



**L'uomo è nemico di  
di ciò che ignora**

**1 aprile 2016**

L'uomo è nemico di ciò che ignora.  
diffondi una cultura.  
renderai un popolo  
familiare all'altro.

Naim BOUTANOS





# Scienza

**Matematica**

**Astronomia**

**Tecnologia**

**Achitettura**

# La Scienza Araba e l'Occidente

- Penetrazione in Europa attraverso la Spagna e la Sicilia
- Dopo la fine della dominazione araba, le corti siciliane divulgarono la cultura araba
- Ampio scambio di persone e di informazioni: intellettuali del Nord-Africa si spostavano in Sicilia, siciliani andavano in Spagna e Nord-Africa
- Caratteristica araba: forma mentis razionalistica e atteggiamento costantemente sperimentale

- L'universo della precisione: precursori della mentalità della scienza moderna, nel raccogliere e analizzare i dati

- Due errori comuni:

Da una parte sminuirne l'originalità (semplici trasmettitori della sapienza greca ed orientale)

Dall'altra ingigantirne i meriti (attribuire scoperte che erano già note a Greci ed Indiani)

- La bravura degli arabi: sintesi ed integrazione degli elementi delle due culture

**Ricercate la scienza, anche se per questo doveste andare fino in Cina.**



**Cercate la scienza dalla culla alla tomba, perché chi aspira alla sapienza adora Iddio**

**Lo studio della scienza vale un digiuno e l'insegnamento della scienza vale una preghiera**

**Ricevi la scienza anche dalla bocca di un infedele**

**Inoltre numerosi versi del Corano esortano i credenti a studiare, riflettere, ragionare**

# Matematica

## L'introduzione dei numeri «arabi»

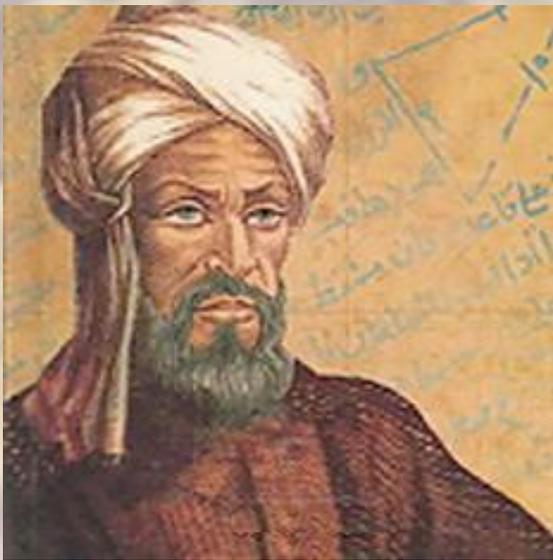
I numeri romani

I	II	III	IV	VVI
	VII	VIII	IX	X
XX	XXX	XL	L	LX
	LXX	LXXX	XC	C
		D	M	
		1278 = MCCLXXVII	1279 =	
		MCCLXXIX	1487 = MCDLXXXVII	
		3225 = MMMCCXXV		

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
•	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹

# AL KHUWARIZMI

## *Lo scopo dei suoi studi e del suo insegnamento*



*«ciò che è più facile e più utile ...  
come quello che gli uomini  
costantemente richiedono nei casi  
di eredità, legalità, cause, processi,  
e in tutti i loro commerci con un  
altro, o dove sono richieste le  
misure di terra, il dragaggio dei  
canali, i calcoli geometrici, e altre  
materie di varia sorta e tipo»*

*Scrisse testi di algebra, geometria, astronomia,  
geografia. Studiò l'astrolabio e il calendario ebreo*



# Un esempio dell'algebra retorica

$$x^2 + 10x = 39$$

"La soluzione è: dividi a metà il numero delle radici, che in questo caso dà 5. Moltiplica questo per se stesso: il prodotto è 25.

Aggiungilo a 39, ottenendo 64. Ora prendi la radice di questo, che è 8 e sottrai da questo la metà delle radici, 5; il resto è 3. Questa è la radice del quadrato che cercavi e il suo quadrato è 9."

Come rappresentiamo oggi  
l'equazione  $x^2 + 10x = 39$  e  
la sua soluzione

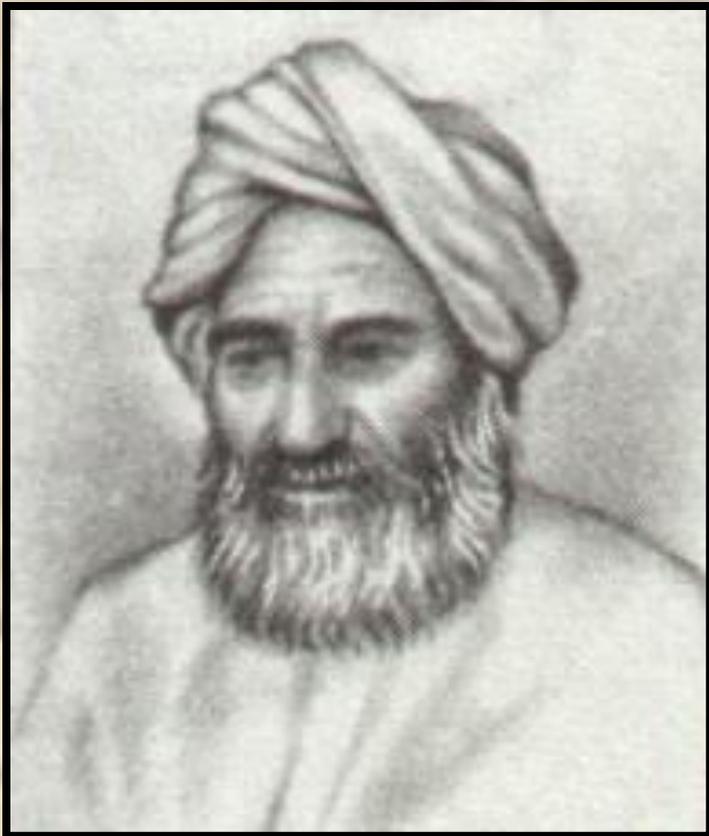
$$x^2 + px = q$$

$$x = \sqrt{q + (p/2)^2} - p/2$$

# Altro importante matematico (e astronomo) arabo: Al Biruni

studiò

la risoluzione delle equazioni  
di terzo grado



Non ci sono certezze sul fatto che Lorenzo Fibonacci conoscesse gli studi di al Biruni, tuttavia il suo sistema di approssimazione per la risoluzione delle equazioni di terzo grado sembra essere molto simile a quello usato dal matematico arabo.

# Contributi arabi

Trigonometria (introdussero la funzione di «seno»)

Sviluppo della geometria

Calcolo infinitesimale moderno

# Astronomia



10.000 manoscritti e 1.000 strumenti



**Lo sviluppo dell'Astronomia riguardò anche aspetti pratici:**

**Il calcolo dell'inizio dei mesi (e delle feste)**

**La *Qibla* : come orientarsi, pregando, verso la Mecca**

**Il calcolo (legato all'altezza del Sole) dei momenti del giorno da dedicare alla preghiera**

# ibn Qurra

Al-Sabi Thabit ibn Qurra al-Harrani (Harran 836-  
Baghdad 901)

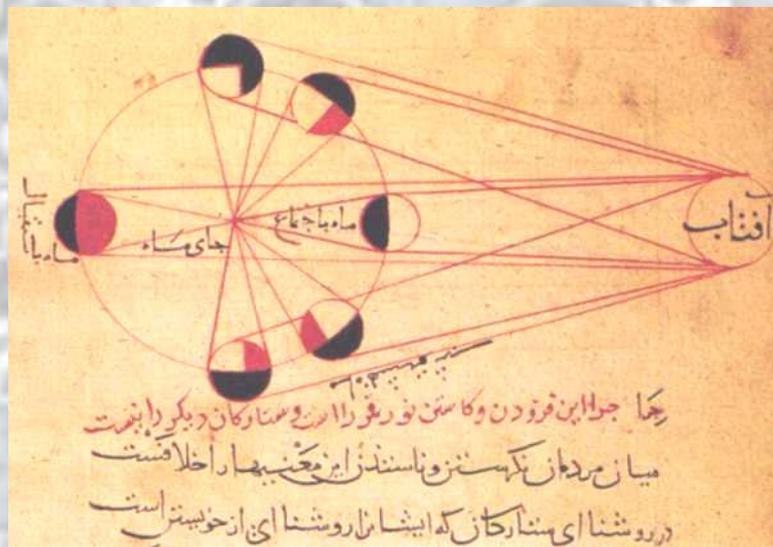
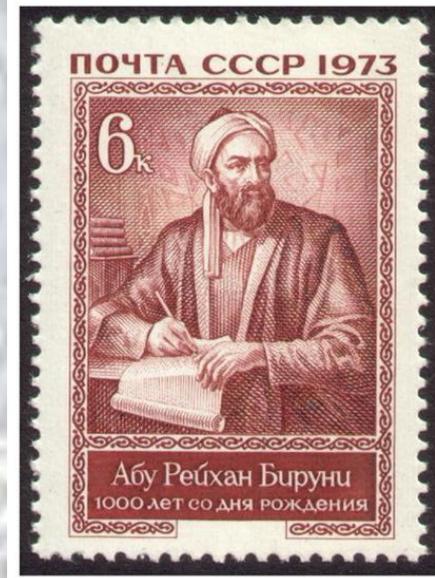


Matematico ed astronomo;  
conosce l'aramaico, il siriano,  
il greco e l'arabo

Fa una revisione della 5<sup>a</sup>  
traduzione araba  
dell'Almagesto (che risulterà la  
più diffusa fra gli arabi)  
dimostrando geometricamente  
alcune delle semplici  
affermazioni di Tolomeo

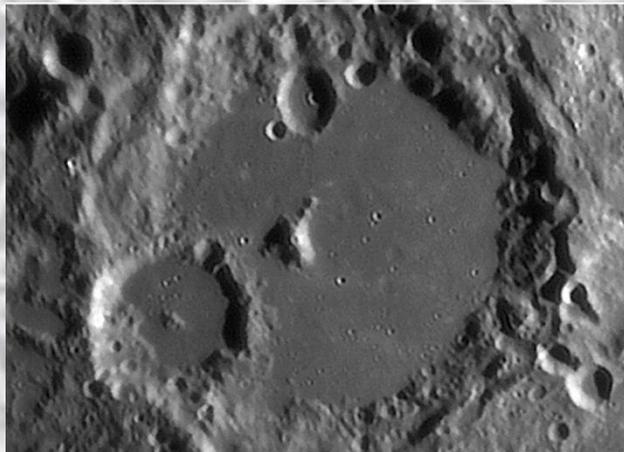
C'è un frammento in cui pare  
riferirsi « all'attrazione »  
gravitazionale

# Al Biruni



Discute anche la possibilità che il moto diurno sia prodotto dalla rotazione terrestre. Incompatibile coi movimenti degli oggetti sulla superficie terrestre, esso non influirebbe sui calcoli necessari per le tavole astronomiche dei moti delle stelle. Una specie di sistema di riferimento galileiano “ante litteram”...

Fasi lunari



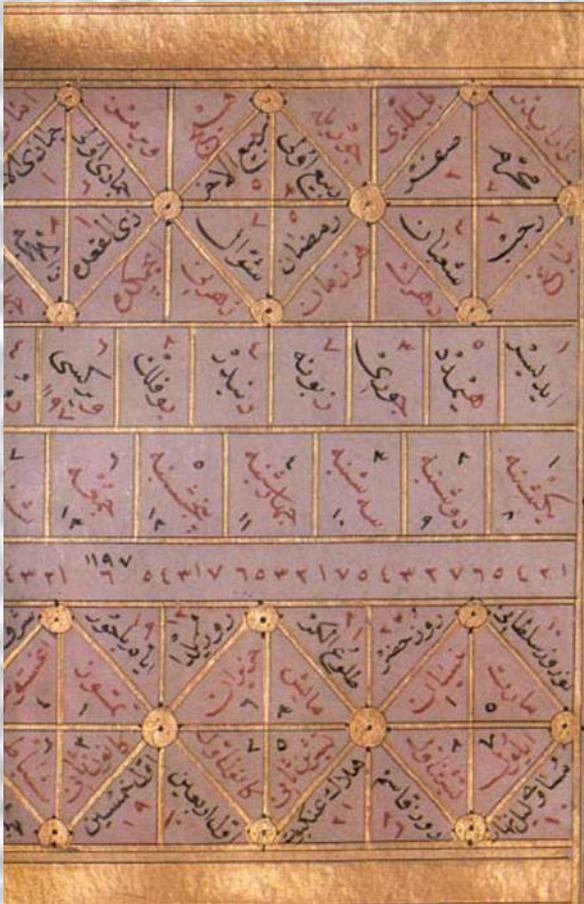
## AL-BATTANI

Abu Abdallah Mohammad ibn Jabir Al-Battani (Harran ca. 850 - 929)

Studiò nel primo osservatorio scientifico a Bagdad, che prese il suo nome. Un luogo non influenzato dalla cultura medioevale in cui gli uomini si attendevano dalle stelle più presagi di magia che scienza. Forti della loro capacità di osservazioni prolungate e misurazioni molto precise, gli studiosi di questo osservatorio descrissero anche un'eclisse anulare del sole, vista ma non ammessa per ragioni teoriche dai greci!

## Al Farghani

Compose il libro delle nozioni elementari intorno alla scienza degli astri, che ebbe grandissima importanza nel medioevo e fu anche ripresa da Dante nel Convivio; se ne servì pure Cristoforo Colombo per la misura del meridiano terrestre.



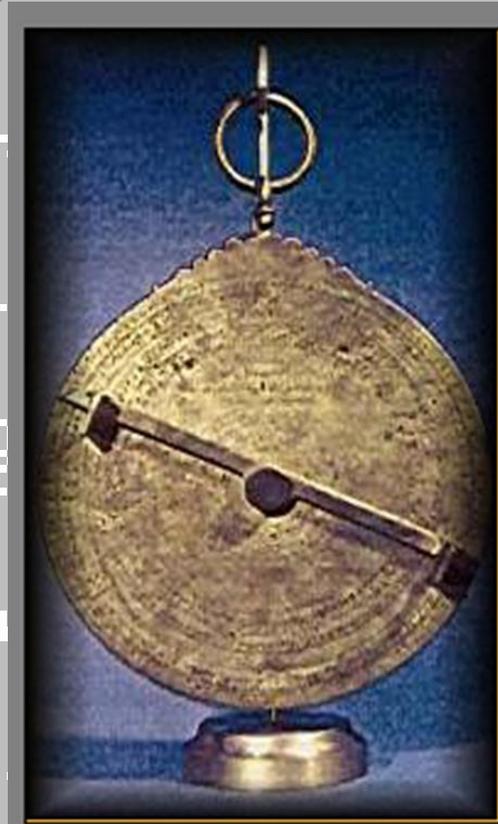
Calendario

# Tecnologia

La relazione tra scienza e tecnologia, in genere non riconosciuta prima dell'età moderna, è invece già chiara ai pensatori arabo islamici. Avicenna elenca come scienze pratiche dipendenti dalla geometria:

- Geodesia
- Scienza degli automi
- Scienza del movimento dei corpi pesanti
- Scienza dei pesi e delle bilance
- Scienza degli strumenti di misura
- Scienza delle lenti e degli specchi
- Scienza delle condutture dell'acqua

# La bussola



# L'astrolabio

# Meccanismi, strumenti, disegni, carte geografiche...



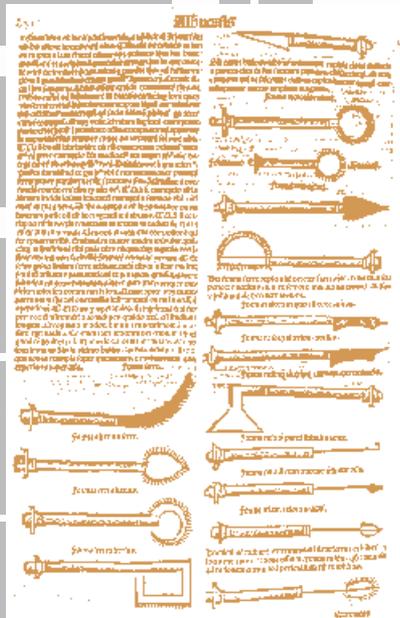
Meccanismo  
(sec. XX)



Illustrazione legge  
rifrazione



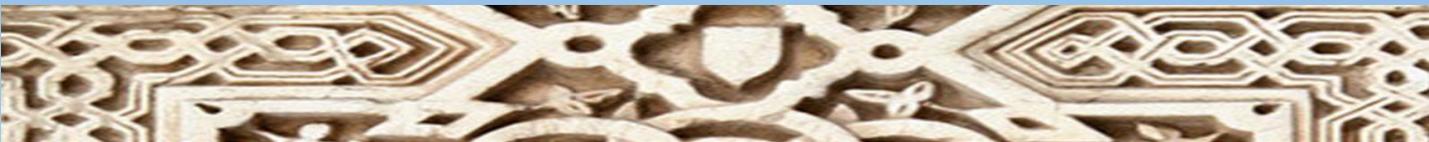
Meccanismo idraulico  
(sec. XIII)



Strumenti chirurgici

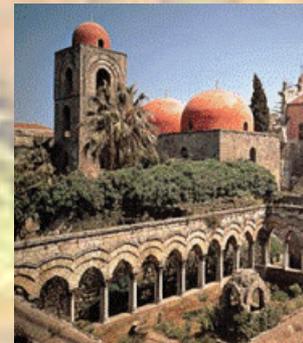


Mappamondo di Idrisi  
(riproduzione per Re Ruggero di  
Sicilia)



# Architettura

- Moschee - Madrase
- Palazzi - Tombe
- Ghiacciaie
- Cisterne
- Sistemi di circolazione forzata dell'aria
- Canalizzazioni dell'acqua



# Qanat

Strette gallerie sotterranee scavate dai «maestri dall'acqua» che attingono l'acqua direttamente dalla falda acquifera e la trasportano fino al punto di utilizzazione coprendo anche distanze lunghissime. Il cunicolo procede lungo il sottosuolo con una pendenza minima, inferiore allo 0,5%, garantendo un flusso lento e costante dell'acqua senza causare l'erosione delle pareti del canale.



**Grazie**

**per l'attenzione!**