

Minimo comune multiplo e teoria astronomica del clima

Costantino Sigismondi

prof.sigismondi@icra.it

(ICRA/Sapienza Università di Roma e ITIS G. Ferraris, Roma)

Submitted November 27th 2022, accepted November 29th 2022

Abstract Determinism is the base of ancient and classical physics, while a periodical phenomenon represents its apogee. The idea of a few dynamical laws to describe all natural phenomena finds in the periodical functions the simpler way to do it. That is the reason why the circular motions are still part of the physics program at all levels from School to University; the applications to the centrifugal force and orbital motions are conceptually less important than the representation of a periodical (eternal) motion.

The astronomical forcing of the climate have been first individuated by William (1801) and John Herschel. William Herschel linked the rise and fall of wheat price in Windsor to the warmth and coldness of solar rays. John Herschel (1833) continued the studies of his father, regarding the atmospheric lunar and solar tides as meteorological forcing. We study the quasi-periodical behavior of the solar-lunar tides in the case of 18.6 years and 11 years of solar activity cycle, and the possibility to have the same conditions of 1985 in 2023. If the solar cycle would have similar amplitude, the thermal inertia arising from the phase's progress of the cycle is different, then only a numerical concordance may occur, without full physical similarity. Moreover the secular modulation of solar activity applies. We use also the Methonic cycle, of 19 years, it reproduces the same lunar phases, and almost same tide's strengths; it is used in the Easter Computus and the example of 1927-2022 cycle of 95 years is given.

Sommario La teoria astronomica del clima è deterministica e i periodi esatti del ciclo solare 11 anni e di quello metonico 19 anni modulerebbero l'andamento climatico. È un modello multiperiodico con cui mettiamo in relazione il gennaio 1985 col 2023. Le condizioni al contorno sono diverse.

Introduzione: L'ipotesi di Sir William Herschel sulla correlazione tra prezzo del grano e attività solare fu formulata nel 1801, e, benché abbia suscitato critiche,¹ resta un esempio importante di studi sulla relazione Sole-Terra. Riprendiamo l'ipotesi per una trattazione molto semplificata che metta in luce come si possa utilizzare un semplice modello multiperiodico per interpretare o prevedere dei fenomeni. Suo figlio Sir John, lo emulò nell'esplorazione completa del cielo

¹ Love, J. J., *On the insignificance of Herschel's sunspot correlation*,
Geophys. Res. Lett., 40, 4171–4176, (2013).

australe da Cape Town, e continuò a svilupparne il lavoro sulla periodicità di 18.6 anni dell'influenza mareale lunare come modulazione periodica delle condizioni meteorologiche.²

Attività solare e rotazione degli apsidi lunari 11 anni il primo e 18.6 anni il secondo ciclo, combinati insieme, come fenomeno multiperiodico, hanno un ciclo di $19 \times 11 = 209$ anni, se usiamo l'approssimazione metonica di 19 anni, che dà la stessa fase lunare nello stesso giorno dell'anno es. Luna piena il 25 marzo.

Arrotondamenti e approssimazioni e forma della periodicità la sequenza delle rotazioni degli apsidi insieme ai periodi 11 a:
0 18.6 37.2 55.8 74.4 93 111.6 130.2 148.8 167.4 186 204.6
0 11 22 33 44 55 66 77 88 99 110 121 132 143 154 165 176 187 198 209
4 cicli degli apsidi e 5 delle macchie differiscono per 0.8 anni.

I cicli solari salgono più rapidamente 4.5 anni di quanto scendano in 6.5 anni. Se l'inizio del ciclo di 11 anni corrisponde con la fase massima, la differenza dopo 0.8 anni è il 12% meno del max, mentre se l'inizio è stato al minimo in 0.8 anni la situazione è già al 18% della salita tra min e max. Esaminando le sequenze di multipli di 11 e di 18.6 con excel si vede che dopo 242 anni $= 22 \times 11$ la differenza è solo 0.2 anni $241.8 = 18.6 \times 13$. Dopo 1023 anni $= 11 \times 93 = 18.6 \times 55$ sono in fase.

Questo numero si può trovare a partire dal m.c.m. tra 186 e 11: $186 = 93 \times 2$ e $11 = 11 \times 1$, m.c.m. $= 93 \times 11 = 1023$.

Ciclo di Metone e Ciclo Solare: $19 \times 11 = 209$ anni: la periodicità delle maree e del ciclo delle macchie solari si ripete esattamente, se questi sono i periodi medi esatti. Dopo due cicli di Metone, 38 anni, il ciclo Solare passa da un minimo al massimo nei restanti 5 anni che seguono il $3 \times 11 = 33^\circ$ anno. Se però il Sole era ad una fase intermedia tra min e max, es. ascendente, è facile che in 5 anni possa essere nella fase discendente. Quindi come *irradiazione solare* l'intensità sarebbe

² Ksiazkiewicz, A., <https://www.whipplemuseum.cam.ac.uk/explore-whipple-collections/meteorology/weather-forecasting>

la stessa di 38 anni prima, cambia l'*integrale termico* che dopo aver superato il massimo è maggiore della situazione ancora a metà tra minimo e massimo. Per questo la situazione esattamente uguale si riproporrebbe solo dopo un numero intero di cicli per entrambi i fenomeni, come un vero e proprio fenomeno multiperiodico. Il dibattito in corso sulla possibilità che un'invernata come quella del gennaio 1985 si ripresenti per l'Italia, potrebbe essere ripreso in questo discorso.

Metone ed il ciclo delle Pasque

Metone nel VI sec. a. C. riconobbe che le fasi lunari si ripetevano nelle stesse date dell'anno solare; questo ciclo è alla base del Computo Pascuale, in cui la Luna piena di Primavera è l'ingrediente base, l'altro è la domenica (28 anni di periodo per riaverla nella stessa data). $28 \times 19 = 532$ anni è il grande ciclo delle Pasque nel calendario Giuliano. Il ciclo di 28 anni è chiamato anche "*ciclo solare*" con significato completamente diverso da quello dell'attività solare. La Domenica il 25 dicembre ritorna, nel calendario Giuliano, che ha un bisestile ogni 4 anni, sempre, dopo 11, 6, 5 e 6 anni. Ossia nel 2022, 2033, 2039, 2044, 2050, 2061, 2066, 2072...la sequenza di 11, 6, 5, 6 dipende in quale anno del ciclo bisestile si comincia a contare. $11+6+5+6=28$ è il *ciclo solare*.³ "Sotto-cicli solari" sono quelli di 5 anni se l'anno di partenza è come il 2024 (bisestile), e quindi anche il 1924. Mettendo in parallelo Metone e *solare*:

0 19 38 57 76 95

0 28 56 $84+11=95$

Abbiamo che se l'anno "zero" è tipo il 2022 dopo 95 anni abbiamo di nuovo la stessa situazione, es. domenica 25 dicembre 2117. Questi sono gli anni con l'avvento più lungo (4 settimane intere, con inizio il 27 novembre).

Il caso del Sabato Santo del 1927, era il 16 aprile. È un anno simile al 2023, precedente al bisestile. Quindi la sequenza del

³ secondo la voce *Calendario* dell'Enciclopedia Treccani (1949).

ciclo solare e dei sotto-cicli è $0\ 28\ 56\ 84\ +6+5=95$

Significa che il 16 aprile è stato sabato anche 90 e 95 anni dopo, ma è stato con la stessa fase lunare solo 95 anni dopo, nel 2022.

Joseph Ratzinger è nato il 16 aprile 1927 di Sabato Santo, e ha festeggiato 95 anni, da Papa emerito, Sabato Santo 16 IV 2022.

È il ciclo delle Pasque *Giuliane* più breve, su cui era basato il computo di Dionigi il Piccolo del 532. Quello più antico era stato pubblicato ad Alessandria nel 222, e lo troviamo sul lato della statua sedestre di s. Ippolito, rinvenuta a S. Lorenzo fuori le Mura a Roma e conservata ai Musei Vaticani, ed in copia a S. Lorenzo in Lucina (foto in fig. 1) e alla Biblioteca Vaticana, era basato sull'Octaëteris, un ciclo di 8 anni, che risulta più impreciso del ciclo di Metone.⁴



Fig. 1 Sequenze di doppie octaëteris sulla Cattedra d'Ippolito.

Pseudoepigrafia della Tavola di Herschel

Su almanacchi pubblicati in Irlanda e in America nella prima metà dell'ottocento apparvero le tavole di Herschel, che sia il padre William che il figlio John disconobbero.⁵ Si tratta di una *volvelle* di stile medievale su cui sono riportate le diverse altezze della Luna nel corso di un ciclo di 18.6 anni, in cui essa

⁴ C. Sigismondi, Gerbertus, Vol. 9, pp. 109-112 (2016).

⁵ J. R. Starr, Weather 57, pp. 99-100 (2002).

sorge da tutte le *diverse foci* (Dante, Paradiso 1, 37). Gli azimut di levata della Luna corrispondono a quelli dei corrispondenti segni zodiacali, e quando –ad esempio- si trova nel Cancro, essa culmina a declinazione $23.5^{\circ} \pm 5.1^{\circ}$ Nord. Si ha la massima declinazione settentrionale quando il nodo ascendente dell'orbita lunare è 90° prima del Cancro, ossia nell'Ariete, e allo stesso tempo si ha la minima declinazione meridionale in Capricorno a -28.6° Sud. Dopo 9.3 anni la situazione si inverte.



Fig. 2 La Tavola del meteo, cosiddetta di Herschel

La suddetta tavola, costruita su considerazione filosofiche sull'attrazione di Sole Luna nelle loro varie posizioni, rispetto alla Terra e confermate dalle osservazioni ed esperienze di molti anni, suggerirà, senza dubbio, all'Osservatore, che tipo di tempo si verificherà –molto probabilmente- all'ingresso della Luna in ciascuno dei suoi quarti. Quasi sempre vero, fallirà pochissimo. Esempio: se ci sarà Luna nuova, piena o la Luna entrerà nel primo o ultimo quarto alle 12 o tra le 12 e le 2 PM, il tempo sarà molto piovoso d'estate e acqua/neve d'inverno, e così via secondo la tavola.

Conclusioni un fenomeno periodico o multiperiodico è descritto mediante moti circolari. Questo semplice modello, ricorrente, rappresenta il massimo controllo possibile su un fenomeno fisico, e necessita dell'addizione o della moltiplicazione per fare previsioni complete. Dunque è lo stadio più avanzato della previsione mediante un modello e per questo ha avuto un successo lungo tutta la storia del pensiero scientifico. Le orbite dei pianeti, le previsioni delle maree, e la teoria meteorologica che fu sviluppata nel corso del XIX secolo, il secolo dell'apogeo della meccanica classica, rappresentano proprio questo concetto di fisica deterministica. Moti periodici e quasi periodici spiegavano (quasi) tutti i fenomeni osservabili. Abbiamo presentato il caso della combinazione del ciclo dell'attività solare (11 anni) e quello delle fasi lunari riferite alla stessa data dell'anno solare (19 anni) vedendo come si completino in 209 anni, essendo entrambi numeri primi. La stessa situazione del 1985 si è avuta nel 1776. Nel 2023, dopo 38 anni, la fase del ciclo solare è in avanti rispetto al 1985, in cui era al minimo. Nel 2023 sarà quasi al massimo.⁶ La modulazione secolare sulle ampiezze dei cicli solari rende questa discussione "accademica" ed anche lo stesso numero di macchie del 1985, sarebbe preceduto da un periodo più freddo (- macchie e - facole, zone più calde).

⁶ <https://www.sidc.be/silso/cyclesminmax>