

## L'algebra nell'Italia del 1500: Tartaglia e...

Come di prammatica ormai, facciamo un passo indietro per farne poi due in avanti: torniamo a parlare per un po' di **Leonardo Pisano** detto il **Fibonacci** (Pisa, 1170ca. – Pisa, 1240ca.): *Filius Bonacci*.

Il padre vien dato come console da alcuni autori, come mercante da altri, come mercante e rappresentante dei mercanti pisani da altri ancora. Tutti convergono però sulla sede: l'odierna Algeria. Ed è la sede in definitiva che c'interessa perché è grazie alla frequentazione del curioso Leonardo con **matematici** e **mercanti arabofoni** che questi poté contribuire poi come, e quanto, ha contribuito!

Ricordiamo infatti che **Fibonacci** portò in Italia le 10 preziose **gemme** giunte nel mondo islamico dall'India, [*eka, dva, tri, catvar, panca, sast, sapta, asta, nava e sunya*] e da tempo in uso presso gli "Arabi" con notevole beneficio sia per i triviali commerci che per il progredire delle scienze matematiche.

Una curiosità: nel suo **Liber Abaci** Fibonacci le presenta dal 9 all'1 (c'è la scannerizzazione di un'edizione stampata nel 1857 sul sito **Mathematica** della Scuola Normale Superiore di Pisa!) e asserisce subito dalle prime pagine che aggiungendo a queste il simbolo 0, chiamato **zephirum**, si possono scrivere tutti i numeri che si voglia!

Nel suo **liber abaci** mise anche una serie di giochi che con le preziose gemme si potevano fare: oltre agli **algoritmi** delle operazioni, le **scomposizione** in fattori e i **criteri** di **divisibilità** che tanto allietano anche oggi le vite de\* ragazz\* delle superiori di primo grado (già medie) e non solo! E tante altre cose...

La più preziosa di tutte quelle gemme era senz'altro lo **zaffiro**: lo zero. Non è banale avere a che fare con lo zero: lo sanno bene gli studenti dei vari ordini di scuola.

Definibile in prima istanza come differenza fra un numero e il suo opposto [risultato della sottrazione di un numero da sé stesso], già all'interno delle quattro operazioni manifesta i **prodromi** di quel che, concettualmente, porta con sé...

Ininfluyente nella somma algebrica (con segno):  $n \pm 0 = n$ .

Onnipotente nella moltiplicazione e nella divisione (ma solo se è *primo termine*: la divisione non è commutativa!)  $\rightarrow 0 \cdot n = 0 : n$  [ $= 0 \cdot (1/n)$ ]=0.

[Se ci ricordiamo che la divisione e la moltiplicazione possono anche non essere distinte, la divisione fra **a** e **b** divenendo la moltiplicazione di **a** per l'inverso di **b**, dovremmo dire che lo **0** non ammette inverso... Ma non ci fa molto gioco se ne vogliamo sottolineare l'onnipotenza... Robba di estremi che si toccano?]

Snervante e ambiguo se nella **divisione** è il secondo termine  $\rightarrow n : 0$  infatti non dà alcun risultato perché non esiste numero che moltiplicato per 0 dà n;

O peggio se è primo e secondo  $\rightarrow 0 : 0$  ne dà infiniti di risultati perché QUALUNQUE numero moltiplicato per 0 dà 0 come risultato...

Ma questo è NIENTE se confrontato con la differenza si significato che ha rispetto al NIENTE: esempio scemo preso da Wikipedia: se il termometro indica **0°** sappiamo che succede qualcosa: l'acqua ghiaccia, per esempio, se il termometro è rotto e non indica **nessun valore** non abbiamo informazioni (dal termometro almeno!).

Internamente alla matematica: un conto dire che una **parabola** (o una **circonferenza**) non ha nessuna intersezione con l'asse **x** (con gli assi), un altro che la sua intersezione con l'asse **y** è (0;0) (cioè passa per l'origine del SdR)!

Inoltre se posto a **destra** o a **sinistra** di un altro numero il suo significato cambia: **100** significa cento: quegli zeri indicano un accrescimento corrispondente a tante volte il valore massimo della base in cui si sta operando quanti sono gli zeri (tranquilli: non uscirò dalla base 10!), mentre **001** può essere un codice, sì, ma dal punto di vista dei numeri non aggiunge nessun informazione al numero 1 da solo!

Ho letto (ISRAEL) che in spagnolo è ancora in uso la locuzione "**zero a sinistra**" per indicare una cosa che non vale nulla e non merita alcuna considerazione!

**Antico proverbio arabo:** "Un nano seduto sul gradino più alto è più alto di un gigante che sta in piedi sul gradino più basso"!

*Autorevoli* studiosi pongono in relazione l'enorme *diffidenza* che le cifre indoarabiche suscitarono nel mondo cristiano, oltre che con i triviali motivi di "casta" dei contabili per mestiere<sup>1</sup>, oltre che con il cattolicissimo fastidio per tutto ciò che semplifica la vita (perché si sa: per soffrire siam nati!), nientepopòdimenoché con la seguente domanda che attraversa lancinante i fondamenti della nostra cultura: Dio ha Creato il Mondo dal **nulla** (filone greco-semita) o si è "limitato" a metter ordine nel **CAOS** (filone greco-cristiano)?

Potete dire la vostra utilizzando i canali forniti da PIJI a inizio puntata!

**20:55 Brano 02 Queen And Country\_- Jethro Tull 3'**

**Brano3 Peace like a river - Paul Simon 3'23**

Noi, nel frattempo, ci occuperemo di questioni più semplici dei dissidi teologico-filosofici fra teorie creazioniste contrapposte, cose come, per esempio, la **riproduzione** dei **conigli**... [Accenno a **Volterra**?]

Se di cose semplici si trattasse! In realtà c'è da faticare un bel po', perciò rimandiamo i curiosi al sito "**BASE 5**": inserite "Fibonacci" nel motore di ricerca interno, poi cliccate sul link: "La successione di Fibonacci" e vi verrà spiegato da quale bislacco problema - e soluzione dello stesso - venga fuori la famosissima **successione** di **Fibonacci** in cui ciascun numero, dal terzo in poi, è dato dalla somma dei due precedenti: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ecc.. (cfr **Allegato1**)

La cosa stupefacente (e che chi si occupa di matematica sul serio e/o per divulgazione non sopporta più di sentir dire) è che questa successione di numeri ce la si ritrova nei contesti più incredibili. E non mi riferisco solo al tetto del **Museo del Cinema di Torino**! Ad esempio il rapporto fra un numero e il precedente, man mano che la successione procede, si avvicina sempre più alla famosissima e

misteriosa **sezione aurea**:  $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$  che si ottiene anche dal rapporto di misure

altrimenti reperibili (ad esempio i lati del cosiddetto **rettangolo aureo**: cercatelo su Wikipedia - stasera giochiamo a SCARICABARILE!!!)

Nel frattempo che voi vi disperdete nel **web**, e prima di abbandonarci ad ulteriori dolci note, con chi resta, occupiamoci di cose meno note. Fibonacci infatti scrisse

---

<sup>1</sup> **OKKIO** che la convivenza difficile fra **abacisti** e **algoristi** non terminò in tempi brevi come si potrebbe credere! Pensate che durante la **Rivoluzione francese** (dopo il **1789**!) ci fu un editto che proibiva i calcoli con l'abaco. La questione, almeno in Francia, si chiuse solo allora! Da noi non so....

un altro libro, oltre al *Liber Abaci*: **Fiore delle soluzioni di certe questioni relative al numero e alla geometria** (solo **Denis Guedj** ne fa menzione!).

Che bel titolo per un libro di matematica, eh PIJI? Ti chiederai senz'altro che c'entra un fiore con la matematica! Ti risponde l'autore, ovvero Fibonacci stesso: "*Parecchie di queste questioni, benché spinose, sono espone in un modo fiorito e, come le piante che affondano le radici nel terreno s'innalzano, mostrando dei fiori, così da questi interrogativi ne discendono altri a bizzeffe*".

Uno di questi problemi "fioriti" fu oggetto di un **torneo matematico** che lo vide contrapposto a **Giovanni da Palermo**, alla presenza dell'imperatore **Federico II** (Jesi 1194 – Fiorentino di Puglia 1250!) , nella prima sfida nella storia matematica.

A questa ne seguirono molte altre e Tartaglia ne sapeva qualcosa, ma prima di arrivare a Tartaglia e alle di lui sfide, dobbiam passare da fra' **Luca Pacioli**.

Ma una cosa molto importante bisogna menzionare ancor prima di dedicarci (poco invero) a Fra' **Luca Pacioli** (Borgo Sansepolcro, 1445 circa – Roma, 1517): nel **1453 Maometto II** prende **Costantinopoli**: quella che per secoli si era vantata di essere la "**Città di mezzo**", in quanto a metà strada fra **Baghdad** e **Roma**.

Centinaia di eruditi e traduttori fuggirono dalla città portando con loro in Italia opere greche sconosciute ai loro ospiti e il cui arrivo in Occidente cambiò il volto della cultura europea: la conoscenza di tali opere infatti viene annoverata fra le "cause" della nascita dell'**Umanesimo** prima e del **Rinascimento** poi...

I **Turchi** diventarono il nemico per eccellenza. In un libro di risoluzioni matematiche, genere nuovo per l'epoca, **Tartaglia** propose il seguente problema: "*Un vascello sul quale si trovano quindici turchi e quindici cristiani viene colpito da una tempesta il comandante ordina di gettare fuori bordo metà dei passeggeri.*

*Per sceglierli si procederà così: tutti i passeggeri verranno disposti in cerchio e, cominciando a contare a partire da un certo punto, ogni nono passeggero verrà gettato in mare. In che modo si devono disporre i passeggeri perché solo i Turchi siano designati dalla sorte per essere gettati in mare?"* Per ironia della sorte per risolvere il problema si doveva ricorrere alla matematica inventata dagli **ARABI!**"

Torniamo a **Pacioli**: nel **1494**<sup>2</sup> pubblicò a Venezia la **Summa de Arithmetica, Geometria, Proportioni e Proportionalità e della Divina Proportione**: la prima opera d'algebra che sia stata stampata! E sì perché fra tutto quel che stiamo raccontando succede anche che nel **1454 Gutenberg** stampa il primo volume!

In questo trattato **Pacioli** fa l'apologia del calcolo a penna (è importante che era un frate...) e, sebbene non portasse risultati nuovi, forniva un inventario di quel che si sapeva in Occidente in materia di **algebra**, nel **XV** secolo.

Quel che vi era contenuto proveniva dalle traduzioni di quegli arabi conosciuti in Occidente (in quei tempi **Al-Khwarizmi** era semplicemente una STAR!), che però non erano tutti i matematici arabi operanti in quel periodo... Infatti molti risultati già raggiunti da **Omar al-Kahyamm**<sup>3</sup> nel **1120**, riguardanti le equazioni algebriche di 3° grado (**Al-Khwarizmi** si era occupato di quelle di 2°), vennero riottenuti da

---

<sup>2</sup> **OKKIO2**: nel 1492 ci fu la drammatica espulsione degli Ebrei dalla Spagna e la cancellazione della residua presenza musulmana: FINE di quella coesistenza fra culture araba, ebraica e cristiana che era stato il fenomeno più importante del Medioevo europeo.

<sup>3</sup> Coloro che furono oceani di perfezione e di scienza / E per virtù rilucenti divennero Lampade nel mondo / Non fecero nemmeno un passo fuori di questa notte scura / Narraron fiabe, poi ricaddero nel sonno

**Niccolò Fontana** detto **Tartaglia** (Brescia, 1499 circa – Venezia, 1557) solo nella prima metà del **1500**.

### 21.15 Brano 3 *Solsbury hill* - Peter Gabriel 4'21

#### Brano 4 *We hate it when our friends become successful* - Morrissey 2' 30

Quel che accadde a **Tartaglia** è emblematico: la mattina del **15 febbraio del 1512**, ancora ragazzino, si ritrovò protagonista della Storia – come si dice in questi casi-. Assieme alla madre, alla sorella, e a centinaia di altre persone, si trovava stipato nella chiesa di **Brescia** nella speranza – ovviamente vana – di sfuggire alla furia dei soldati francesi che, guidati dal ventiduenne **Gaston de Foix** (che morirà pochi mesi dopo), stavano mettendo a ferro e fuoco la città. Stupri compresi.

I soldati entrarono in chiesa direttamente a cavallo e sterminarono i poveretti che vi si erano rifugiati menando fendenti alla cieca. **Niccolò** ne uscì con il viso sfregiato da due ferite spaventose, la mascella fracassata, eppure vivo.

La madre restò illesa e per **Niccolò** fu la salvezza perché si prese amorevolmente cura di lui e, nonostante l'estrema indigenza in cui vivevano e i poverissimi mezzi di cui disponevano (il padre era morto di fatica facendo il corriere), lo salvò.

Impossibile distinguere le conseguenze fisiche dallo shock subito: **Niccolò** balbettava e per questo lo soprannominarono **Tartaglia**. Evidentemente non se ne ebbe a male, perché se lo tenne e anzi firmò le sue opere con quel nome!

Dicevo, nel lancio, del legame tra la **voglia di vivere** (quella tignosa) e la **matematica**. Ebbene **Niccolò Tartaglia** non si limitò a sopravvivere: sebbene, ripeto, poverissimo, imparò da solo a leggere e a scrivere e andò ben oltre: divenne traduttore (per esempio dei Libri di Euclide) e insigne matematico.

Come già detto gli interessavano le soluzioni delle equazioni di terzo grado e un giorno di un anno successivo al **1526** venne sfidato da un matematico, **Antonio Maria Fior**<sup>4</sup>, ad un duello algebrico: entrambi avrebbero depositato problemi presso un notaio assieme ad una somma in denaro. Chi avesse risolto per primo - e correttamente - i problemi presentati dall'altro avrebbe vinto.

I trenta problemi di **Fior** erano noti e coinvolgevano tutti le equazioni di terzo grado. Uno recitava: "Trova un numero che, sommato alla sua radice cubica, dia come risultato 6" un altro: "Un ebreo presta un capitale a condizione che alla fine dell'anno gli venga, pagata come interesse, la radice cubica del capitale. Alla fine dell'anno l'ebreo riceve 800 ducati tra capitale e interessi. Qual era il capitale?". **Tartaglia** ce l'aveva con i **Turchi** e **Fior** con gli **Ebrei**...

**Tartaglia** risolse facilmente i trenta problemi depositati da **Fior** e questo nessuno di quelli presentati da **Tartaglia**. **Tartaglia** finì per rifiutare di ritare la vincita non volendo accettare nulla da un giocatore che si fosse rivelato così pessimo!!!

A questo punto tutte le persone interessate alle equazioni di 3° grado si aspettavano che **Tartaglia** pubblicasse i suoi metodi di risoluzione prodigiosi. E invece...

E qui entra in gioco **Girolamo Cardano** (Pavia, 1501 – Roma, 1576?)... Medico, matematico, astrologo! Ce ne fossero oggi... Di **Cardano** sappiamo tantissime cose perché fu il primo, in età avanzata, a scrivere un'autobiografia: ***De vita propria!***

---

<sup>4</sup> Amico del genero di **Scipione del Ferro** che era morto senza pubblicare mai risultati utili alla risoluzione di alcune equazioni particolari; risultati che aveva confidati al genero che li aveva rivelati all'amico **Maria Fior**! Questi aveva mantenuto il segreto fino alla morte di **Scipione del Ferro** avvenuta nel **1526** appunto

Sappiamo perciò che la sua **salute** fu a dir poco travagliata, il rapporto con i **genitori**<sup>5</sup> terribile soprattutto fino ai 7 anni e quello con i 2 figli **maschi** (con la femmina andò tutto bene, pare) drammatico: il primogenito finì decapitato per aver avvelenato la moglie che lo tradiva continuamente e l'altro - da lui diseredato a causa della sua violenza - finì in prigione dopo avergli rubato in casa e qui si vendicò segnalando il padre alla "**Santa**" **Inquisizione**...

Siamo nel **1570**: 30 anni prima che venga mandato al rogo **Giordano Bruno** e 33 anni prima che **Galileo Galilei** fosse costretto a rinnegare le sue scoperte.

Certo pure **Cardano**: innanzitutto aveva scritto che il **Cristianesimo** non era veramente superiore alle altre religioni, poi che era contrario all'**immortalità dell'anima** e, non pago, non aveva trovato di meglio che fare **l'oroscopo a Gesù!!!**

### 21:35 Brano 6 *La vie en rose* - Edith Piaf 3'

### Brano 7 *Mother* - The Police 3':05

**Cardano** non fu bruciato: sottoscrisse l'abiura e fu radiato dall'università..

Ma siamo arrivati alla fine della vita di **Cardano** senza ancora dire che c'entrava lui con **Tartaglia** e con la soluzione delle equazioni di terzo grado!

Torniamo al **1537**, **Tartaglia** non aveva ancora rivelato al mondo i suoi prodigiosi metodi di risoluzione delle equazioni di terzo grado (non che non scrivesse libri: li scriveva, li scriveva! Oltre alle traduzioni per esempio, proprio quell'anno, pubblicò un trattato di balistica: **Nova scientia**, ma riguardo alle equazioni niente: tergiversava!) e **Cardano** era determinato a farlo parlare.

Tentò le lusinghe, tentò le minacce e infine si servì di quello che era il proprio punto di forze e a un tempo il punto debole del collega: il fatto di essere un medico. Per **Tartaglia** che non ne aveva a vanti a disposizione da giovane era una chiave che apriva tutte le porte! E ovviamente ci mise sopra anche un bel po' di promesse di segretezza (che era già bell'e pronto a infrangere...)

Un giorno del marzo del **1539** **Tartaglia** capitò e rivelò il suo segreto in TERZINE!!! Alla difficoltà della matematica si aggiungeva quella della poesia e infatti **Cardano** (e il suo segretario **Ludovico Ferrari**?) non ci cavò un ragno dal buco e tornò dal collega per farsi spiegare cosa caspita dovesse fare!

Poco tempo dopo **Cardano** pubblicò **l'Ars magna** e indovinate un po' che c'era scritto? Ovvio: il metodo di risoluzione di **Tartaglia**! Il quale ci rimase malissimo...

11 anni dopo **Tartaglia** finalmente si decise a pubblicare tutto il lavoro originale che aveva portato avanti in quegli anni in relazione all'algebra. Nel **1556** uscirono i primi 4 volumi, dopodiché il tipografo diede alle stampe la quinta parte e, prima che uscisse la sesta, che avrebbe contenuto il benedetto metodo di risoluzione delle equazioni di terzo grado rubato da **Cardano**, **Tartaglia** morì e di quella sezione non se ne trovò traccia alcuna!

Chissà, forse se **Cardano** non avesse portato a termine la sua frode sarebbe stato necessario che nascesse un altro genio matematico della portata di **Tartaglia** per conoscere la formula incriminata!

### 21.55 Brano 8 *I Fought The Law* - The Clash 2'43

---

<sup>5</sup> della **madre** diceva che era "grossa, bigotta e irascibile ma dotata di un a memoria e di uno spirito davvero superiori"

**Allegato1** Supponiamo che una coppia di conigli fertile (coppia **A**) venga chiusa in un recinto e dopo un mese dia alla luce una nuova coppia (coppia **A1**).

Supponiamo che una coppia di conigli diventi fertile solo al primo mese e che, a partire dal secondo mese generi una nuova coppia ogni mese.

Supponiamo che nessun coniglio muoia mai.

Quante coppie discenderanno dalla coppia **A** dopo un anno?

La coppia **A** dopo 1 mese dà alla luce la coppia **A1**.

Al 2° mese la coppia **A** dà alla luce la coppia **A2** e la coppia **A1** diventa fertile.

Al 3° mese Sia la coppia **A** che la coppia **A1** generano una coppia: **A3** e **A1.1**. Al terzo mese abbiamo perciò 2 coppie:  $2=1+1$  (somma delle coppie nate nei due mesi precedenti)

Al 4° mese **A** genera **A4**, **A1** genera **A1.2** e **A2** genera **A2.1**. Abbiamo cioè 3 coppie.  $3=2+1$  cioè la somma delle coppie nate nei due mesi precedenti...

Il numero di coppie di conigli di ogni mese viene dato dalla somma di coppie fertili del mese precedente: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ecc..

