



ISTITUTO ITALIANO STORICO  
PER IL MEDIOEVO

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



## LA STRADA PER IL SAPERE

**Alunni:** Irene Amadori, Livia Bellamacina, Ginevra Bellesi, Chiara Burini, Chiara Catena, Alice Capotondo, Giulia Dello Buono, Angela Giordano, Aurora Giovagnoli, Eleonora Lappa, Maria Chiara Lorenzini, Giulia Lucantoni, Martina Marchetti, Giorgia Mengoni, Nikola Mistic, Giulia Mongelli, Martina Morodo, Gemma Nasini, Melania Pierdicca, Chiara Rosi, Lisa Serrani, Andrea Tanassi (Studenti della 2°A Scienze Umane con opzione Storia dell'Arte del Liceo Classico "Rinaldini" di Ancona).

**Referenti:** Prof.ssa Laura D'Incecco, Prof.ssa Laura Polenta



La barca sta per approdare alla riva...

Da qui ha inizio la nostra storia. Correva l'anno 1200 e il nostro protagonista, giovane e curioso, sbarca ad Ashod per iniziare la sua nuova avventura verso la città di Buraydah, in Arabia Saudita.

Leonardo, nonostante l'aiuto di una guida, non riuscirà ad arrivare a Buraydah, perché il deserto con i suoi predoni e le sue intemperie li ostacoleranno. Aggredito e tramortito dai Tuareg, al suo risveglio si trova solo contro il muro invalicabile del deserto.



Quando ormai esausto e senza speranza, ecco che un gruppo di carovanieri di passaggio lo soccorre e lo conduce a Buraydah, presso la dimora del loro padrone: Muhammad.

Il giovane viene riabilitato e, ripresosi dallo shock, si rende conto di trovarsi in un luogo a lui sconosciuto, ma confortevole: la camera è tappezzata di arazzi con fibre d'oro che rappresentano figure geometriche.

La mattina seguente giunge, nella stanza del ragazzo, un servo che notando le condizioni migliorate del giovane, decide di informare il suo padrone. Quest'ultimo entra nella camera e Fibonacci è colpito dal suo insolito abbigliamento: porta con fierezza una *dishdasha*, ovvero una lunga tunica dai colori accesi e un turbante bianco, che scende sulle spalle da cui si intravedono ciocche scure, fermato alla fronte con una corda.

Fibonacci, sorpreso, si alza velocemente dal letto e si avvicina cautamente all'arabo. Indossa una calzamaglia e una maglia con le maniche a sbuffo color crema, leggermente rovinata.

“Chi sei?” domanda il giovane matematico.

“Guardati intorno” – risponde sorridendo Muhammad.

Fibonacci sposta lo sguardo alle pareti: gli scaffali delle librerie sono colmi di libri, tra cui uno intitolato *Algoritmi de numero Indorum*.

Al giovane si illumina lo sguardo, e chiede: “Dove hai trovato quel libro?”

“E' l'eredità del mio antenato...” risponde Muhammad.

“Sei il discendente di Al-Khwarizmi?!” esclama Fibonacci, con l'entusiasmo di un bambino. Subito si avventa sul libro, lo prende come se maneggiasse vetro, e osserva le pagine. Ci sono dei simboli strani, mai visti, e non capisce che cosa avrebbero potuto significare.

Muhammad nota il suo sguardo smarrito.

“Cosa sono questi simboli? Non li ho mai visti prima” chiede Fibonacci confuso. Muhammad glielo sfilava delicatamente dalle mani “Questi, mio giovane amico, sono numeri, non li conosci?” Fibonacci ancora più incerto di prima risponde: “Conosco i numeri, sono un matematico! Ma la loro simbologia mi è ignota” prende da sopra un tavolino lì nella stanza, una pergamena e una piuma, ed inizia a scrivere questi numeri:

I II III IV V VI VII VIII IX X

“Ecco. Nel mio paese utilizziamo i numeri dell'Impero Romano: ogni linea verticale vale un'unità; ma se devi scrivere numeri più elevati, si utilizzano altri simboli come V, X, L, C, D e M”

Muhammad, perplesso, replica: “Ma non mi sembrano molto pratici, soprattutto se si devono sommare o sottrarre tra loro” così prende anche lui una piuma:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

I II III IV V VI VII VIII IX X

Dopo qualche tempo, grazie agli insegnamenti di Muhammad, Fibonacci è in grado di padroneggiare discretamente i numeri arabi. Affascinato da questa nuova cultura, decide di restare per un periodo più lungo nella casa di Muhammad, desideroso di apprendere meglio la loro matematica.

La convivenza è insolita: Leonardo rimane sorpreso nel vedere che Muhammad, cinque volte al giorno, si prostra a pregare verso La Mecca. Il giovane non trovando chiese nella città, è costretto a pregare autonomamente, stringendo il rosario di legno tra le dita.

Un giorno, mentre prega, la sua attenzione è richiamata da un frastuono che lo porta ad affacciarsi alla finestra: un lungo corteo di carovane di commercianti sta entrando in città. Nota, che 7 vecchie si occupano di 7 muli per ognuna. Improvvisamente, ha una sorta di illuminazione: afferra una pergamena e una piuma ed inizia a scrivere il seguente problema:

“7 vecchie andavano a Buraydah, con ognuna con 7 muli, ogni mulo carico di 7 sacchi, ogni sacco contenente 7 pani, per ogni pane 7 coltelli, ogni coltello in 7 foderi.”



Poche ore dopo, rientra Muhammad e nota sul tavolo il foglio con su scritto il problema inventato da Fibonacci. Incuriosito chiede: “Che cosa hai scritto?”

risponde Leonardo: "E' un indovinello - e passa il foglio a Muhammad - prova a scoprire il procedimento, sapendo che gli oggetti in totale, compresi le vecchie, sono 137.256."

Muhammad spronato dalla sfida lanciata da Fibonacci, cerca di risolvere l'indovinello con vari tentativi.

Il primo che utilizza è il seguente: Muhammad inizia moltiplicando le 7 vecchie per i 7 muli ( $7 \times 7 = 49$ ); poi i 7 muli per i 7 sacchi ( $7 \times 7 = 49$ ); dopo i 7 sacchi per i 7 pani ( $7 \times 7 = 49$ ); in seguito i 7 pani per i 7 coltelli ( $7 \times 7 = 49$ ); ed infine i 7 coltelli per i 7 foderi ( $7 \times 7 = 49$ ). Successivamente somma i 5 prodotti ottenuti, ma si accorge che il ragionamento appena svolto è sbagliato.



Fa un secondo tentativo: prova a calcolare quanto contiene ogni oggetto iniziando da quanto comprende un pane. Un pane comprende 1 coltello e 7 foderi ( $1 + 7 = 8$ ) che poi moltiplica per il numero di coltelli ( $8 \times 7 = 56$ ); poi continua calcolando quanto contiene un sacco, quindi moltiplica tutto ciò che contiene un pane (ovvero 56) per i 7 pani ( $56 \times 7 = 392$ ); in seguito determina ciò che un mulo trasporta, perciò moltiplica quanto contiene un sacco per il numero dei sacchi ( $392 \times 7 = 2744$ ), successivamente trova quanto possiede una vecchia, moltiplicando quanto porta un mulo per i 7 muli tenuti da una vecchia ( $2744 \times 7 = 19208$ ). Infine

v

calcola la globalità degli oggetti moltiplicando tutto ciò che trasporta una vecchia per le 7 vecchie ( $19208 \times 7 = 134456$ ).

Mohammad, consapevole di essere a un passo dalla soluzione e impaziente di risolverlo, mostra a Fibonacci il suo secondo ragionamento e quest'ultimo gli fa notare il suo piccolo, ma importante errore: " Il tuo procedimento è parzialmente corretto, ad eccezione di un particolare errore. Quando tu hai moltiplicato la somma di un coltello e i 7 foderi per il totale di coltelli (ovvero 7, compreso per ogni coltello 7 foderi), per trovare il contenuto di un pane, ti sei dimenticato di sommare al prodotto il pane stesso, ovvero:

- 1 coltello + 7 foderi =  $8 \times 7$  (totale foderi e coltelli) =  $56 + 1$  pane = 57

A causa di questa dimenticanza si sono susseguiti una serie di errori ..."

- 1 sacco contiene:  $57 \times 7$  pani =  $399 + 1$  sacco = 400

- 1 mulo trasporta:  $400 \times 7$  sacchi =  $2800 + 1 = 2801$

- 1 vecchia porta:  $2801 \times 7$  muli =  $19607 + 1 = 19608$

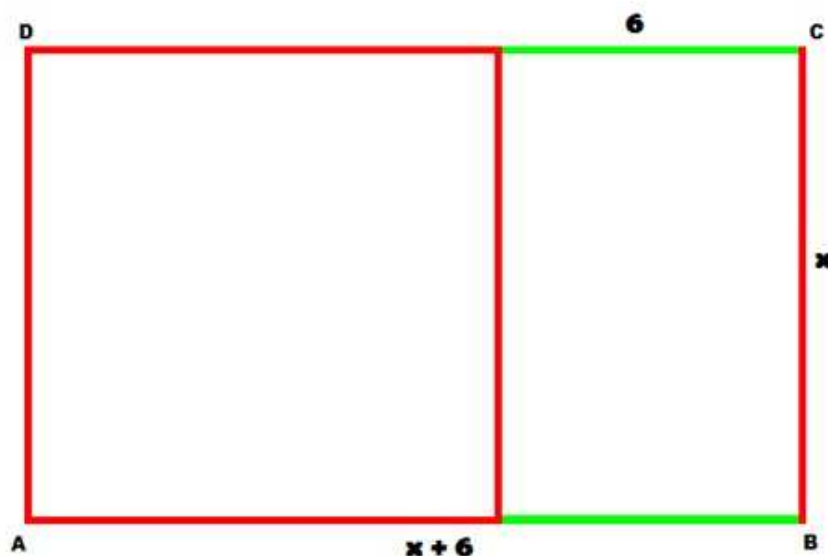
- totale oggetti:  $19608 \times 7$  vecchie = 137256

Fibonacci non sa che in realtà ha appena ideato una forma primitiva della "sequenza di Fibonacci".

Dopo qualche tempo Muhammad dice a Fibonacci: " Vieni qui. Guarda fuori dalla finestra e dimmi cosa vedi." Fibonacci affacciandosi dice: " è un campo recintato, di forma rettangolare ..." Muhammad inizia: " La sua Area è di 55 unità e il lato più lungo è uguale al lato più corto più 6 unità"

Area = 55      $AB \times CB = 55$

" Perciò l'area delimitata dalla corda rossa è un quadrato (corda rossa x corda rossa) sommata all'area del rettangolo restante (corda verde x corda rossa) è 55"



Quello che Muhammad vuole intendere è:

$x^2 + 6x = 55$  e cioè la forma dell'equazione di secondo grado!

A quel tempo, le incognite (  $x$ ,  $y$ , ...) e i simboli (  $+$ ,  $-$ ,  $x$ , ...) non esistono ancora...

Passano i mesi ed un giorno Fibonacci carica su un carro una sacca, nella quale ha messo i suoi appunti presi durante la lunga permanenza a casa di Muhammad, ed alcuni viveri per il viaggio fino alla sua città natale, Pisa. Si reca a salutare il suo amico Muhammad: “ Grazie di tutto: per l'ospitalità, per l'insegnamento di quella matematica a me sconosciuta. Se ti trovi nei pressi di Pisa, sarò ben contento di ospitarti!” I due si stringono la mano e Fibonacci, salendo sul carro diretto al porto, si volta guardando le porte della città: non dimenticherà mai quei mesi trascorsi nella casa del discendente di Al-Khwarizmi e tutto ciò che ha imparato dal suo amico Muhammad.

---

*Un ringraziamento speciale va alla nostra professoressa Laura D' Incecco,  
che ci ha accompagnato fino allo scorso anno e che ricorderemo sempre con affetto.  
Grazie ad insegnanti come lei abbiamo compreso quanto siano importanti il rispetto altrui e  
la coesione fatta anche di pensieri e persone diverse.  
Grazie al suo insegnamento e al lavoro di gruppo, che spesso con pazienza ha coordinato,  
abbiamo capito che le diversità sono il motore che manda avanti una comunità.  
Gli autori*