

Quasimodo tradotto in sardo

Presentato ieri a Cagliari, alla presenza del figlio Alessandro, il libro di tutte le poesie di Quasimodo in sardo.

» A PAGINA 33



La quarta volta di Sylvester Rambo

Torna Rambo, il mitico personaggio interpretato da Sylvester Stallone. È il quarto episodio della serie cinematografica.

» A PAGINA 40

INSERTO ALLEGATO AL NUMERO ODIERNO DE L'UNIONE SARDA - SABATO 9 FEBBRAIO 2008 - DIRETTORE RESPONSABILE: PAOLO FIGUS

il SABATO

www.unionesarda.it ilsabato@unionesarda.it

• dell'Unione • Settimanale di Cultura, Arte, Scienze e Musica

di ANDREA MAMELI

Matematica, fisica, geometria, astronomia, devono qualcosa al suo genio. Chi non conosce la spinta che porta il suo nome, quella che fa galleggiare una nave da 100 mila tonnellate? O la storia degli specchi che diedero fuoco alla flotta romana nel 212 avanti Cristo. O la leva con la quale si potrebbe sollevare il mondo. O l'esclamazione *Eureka!*

Archimede di Siracusa per questo, e molto altro, può essere considerato il più grande scienziato dell'antichità. Delle sue opere, scritte presumibilmente dopo il 240 avanti Cristo, alcune parti sono andate perdute. Ma recentemente alcuni testi, che si ritenevano scomparsi, stanno lentamente riaffiorando, grazie a nuove tecniche di analisi e restauro dei libri antichi. Un'accurata ispezione ai raggi X condotta all'Università di Stanford (in stretta collaborazione con il Walters Art Museum di Baltimora, Usa) nell'ambito dell'Archimedes Palimpsest Project, ha permesso di scoprire la scrittura di Archimede sotto un testo religioso del Tredicesimo secolo. Le 174 pagine del palinsesto (con questo nome sono indicati i codici stratificati ottenuti riciclando per un nuovo uso pergamene già utilizzate) contengono sette opere di Archimede: *Sull'equilibrio dei piani*, *Sulle spirali*, *La misura del cerchio*, *Sulla sfera e il cilindro*, *Sui corpi galleggianti*, *Stomachion*, *Il metodo dei teoremi meccanici*. Se si fa eccezione per le prime quattro opere (delle quali era noto un testo greco) e per il trattato *Sui corpi galleggianti*, di cui si aveva solo una traduzione latina, questo lavoro si rivela di straordinaria importanza rispetto allo *Stomachion* (del quale si conserva solo un frammento in arabo) e soprattutto per *Il metodo dei teoremi meccanici*, opera completamente sconosciuta.

La tecnologia che ha reso possibile l'eccezionale scoperta si basa sulla presenza di ferro nell'inchiostro. E l'Università di Stanford dispone di un acceleratore lineare in grado di produrre raggi X ad altissima potenza che trovano impiego nella ricerca di piccolissime quantità di ferro. Quel che accade è relativamente semplice: il fascio di raggi X fa saltar via un elettrone dei 26 che compongono un atomo di ferro, il quale diviene instabile e tende a ripristinare l'equilibrio spostando un altro elettrone. Questo movimento causa l'emissione di una caratteristica fluorescenza di raggi X che la strumentazione di Stanford è in grado di rilevare. Co-

Delle opere del grande teorico greco, scritte presumibilmente dopo il 240 avanti Cristo, alcune parti sono andate perdute. Ma recentemente alcuni testi, che si ritenevano scomparsi, stanno lentamente riaffiorando, grazie a nuove tecniche di analisi e restauro dei libri anti-

chi. Un'accurata ispezione ai raggi X condotta all'Università di Stanford ha permesso di scoprire la scrittura di Archimede sotto un testo religioso del Tredicesimo secolo. È la storia raccontata nel nuovo libro di Mario Geymonat, che ne parlerà a Cagliari il 13 maggio.

Eureka II, il ritorno

Mario Geymonat e il ritrovamento delle teorie perdute di Archimede



si, scrutando gli antichi fogli forniti dal Walters Art Museum di Baltimora (acquistati nel 1998 a un'asta di Christie's per più di due milioni di dollari) l'immagine delle tracce d'inchiostro permette di ricostruire i testi di Archimede che per secoli erano rimasti coperti da disegni e preghiere medioevali. Per decifrare una parola è necessaria un'ora di lavoro, così i ricercatori impegnati in questo progetto dal 1999 hanno in programma la ricostruzione digi-

ta dell'intera opera entro il 2008. «È stato come ricevere un fax dal terzo secolo avanti Cristo» dichiarò nell'agosto 2006 Will Noel, curatore dei manoscritti rari al Museo di Baltimora. Di quel fax mancano ancora le ultime pagine.

Quest'avvincente storia che cavalca i secoli è contenuta nel libro di Mario Geymonat "Il grande Archimede" (Sandro Teti editore, 136 pagine, 16 euro). L'autore, latinista dell'Università Ca' Foscari di Vene-

zia, descrive la statura dello scienziato siracusano presentandoci un affresco avvincente delle invenzioni, dei ragionamenti e del pensiero archimedeo. L'autore ci ricorda che ad Archimede siamo debitori del calcolo esatto del rapporto fra circonferenza e diametro del cerchio e tra sfera e cilindro, il famoso pi greco. Ma anche studi approfonditi della spirale, la misurazione del peso specifico (alla cui scoperta si ricondurrebbe la celebre escla-

mazione *Eureka, Eureka!*), il calcolo del numero di granelli di sabbia necessari a riempire l'universo. Poi, dato che Archimede al genio teorico univa anche quello dell'inventore, Geymonat ci restituisce una rassegna di sistemi come la vite a chiocciola a flusso continuo utilizzata per sollevare masse di liquidi, le catapulte, navi corazzate, congegni di difesa navale (la mano di ferro) e, forse, gli specchi ustori. Il dubbio riguarda la tipologia di

specchio e contraddice l'iconografia (in particolare l'affresco della volta dello stanzino delle matematiche al Museo degli Uffizi, dipinto da Giulio Parigi nel 1599) e la tradizione, che vedono in Archimede l'inventore di grandi parabole riflettenti. In realtà, come dimostrato da esperimenti condotti in varie parti del mondo (in particolare al MIT nel 2005) per portare alla combustione le navi romane con il sole si sarebbero dovuti orientare con grande precisione alcune centinaia di specchi piani altamente riflettenti.

Il libro di Geymonat, con un linguaggio accessibile e un'eccellente documentazione iconografica, illustra in dieci capitoli i contenuti e gli sviluppi dell'opera archimedeo. Dalla misurazione del rapporto tra circonferenza e diametro del cerchio al principio della leva, dallo studio della spirale alle scoperte nel campo dell'idrostatica, dagli enunciati e i postulati su sfera e cilindro ai calcoli dell'*Arenario*, i giochi matematici dello *Stomachion* e del *Problema dei buoi*, da invenzioni come la nave Syracusia ai celebri specchi ustori, fino ai principi generali del trattato *Metodo sui problemi meccanici*. Il decimo e ultimo capitolo descrive la storia del mito e degli aspetti leggendari sorti accanto alla figura di Archimede: aneddoti dei contemporanei e numerosi echi nella poesia latina in Virgilio, Orazio, Catullo e Cicerone.

Nato a Siracusa nel 287 avanti Cristo, Archimede vi morì 75 anni dopo, trucidato da un soldato romano, a quanto pare indispettito perché lo scienziato continuava a dedicarsi a problemi astratti di geometria durante la drammatica presa di Siracusa, nel 212 a.C. All'assaltatore Archimede avrebbe urlato: «Non scompigliare i miei cerchi!». Così sarebbe nata l'espressione *Non turbare circulos meos* «diventata proverbiale - spiega Geymonat - in riferimento all'intellettuale con la testa fra le nuvole che vuole continuare astrattamente il suo lavoro anche quando la situazione si è fatta insostenibile». L'editore Sandro Teti ha impreziosito l'eccellente opera di Geymonat con l'introduzione di Zohres Alferov, premio Nobel per la Fisica nel 2000, e con la prefazione di Luciano Canfora, filologo classico e storico della scienza.

Il libro sarà presentato a Cagliari il 13 maggio, su invito dell'Università, in occasione del centenario della nascita di Ludovico Geymonat (padre dell'autore), uno dei più importanti filosofi italiani del Novecento e primo docente in Italia a ricoprire la cattedra di Filosofia della scienza. Ma questa è un'altra storia.

LA STORIA E LE IDEE

Sarà accesa a metà marzo a Olimpia, la città greca dove nel 776 avanti Cristo nacquero i Giochi, poi attraverserà il pianeta, fino a giungere a Pechino l'8 agosto. La fiamma sacra delle ventinovesime Olimpiadi dell'era moderna verrà posta nel fuoco ottico di uno specchio parabolico di bronzo e, come racconta Plutarco, la sacerdotessa dovrà pronunciare la formula: «Apollo, re del sole e dell'idea di luce, manda i tuoi raggi e accendi la sacra torcia». L'uso degli specchi ustori (d'argento) era noto anche agli Inca, in Perù, in occasione della danza del Sole che si celebrava il 21 giugno (solstizio estivo) e il 21 dicembre (solstizio invernale).

Attualmente, in luoghi non raggiunti da reti elettriche o del gas, nei quali scarseggia ogni tipo di combustibile, sta diventando sem-

Il sogno di governare il sole

Dagli specchi ustori alle grandi centrali termodinamiche

pre più normale vedere all'opera le cucine solari: generalmente si tratta di dischi parabolici leggeri e smontabili, a volte semplicemente di parabole satellitari ricoperte di specchi, che permettono la cottura di cibi, l'ebollizione di acqua (anche per la sua potabilizzazione) e la preparazione di arrosti, decisamente a costo zero. E senza inquinare. Ma il sogno di governare il sole, per ricavarne energia, si realizza in misura sempre maggiore con le centrali a concentrazione. E la versione termodinamica dell'energia solare, da non confonde-

re con quella fotovoltaica che invece sfrutta l'emissione di corrente elettrica direttamente dai semiconduttori illuminati. In Spagna e in alcune zone degli Usa la centrale solare termodinamica è divenuta sinonimo di affidabilità e di alto rendimento: in un bilancio non solo economico (tenendo quindi conto dell'impatto diretto e indiretto nei confronti dell'ambiente e della salute) lo sfruttamento del calore del sole, fonte rinnovabile per eccellenza, si rivela assolutamente competitivo. Il costo del solare termodinamico a kilowattora oggi si

aggira intorno ai 10 centesimi, e secondo la IEA (agenzia internazionale per l'energia) scenderà a 6 entro il 2020. Altro vantaggio importante è la capacità di accumulo, garantita dal liquido caldo.

Anche in Italia stanno sorgendo alcuni impianti e la Sardegna tra pochi mesi avrà un dimostratore, finanziato al 50% dal Ministero dell'Università e della Ricerca, costituito da collettori a concentrazione parabolica lineare. Lo costruirà a

Macchiareddu il Crs4, in collaborazione con Università di Cagliari, Rtm Spa, Sapio Spa e Sardegna Ricerca. Il progetto è volto a dimostrare la fattibilità della produzione, efficiente, pulita e competitiva, di energia elettrica a partire dalla fonte energetica solare, attraverso la gestione termodinamica a alta temperatura (550 °C) dell'energia solare raccolta, concentrata e immagazzinata. Sempre dal Crs4, ma con l'obiettivo di commercializzare impianti di piccola taglia, è nata una società spin-off: denominata Elianto, la quale utilizza un siste-

ma di raccolta della radiazione solare basato sugli specchi di Fresnel: un sistema di specchi riflettori concentra la radiazione solare verso un ricevitore fisso, a sua volta costituito da uno specchio riflettente secondario che concentra i raggi incidenti verso un tubo. All'interno del tubo scorre un olio, che raggiunge la temperatura di 300 °C, sufficiente ad alimentare un turbogeneratore per la produzione elettrica.

Si tratta di esperienze di ricerca e sviluppo di rilievo internazionale, alle quali va sommata la creazione in Sardegna del Centro di Competenza sulle energie rinnovabili, che l'anno scorso fruttò alla Regione Autonoma della Sardegna il Premio Regionando 2007: Le Regioni per Kyoto 2012 promosso dal Forum PA e dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome. (a.m.)