



Laura Loy,  
Luisa Sarraco

Sezione AIF, Cagliari

## Centoquaranta fonti ... quattrocento anni fa

(Pervenuto il 7.9.2009, approvato il 22.10.2009)

### ABSTRACT

In the International Year of Astronomy this article discusses some little known aspects of how scientists shared scientific observations and discoveries in Galileo's times.

*Adunque non sapete, che a convincere i capaci di ragione, e desiderosi di sapere il vero, erano a bastanza le altre dimostrazioni ... ma che a convincere gl'ostinati, et non curanti altro che un vano applauso dello stupidissimo et stolidissimo volgo, non basterebbe il testimonio delle medesime stelle, che sciese in terra parlassero di sè stesse? Procuriamo pure di sapere qualcosa per noi...*<sup>1</sup>

Questa frase, tratta da una lettera a Benedetto Castelli del 30 dicembre 1610, è una delle tante espressioni di Galilei che si trovano nel suo carteggio ricco di spunti e riferimenti significativi quasi quanto le sue opere più note.

È da alcune delle sue lettere che vogliamo trarre il materiale per parlare del modo galileiano di divulgare a persone di fiducia le sue scoperte, a volte in modo che a noi oggi sembra inusuale.

L'uso di anagrammi o codici cifrati era a quel tempo assai diffuso. Lo scopo di questo espediente era probabilmente quello di salvaguardare la paternità delle scoperte, almeno prima di averne avuto conferma.

La pratica ha origini molto antiche: se ne trovano infatti esempi nei classici greci e latini, anche se spesso imperfetti, tali cioè che le frasi risultanti si ottengono aggiungendo una o più lettere.

La paternità è comunque attribuita ad un poeta greco vissuto nel III secolo a.C.: Licofrone da Calcide. Licofrone visse alla corte di Tolomeo Filadelfo, re egizio vissuto tra il 308 e il 246 a.C., e anagrammò il nome del re da Ptolemaios (Πτολεμαῖος) a Apò melitos (Απο μελιτος), che significa *di miele*, e quello della regina Arsinoe (Αρσινωε) in Eras ion (Ερασ ιον), che significa *violetta di Giunone*. Nella sua opera, *Alessandra*, Licofrone avrebbe inserito inoltre alcuni anagrammi sulla caduta di Troia, ma la notizia è controversa.

L'uso di anagrammi continuò nel tempo e fu spesso legato a pratiche magiche, profetiche e mistiche, come ad esempio si ritrova nei cabalisti ebrei del XIII secolo. Uno dei metodi da loro usati per interpretare l'Antico Testamento fu infatti quello di comporre anagrammi da nomi di persone o avvenimenti per ricavarne vaticini e predizioni.

Nell'Alto Medioevo ne fecero uso anche gli alchimisti per celare i propri segreti.

Nei secoli XVI e XVII, l'uso di anagrammi si diffuse soprattutto in Francia ad opera del poeta Jean Dorat, tanto che il re Luigi XIII di Borbone, figlio di Enrico IV e Maria dei Medici, attribuì la carica di "Regio Anagrammista" a Tommaso Billon, uomo di legge, che con il nome del re aveva composto ben cinquecento anagrammi.

Il fatto che il ricorso a questa pratica fosse tanto diffuso spiega perché anche il grande Galilei ne abbia fatto uso.

*... la Stella di Saturno non è una sola ma un composto di 3 le quali quasi si toccano, ne mai tra di loro si muovono o mutano; et sono poste in fila secondo la lunghezza del Zodiaco, essendo quella di mezzo circa 3 volte maggiore delle altre 2 laterali, et stanno situate in questa forma oOo...*<sup>2</sup>

Con queste parole Galilei si esprime, in una lettera a Belisario Vinta, primo Segretario di Stato del Granduca di Toscana Cosimo II dei Medici, del 30 luglio

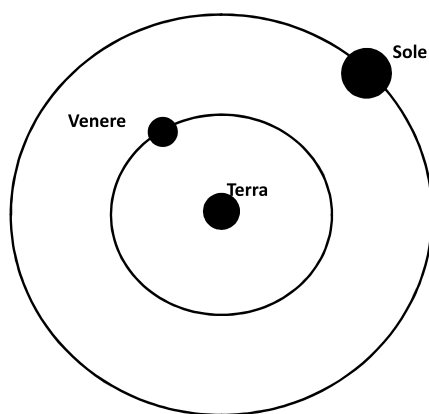


Figura 1. Venere in posizione interna: la sua orbita si troverebbe tra quelle del Sole e della Terra.

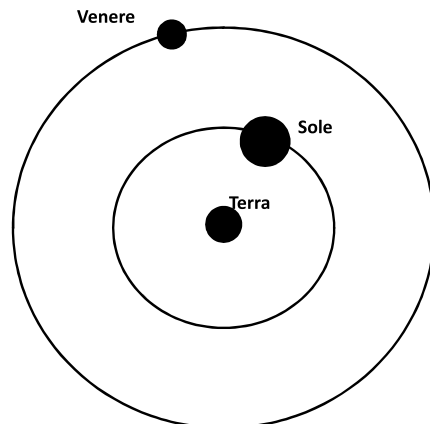


Figura 2. Venere in posizione esterna: l'orbita del Sole si troverebbe tra quelle di Venere e della Terra.

1610, nel comunicargli, dopo le grandi scoperte astronomiche rese possibili dall'uso del cannocchiale e contenute nel *Sidereus Nuncius*, pubblicato nel marzo dello stesso anno, *un'altra stravagantissima meraviglia*: la forma di Saturno.

L'esistenza del pianeta era nota fin dall'antichità, ma Galilei fu il primo ad osservarlo mediante il telescopio, rilevandone la forma inusuale. Nella lettera a Belisario Vinta egli disegna infatti tre cerchi, uno centrale maggiore e due laterali più piccoli, che comporrebbero Saturno, i cui anelli non erano rilevabili dallo strumento usato da Galilei.

Nell'agosto dello stesso anno, Galilei comunicò anche a Giuliano dei Medici, a quei tempi ambasciatore a Praga del Granduca di Toscana, la sua ultima scoperta astronomica, ma lo fece in una strana forma: si servì infatti di una incomprensibile sequenza di trentasette lettere, anagramma della frase che annunciava la scoperta:

SMAISM RMILMEPOETALEUMIBVNENVGTTAURIAS.

Nel frattempo, nel settembre del 1610, Keplero aveva pubblicato, nell'opera *Narratio*, la sua interpretazione dell'anagramma: SALVE UMBISTINEUM GEMINATUM MARTIA PROLES<sup>3</sup> (salve furiosi gemelli prole di Marte), che si rivelerà errata.

È comunque singolare il fatto che Keplero, nel dare un'interpretazione errata dell'anagramma di Galilei, fosse arrivato alla conclusione che questi avesse scoperto due satelliti di Marte. A quei tempi i telescopi non erano certo in grado di rilevarne l'esistenza, che avvenne infatti nel 1877 ad opera dell'astronomo americano Asaph Hall, ed è quindi una curiosa coincidenza che l'errore di Keplero contenesse un fatto vero anche se ancora sconosciuto.

In una seconda lettera a Giuliano dei Medici del 13 novembre 1610<sup>4</sup>, Galilei svelò il significato del suo anagramma: ALTISSIMUM PLANETAM TERGEMINUM OBSERVAVI (ho osservato il pianeta più alto in triplice forma). Si riteneva infatti a quei tempi che Saturno fosse il pianeta "più alto", cioè il più distante dal Sole: infatti Urano, Nettuno e Plutone non erano stati ancora scoperti.<sup>5</sup>

Nella lettera, Galilei scrive: ... già che il S. Keplero ha ... stampate le lettere che io mandai a V.S. Ill.<sup>ma</sup> trasposte ... ecco che io lo mando a V.S. Ill.<sup>ma</sup> per parteciparlo ... col S. Keplero, et con chi piacerà a V.S. Ill.<sup>ma</sup>, bramando io che lo sappi ogn'uno ... ho osservato (Saturno) essere non una stella sola, ma tre insieme, le quali quasi si toccano ... costituite in questa guisa oOo ... se si riguarderanno con un occhiale che non sia di

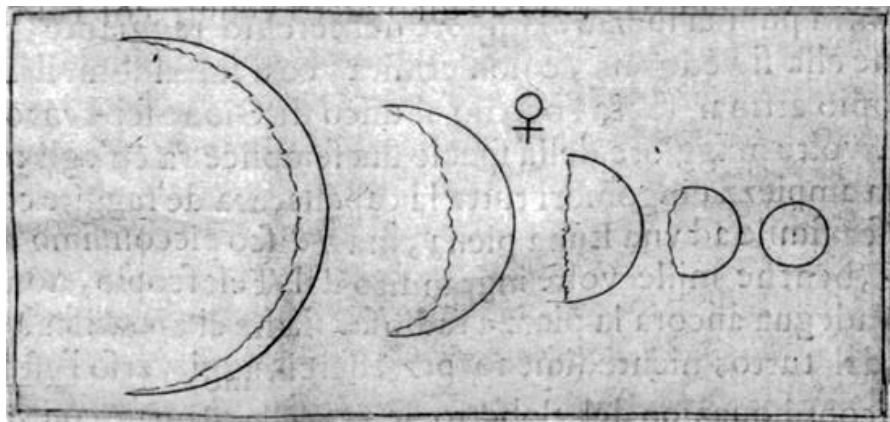


Figura 3. Le fasi di Venere in un disegno tratto da *Il Saggiatore*.

*grandissima moltiplicazione, non appariranno 3 stelle ben distinte, ma parrà che Saturno sia una stella lunghetta in forma di una uliva, così ; ma servendosi di un occhiale che moltiplichì più di mille volte ... si vedranno li 3 globi distintissimi...*

Ma l'incursione di Galilei nel mondo degli anagrammi non finisce qui.

Il successivo riguarda la descrizione delle fasi di Venere, di fondamentale importanza per confutare il sistema tolemaico. L'esistenza delle fasi dimostrava che Venere non poteva ruotare al di sotto dell'orbita solare: infatti se si fosse trovata in una posizione più interna rispetto al Sole (fig. 1), si sarebbe mostrata sempre in forma di sottile falce, mentre se fosse stata più esterna al Sole (fig. 2) si sarebbe presentata sempre rotonda.

Rilevare, come fece Galilei, la serie completa delle fasi (fig. 3) significava quindi dimostrare che Venere ruota intorno al Sole (fig. 4). Di questo fatto importantissimo, Galilei scrisse in molte occasioni: nelle lettere a Benedetto Castelli (1610), a Giuliano dei Medici (1611), a Paolo Sarpi (1611), a Marco Velseri (1612) e soprattutto nel *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*.

*... Non veggio che si possa sfuggire di affermare, tale stella raggiarsi in un cerchio intorno al Sole, poichè tal cerchio in niuna maniera si può dire che abbracci e dentro di sé contenga la Terra, né meno che sia inferiore al Sole, cioè tra esso e la Terra, né anco superior al Sole. Non può tal cerchio abbracciar la Terra, perché Venere verrebbe talvolta all'opposizione del Sole; non può esser inferiore, perché Venere circa l'una e l'altra congiunzione co'l Sole si mostrerebbe falcata; né può esser superiore, perché si mostrerebbe sempre rotonda, né mai cornicolata.*<sup>6</sup>

Tornando agli anagrammi, in una lettera a Giuliano dei Medici dell'11 dicembre 1610<sup>7</sup>, Galilei ne inviò un secondo, annunciando un'altra osservazione astronomica: HAEC IMMATURA A ME IAM FRUSTRA LEGUNTUR O Y (leggo invano queste cose non ancora mature). Questa volta la frase era intelligibile, a parte le ultime due lettere, ma non esprimeva il vero significato che Galilei svelò nella lettera successiva a Giuliano dei Medici dell'1 gennaio 1611: CYNTHIAE FIGURAS AEMULATUR MATER AMORUM (la madre degli amori emula le configurazioni di Cinzia), dove Venere è chiamata "la madre degli amori" e alla Luna viene dato l'antico nome greco di Artemide, Cinzia.

In questa lettera, Galilei scrisse: *Sapranno dunque come, circa 3 mesi fa, vedendosi Venere vespertina, la cominciai ad osservare diligentemente con l'occhiale, per veder col senso stesso quello di che non dubitava l'intelletto. La veddi dunque ... di figura ro-*

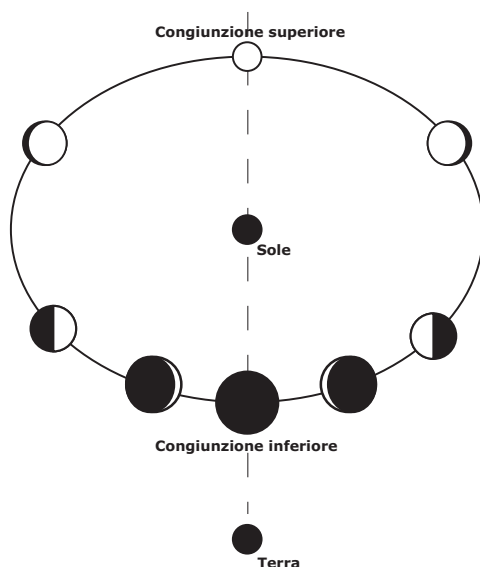


Figura 4. La corretta rappresentazione delle fasi di Venere.

*tonda, pulita et terminata ... cominciò poi a mancare dalla rotondità nella sua parte orientale et aversa al sole, et in pochi giorni si ridusse ad essere un mezo cerchio perfettissimo ... hora va calando dal mezo cerchio et si mostra cornicolata, et anderà assottigliandosi sino all'occultazione ... quindi, passando ad apparizione mattutina, la vedremo pur falcata e sottilissima, et con le corna aversa al sole; anderà poi crescendo sino alla massima digressione, dove sarà circolare, et tale ... si manterrà molti giorni; et poi dal mezo cerchio passerà presto al tutto tondo ... dalla quale mirabile esperienza haviamo sensata et certa dimostrazione di due gran questioni ... che Venere necessariamente si volge intorno al sole, come anco Mercurio et tutti li altri pianeti, cosa ben creduta da i Pitagorici, Copernico, Keplero et me, ma non sensatamente provata, come hora in Venere et in Mercurio...*<sup>8</sup>

Nella lettera a Marco Velseri del 4 maggio 1612, ribadì: *...Venere và mutando le figure nell'istesso modo che la Luna ... le quali cose non lasceranno luogo ad alcuno di dubitare qual sia la reuoluzione di Venere ma con assoluta necessità cochiuderanno, conforme alle posizioni de i Pitagorici, del Copernico, il suo reuolgimento esser intorno al Sole, intorno al quale come centro delle lor reuoluzioni si raggirano tutti gl'altri pianeti...*<sup>9</sup>

Dalle lettere, così come dal Dialogo, si evince senza alcun dubbio come l'intento principale di Galilei fosse la confutazione del sistema tolemaico e la conferma di quello copernicano.

Anche il secondo anagramma di Galilei spinse Keplero a cimentarsi nella decifrazione e anche in questo caso fallì. Keplero scrisse infatti, in una lettera inviata a Galilei il 9 gennaio 1611<sup>10</sup>, questo tentativo di soluzione: NAM IOVEM GYRARI MACULA HEM RUFA TESTATUR (oh infatti una macchia rossa dimostra che Giove gira). La lettera contiene anche altri tentativi di soluzione, ma, come lo stesso Keplero fa notare, si tratta di anagrammi imperfetti.

È curioso che Keplero, nel dare una errata soluzione, abbia anticipato ancora una volta un fatto vero: Giove presenta effettivamente una grande macchia rossa, descritta per la prima volta da Robert Hooke nel 1664 e osservata l'anno seguente anche dall'astronomo Gian Domenico Cassini (1625-1712). A lui si deve la scoperta della rotazione di Marte, Venere, Giove e la misura della distanza fra



*Parte a parte non ho che sia conforme,  
Più che s'una sia bianca e l'altra nera;  
Spesso di cacciator dietro ho una schiera,  
Che de' miei piè van ritracciando l'orme.*

*Nelle tenebre oscure è il mio soggiorno;  
Chè se dall'ombre al chiaro lume passo,  
Tosto l'anima da me sen fugge, come*

*Sen fugge il sogno all'apparir del giorno;  
E le mie membra disunite lasso,  
E l'esser perdo, con la vita, e 'l nome.*

Nel sonetto Galilei, riflettendo sulle vicende della sua vita, si definisce molto più strano di qualunque altra bestia al mondo, perseguitato da uno stuolo di cacciatori. Dichiarò infatti di vivere nelle tenebre, che non sono solo quelle della sua cecità, ma quelle rappresentate dal rigido controllo cui era sottoposto. E quando esprime l'impossibilità di parlar chiaro, di venire al *chiaro lume*, probabilmente allude al fatto di non poter esprimere liberamente il suo pensiero. Negli ultimi versi trapela anche il timore e il dolore che la sua morte cancelli ogni traccia della sua persona e della sua opera.

Anche per questo abbiamo scritto questo articolo, piccolo ma sentito esempio che di Lui nulla si è perso e che dopo quattrocento anni, pieni di ammirazione e di gratitudine per chi ha dato all'umanità una nuova immagine del mondo, ancora lo studiamo e lo celebriamo con immutato e reverente affetto.

## Note

- <sup>1</sup> G. GALILEI, *Opere di Galileo Galilei*, Edizione Nazionale, a cura di A. Favaro, Giunti-Barbera, Firenze, 1890-1909 (rist. 1968), X, 503-504. (D'ora in avanti citata come *Opere*).
- <sup>2</sup> G. GALILEI, *Opere* X, 410.
- <sup>3</sup> J. KEPLERO, *Narratio, Opera Omnia*, Heyder et Zimmer, Francoforte, 1858-1871, vol. 2, 511.
- <sup>4</sup> G. GALILEI, *Opere* X, 474.
- <sup>5</sup> *Urano* fu individuato nel 1781 dall'astronomo inglese William Herschel. La scoperta di *Nettuno* avvenne in seguito all'osservazione di perturbazioni nell'orbita di Urano da parte degli astronomi John C. Adams nel 1845 e Urbain J.J. Le Verrier nel 1846. *Plutone*, la cui esistenza era stata ipotizzata da Percival Lowell, fu individuato nel 1930 dall'astronomo americano Clyde W. Tombaugh. Si veda in proposito, nel sito [www.aif.it](http://www.aif.it), la rubrica *Il fisico della settimana*, quest'anno dedicata all'astronomia, curata da A. Gandolfi.
- <sup>6</sup> G. GALILEI, *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*, *Opere* VII, 351-352.
- <sup>7</sup> G. GALILEI, *Opere* X, 483.
- <sup>8</sup> G. GALILEI, *Opere* XI, 11-12.
- <sup>9</sup> *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti*, appresso G. Mascardi, Roma, 1613, 14.
- <sup>10</sup> G. GALILEI, *Opere* XI, 15-16.
- <sup>11</sup> J. VAN KASTEREN, *An overview of Space Activities in the Netherlands*, ESA, HSR-27, 1, (2002).
- <sup>12</sup> C. HUYGENS, *Oeuvres complètes*, Swets & Zeitlinger, Amsterdam, 1967, tome XV, 177.
- <sup>13</sup> *Ibid.*, 198.
- <sup>14</sup> G. GALILEI, *Opere* IX, 227.

## Bibliografia

- [1] G. GALILEI, *Opere di Galileo Galilei*, Edizione Nazionale a cura di A. Favaro, Giunti-Barbera, Firenze, 1890-1909 (rist. 1968), 20 volumi.
- [2] C. HUYGENS, *Oeuvres complètes*, Swets & Zeitlinger, Amsterdam, 1967.
- [3] J. KEPLERO, *Opera omnia*, Heyder et Zimmer, Francoforte, 1858-1871.
- [4] M. CAMEROTA, *Galileo Galilei e la cultura scientifica nell'età della controriforma*, Salerno Editrice, Roma, 2004.
- [5] M. BUCCIANINI, *Galileo e Keplero*, Einaudi, Torino, 2003.
- [6] A. M. LOMBARDI, *Keplero, una biografia scientifica*, Codice Edizioni, Torino, 2008.
- [7] A. D'ELIA, *Christiaan Huygens. Una biografia intellettuale*, Franco Angeli, Milano, 1985.
- [8] L. GEYMONAT, *Galileo Galilei*, Einaudi, Torino, 1957.