



ISTITUTO ITALIANO STORICO  
PER IL MEDIOEVO

**Concorso**  
La Matematica nel Medioevo  
**Premio Bruno Rizzi**  
IV edizione (2011 – 2012)



**ELABORATO VINCITORE**

***L'intervista doppia:  
al-Khwarizmi e Fibonacci a confronto***



**Alunni:** Lucia Agostini, Giulia Bentivogli, Silvia Berti, Jois Capacci, Andrea Comandini, Noemi Di Cicco, Cristian Dolcini, Chiara Fabbri, Jozefina Gjoka, Federica Grasso, Abderrahim Hathout, Silvia Marconi, Alessia Neri, Fabio Pace, Riccardo Paolini, Viola Pazzi, Andrea Poliziani, Axel Portolani, Kevin Salsano, Cecilia Sansovini, Andrea Stefani, Sabrina Ulivi, Michele Valbonesi. (Studenti della III A della scuola secondaria di I grado "Dante Alighieri" di Meldola (FC))

**Referente:** Prof. Cristofaro Sorrentino

## **Abstract**

Il presente lavoro, organizzato con una classe terza di scuola secondaria di I grado, si pone l'obiettivo di valorizzare le capacità degli alunni di saper espandere la propria visione della matematica al di là delle caratteristiche intrinseche della materia, cercando di inquadrare in un contesto storico ed interdisciplinare alcuni degli aspetti spesso ritenuti scontati, ma che hanno alle spalle un'evoluzione lenta e multietnica, molto più complessa di quanto si possa generalmente pensare. Nel tentativo di realizzare quest'obiettivo, un'ora a settimana in un lasso di tempo di due mesi, è stata dedicata alla storia della matematica, focalizzando in particolare l'attenzione sull'evoluzione del sistema di numerazione decimale posizionale e di alcuni concetti di algebra a partire dalle origini indiane fino ad arrivare ai giorni nostri, che ha avuto come importanti protagonisti due grandi matematici del Medioevo: al-Khwarizmi e Fibonacci. Dopo aver visto dei documentari, letto insieme brani in parte narrati, in parte tratti da saggi, abbiamo sviluppato il lavoro ispirandoci allo stile di un noto ed attuale programma televisivo: il risultato è stata un'intervista doppia immaginaria ad al-Khwarizmi e Fibonacci, in cui abbiamo avuto modo di confrontare due personalità molto diverse, sia dal punto di vista umano che culturale, ciascuna inserita in un particolare contesto storico e sociale.

## **Piano operativo di lavoro**

Dal punto di vista operativo, il lavoro può essere riassunto in tre fasi:

- 1) Lezioni frontali di storia della matematica, con video, spiegazioni e letture di brani;
- 2) Produzione individuale, per ogni alunno, di un'intervista di almeno 15 domande, rivolte uguali sia all'uno che all'altro personaggio;
- 3) Ultima fase di lavoro di gruppo: il docente ha ripartito le varie interviste tra 4 gruppi di 5/6 alunni, che avevano il compito di confrontare tra loro alcune delle interviste, eliminare le domande "doppione" e condensare le risposte aventi affinità di significati. Alcuni alunni hanno deciso di inserire delle immagini, la cui ricerca su Google è stata supervisionata e guidata dal docente, che ha accolto molto positivamente la proposta e, anzi, ha colto l'occasione per rendere più chiari ed esplicativi alcuni brani del lavoro.

Il docente ha avuto solo il compito di unificare tutto in un documento Word e, eventualmente, curare la correzione di eventuali errori ortografici/sintattici/concettuali.

## L'intervista doppia ad al-Khwarizmi e Fibonacci

- **Nome?**

Al-K.: al-Khwarizmi.



al-Khwarizmi

F.: Fibonacci.

- **Nome completo?**

Al-K.: Abū Jaʿfar Muhammad ibn Mūsā al-Khwarizmi.



Fibonacci

F.: Leonardo Pisano, oppure Leonardo Fibonacci.

- **E perché non ti chiamavano con il tuo nome completo?**

Al-K.: per dirla con parole povere, mi chiamavo Muhammad, padre di Jaʿfar e figlio di Mūsā. Al-Khwarizmi invece significa colui che proviene dal Khwārezm, l'antica Corasmia. Era sicuramente un modo più sintetico e semplice per denominarmi, visto che i nomi arabi sono così lunghi e complessi rispetto ai vostri nomi dell'Occidente.

F.: molti mi conoscevano come Leonardo Pisano o Leonardo da Pisa, ma sono stato poi denominato Fibonacci perché mio padre si chiamava Guglielmo Bonaccio e, in latino, io ero il *filius Bonacci*, diventato poi Fi'-bonacci. Alcuni mi chiamavano anche Bigollo, per indicare una persona che perde tempo a viaggiare o a porsi domande inutili, di scarso valore pratico.

- **Quando sei nato?**

Al-K.: sono nato nel 780.

F.: sono nato nel 1170.

- **Dove sei nato?**

Al-K.: sono nato nel Khwārezm, l'antica Corasmia.

F.: sono nato a Pisa.

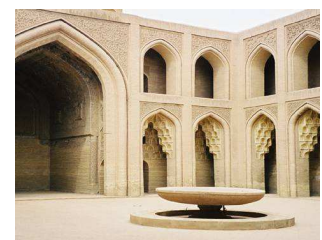
- **Di cosa ti sei occupato nella vita?**

Al-K.: io ero uno studioso, quello che voi oggi chiamereste ricercatore. Mi sono occupato soprattutto dell'algebra, trigonometria, astronomia, astrologia, geografia e cartografia.

F.: ho alternato diverse attività nella mia vita: da giovane ho fatto il mercante, il lavoro di mio padre: lui infatti voleva che ereditassi il suo stesso lavoro; dopo però ho fatto lo studioso. Mi piaceva molto studiare e approfondire la matematica, in particolare l'algebra, l'aritmetica e la geometria, e mi divertivo molto con i primi giochi di logica.

- **Dove hai studiato? Hai mai fatto viaggi di studio?**

Al-K.: non sono stato un gran viaggiatore, perché trascorsi gran parte della vita a Baghdad. Grazie alla grande passione del califfo Hārūn al-Rashīd e di suo figlio al-Ma'mun di istruire la loro corte e ampliare le conoscenze verso nuove discipline non ancora fiorite nel mondo arabo, venne costruita la Casa della Sapienza, dove studiai per molti anni. La Casa della Sapienza fu un importante centro da cui il sapere si diffondeva anche molto lontano. Si studiava non solo matematica ma anche altre discipline come astronomia, medicina, chimica, zoologia. Il compito mio e dei miei colleghi era fondamentalmente quello di tradurre in arabo manoscritti scientifici greci, indiani e mesopotamici, che riguardavano soprattutto l'astronomia, la geografia e la matematica. Non ci limitavamo però soltanto a tradurre, ma anche a studiare per fare nuove scoperte.



La Casa della Sapienza  
di Baghdad

F.: altroché! Sono stato nel Nord Africa a Bugia, poi in Egitto, Siria, Grecia, Sicilia ed altri luoghi. Mio padre voleva il mio aiuto per portare avanti il commercio della Repubblica pisana, dove lavorava come rappresentante dei mercanti della Repubblica nella regione di Bugia, così approfittai di questa grande opportunità di girare il mondo con lui anche per studiare e imparare le tecniche matematiche impiegate in queste regioni. Imparai tantissimo soprattutto della cultura matematica araba, che approfondii parecchio. Intorno al 1200 ritornai a Pisa e proseguii i miei studi per altri 25 anni circa.

- **C'è stato qualcuno che ti ha ispirato o fatto appassionare alla matematica?**

Al-K.: sì, soprattutto i matematici della Grecia, dell'India e della Mesopotamia. Uno dei più grandi matematici indiani che ispirò la mia opera fu senza dubbio Brahmagupta, matematico e astronomo indiano che introdusse il sistema di numerazione

decimale posizionale con la novità dello zero, i numeri negativi e molte altre regole dell'algebra che ancora si usano oggi in matematica.

F.: la passione per la matematica è cominciata in Algeria, quando ero giovane e lavoravo per mio padre, che era impiegato della Repubblica di Pisa presso alla dogana di Bugia (oggi Bejaia) e voleva che mi avvicinassi al mondo del commercio.

$$\begin{array}{r} 9872 \\ \times 343 \\ \hline 29104 \\ 39496 \\ 29104 \\ \hline 3386096 \end{array}$$

$$9872 \times 343 = 3386096$$

Un modo arabo-indiano  
alternativo di fare la moltiplicazione

Per questo mi fece scoprire l'abaco, che trovai molto divertente, ma presto capii che i procedimenti aritmetici che gli arabi usavano, gli algoritmi, erano molto più vantaggiosi per fare i calcoli nel commercio.



Un abaco di epoca romana ricostruito

Da quel momento in poi è stato un "amore a prima vista" ed ho cominciato a studiare le opere di al-Khwarizmi, Abu Kamil, al-Kashi, al-Uqlidisi e tanti altri maestri arabi.

- **Chi è stata la persona più importante nella tua vita?**

Al-K.: il califfo al-Ma'mun, che ha creduto molto in me e mi ha permesso di lavorare nella Casa della Sapienza di Baghdad, crescendo tanto come matematico, geografo, astrologo e astronomo. In segno di riconoscimento, gli dedicai due opere, una di algebra (*Hisab al-jabr w'al muqabalah*) e una di astronomia.

F.: mio padre, che lavorava come mercante e mi ha consentito di esplorare tante culture del mondo e approfondire la mia cultura matematica.

- **<<Senza l'aiuto di questa persona, non sarei mai andato lontano...>>: cosa pensi di questa frase?**

Al-K.: sicuramente è una frase che mi riguarda, perché se il califfo al-Ma'mun non mi avesse dato la possibilità di lavorare come studioso, forse avrei scoperto molto meno.

F.: è una frase in cui mi rispecchio, perché quando sono ritornato in Italia dopo i miei numerosi viaggi, la mia fama giunse sino alla corte dell'imperatore Federico II, che mi apprezzò molto per la mia opera e mi permise di dedicarmi ai miei studi in tutto e per tutto con il suo



Federico II  
con il falco

sostegno. Mio padre è stato importante per farmi nascere la passione per la matematica, ma avrebbe voluto che restassi un commerciante.

- **Ti è mai capitato di sentirti apprezzato da un importante personaggio storico?**

Al-K.: nell'820 circa il califfo al-Ma'mun mi invitò a Baghdad come primo astronomo e poi responsabile della biblioteca presso la Casa della Sapienza. Sono rimasto presso la Casa della Sapienza al servizio anche di altri califfi, in particolare ricordo al-Wathiq nel periodo compreso tra l'842 e l'847. E' stata una grande soddisfazione.

F.: Federico II credette molto in me. Quando la mia fama di matematico era ormai grande, nel 1225 circa, l'imperatore Federico II, durante un suo soggiorno a Pisa, chiese di avere un'udienza con me e mi accolse con grandi festeggiamenti. Durante questa udienza Giovanni da Palermo, un membro della corte dell'imperatore, mi presentò alcuni difficili problemi di matematica come sfida. Io risolsi subito tre di questi problemi e scrissi le soluzioni nel *Liber quadratorum*, che poi dedica a Federico II.

- **Hai mai scritto dei libri?**

Al-K.: ho scritto 2 libri veramente importanti: *Algorithmi de numero indorum* intorno all'825, e *Hisab al-jabr w'al muqabalah* nell'830 circa. Altri libri che ho scritto, ma non hanno riscosso lo stesso successo, sono il *Kitāb ʿūrat al-ar* ("Libro della forma della Terra"), un'opera di geografia; il *Risāla fī istikhrāʿ taʿrīkh al-Yahūd*, sul calendario ebraico; lo *Zī*, un libro di astronomia, e altri.

F.: l'opera più famosa tra quelle che ho scritto è il *Liber abaci*; altre mie opere sono la *Practica geometriae*, che applica l'algebra a problemi di geometria; il *Liber quadratorum* e l'*Epistula ad magistrum Theodorum*.

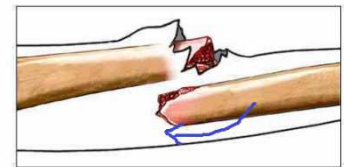
- **Parlaci un po' delle tue opere più importanti.**

Al-K.: in *Algorithmi de numero indorum* ho parlato ampiamente del sistema di numerazione decimale posizionale degli indiani e dei loro modi di fare i calcoli, quelli che oggi si chiamano algoritmi. Il sistema di numerazione decimale posizionale che ancora oggi si usa in tutto il mondo conta 10 cifre: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Si chiama posizionale perché ogni cifra, all'interno di un numero, assume un valore diverso a seconda del posto che

cifre arabe orientali	١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ٠
cifre arabe occidentali	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
cifre del XII sec.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
cifre del XIII sec.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
cifre attuali	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

occupa, perciò ad esempio 13 non è la stessa cosa di 31, ma la grande novità fu rappresentata dall'introduzione dello zero. Al mio tempo le cifre del sistema di numerazione indiano divennero così come potete vedere nello schema accanto, nella prima riga (cifre arabe orientali). Col tempo hanno subito diverse modifiche, fino a diventare come le conoscete ora.

*Hisab al-jabr w'al muqabalah* invece è sull'algebra. In italiano significa "Calcolo con restaurazione e riduzione", perché presi spunto dal modo di risolvere le equazioni, dove per restaurazione intendevo il trasferimento dei termini negativi da un membro all'altro; per riduzione invece intendevo la somma algebrica di monomi simili, cioè con la stessa parte letterale. Forse non tutti sanno che *jabr* è una parola che in arabo significa anche "saldatura di un osso spezzato", perché la riparazione delle ossa era considerata un'opera di "restaurazione", di "messa a posto", tanto da ispirare il nome "algebra". La mia algebra inoltre era retorica, cioè non c'erano ancora i simboli che si usano oggi, come le lettere, ma ogni problema lo descrivevo e risolvevo a parole. Ad esempio voi l'incognita la indicate con la  $x$ , mentre io la indicavo con una parola intera, che in arabo era *gizr* e significa radice di una pianta, perché volevo dire che per risolvere un problema bisogna andare alla radice di esso.



$$3x = x + 1$$
$$\quad \leftarrow$$
$$-x \quad -x$$

- ***Sai che queste tue opere hanno molto influenzato il futuro della matematica, vero?***

Al-K.: sì, anche se in Occidente non sono molto conosciuto. In ogni caso, i miei libri furono giudicati subito molto pratici, soprattutto nell'ambito dell'algebra e dell'aritmetica, per risolvere tanti problemi della vita quotidiana. Tant'è vero che molte parole che oggi voi tanto usate in matematica derivano proprio dalle mie opere.

- ***Ce ne diresti qualcuna?***

Al-K.: ad esempio voi oggi parlate di *numeri arabi*: le cifre, come abbiamo visto, sono di origine indiana, ma l'opera di diffusione che abbiamo fatto noi arabi è stata così importante che vengono attribuite erroneamente a noi; la parola *al jabr* ve l'ho già descritta, da *sifr* che significa "vuoto" è derivata sia la parola *cifra* che *zero*, mentre la parola *algoritmo* deriva proprio dal mio nome.

-----  
-----

F.: la mia opera più importante è sicuramente il *Liber abaci*, scritto nel 1202 e diviso in 15 capitoli. Come potete capire dal titolo, è un'opera in latino, infatti è proprio grazie al mio importante lavoro di studio e traduzione che è stato introdotto in Europa il sistema di numerazione decimale posizionale di origine indiana, che a loro volta gli Arabi avevano tradotto nella loro lingua, principalmente attraverso il lavoro svolto da al-Khwarizmi. Prima di introdurre il sistema di numerazione decimale posizionale degli indiani, in Europa si utilizzava il sistema di numerazione romano e, per i calcoli, l'abaco.

- **Perché quindi il tuo libro si chiama *Liber abaci*, se l'abaco in quel periodo è stato poi superato dagli algoritmi arabi?**

F.: oh, dovete fare molta attenzione! *Liber abaci* più che altro significa libro del calcolo, non libro dell'abaco! E' infatti soprattutto sugli algoritmi che mi soffermo, e sui nuovi metodi di calcolo introdotti da al-Khwarizmi, che hanno consentito di risolvere con dei procedimenti più generali tanti tipi particolari di problemi della vita quotidiana.

- **Hai fatto davvero un grande lavoro. Il sistema di numerazione arabo-indiano ebbe subito larga diffusione nell'Europa cristiana?**

F.: magari! Molti pensarono subito che questo nuovo sistema di numerazione servisse a mandare messaggi segreti, per cui i numeri scritti con le cifre arabe furono presto denominati anche "numeri degli infedeli", tant'è vero che ancora oggi si parla di messaggi "cifrati", proprio per indicare dei messaggi segreti. Una curiosità: dalla parola *sifr*, che in arabo significava *vuoto* e indicava lo zero, è derivata anche la parola *cifra*.

- **Cosa pensi dello zero?**

Al-K.: penso che sia un numero molto utile e importante. La prima volta che ho letto dello zero ho pensato ad Ulisse, il famoso eroe omerico. Ulisse per ingannare i Ciclopi disse: <<io mi chiamo Nessuno>>. Fu un gran furbone, perché Ulisse era qualcuno, ma così facendo ingannò i Ciclopi, che dissero di essere stati accecati da nessuno. Lo zero è particolare perché è un numero, anche se indica l'assenza di oggetti. Secondo alcuni studiosi, lo zero ha una forma tondeggiante perché per gli indiani, che lo chiamavano *sunya* (vuoto), era la forma vuota e rotonda che rimaneva sulla sabbia dopo aver tolto un sassolino.



Ulisse

lingua	simbolo	valore
LINGUA E LETTERE ITALIANE	0	0
LINGUA E LETTERE LATINE	0	0
LINGUA E LETTERE ARABICHE	٠	0
SIKHA	੦	0
INDONESIA	0	0
LINGUA E LETTERATURA STAMBERGA (pagan)	0	0
SIKHA DELLA PARTE	੦	0
INDONESIA	0	0
SIKHA	੦	0
SIKHA DELLA PARTE	੦	0
SIKHA	੦	0
SIKHA DELLA PARTE	੦	0
SIKHA	੦	0

F.: penso che sia un'invenzione geniale, ma all'inizio creò confusione presso la gente, tanto che i banchieri della città di Firenze ne vieta-



rono l'uso nei primi tempi. Voi ad esempio sapete bene che in pagella il voto "sei" viene scritto come "sex", perché altrimenti la parola "sei" potrebbe facilmente essere modificata in "sette"; allo stesso modo all'epoca si temeva che lo 0 potesse essere trasformato in un 6 o in un 8, cambiando così il valore del numero. Lo zero, però, è stata un'invenzione rivoluzionaria, perché grazie alla sua introduzione si è potuto affermare un sistema non più additivo come quello romano, dove bisognava sommare le cifre in un numero, ma posizionale. Se ad esempio volessimo scrivere 120 e non ci fosse lo zero, sarebbe un bel guaio, perché se non c'è lo zero a fare "da segnaposto" per le unità, 120 potrebbe anche sembrare 12, oppure 102, oppure 1002, e così via. Se fossero esistiti i cartoni animati all'epoca, sicuramente si sarebbe celebrato il supereroe Zero The Hero 😊. Vi dico anche un'altra curiosità: sono stato proprio io, nel *Liber abaci*, a tradurre *sifr*, che in arabo significa vuoto, nel latino *zephirum*, per assonanza. Da *zephirum* è poi derivato *zerum* e poi *zero*.



- **Hai mai vinto qualche titolo o riconoscimento prestigioso?**

Al-K.: no purtroppo.

F.: sì, nel 1240 ho ricevuto il titolo *Discretus et Sapiens Magister Leonardo Bigollo* (in italiano: Serio e Saggio Maestro Leonardo Bigollo) dalla Repubblica di Pisa, ma ce l'ho fatta giusto in tempo perché qualche anno dopo, ahimé, sono morto. Questo titolo fu un riconoscimento per il mio lavoro come matematico e per aver dato un aiuto alla città sul commercio e l'insegnamento. Inoltre Federico II volle assegnarmi un vitalizio per permettermi di studiare per il resto della mia vita.

- **Oggi come vieni ricordato?**

Al-K.: io vengo ricordato come matematico, astronomo, astrologo e geografo persiano; soprattutto, però, come il padre dell'algebra. Qualcuno racconta che io fossi anche un sacerdote zoroastriano e un mago, ma io non vi darò alcuna conferma. Preferisco lasciarvi con qualche dubbio... Sono però onorato per il fatto che in Oriente i miei libri vengono ancora letti e studiati nelle Università di matematica.

F.: i matematici mi ricordano come il più grande matematico italiano del mio tempo, mentre il pubblico mi ricorda più che altro per la successione di numeri che porta il mio nome.

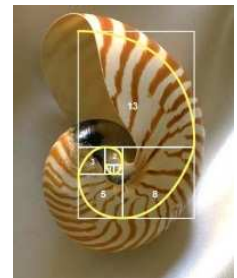
- **La matematica non è una materia molto popolare... sei sicuro di aver influenzato il futuro o che qualcuno si ricordi veramente di te?**

Al-K.: forse voi oggi non vi ricordate di me; senza però sembrare arrogante, penso che probabilmente senza il mio grande lavoro Fibonacci non avrebbe guadagnato una grande fama... Andate ad esempio a leggere le idee sulla teoria delle equazioni quadratiche nel capitolo conclusivo del *Liber abaci* di Fibonacci: sono le stesse che erano state formulate da me nei miei libri...



F.: di me sicuramente, tanto che vengo citato ormai in tante opere letterarie, anche il famoso libro "Il Codice Da Vinci". Certo, all'inizio non fu semplice, perché le mie conoscenze furono talmente in anticipo sul pensiero matematico del mio tempo, che restarono incomprese per quasi

tre secoli. All'epoca non erano favoriti gli studiosi che proponevano delle novità, però col passare del tempo il mio lavoro fu apprezzato. La cosa che però oggi le persone meglio ricordano di me non fu, purtroppo, la mia enorme opera di divulgazione del sistema di numerazione decimale indiano; più che altro ricordano la successione di Fibonacci, che si ottiene partendo da 1 e scrivendo ogni nuovo numero come la somma di quelli precedenti. I primi numeri della sequenza sono 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, e così via. I numeri di questa sequenza hanno incuriosito molti studiosi, perché sono spesso trovati in natura, quasi come se fossero un criterio matematico per dare ordine e armonia al mondo in cui viviamo.



I numeri di Fibonacci nell'accrescimento del Nautilus

- **Sappiamo che non è bello chiederlo, ma... quando sei morto?**

Al-K.: sono morto intorno all'850.

F.: sono morto intorno al 1250.

- **Dove?**

Al-K.: a Baghdad.

F.: a Pisa.

- **Per caso in questi anni hai saputo se ti è mai stato dedicato qualche cosa?**

Al-K.: oh, sicuramente! Ci sono diversi monumenti a me dedicati che mi ricordano come il padre dell'algebra. Un esempio è rappresentato dalla statua che si trova davanti alla Facoltà di Matematica della University of Technology di Tehe-



Monumento ad al-Khwarizmi in Uzbekistan



Monumento ad al-Khwarizmi in Iran

ran in Iran.

F.: altroché! Oltre alla fama di più grande matematico italiano medievale, mi hanno anche dedicato un asteroide, chiamato 6765 Fibonacci! E' stato scoperto nel 1982. Mi è stato dedicato anche il nome di una rivista che pubblica articoli di matematica, dal nome *The Fibonacci Quarterly*.



Un asteroide

- **Adesso ti lasciamo davvero, ti abbiamo importunato già abbastanza. Prima, però, ci racconteresti un aneddoto della tua vita privata oppure matematico?**

Al-K.: visto che si conosce poco della mia vita privata, vi racconterò questo aneddoto. Durante il breve periodo in cui governò il califfo al-Wathiq, questi si ammalò gravemente e mi chiese di fargli l'oroscopo per scoprire se sarebbe sopravvissuto o meno. Io gli garantii che sarebbe vissuto per altri 50 anni, ma purtroppo al-Wathiq morì 10 giorni dopo. Se avete intenzione di chiedermi se fossi incapace a fare l'oroscopo oppure volessi solo entrare nelle grazie del califfo, sappiate che non avrete risposta 😊.

F.: vi racconterò della nascita del gioco degli scacchi, la cosiddetta leggenda di Sissa Nassir, di cui ho parlato nel *Liber abaci*. Un re persiano, stufo della sua vita monotona, chiese al suo mago di corte, Sissa Nassir, di inventargli un gioco coinvolgente. Sissa Nassir inventò il gioco degli scacchi e, come ricompensa, chiese un chicco di riso sulla prima casella, 2 sulla seconda e, su ogni casella successiva, una quantità di riso doppia di quella precedente. Erano quindi tutte potenze di base 2, fino a 2 elevato alla 63, ma non sarebbe bastato il riso dell'intero regno: ci sarebbero voluti circa 3 chicchi e mezzo per ogni centimetro quadrato di superficie terrestre! E per questa ragione Sissa Nassir fu decapitato con l'accusa di alto tradimento! Bella, no?



***Siamo giunti alla fine della nostra intervista. Salutiamo al-Khwarizmi e Fibonacci, ringraziandoli per l'inestimabile valore delle cose che ci hanno raccontato e... alla prossima intervista doppia!***



## Bibliografia

- George Gheverghese J. (2000). *C'era una volta un numero*, il Saggiatore, Milano.
- Fabroni A. (1790-1792). *Memorie istoriche di più uomini illustri pisani*, Pisa, Ragnieri Prosperi.

## Sitografia

- Documentari video di storia della matematica - Dagli Egizi al 20° Secolo  
<http://www.youtube.com/watch?v=gFtDPvt7THQ>  
<http://www.youtube.com/watch?v=8NeoOKWm-u4>
- Cenni biografici su alcuni siti, tra cui citiamo:  
<http://fibonaccigela.altervista.org/fibonacci.htm>  
[http://it.wikipedia.org/wiki/Muhammad\\_ibn\\_Musa\\_al-Khwarizmi](http://it.wikipedia.org/wiki/Muhammad_ibn_Musa_al-Khwarizmi)  
[http://it.wikipedia.org/wiki/Leonardo\\_Fibonacci](http://it.wikipedia.org/wiki/Leonardo_Fibonacci)  
<http://www.stupormundi.it/Fibonacci.htm>  
<http://biografieonline.it/biografia.htm?BioID=2298&biografia=Muhammad+ibn+Musa+al-Khwarizmi>