

# Il Calcolo della Pasqua: Vittorio d'Aquitania, Dionigi il Piccolo e Abbone di Fleury

Costantino Sigismondi

UFRJ e ICRANet; sigismondi@icra.it

## Abstract

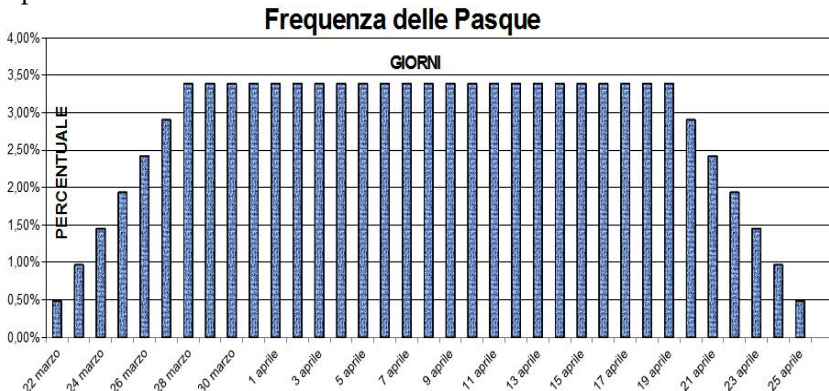
The Easter calculus is a story of ephemerides approximations, with appropriate algorithms, as well as the reformations of the calendar dealt with tropical year's approximations. The calculus made by Victorius of Aquitania, Dyonisius Exiguus and Abbo of Fleury, based on 532 years Easter period in Julian calendar are discussed, including the corrections ad hoc of the algorithms, like the saltus lunae.

## La Frequenza delle Pasque

Il Concilio di Nicea stabilì la Pasqua come la prima domenica dopo il primo plenilunio -ecclesiastico- occorso dopo l'equinozio di Primavera, fissando gli estremi della data della Pasqua tra il 22 marzo ed il 25 aprile.



**Fig. 1.** Il Terminus Paschae del 22 marzo sulla linea meridiana di Santa Maria degli Angeli in Roma. L'immagine solare, tra i numeri 88 e 89, è quella del 21 marzo 2014 ore 12:17, l'equinozio astronomico è avvenuto il 20 marzo alle 17:51. Astronomicamente, se il 21 fosse stata domenica, poteva essere già Pasqua, ma la Luna che conta è quella ecclesiastica ed il terminus per la data minima è fissato dal Concilio di Nicea. Sulla meridiana è segnato anche il Terminus del 25 aprile. Foto Romano Siciliani.



**Fig. 2** Tra il 28 marzo e il 19 aprile le date delle Pasque sono equiprobabili, sono più rare quelle della prima e dell'ultima settimana della fascia indicata al Concilio di Nicea. Per avere Pasqua il 22 marzo si può avere il plenilunio ecclesiastico solo il 21. Per averla il 23 marzo la probabilità raddoppia, perché il plenilunio può essere il 21 o 22, e così via. Simmetricamente perché capitati il 25 aprile il plenilunio ecclesiastico può avvenire solo 29 giorni dopo il 20 marzo, cioè il 18 aprile.

La frequenza delle date pasquali è data dall'essere domenica, cioè  $1/7$  del totale, e dall'essere preceduta da 1 a 7 giorni prima dal plenilunio ecclesiastico, cioè da  $1/29$  a  $7/29$ , poiché la lunazione ecclesiastica di marzo aprile è cava, cioè di 29 giorni. Risultato la Pasqua più rara capita, in media,  $1/7 \times 1/29 = 1/203$  una volta ogni 203 anni, ovvero nello 0,49% dei casi.

## **La Luna Astronomica**

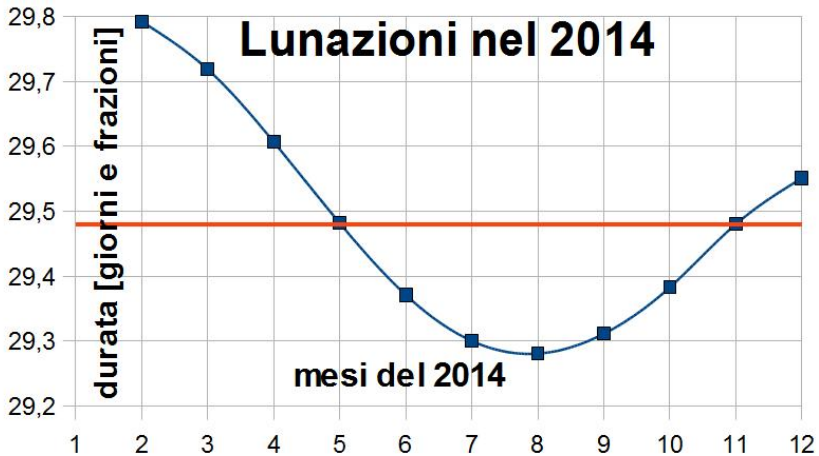
I padri conciliari decisero di affidare alla Chiesa di Alessandria il computo delle tavole pasquali, basate sulle effemeridi lunari, tuttavia queste sono tutt'altro che semplici, come mostra l'andamento della durata delle lunazioni nel 2014.

Nel caso della Luna astronomica sappiamo che in virtù della seconda legge di Keplero e dell'eccentricità dell'orbita lunare, la velocità angolare della Luna è sempre diversa lungo la sua orbita, e della durata delle lunazioni possiamo dare un valore medio, ma ognuna è diversa dall'altra.

Si vede chiaramente in fig. 1 l'effetto di modulazione che durante questo anno fa passare la lunazione da un massimo di 29 giorni e 19 ore tra Gennaio e Febbraio ed un minimo di 29 giorni e 6 ore e tre quarti tra Luglio e Agosto 2014.

Queste differenze che non si compensano nell'arco dell'anno rispetto al valore medio della Lunazione che è di 29,53 giorni, cioè 29 giorni e 13 ore 26 minuti, sono dovute al fatto che l'orbita della Luna e quella attorno al Sole non sono una sottomultiplo dell'altra, dunque in un anno non si ritorna alla stessa geometria dell'anno precedente, ma mancano alcuni giorni. Allora se per la seconda legge di Keplero la Luna è più rapida al perigeo e più lenta all'apogeo, e se -come esempio- il primo plenilunio trova la Luna all'apogeo, nel plenilunio successivo la Luna avrà superato l'apogeo di un pochetto inglobando tutto il periodo in cui essa viaggia più lentamente nel cielo. La lunazione sarà perciò più lunga.

Al contrario quando il plenilunio parte dal perigeo, la lunazione sarà più breve. È proprio il caso delle lunazioni di Febbraio (apogeo, 402 mila Km ) e Agosto 2014 (perigeo 353 mila Km), come si può controllare con il programma Ephemvga [1, 2]



**Fig. 3.** La durata delle lunazioni nel 2014, il corrispondente valore medio è riportato in rosso, ed è inferiore alla media di 29,53 ottenibile su un ciclo superiore a 18 anni in modo da comprendere il ciclo di Saros 18,03 anni, quello anomalistico della precessione dei nodi lunari di 18,6 anni e quello di Metone 19 anni. Dati da Frate Indovino [3] verificati con Ephemvga [1, 2].

### **Gli Algoritmi per la Luna Ecclesiastica**

La Luna ecclesiastica è un algoritmo semplificativo per il calcolo delle fasi lunari basato, come la maggior parte delle conoscenze astronomiche antiche, sulle osservazioni dei Caldei, raccolte da Tolomeo nell'*Almagesto* attorno al 150 d.C. Anche il ciclo di Metone di 19 anni, in capo al quale le fasi lunari si ripresentano negli stessi giorni dell'anno è noto dal VI secolo a.C. Conoscendo il novilunio (quando si avvista la prima falchetta di Luna), si conoscono automaticamente le date di tutte le successive fasi lunari: il primo quarto cade 6 giorni dopo il novilunio, il plenilunio 13 giorni dopo il novilunio e l'ultimo quarto 21 giorni dopo il novilunio.

Tutti questi cicli hanno una certa approssimazione, nel caso di Metone c'è una differenza di 1 ora e 28 minuti tra 19 anni giuliani e 235 lunazioni, che si somma ad ogni ciclo, diventando un giorno

ogni 310 anni.

Questo fenomeno è stato notato solo quando le osservazioni sono durate tanto da consentire di rilevarlo, ed è uno dei motivi per cui nella storia della cronologia incontriamo vari protagonisti, che con approssimazioni successive, chiamate *saltus lunae*,<sup>[4]</sup> aggiustano il computo pasquale in modo che sia facilmente riproducibile anche in assenza di osservazioni astronomiche, ma allo stesso tempo si adatti alle osservazioni per non contraddirle.

I vescovi di Alessandria Teofilo e Cirillo fecero le prime tavole pasquali basandosi su un ciclo di 95 anni, 5 cicli di Metone. Vittorino (o Vittorino) di Aquitania prepara per il papa Ilario (461-468) un Canon Paschalis rilevando per primo il grande ciclo delle Pasque di  $28 \times 19 = 532$  anni, tale per cui le date delle Pasque si ripetono identiche nel calendario giuliano. Questo ciclo è chiamato sia vittoriano che dionisiano poiché anche Dionigi il Piccolo lo utilizzò quando fu incaricato di prolungare le tavole pasquali dal papa Giovanni I nel 526. Dionigi redasse le nuove tavole nel 532, con prudente validità di altri 95 anni. Incidentalmente propose di datare non più dal regno di Diocleziano (284) come ancora si fa nella Chiesa Copta, ma dalla Nascita di Cristo, gli eventi della storia.

Sappiamo che questo computo ha alcuni difetti: non c'è un anno 0, sconosciuto nella numerazione romana, per cui Cristo nasce il 25 dicembre del I anno avanti Cristo, 7 giorni prima dell'era Cristiana. Poi ci si è accorti che questi 7 giorni sono in realtà 7 anni per effetto della retrodatazione di 2 anni dalla strage degli Innocenti avvenuta sotto Erode il Grande, morto nel 4 a.C., subito dopo una Pasqua con eclissi di Luna. Lo studio storico ed il calcolo astronomico lo dobbiamo all'astronomo protestante Keplero, sui testi di Flavio Giuseppe.<sup>[5]</sup>

### **Il ciclo delle Pasque nel calendario Giuliano; Vittorino, Dionigi e Beda**

Il grande ciclo delle Pasque è minimo comune multiplo tra il ciclo di Metone 19 anni e il ciclo solare di 28 anni, cioè 532 anni. Identificato

da Vittorio d'Aquitania e utilizzato da Dionigi il Piccolo. Il ciclo solare è un periodo di 28 anni giuliani ( $28 = 4 \times 7$ ; 4 = numero corrispondente al ritorno periodico degli anni bisestili, 7 = numero corrispondente al ritorno periodico dei giorni della settimana), dopo il quale si ripetono gli stessi giorni della settimana alle stesse date del mese. Per il calendario gregoriano occorre tener conto del giorno soppresso negli anni secolari espressi da un numero non divisibile per 400.<sup>1</sup>

Invece che considerare Dionigi il Piccolo, il migliore computista dell'epoca, tra i fondatori del diritto canonico e del pensiero medievale in genere, goffamente in errore di 7 anni sulla nascita di Gesù, perché non pensare che il far coincidere la sua epoca con il compimento di un intero ciclo delle Pasqua a partire dal Natale di Cristo, sia stato intenzionale?

Nel positivismo, ancora imperante, l'evo medio è sinonimo di secoli bui, con l'accesso alle notizie storiche farraginoso, e così pensiamo che il dottissimo Dionigi non abbia saputo conteggiare gli anni in cui gli Imperatori romani avevano regnato, trascurando quelli in cui

---

1Questo ciclo solare di 28 anni insieme a quello di Metone (19) e a quello delle Indizioni Romane (15, contate dal 312 quando Costantino divenne Imperatore) e al numero di giorni medi del calendario giuliano (365.25) concorre a determinare la durata del ciclo giuliano di 2 914 695 giorni (cioè 7890 anni giuliani); trascorso un tale periodo, i tre cicli anzidetti ricominciano insieme. È così denominato dal nome proprio dell'umanista italiano Giulio Scaligero, padre del filologo e scienziato francese Joseph-Juste Scaliger, che nel 1582 propose tale ciclo e fondò su esso una nuova cronologia astronomica, con istante iniziale alle ore 12 del 1° gennaio dell'anno g. 4713 a.C., istante in cui coincidevano gli inizi del periodo giuliano, del ciclo solare e del ciclo lunare e che, al tempo stesso, era anteriore alle epoche a cui si fanno risalire le più antiche tra le osservazioni astronomiche; così, si veniva ad avere una preziosa continuità tra le osservazioni astronomiche di ogni epoca. Tale cronologia è quella universalmente in uso nell'astronomia, dando luogo al computo della data giuliana, espressa in numero di giorni trascorsi dal detto istante iniziale (EnciclopediaTreccani). Nelle stelle variabili la data giuliana (JD) è uno strumento fondamentale per il calcolo dei periodi. Mentre scrivo queste righe sta scoccando il giorno numero 2456762, alle 12 UTC, ovvero le 14 italiane ora estiva del 14 aprile 2014.

Tiberio era Collega Imperii di Augusto ed altri dettagli di questo tipo, ma anche l'Enciclopedia Britannica accosta il grande ciclo delle Pasque alla data in cui Dionigi promulga il suo computo. Sappiamo, poi, che la cronologia AD, Anno Domini, fu accolta da Beda il Venerabile 2 secoli dopo, e gradualmente dalla cancelleria pontificia con Giovanni XV (985-996) anche se affiancata alle Indizioni Romane, come testimonia l'epitaffio tombale di Silvestro II del 1003 al Laterano.

Che Dionigi fosse veramente competente si vede dal fatto che prolungò il computo pasquale solo di 95 anni e non di 532, cosciente forse dell'altra approssimazione presente nel calendario civile, quella dell'anno tropico, ma questa è un'altra storia...

### **Conclusioni con Abbone di Fleury**

La storia del computo pasquale corre parallelamente alla storia degli algoritmi che approssimano le fasi lunari, e si intreccia con quelli per approssimare l'anno tropico (intervallo tra un solstizio o equinozio e il successivo) mediante giorni intercalari bisestili (anno giuliano) o eliminando quelli secolari (anno gregoriano). A volte le date delle Pasque gregoriane sono identiche a quelle Ortodosse e Copte come nel 2014 [6], o si ripetono dopo 135 anni come nel 1879 [7] quando il 16 aprile fu Mercoledì Santo e morì Bernadette Subirous, la santa veggente di Lourdes.

Quel che è certo è che il computo pasquale ancora appassiona gli scienziati di ogni credo [8], come fece con Abbone di Fleury, che nel suo scriptorium fece copiare il computus di Vittorino e riprese in mano Dionigi e Beda, mostrando alcuni errori di computo, soprattutto quelli sulle date della Passione incongruenti con la tradizione evangelica. Dionigi aveva trovato che Cristo era stato tradito di domenica con la Luna piena, morto di venerdì e risorto la domenica successiva, mentre il triduo pasquale si celebra Giovedì Venerdì e Sabato Santo sia nella tradizione greca che latina.[9]

Abbone fu il primo autore a comporre nel 1003/4 il terzo ciclo luni-solare degli *Annorum Domini* di 532 anni valido dal 1064 al 1595,

commentando «prima omnino praeteriit, secunda ac si secundus magnus annus adhuc imminet, de tertia quantum futurum sit quam tamen adhibui in his circulis Deus solus novit»<sup>2</sup> con chissà quanti anni Nostro Signore lo avrebbe effettivamente fatto durare.

Noi siamo ancora qui, aspettando il termine del quarto ciclo delle Pasque nell'AD 2127. Abbone fu il primo a contrastare con potenza di calcolo ed argomenti Dionigi, ma senza quell'umile monaco romeno, trasferito a Roma, perfetto conoscitore di lingue e tradizioni di Oriente ed Occidente, Piccolo o Esiguo per la sua umiltà, oggi non staremmo a contare le date tenendo come spartiacque Gesù, il Cristo.

## Referenze

- [1] Elwood C. Downey, *Ephemvga*,  
<http://www.clearskyinstitute.com/ephem/index.html> (1992)
- [2] C. Sigismondi (2008)  
[http://www.santamariadegliangeliroma.it/paginamastersing.html?codice\\_url=calcolo\\_effemeridi&lingua=ITALIANO&ramo\\_home=La\\_Meridiana](http://www.santamariadegliangeliroma.it/paginamastersing.html?codice_url=calcolo_effemeridi&lingua=ITALIANO&ramo_home=La_Meridiana)
- [3] Calendario di Frate Indovino 2014, [www.frateindovino.eu](http://www.frateindovino.eu) (2014)
- [4] Peter Y. L. Warne, *La luna ecclesiastica e l'epatta*,  
<http://www.urbisetorbis.org/modules.php?name=Quaestiones&op=PaginamOstende&PaginaId=13> (2011)
- [5] Johannes Kepler, *De vero anno quo Dei Filius humanam naturam in utero benedictae Virginis Mariae assumpsit*, Francoforte (1614)
- [6] <http://www.copticchurch.net/classes/coptic.holidays.php?year=2014&submit.x=40&submit.y=3>
- [7] [http://www.staff.science.uu.nl/~gent0113/easter/easter\\_text2a.htm](http://www.staff.science.uu.nl/~gent0113/easter/easter_text2a.htm)
- [8] Ian Stewart, *Easter is a Quasicrystal*, *Scientific American*, vol. 284 n. 3 p. 80-83 (2001)
- [9] Peter Verbist, *Abbon de Fleury et l'Ère Chrétienne vers l'an mil: un esprit critique vis-à-vis d'une tradition erronée*, in *Abbon de Fleury, Philosophie, Sciences et Comput autour de l'an mil*, ed. Barbara Obrist, Université Paris VII UMR 7062, p. 64 (2006).
- [10] Irene Caiazzo, *Abbon de Fleury et l'Héritage Platonicien*, ibidem, p. 21 (2006).
- 
- 2 Berlin, SBPK, ms. Phill. 1833, fol. 45v. Nello stesso manoscritto si trova il Commentario al Calculus di Victorius [di Aquitania] che Abbone amava chiamare *Tractatus de numero mensura et pondere*. [10]