nome, che è una deformazione di "googol"<sup>7</sup>, e in secondo luogo i loro test di selezione del personale<sup>8</sup>: nonostante questo, ben pochi, anche

tra i cultori della matematica, si aspettavano la specialissima celebrazione in diretta sugli schermi di milioni di computer. Anche perché non era solo la presenza improvvisa dell'equazione a suscitare meraviglia, ma anche e soprattutto lo stesso logo di Google che si era agghindato in maniera speciale per la celebrazione: le lettere di posizione dispari erano infatti tutte modificate, arricchite di grafica complessa, arzigogolate: il termine più corretto è senza dubbio "frattalizzate", come avrà senz'altro pensato chiunque sarà riuscito a riconoscere, in testa alla "G" maiuscola, un piccolo ma inconfondibile insieme di Mandelbrot. Il motore di ricerca è solito celebrare qualche anniversario particolare con modifiche del logo, e sono stati certo in molti a pensare inizialmente che il destinatario dell'omaggio fosse proprio il papà polacco dei frattali: ma si copriva in fretta che in realtà gli autori di Google volevano invece fare gli auguri al nonno algerino dei frattali. La seconda "o", lettera centrale del logo, era infatti l'evidente stilizzazione di un "insieme di Julia".

Gaston Maurice Julia nacque a Sidi-Bel-Abbés, non distante da Orano, Algeria, il 3 Febbraio 1893. L'Algeria di fine Ottocento è un pezzo dell'Africa Francese, e francese è comunque la cultura che genera e accoglie il giovane Gaston<sup>9</sup>. Ebbe la ventura di classificarsi primo ad un non meglio identificato concorso da asilo alla tenera età di cinque anni, il che bastò a sua madre per esortarlo ad essere "sempre" il primo, qualunque fosse l'impegno che avrebbe dovuto affrontare nella vita. Gli ordini di mamma non sono poca cosa, specialmente quando si hanno solo sessanta mesi di vita, e sembra proprio che Gaston Julia tenne fede alle speranze materne, anche se la cosa non

<sup>7</sup> Un googol equivale a  $10^{100}$ . Potremmo approfittare di questa nota a piè di pagina per raccontarvi ancora una volta di come il matematico Edward Kasner ebbe la ventura di chiedere al suo novenne nipotino d'inventare un nome per un numero gigantesco fatto da un uno seguito da cento zeri, e come questi tirò appunto fuori la parola "googol", ma temiamo che la storiella vi sia arcinota. Potremmo allora forse rimediare aggiungendo il fatto che i creatori di Google volevano proprio richiamare l'incredibile googol alludendo al gran numero di pagine che il loro motore sarebbe stato in grado di scandagliare, ma anche questo probabilmente non vi suonerà nuovo. Metterla su patetico ci sembra poco ortodosso (secondo voi, il nipotino di Kasner ha mai visto l'ombra d'un cent di diritto d'autore?), e allora viriamo sul futile, mostrandovi come, in maniera del tutto fortuita, siamo riusciti a menzionare in uno stesso articolo non solo il googol e Google, ma anche Gogol (Nikolaj).

<sup>8</sup> Già, matematica vera e in dosi massicce, in quei test di selezione del personale, al punto che siamo stati tentati di saccheggiarli per poi riciclare qualcosa sotto forma di problema per RM. Non lo abbiamo fatto, ma dobbiamo senza dubbio ringraziare Fabrizio, RMer di nuova nomina, che ci ha segnalato la cosa.

<sup>9</sup> La famiglia Julia è una famiglia di quelli che i francesi chiamano "pieds-noirs", coloni francesi dell'Africa Settentrionale. Attenzione, però: "pieds-noirs" è una di quelle espressioni (almeno a dar retta a quanto diceva la prof del GC) che sono lecite solo se sono autoreferenziali, altrimenti rischiano di essere offensive. Insomma, un "pieds-noirs" può liberamente definirsi "pied-noirs", così come un nero americano non ha problemi a definire sé stesso "nigger". Ma se siete voi (che probabilmente non siete né "nigger" né "pieds-noirs") a dirglielo, beh, potreste trovarvi in breve con un setto nasale da ricostruire...

L'Associazione Culturale "Rhymers' Club" in collaborazione con "Rudi Mathematici"

sempre fu facile. Tanto per cominciare, non è così semplice "andare al liceo", come consigliano le insegnanti delle elementari, se non si è di famiglia ricca, e la famiglia Julia vive solo dei modestissimi introiti portati dal padre, meccanico di macchine agricole; il liceo significa andare ad Orano, e per andarci occorre una borsa di studio. E per ottenere una borsa di studio, occorre entrare in una classe dove gli studenti hanno già studiato un anno di tedesco, lingua che Gaston non sa neanche dove stia di casa. Il ragazzino, quando gli insegnanti del liceo gli espongono il problema, chiede un mese di tempo per mettersi in pari: la scuola glielo accorda e tutto sommato fa un buon affare, se alla fine dell'anno scolastico Gaston risulterà essere il primo in tutte le materie: ginnastica, costruzione d'aquiloni e lingua tedesca compresi. E' soltanto l'inizio: Julia sa di potersi permettere di continuare gli studi solo ottenendo borse di studio, e alla fine del liceo non avrà problemi ad ottenere quella per Janson-de-Sailly, Francia, classe di matematica superiore. Allontanarsi dall'Africa per mettere piede nella nazione-madre è un'altra sfida; Gaston porta con sé in Europa solo due oggetti particolarmente cari: una scatola di compassi comprata con fatica dai compagni del Liceo di Orano e un violino, dono della madre. E la povertà non è l'unica difficoltà da superare; in fondo, Janson-de-Sailly non è la destinazione finale per il figlio di Sidi-Bel-Abbés. Si tratta infatti soltanto di una scuola specializzata alla preparazione per l'ingresso nelle due prestigiose sedi della matematica francese, l'Ecole Normale o il Politecnico. Chi entra a Janson sa che lo aspetta un biennio durissimo, volto unicamente a fornire allo studente qualche speranza in più di essere ammesso in uno dei due prestigiosi istituti. Julia non può permettersi più di un solo anno di preparazione in quella scuola, e per buon peso una febbre tifoidea lo inchioda in un letto d'ospedale per mesi, appena arrivato in Europa. Quando finalmente lascia l'infermeria, Gaston ha a disposizione solo otto mesi per prepararsi ad uno dei due concorsi di ammissione, eppure non sembra disposto ad abbandonare la partita. Anzi, memore del giuramento fatto alla madre ("*Toujours premier!*") e per non lasciarsi sopraffare dall'imbarazzo della scelta, prepara e si sottopone a tutti e due i concorsi di ingresso, e si piazza al primo posto in entrambi.

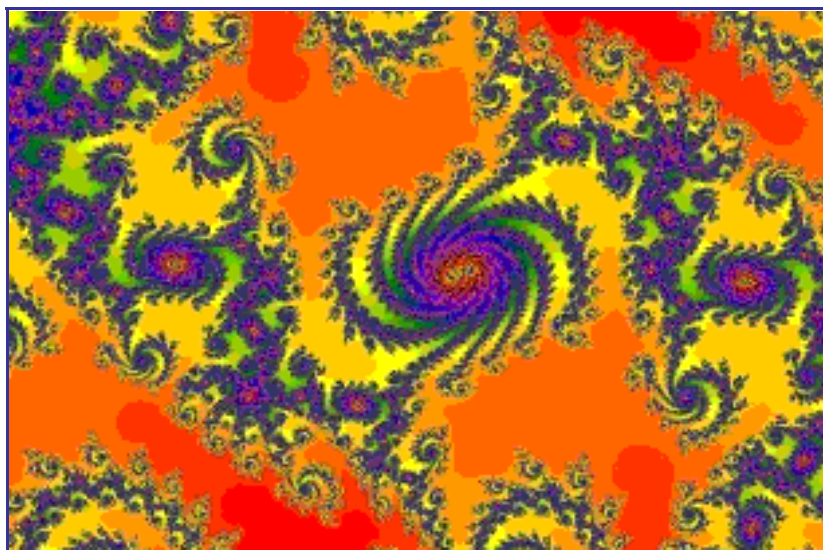
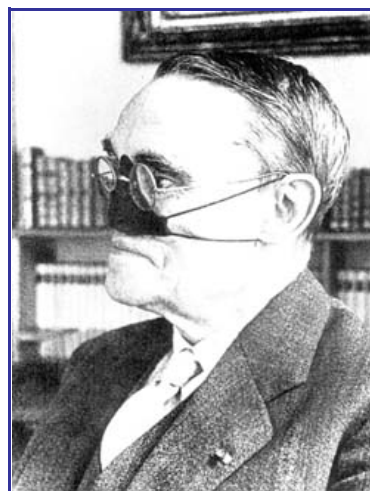
Julia opta infine per l'Ecole Normale: studia e suona il violino, e non sembra davvero che alcuna nuvola all'orizzonte possa togliergli la soddisfazione d'un nuovo primo posto nella classifica finale dei laureati. Ma un nuvola invero c'è, anzi, è una vera bufera quella che arriva da oriente: prima della laurea arriva la Grande Guerra, e Gaston corre ad arruolarsi. Il 4 Agosto 1914 indossa l'uniforme del 144° reggimento di fanteria dell'esercito francese. L'abitudine a primeggiare non lo abbandona neanche sotto le armi: arruolato come soldato semplice, diventa rapidissimamente caporale e, in capo a qualche mese, addirittura tenente. Non sono passati ancora cinque mesi dal suo arruolamento che il tenentino Julia si trova per la prima volta in una azione di guerra, il 25 Gennaio 1915, proprio in occasione di un furioso attacco tedesco che le cronache dicono essere stato comandato per celebrare il compleanno del Kaiser<sup>10</sup>. Il soldato matematico, di fronte ad una bufera di fuoco e presto ferito in battaglia, come si comporta? Ce lo dice un documento ufficiale: "*... ha mostrato il più profondo disprezzo per il pericolo. Sotto un bombardamento d'una estrema violenza, malgrado la sua giovane età (22 anni) ha avuto un autentico ascendente sui suoi uomini. Colpito da una pallottola che gli ha causato una grave ferita in pieno volto, dato che non era più in grado di parlare, ha scritto su un biglietto che non intendeva essere evacuato; si è infine diretto verso l'ambulanza soltanto dopo che l'attacco è stato respinto. Quest'ufficiale partecipava ad una azione di guerra per la prima volta.*" La "grave ferita" è tutt'altro che uno scherzo: la pallottola gli ha devastato il volto, troncandogli totalmente il naso: Gaston Julia passerà tutto il resto della sua vita con il volto coperto da una benda nera che gli copre la faccia dagli occhi alla bocca.

---

<sup>10</sup> A questo proposito, il vostro povero cronista si era perso un po', perché a lui risultava che Francesco Giuseppe compisse gli anni il 18 Agosto, e non il 25 Gennaio, e l'attacco tedesco sembrava un po' troppo anticipato (o molto pessimista). Per fortuna, il sommo redattore di RM (cioè il GC) gli ha fatto notare che Cecco Beppe era l'austriaco spauracchio degli Italiani, mentre i Francesi si massacravano soprattutto con i sudditi di Kaiser Wilhelm, e che quest'ultimo compiva 56 anni giusto il 27 Gennaio 1915. I conti tornano, allora: si attacca il 25 per avere due giorni di margine onde poter infiocchettare il macabro regalo di compleanno. E poi dicono che i peggiori regali di compleanno sono le cravatte...

L'Associazione Culturale "Rhymers' Club" in collaborazione con "Rudi Mathematici"

Secondo il parere degli esperti, una ferita del genere è semplicemente tra le più dolorose immaginabili: senza considerare le conseguenze psicologiche che necessariamente sono indotte da uno sconvolgimento così radicale dell'aspetto d'una persona e dalla perdita totale di uno dei cinque sensi, è proprio il dolore fisico ad essere particolarmente intenso. E per quanto sembri impossibile concentrarsi su alcunché quando si è preda del dolore, è proprio mentre era costretto in un letto d'ospedale che Gaston Julia lasciò la sua mente libera di tornare alla matematica, ed è proprio durante questa degenza che elaborò la sua opera più significativa. Nel 1918, il Gran Premio dell'Accademia delle Scienze di Francia andò alla "Mémoire sur l'itération des fonctions rationnelles", che il nostro eroe di guerra aveva pubblicato nel medesimo anno, raccogliendo su carta ciò che era andato "visualizzando" quando era immobilizzato nel suo letto d'ospedale. Nel 1918 non esistevano calcolatori, e il lavoro di Julia era espresso in rigorose formule matematiche, che solo altri matematici potevano capire e visualizzare fino in fondo. Così, la memoria di Julia, pur se composta di ben 199 pagine, non contiene nessuna immagine di quelli che poi nel 1975 Benoit Mandelbrot chiamerà, con felicissima scelta, "frattali": il nome è poetico, traducibile in molte lingue, e ben riassume la caratteristica principale di quegli oggetti che possono essere definiti come "dotati di dimensione frazionaria"<sup>11</sup>. Eppure Gaston li vedeva certamente, in qualche modo,



nella sua testa, e li vedeva non meno bene di quanto Beethoven riuscisse a "sentire" la sua Nona Sinfonia, per quanto scritta quando ormai la sua sordità era quasi completa. Senza più un naso per odorare, con tutti i nervi facciali feriti e doloranti, Gaston Maurice Julia si arrampicò nei meandri platonici del suo cervello, e vide le esplosioni di forme e colori che oggi campeggiano ovunque, anche sugli schermi di avvocati e giornalisti<sup>12</sup>.

Viene naturale chiedersi se, senza l'incidente e il ferimento, Gaston Julia sarebbe arrivato comunque a generare la sua opera sull'iterazione delle funzioni razionali. Se una rinuncia così costosa gli sia valso, in un certo senso, un biglietto d'ingresso nel mondo di Platone, dove perdersi

<sup>11</sup> Se prendete una linea e la raddoppiate lungo tutte le sue dimensioni, avrete una linea di lunghezza doppia. Se prendete un quadrato e lo raddoppiate lungo tutte le sue dimensioni, avrete un quadrato di area quadrupla. Se prendete un cubo e lo raddoppiate lungo tutte le sue dimensioni, otterrete un cubo di volume otto volte più grande del cubo iniziale. Se ora prendete questi sciocchi esempi e li trasformate in una definizione di "dimensione", vi sarà possibile capire che una "dimensione frazionaria" è comunque immaginabile come la dimensione che hanno quegli oggetti che, una volta raddoppiati lungo tutte le loro dimensioni, produrranno delle copie di sé stessi più grandi in ragione della frazione caratterizzante la "dimensione frazionaria" stessa. Siccome però questa nota a piè di pagina non è (né vuole essere) affatto precisa né chiara, la cosa migliore da fare è quella di correre a rileggersi il PM "Roba da Islandesi", che trovate in RM058 e RM059, numeri di Novembre e Dicembre 2003.

<sup>12</sup> ... e infatti l'immagine che correde questo paragrafo è un bell'insieme di Julia che a noi è stato mandato da Luigi, che fa un mestiere non meno impegnativo di quelli citati. Grazie!

### L'Associazione Culturale "Rhymers' Club" in collaborazione con "Rudi Mathematici"

nella danza estetica delle curve che si ripetono e moltiplicano, generando copie ogni volta più complesse e più ampie di sé stesse. Se, insomma, il suo naso e la sua dolorosa perdita fossero un inevitabile tributo da pagare per passare poi alla storia come matematico di genio. E' una domanda forse davvero naturale, forse romantica e perfino un po' cinematografica, ma come spesso accade, è domanda del tutto vuota. Può forse considerarsi una sorta di scorciatoia semplificatrice, utile quel tanto che basta per ricordare che un matematico algerino fu ferito e mutilato in guerra, e approfittò della degenza per elaborare la sua opera maggiore, e come tutte le scorciatoie arriverà a destinazione facendoci perdere la bellezza del viaggio. Julia fu rimborsato dal destino immediatamente, per il suo dramma ospedaliero: durante il suo ricovero fu curato da un'infermiera, Marianne Chausson, fanciulla che si può ragionevolmente supporre che non avrebbe mai incontrato se non fosse stato ferito. Marianne e Gaston si conoscono in ospedale e proseguono la conoscenza in municipio, dove si sposano nel 1918. Le cronache la raccontano come unione felicissima, allietata dalla nascita di sei figli, e di frequenti allegre sonate di pianoforte e violino che si udivano dall'esterno di casa Julia, a Versailles. Da questo punto di vista, un solo naso in cambio di una moglie, sei figli e la felicità familiare, è scambio che molti uomini sarebbero verosimilmente pronti a sostenere. Non per Platone e la matematica, forse, ma per la felicità sì. E poi, a dire il vero, la matematica a volte è madre, altre volte matrigna. Julia fu immediatamente riconosciuto come matematico di eccezionale valore, dopo la sua pubblicazione del 1918: a soli 41 anni, il 5 Marzo 1934, arriva addirittura ad essere eletto all'Accademia delle Scienze di Francia<sup>13</sup>, e sarà il più giovane degli accademici francesi. Una vita densa di soddisfazioni anche professionali, quindi; e la matematica non si può dire gli sia stata matrigna.



Ma non sembrava pronta a tributargli allori eterni. Gaston si spense ad 85 anni, nel 1978, e il suo contributo alla somma scienza sembrava destinato, come milioni di altri, a restare in quel limbo strano in cui orbitano le memorie matematiche: a differenza delle opere d'arte, che rischiano la assoluta e totale dimenticanza, un lavoro matematico originale può venire dimenticato, ma non cancellato del tutto. Quando Benoit Mandelbrot ripercorse gli studi sulle curve patologiche, dal "fiocco di neve" di Koch alla curva onnivora di Peano, per giungere poi alla definizione dell'"insieme di Mandelbrot", riscoprì e, con onestà intellettuale, riaccese i riflettori sul lavoro fatto da Gaston Julia nel 1918. Anche graficamente, all'interno dell'insieme di Mandelbrot trova infatti spazio l'insieme di Julia, e la fine del ventesimo secolo è un'epoca più generosa per i disegnatori di frattali, perché la grafica computerizzata vi muove sicura i suoi primi passi. Grafici multicolori popolano in fretta l'immaginario collettivo, aiutati dai nuovi metodi per codificare e trascodificare funzioni ed equazioni matematiche: le  $F(z)$  di Julia vengono adesso non solo definite dalle consorelle, ma possono essere codificate in colori, curve, fotografie, tele, filmati. Come per la sensazione che ogni uomo prova quando pensa al colore verde, non sapremo mai con assoluta certezza se Gaston riuscisse già nel suo letto d'ospedale ad immergersi nella danza accelerata di curve e colori che oggi noi associamo al suo nome: ma è assai probabile che fosse in grado di vederle; e "vederle" davvero, proprio come le vediamo noi sul nostro schermo di computer o in una fotografia. Anzi, quasi certamente riusciva a cogliere anche altri dettagli che a noi, matematicamente orbi, ancora sfuggono, mentre cercava con impegno e dedizione di dimenticare il dolore datogli dall'assenza d'un naso.

<sup>13</sup> E dei sei ragazzini fabbricati insieme a Marianne ben due – Marc e Sylvester – riusciranno a seguire le orme paterne e a trovare anche loro posto negli scranni dell'Accademia francese.