

GIOVANNI ALBERTINI (*)

INDAGINE SUI RAPPORTI
TRA L'ERRORE DEL CALENDARIO GIULIANO
E LA «CENTESMA» DANTESCA

*A mia sorella Iolanda
con immensa gratitudine*

PREMESSA

I commentatori danteschi hanno sempre dedicato molta attenzione alle ultime terzine del canto XXVII del *Paradiso*, in particolare al passo della «centesima»:

«Ma prima che gennaio tutto si sverni
per la centesima ch'è laggiù negletta».

(*Par.* XXVII, 142-143)

Ben noto è il significato generico di questi versi: a causa dell'errore che vizia il calendario giuliano, verrà un tempo in cui il mese di gennaio, uscito completamente dalla stagione invernale, sarà il primo mese di primavera. L'errore, il cui effetto verrà in gran parte compensato dalla riforma gregoriana del 1582, è ben conosciuto ai tempi di Dante; anzi, proprio in quei tempi compaiono le prime proposte concrete di riforma, tra le quali eccelle quella di Bacone, pubblicata due anni dopo la nascita del Poeta.

In queste note si cerca di seguire, attraverso i secoli, dal tempo di Ipparco fino agli inizi del Milletrecento, le tracce dell'errore che l'esperto della riforma giuliana probabilmente non seppe eliminare dal calendario;

(*) Presentato dai Soci Adriano Rigotti e Valentino Chiocchetti.

si indaga, inoltre, sulle fonti d'informazione cui Dante può aver attinto, si discute sul significato dell'espressione «centesma . . . neglecta» e si esaminano le opinioni espresse, al riguardo, dai commentatori.

Benché sia stata messa in atto ogni cura per non uscire dai limiti imposti dal tema della trattazione, l'invasione più o meno profonda nel campo della letteratura si è resa più volte necessaria. Lo scrivente, nel chiedere venia degli eventuali errori, spera di non meritare l'invettiva: «Sutor, ne ultra crepidam!».

I) L'ERRORE CONTENUTO NEL CALENDARIO GIULIANO

Si sa che al tempo della riforma adottata da Giulio Cesare nel 46 a.C. e passata alla storia col titolo di «riforma giuliana», il calendario romano aveva già subito, nel corso dei secoli precedenti, diverse modifiche.

Al calendario *prenumiano* di dieci mesi (calendario agricolo) aveva fatto seguito il *numiano*, impostato sul ciclo lunare. Il calendario numiano, con l'intercalazione del mese *mercedonio* ogni altro anno, si adeguava al ciclo solare.

Successivamente si ebbe il calendario *repubblicano* che, secondo fonti antiche, fu manomesso più volte dai sacerdoti ⁽¹⁾: è noto l'estremo disordine nel quale esso versava al tempo della guerra civile (metà del I sec. a. C.), quando l'inverno cadeva in quei mesi che avrebbero dovuto essere, invece, primaverili ⁽²⁾.

Il calendario riformato da Giulio Cesare nel 46 a. C. (il 46 a. C. è noto quale *annus confusionis*: il primo anno del ciclo riformato fu il 45 a. C.) assumeva, per l'anno tropico, la durata di 365 giorni e un quarto. Secondo Plinio, l'ispiratore della riforma sarebbe stato l'alessandrino Sosigene (I sec. a. C.) ⁽³⁾. Questa opinione è generalmente accolta, ma non manca chi ritiene che i consiglieri di Giulio Cesare siano stati più d'uno, benché con certezza si sappia soltanto che la riforma venne attuata subito dopo il ritorno di Cesare dall'Egitto ⁽⁴⁾.

La lunghezza dell'anno tropico, nella misura di 365 giorni e un quarto, era nota, forse, in Italia fin dall'epoca dei primi re di Roma, ma in seguito, durante la repubblica, tale nozione sarebbe andata perduta ⁽⁵⁾. Secondo alcuni, la conoscenza di tale lunghezza, nota in Egitto e Mesopotamia fin da età remota, sarebbe giunta ai Romani già nel VI secolo, tramite i Greci e i coloni della Magna Grecia ⁽⁶⁾. Le testimonianze scritte di tale conoscenza sarebbero, però, in Egitto, alquanto tardive: pare che la prima documentazione risalga, al massimo, al III sec. a. C. (Editto di Canopo, 238 a. C.) ⁽⁷⁾.

⁽¹⁾ Secondo la maggior parte dei moderni, invece, il calendario romano sarebbe stato mantenuto sempre in perfetto ordine, se si eccettuano due brevi periodi durante i quali il disordine sarebbe stato arbitrariamente provocato (G. GIANNELLI, 1953, p. 30).

⁽²⁾ Tra le numerose pubblicazioni che mettono a confronto la cronologia anti-giuliana con quella postgiuliana a proposito degli avvenimenti della guerra civile, in particolare circa l'inverno 49-48 a. C., vedi: CÉSAR, ed. 1959, p. 108.

⁽³⁾ Cfr.: PLINIO IL VECCHIO, ed. 1723, p. 129.

⁽⁴⁾ G. HORN-D'ARTURO e P. TEMPESTI, 1960, p. 346 (voce Sosigene).

⁽⁵⁾ G. HORN-D'ARTURO e P. TEMPESTI, *id.*

⁽⁶⁾ G. GIANNELLI, 1953, p. 28.

⁽⁷⁾ Cfr.: M. MOURRE, 1973, I, p. 363, *Canopo*.

Quale importanza ebbe tale nozione nella riforma giuliana?

È noto che la durata della rotazione della terra attorno al proprio asse, riferita al sole (giorno solare), non è contenuta un numero esatto di volte nella durata della rivoluzione attorno al sole (anno tropico). Vana, inoltre, si rivela la ricerca di un minimo comune multiplo tra le durate dei due movimenti, il che complica ulteriormente le cose agli effetti dell'organizzazione del calendario. È chiaro, pertanto, che la nozione suddetta, sia che riaffiorasse dai tempi lontani dei re, sia che fosse suggerita da Sosigene, appariva molto vantaggiosa in quanto sembrava idonea a risolvere l'intricata questione. Infatti, se l'anno durava giorni 365,25, era evidente che questo numero di giorni e 4 rivoluzioni ammettevano un minimo comune multiplo ($365,25 \times 4 = 1461$).

Questa fu la relazione sulla quale Giulio Cesare impostò la riforma. Seguendo il consiglio dell'esperto, egli istituì un ciclo quadriennale nel quale i 1461 giorni furono distribuiti come segue: 366 giorni al primo anno del ciclo (anno bisestile) e 365 a ciascuno degli altri tre anni (anni comuni). Stabili, inoltre, che il ciclo si ripetesse ininterrottamente e che il primo anno di ogni ciclo avesse sempre 366 giorni ⁽⁸⁾.

Con queste disposizioni la registrazione del tempo risultò molto semplificata, ma oggi si sa che lo era solo apparentemente, perché non è vero, in realtà, che in una rivoluzione siano contenute esattamente 365,25 rotazioni.

Al verificarsi di questa condizione, che sarebbe ovviamente la più favorevole, mancano pochi minuti, che, tradotti in tempo giornaliero, equivalgono a pochi millesimi di giorno. Ciò significa che l'anno tropico, cioè l'intervallo tra due successivi equinozi di primavera, è leggermente più corto di quello assunto dalla riforma giuliana. Infatti, mentre per l'anno assunto dalla riforma ($365^d 6^h$) la quantità di tempo che sopravanza i 365 giorni è un quarto di giorno (= giorni 0,2500), per l'anno tropico, invece ($365^d 5^h 48^m 46^s$), se si prescinde dalla variazione secolare dovuta al rallentamento del moto di rotazione terrestre della quale appare superfluo, qui, tener conto ⁽⁹⁾, il valore di tale eccedenza è leggermente inferiore a un quarto di giorno, equivalendo a giorni 0,2422 ⁽¹⁰⁾. Tra il valore

⁽⁸⁾ F. RÜHL, 1897, p. 13-14.

⁽⁹⁾ La velocità di rotazione della terra diminuisce molto lentamente a causa dell'attrito provocato dalle maree, per cui la durata del giorno (giorno siderale) aumenta di circa due millesimi di secondo al secolo (per l'aumento di un secondo occorrono 50.000 anni). Per questa e per altre perturbazioni, vedi: C. FLAMMARION, 1955, pp. 24-25; G. HORN-D'ARTURO e P. TEMPESTI, 1960, p. 153 (Rotazione).

⁽¹⁰⁾ Questo è il valore oggi generalmente ammesso dagli astronomi (cfr.: G. CECCHINI, 1952, p. 195; vedi, però, nota successiva).

assunto e quello effettivo, dunque, c'è la differenza di $11^m 14^s$, corrispondenti a 78 decimillesimi di giorno (giorni $0,2500 - 0,2422 =$ giorni $0,0078$) ⁽¹¹⁾.

Ma qui sorge un quesito: non conosceva Sosigene, considerato l'esperto della riforma, tale divergenza?

Per tentare di dare una risposta a questa domanda occorre far riferimento agli autori posteriori alla riforma stessa. Come si sa, infatti, tutti i documenti relativi alla riforma giuliana andarono perduti. Il primo testo che ne parla è la *Naturalis Historia* di Plinio. Pur con tutte le riserve dovute al fatto che quest'opera fu composta più di un secolo dopo la riforma, la perizia e le attitudini critiche attribuite in essa a Sosigene fanno pensare che il consigliere di Cesare si fosse reso conto che la lunghezza dell'anno assunta per la riforma non corrispondeva a quella reale; e forse l'astronomo egiziano, negli anni successivi alla riforma stessa, giunse a conoscere un valore meno distante dal reale di quello assunto ⁽¹²⁾.

A questa conclusione si giunge anche tenendo conto che Sosigene doveva conoscere l'opera di Ipparco, lo scopritore della precessione degli equinozi, vissuto un secolo prima di lui. Ora è noto che per Ipparco la durata dell'anno tropico era di 365 giorni e un quarto di giorno meno un trecentesimo di giorno ⁽¹³⁾, cioè $365^d 5^h 55^m 12^s$, essendo un trecentesimo di giorno pari a $4^m 48^s$. È difficile pensare che Sosigene non conoscesse l'esistenza di questo divario tra l'anno tropico e l'anno ch'egli proponeva per il computo calendariale. Alcuni danno per scontata questa conoscenza, ma ritengono che l'astronomo considerasse *trascurabile* l'esigua differenza ⁽¹⁴⁾: il consigliere di Giulio Cesare avrebbe dato così, a distanza di quattordici secoli, lo spunto al «negletta» dantesco.

⁽¹¹⁾ I valori qui riportati sono leggermente arrotondati, derivando da una base di partenza a sua volta arrotondata qual è la lunghezza assunta per l'anno tropico: $365^d 5^h 48^m 46^s$ di tempo medio. Il valore più aggiornato per la durata dell'anno tropico, definito come l'intervallo tra due ritorni consecutivi della Terra allo stesso punto equinoziale, è: $365^d 5^h 48^m 45^s, 68$ di tempo medio (cfr.: *Almanacco Astronomico della Rivista «Coelum» per l'anno 1979*, p. XI). In forma decimale e limitatamente all'ottava cifra dopo la virgola, esso corrisponde a giorni $365,24219537$, mentre il valore assunto dal calendario giuliano è giorni $365,25$. Tra il valore assunto e quello effettivo c'è la differenza di $7,80463$ millesimi di giorno (giorni $0,25000000 - 0,24219537 = 0,00780463$), corrispondenti a $11^m 14^s, 32$. L'espressione che si legge a pag. 79 del lavoro di B. Andriani (1961), circa la durata dell'anno tropico, è un evidente svarione tipografico.

⁽¹²⁾ Riferendosi all'errore di intercalazione, così dice Plinio: «*Et Sosigenes ipse trinis commentationibus, quamquam diligentior ceteris, non cessavit tamen addubitare, ipse semet corrigendo*» (*Naturalis Historia*, l. XVIII, cap. XXV, p. 129 dell'edizione di Parigi del 1723).

⁽¹³⁾ Per questa notizia, giuntaci attraverso l'Almagesto, cfr.: C. PROLEMAEI, *Almagestum*, ed. L. Giunta, Venezia, 1528, libro III, cap. II, c. 26 r.

⁽¹⁴⁾ F. ARAGO, 1854, IV, p. 685, nota 1; F. RÜHL, 1897, p. 14.

Nei primi anni dopo la riforma, la tenue differenza dovette passare, ai più, inosservata. Non era facile accorgersi, infatti, che aggiungendo un giorno al mese di febbraio ogni quattro anni, secondo quanto previsto dal dispositivo della riforma ⁽¹⁵⁾, si aggiungevano al calendario tre quarti d'ora in più del tempo che era effettivamente trascorso tra l'inizio e la fine di quattro rivoluzioni sinodiche (giorni $0,0078 \times 4 =$ giorni $0,0312 = \frac{3}{4}$ d'ora) ⁽¹⁶⁾.

Ma col passare degli anni tale differenza era destinata ad emergere gradualmente. Un semplice calcolo dimostra, infatti, che sarebbe venuto a maturarsi un giorno in un periodo di 128 anni. Ciò significa che a partire dalla riforma giuliana (45 a. C.), passati 128 anni, cioè avvenute 128 rivoluzioni, sarebbe sembrato che la terra, pur avendo compiuto in realtà 46751 rotazioni ($365,2422 \times 128 = 46751$) ⁽¹⁷⁾, ne avesse compiuta una in più, cioè 46752 ($365,2500 \times 128 = 46752$), con l'ovvia conseguenza che gli equinozi e i solstizi sarebbero sembrati cadere con un giorno di anticipo. Evidente è il dissesto che ne avrebbe subito il calendario, benché si possa pensare che, grazie alla lentezza dell'azione della causa perturbatrice, esso avrebbe acquistato consistenza soltanto a distanza di secoli.

Esaminando meglio la questione si può constatare, tuttavia, che il vero fenomeno provocato dall'erronea registrazione di un giorno in più ogni 128 anni non è l'anticipo di un giorno nel ricorrere degli equinozi e dei solstizi. Ciò, infatti, è soltanto una *conseguenza* del vero fenomeno: questo consiste in un *reale* arretramento delle date calendariali di un giorno ogni 128 anni rispetto alle suddette ricorrenze astronomiche. È chiaro che le ricorrenze degli equinozi e dei solstizi, essendo determinate dai moti reali della terra, avvengono sempre nei momenti per esse previsti dalle leggi della meccanica celeste. L'arretramento delle date avviene come se

⁽¹⁵⁾ All'inizio della riforma, e fino ai tempi di Augusto, il giorno intercalare veniva aggiunto al febbraio del primo anno del ciclo quadriennale. Il primo anno bisestile fu, pertanto, lo stesso anno 45 in quanto questo fu il primo anno del calendario giuliano (anno 709 di Roma). In seguito, a causa di un errore commesso dai pontefici nell'intercalazione, Augusto ordinò la cosiddetta *piccola riforma*, che porta il suo nome. Tra gli altri provvedimenti, fu spostato l'anno bisestile dal primo al quarto anno del ciclo quadriennale. La piccola riforma andò in vigore l'8 d. C. (anno di Roma 761), a partire dal quale anno, che fu bisestile, gli altri anni della nostra era, con l'eccezione prevista dalla riforma gregoriana, furono, sono e saranno bisestili secondo la formula $8 + 4X$, dove X rappresenta i numeri da 1 in poi (RÜHL, 1897, p. 20).

⁽¹⁶⁾ Cfr. nota 11.

⁽¹⁷⁾ Vale per questo calcolo quanto è stato detto alla nota 11. Impiegando i valori allo stesso grado di approssimazione prima adottato, esso dovrebbe essere così modificato: $365,24219537 \times 128 = 46751,00100736$.

i giorni maturati ogni 128 anni fossero dei cunei che si inseriscono a viva forza tra un giorno A, precedente, e un giorno B, seguente, costringendo il giorno B, e con esso tutti i giorni che seguono B, ad arretrare di un posto per lasciar entrare il nuovo venuto ⁽¹⁸⁾. L'arretramento di tutti i giorni del calendario di un posto in 128 anni spiega come i solstizi e gli equinozi, alla fine del suddetto periodo, cadano nel giorno precedente a quello in cui erano caduti all'inizio di esso.

Benché la causa che provocava l'apparente anticipo dei solstizi e degli equinozi agisse, come si è visto, molto lentamente, l'entità del fenomeno, tuttavia, era tale da non passare inosservata agli astronomi che determinavano di volta in volta le ricorrenze astronomiche servendosi dei loro mezzi di indagine.

Più difficile e più lenta fu l'acquisizione del fatto da parte delle popolazioni delle città e delle campagne, ma col succedersi dei secoli il fenomeno non sarebbe sfuggito a nessuno, come dimostra l'esistenza di proverbi solstiziali risalenti ad alcuni secoli addietro. Si tratta di proverbi relativi al giorno più corto o più lungo dell'anno, all'allungamento o all'accorciamento del dì. Elaborati, forse, da persone esperte quali potevano essere i compilatori di almanacchi, tali proverbi si diffusero nelle campagne e furono tramandati oralmente di generazione in generazione. All'apprendimento mnemonico di essi e alla trasmissione orale contribuì, probabilmente, la corrispondenza che la gente trovava tra il significato del motto e la situazione astronomica del tempo. Di questi proverbi, tracce dei quali, emerse nell'area pugliese, risalirebbero al sec. X o XI, merita di essere ricordato quello che è forse il motto più diffuso tra i popoli di religione cristiana dell'emisfero settentrionale: *Santa Lucia è il giorno più corto che ci sia* ⁽¹⁹⁾.

Secondo il proverbio, il giorno di Santa Lucia, 13 dicembre, è il giorno in cui cade il solstizio invernale. È noto che nel calendario di Giulio Cesare il solstizio invernale era stato fissato, invece, il 25 dicembre. Da diverse fonti, oltre che facendo il calcolo a ritroso, si può ricavare che l'epoca nella quale il solstizio invernale cadeva il 13 dicembre era l'epoca di Dante: mi limiterò a citare il *Computus naturalium* di Ruggero

⁽¹⁸⁾ Non sempre presso gli autori le espressioni «anticipare», «arretrare» ecc. sono concordanti. Qui si è seguito il criterio di riferirle al «tempo che viene avanti» verso un osservatore.

⁽¹⁹⁾ Numerose sono le varianti nei vari dialetti regionali italiani. Per l'estero, basterà citare l'inglese: *Lucy light, the shortest day and the longest night* (Il giorno di S. Lucia è il giorno più corto e la notte più lunga) e il tedesco: *Luzen macht den Tag stutzen* (Lucia fa che il giorno si fermi) (G. ALBERTINI, 1967, p. 534 e 545).

Bacone ⁽²⁰⁾ e il *De reparatione kalendarii* del cardinale Nicolò da Cusa ⁽²¹⁾. L'esistenza del proverbio che puntualizza l'importante fatto astronomico indica che la conoscenza di esso era ben sicura tra il popolo, al tempo di Dante.

Le osservazioni degli astronomi tendenti a determinare con sempre maggiore precisione la lunghezza dell'anno tropico consentirono di calcolare di volta in volta, nel corso dei secoli, sebbene non sempre con apprezzabili risultati, l'entità dell'errore del calendario giuliano, come si vedrà nel paragrafo seguente.

II) LA CONOSCENZA DELL'ERRORE NEI PRIMI DODICI SECOLI DELL'ERA CRISTIANA

Già Ipparco, nel II sec. a. C., nel calcolare, come si è detto, la lunghezza dell'anno tropico, l'aveva trovata di un trecentesimo di giorno inferiore a 365 giorni e un quarto.

Nel II sec. d. C. Tolomeo si accingerà pure a calcolare l'errore del calendario. È interessante esaminare, sia pure brevemente, le fasi della ricerca tolemaica svoltasi circa due secoli dopo la riforma giuliana.

Utilizzando la determinazione dell'equinozio di autunno fatta da Ipparco intorno al 145 a. C., cioè 178 anni dopo la morte di Alessandro, e confrontandola con quella da lui stesso effettuata 463 anni dopo lo stesso avvenimento, cioè circa nel 140 d. C., Tolomeo nota che l'intervallo tra le due determinazioni è di 285 anni, 70 giorni, 7 ore e 12 minuti. Poiché in questo intervallo si erano succedute 285 rivoluzioni solari, posto che l'anno fosse costituito di 365 giorni e un quarto, sarebbe stato necessario che lo stesso intervallo fosse di 285 anni, 71 giorni e un quarto. Poiché l'intervallo, in realtà, era inferiore a questo valore, era evidente che la lunghezza dell'anno era minore di 365 giorni e un quarto. La differenza tra le due determinazioni è di 22 ore e 48 minuti, quantità di tempo che rappresenta i 19 ventesimi di un giorno. Con una semplice proporzione ($19 : 20 = 285 : x$) Tolomeo ricava immediatamente che la differenza sarebbe di un giorno intero in un periodo di 300 anni, e giunge alla conclusione che «in 300 anni solari viene a mancare un giorno dal numero

⁽²⁰⁾ E. CHARLES, 1861, p. 271.

⁽²¹⁾ I. BULLIALDUS, 1645, p. 71.

di giorni che sarebbero contenuti in 300 anni se l'anno fosse costituito di 365 giorni e un quarto» (22).

Come si può notare, la determinazione tolemaica coincide con quella di Ipparco. Tolomeo, pertanto, pensava che la vera lunghezza dell'anno fosse di 365 giorni e un quarto meno la trecentesima parte di un giorno, cioè fosse $365^d 5^h 55^m 12^s$ (vedi Ipparco) (23). La differenza tra questo valore e quello assunto dal calendario giuliano è di 4 minuti e 48 secondi. Questa quantità (trecentesima parte di un giorno) è inferiore sia alla *centesma* di Dante sia a quella oggi assunta che è, come si è visto, un centoventottesimo di giorno.

Nemmeno due secoli dopo, un'importante documentazione circa l'errore del calendario giuliano viene offerta in occasione del primo concilio ecumenico della Chiesa, convocato dall'imperatore Costantino e tenuto a Nicea, in Bitinia (Asia Minore), nel 325 d. C.

È noto che, nel determinare la data in cui doveva celebrarsi la Pasqua, i padri conciliari, pur ispirandosi al computo ebraico secondo il quale la Pasqua si celebrava la sera del 14° giorno del mese di Nisan, posto all'inizio della primavera, stabilirono che la celebrazione non potesse aver luogo prima dell'equinozio. Era necessario, pertanto, conoscere la data in cui cadeva l'equinozio di primavera: una ricerca predisposta allo scopo rivelò che l'equinozio cadeva il 21 di marzo.

Giudicando a distanza di sedici secoli, lo scorrimento della data equinoziale, avvenuto dal tempo di Giulio Cesare fino al 325 d. C., appare, pertanto, evidente, ma non è certo che lo fosse anche per i padri niceni. Alcuni autori, anzi, nell'attribuire ai padri del concilio l'opinione che l'equinozio di primavera sarebbe caduto sempre il 21 marzo (24), sembrano credere che essi ignorassero lo scorrimento della data equinoziale. Secondo altri, invece, lo spostamento della data dell'equinozio era stato notato dai padri niceni (25). Non manca, infine, chi afferma che i padri conciliari, notato lo spostamento dell'equinozio, lo attribuirono ad un errore di calcolo commesso nei secoli precedenti, e ritenessero semplicemente il 21 marzo quale giorno equinoziale di primavera (26).

(22) Per questa trattazione, cfr.: C. PTOLEMAEI, ed. 1528, lib. III, cap. II, c. 25 r. La citazione è presa da: I. DE MONTE REGIO et G. PURBACHII, 1543, p. 47.

(23) C. PTOLEMAEI, *id*; I. DE MONTE REGIO et G. PURBACHII, *id*; G. S. FERRARI, 1882, p. 29.

(24) Cfr.: F. ARAGO, 1854-57, IV, p. 683-684; G. S. FERRARI, 1882, p. 18.

(25) Cfr.: A. FRESA, 1943, p. 141.

(26) B. ANDRIANI, 1961, p. 79.

La questione, dunque, appare controversa, benché sembri improbabile che tra gli oltre 220 vescovi convenuti a Nicea da tutto il mondo cristiano, neppure uno sapesse che Cesare aveva fissato l'equinozio di primavera il 25 marzo e fosse in grado, di conseguenza, di accorgersi di tale scorrimento e di valutare nella giusta misura l'errore contenuto nel calendario giuliano.

Due secoli dopo il concilio di Nicea, Dionigi il Piccolo, considerato l'iniziatore della cronologia volgare per aver introdotto l'uso di contare gli anni a partire dalla nascita di Cristo, ritenne, nei suoi *Cicli*, che nel 525 l'equinozio primaverile cadesse il 19 marzo ⁽²⁷⁾, il che denuncerebbe un ulteriore anticipo di due giorni.

Anche a Gregorio di Tours, che appartiene al medesimo secolo di Dionigi il Piccolo, è noto lo sfasamento esistente tra la ricorrenza equinoziale di primavera e il giorno in cui essa sarebbe dovuta cadere secondo il calendario ⁽²⁸⁾.

Pare che il merito di aver propugnato per primo, agli inizi del sec. VIII, la riforma del calendario giuliano spetti a Beda, detto il Venerabile, dottissimo monaco inglese, ritenuto il più grande erudito dell'alto Medioevo ⁽²⁹⁾.

Nell'opera *De temporum ratione*, al cap. XXIX, Beda analizza la situazione calendariale. Egli sottolinea quanto è stato trasmesso dai padri della chiesa: Gesù fu concepito e fu crocefisso il 25 marzo, giorno dell'equinozio di primavera, essendo nato il 25 dicembre, giorno del solstizio invernale, mentre il precursore, Giovanni Battista, fu concepito il 24 settembre e nacque il 24 giugno ⁽³⁰⁾.

Beda è al corrente, tuttavia, dell'anticipo subito dall'equinozio primaverile, che, al tempo della determinazione della data della Pasqua (325) era caduto il 21 marzo anziché il 25; il che portava ad ammettere che l'anno fosse più corto di quanto si credesse.

Il calendario doveva essere, dunque, difettoso. L'errore che in esso si celava, si scopriva gradualmente, col passare del tempo, attraverso gli effetti che produceva; mentre questi erano conosciuti, però, non altrettanto si può dire della spiegazione astronomica dell'errore: questa rimase ignota, pare, anche al dotto monaco anglosassone.

⁽²⁷⁾ G. B. RICCIOLI, 1651, t. I, parte I, p. 131.

⁽²⁸⁾ F. KALTENBRUNNER, 1876, p. 292; D. MARZI, 1896, p. 3.

⁽²⁹⁾ G. HORN-D'ARTURO e P. TEMPESTI, 1960, p. 215 (Beda).

⁽³⁰⁾ BEDA, Basilea, 1529, c. 30 v.

Anche ad Alcuino, monaco inglese alla corte di Carlo Magno (VIII secolo), è noto che l'equinozio di primavera si verifica prima della sua ricorrenza calendariale: è probabile che egli abbia ricavato l'informazione dall'opera di Beda *De temporum ratione* prima citata ⁽³¹⁾.

Un secolo dopo, l'arabo Albatenio (secondo altri: Albategno o Al-Battani), astronomo osservatore e calcolatore, operando nella specola di Racah, sull'alto Eufrate (duecento chilometri da Aleppo), accertò che nell'882 l'autunno ebbe inizio il 18 settembre: dal tempo di Giulio Cesare, cioè in circa nove secoli, l'equinozio autunnale era slittato di 6 giorni ⁽³²⁾.

Albatenio determinò anche la lunghezza dell'anno solare, nella misura di 365^d 5^h 46^m 24^s, raggiungendo un grado assai maggiore di approssimazione alla verità rispetto a Tolomeo ⁽³³⁾. È interessante notare come la quantità di tempo che manca alle sei ore (13^m e 36^s) dia un giorno ogni 106 anni ⁽³⁴⁾: essa, pertanto, si avvicina molto alla «centesima» dantesca.

Allo stesso secolo di Albatenio appartiene Alfragano (IX sec.), la cui opera, citata nel *Convivio*, II, 6, con un titolo che deriva dalla traduzione latina allora diffusa e dovuta a Gherardo da Cremona (*Il libro dell'aggregazione delle stelle*), è considerata la più importante fonte diretta delle conoscenze astronomiche di Dante. Circa l'argomento della *centesima*, però, essa non ha dato al Poeta alcuna informazione ⁽³⁵⁾.

Nel sec. XI, un altro astronomo arabo, Arzachele (o Azachel), cercò

⁽³¹⁾ F. KALTENBRUNNER, 1876, p. 292; D. MARZI, 1896, p. 3.

⁽³²⁾ L'astronomo Albatenio, detto il «Tolomeo degli Arabi», operò in Mesopotamia tra l'880 e il 928 circa. La sua opera, tradotta in latino e volgarizzata da Platone Tiburtino nel XII secolo, è citata indifferentemente coi titoli *De motibus stellarum* e *De scientia stellarum*.

⁽³³⁾ I. LUCIDUS, 1546, c. 195 v.

⁽³⁴⁾ Di conseguenza, l'eccedenza annuale era la 106^a parte di un giorno, non la 100^a, come si legge nel lavoro di B. Andriani (1961, p. 81). In realtà, il valore 106 è leggermente arrotondato: dal calcolo risultano anni 105,882... Tra gli autori che hanno citato i 106 anni previsti dall'Albatenio basterà ricordare: GIOVANNI STOEFFLER (*De compositione et usu astrolabii*, carte 52 e 53, citato nel commento alla Divina Commedia di LANDINO-VELLUTELLO, 1578, carta 374 r), IOANNES LUCIDUS (1546, c. 195 v) e DEMETRIO MARZI (1896, p. 3, n. 2).

⁽³⁵⁾ L'opera di Alfragano è essenzialmente un compendio dell'Almagesto tolemaico. La traduzione di Gherardo da Cremona, recante l'intestazione: *Liber aggregationis scientiae stellarum et de principiis coelestium motuum*, risale al 1175 ed è indicata quale traduzione conosciuta da Dante grazie al titolo, pressappoco uguale, col quale è stata citata. Al tempo di Dante esisteva un'altra versione: quella di Giovanni da Siviglia (Iohannes Hispalensis), compiuta nel 1133. Sulla probabilità che Dante si sia servito anche di quest'ultima, i pareri sono discordi: negativo è il parere di R. Campani (ALFRAGANO, *Il libro dell'aggregazione delle stelle*, 1910, p. 10), mentre sembra essere positivo quello di Angelitti (ANGELITTI, 1911, p. 28-29).

di migliorare i calcoli di Albatenio proponendo le sue *Tabulae Toletanae* ⁽³⁶⁾.

Un ulteriore perfezionamento nella determinazione della lunghezza dell'anno si ha con l'opera degli otto astronomi persiani riuniti, nel 1079, dall'imperatore di Persia e Mesopotamia Alb Arsalam, allo scopo, dice il Riccioli, di riformare il calendario ⁽³⁷⁾. Essi accertano che l'anno tropico è lungo circa 365^d 5^h 48^m 53^s, secondo l'informazione che ne dà lo Scaligero ⁽³⁸⁾. La quantità necessaria per l'arrotondamento alle sei ore differisce da quella assunta oggi di soli 7 secondi: essa dà un giorno ogni 129 anni (anziché ogni 128). Gli otto astronomi persiani avrebbero raggiunto, pertanto, un notevolissimo grado di perfezione, per quei tempi.

L'ingente spostamento subito dalle date calendariali rispetto ai punti astronomici è reso assai evidente dall'opera degli otto sapienti, secondo i quali nel 1079 l'equinozio primaverile cadde intorno al 15 marzo ⁽³⁹⁾.

Dopo il 1079, occorre giungere al 1200 per trovare un ulteriore contributo. Si tratta di un'opera che, diversamente dalle precedenti, contiene anche una buona spiegazione dell'anticipo apparente dei solstizi e degli equinozi; sembra, anzi, che questa sia la prima volta che si tenta di dare una spiegazione. Nella storia del calendario giuliano, pertanto, il 1200 segna una tappa significativa.

III) LA CONOSCENZA DELL'ERRORE NEL XIII SECOLO

L'opera comparsa nel 1200 è il *Computus* di Magister Chonrad: essa è giunta fino a noi attraverso un rifacimento eseguito nel 1396 ⁽⁴⁰⁾.

Magister Chonrad si rivolge anzitutto ai computisti esortandoli a

Circa la possibilità che dall'opera di Alfragano il Poeta abbia ricavato qualche spunto per la «centesima», le ricerche hanno dato esito negativo. Dei trenta capitoli nei quali si articola l'opera, soltanto il primo tratta della durata dell'anno. In questo capitolo, Alfragano, che compone la sua opera nel IX secolo, afferma solo che presso i Siri e i Romani (come pure presso gli Egiziani del suo tempo) l'anno è lungo 365 giorni e un quarto di giorno, senza dare ulteriori specificazioni (cfr.: ALFRAGANO, *op. cit.*, pp. 58-59-60).

⁽³⁶⁾ G. HORN-D'ARTURO e P. TEMPESTI, 1960, p. 208; F. KALTENBRUNNER, 1876, p. 301, nota 1.

⁽³⁷⁾ G. B. RICCIOLI, 1651, t. I, parte I, p. 131.

⁽³⁸⁾ I. SCALIGER, 1583, p. 196.

⁽³⁹⁾ L'informazione circa il 15 marzo viene dallo SCALIGERO (1583, p. 196), ma autori successivi riportano la data del 14 marzo (I. BULLIALDUS, 1645, p. 72; G. B. RICCIOLI, 1651, p. 131).

⁽⁴⁰⁾ Il rifacimento, la cui data di esecuzione è stata indicata dallo stesso scrivano, è contenuto nel Codice di Vienna n. 3816. Notizie particolareggiate si vedano in: F. KALTENBRUNNER, 1876, p. 293, nota 1.

ricercare l'errore esistente nel calendario e reso evidente dal fatto che quando, nel suo corso, il sole giunto nel suo punto più basso, inizia a salire, cioè nel solstizio d'inverno, secondo il calendario non sarebbe ancora disceso nel punto più basso medesimo. Questa contraddizione potrebbe essere risolta se noi ammettessimo di attribuire al corso del sole una durata maggiore di quella che esso abbia in realtà. Infatti, prosegue Chonrad, se noi contassimo di più in ogni anno circa $1/5$ di ora, conteremmo un'ora in più ogni 5 anni e un giorno in più ogni $5 \times 24 = 120$ anni. Pertanto, nel 1200, essendo passati 1200 anni, i solstizi e gli equinozi cadrebbero circa $1200 : 120 = 10$ giorni prima che al tempo di Cristo.

Il preciso ragionamento di Chonrad contiene l'esatta spiegazione dell'errore, anche se la quantità di tempo che viene calcolata in più verrà, in seguito, meglio definita. L'anticipo di circa 10 giorni nelle ricorrenze equi-solstiziali era quanto si osservava agli inizi del 1200. Si può notare, a questo proposito, che nel 1079 gli otto sapienti persiani avevano accertato, come si è già detto, che l'equinozio di primavera cadeva intorno al 15 marzo.

Magister Chonrad è considerato da alcuni quale primo antesignano della riforma gregoriana del calendario ⁽⁴¹⁾.

Nulla di nuovo aggiunse, a quanto aveva già osservato Chonrad, un computista di cui non si conosce il nome, ma il cui computo ci è noto attraverso l'opera *Speculum maius* di Vincenzo di Beauvais ⁽⁴²⁾. Lo sconosciuto autore di questo computo si esprime, sull'errore del calendario, nella identica maniera di Magister Chonrad, giungendo alla stessa conclusione: poiché all'anno è stata attribuita una durata troppo lunga, i solstizi e gli equinozi slittano all'indietro di 1 giorno ogni 120 anni.

La posizione dei punti astronomici chiave, al tempo della compilazione del computo, è dichiarata dal seguente distico:

*Solstitium decimo Christum praeit atque Joannem
et totidem sequitur parinoctia nuncius horum* ⁽⁴³⁾

dal quale si ricava che essi dovevano cadere tra il 14 e il 15 dei rispettivi mesi.

⁽⁴¹⁾ F. KALTENBRUNNER, 1876, p. 296; F. RÜHL, 1897, p. 222.

⁽⁴²⁾ F. KALTENBRUNNER, 1876, p. 296. Lo *Speculum maius* del monaco domenicano Vincenzo di Beauvais (Vincentius Bellovacensis: circa 1190-1264), vissuto alla corte di Luigi IX, re di Francia, è la più vasta opera enciclopedica del Medioevo.

⁽⁴³⁾ Il distico non è riportato solo dal computista sconosciuto, ma si trova inserito anche nel codice di Vienna n. 3816, prima citato (F. KALTENBRUNNER, 1876, p. 296).

Dai calcoli che lo sconosciuto esegue, si viene a desumere anche l'anno in cui il computo fu composto: il 1223 (23 anni dopo quello di Chonrad).

Di lì a una decina d'anni un nuovo personaggio doveva occuparsi dell'errore del calendario: Giovanni da Sacrobosco, monaco inglese ⁽⁴⁴⁾.

L'opera del Sacrobosco, *De Sphaera mundi*, è il primo trattato di astronomia di autore occidentale apparso in Europa. Fin dalla sua prima comparsa, ebbe un successo immenso e fu divulgato dappertutto in forma di manoscritto; in seguito, ebbe molte edizioni a stampa.

Il Sacrobosco, pur sapendo che la durata dell'anno si aggira su 365 giorni e un quarto, sbaglia notevolmente nell'attribuire all'errore l'entità di un dodicesimo di ora all'anno, equivalente a 5 minuti. Poiché per raggiungere un'ora occorrono 12 anni, per Sacrobosco l'errore è di 1 giorno ogni $12 \times 24 = 288$ anni. Questa quantità è di poco inferiore a quella ammessa, come si è visto, da Tolomeo.

Nonostante questa scarsa perfezione di calcolo, anzi, questo ritorno a posizioni superate, Sacrobosco sa come rimediare all'errore dell'anno solare. Egli dice: «Se ogni 288 anni venisse omissa un giorno nel mese di febbraio, cioè se si modificasse l'intercalazione giuliana, i punti astronomici (solstizi ed equinozi) serberebbero sempre i loro rispettivi posti; un tale anno potrebbe essere chiamato *annus decurtationis*, oppure, grazie al grosso vantaggio che tale omissione comporterebbe per la cronologia, *annus jubilationis* ⁽⁴⁵⁾.

Benché debbano passare ancora 350 anni prima che venga modificata l'intercalazione giuliana, è chiaro che il pensiero del Sacrobosco, prescindendo dal numero degli anni occorrenti perché si maturi l'errore di un giorno (sono 128 anziché 288) e dal meccanismo della sottrazione (eliminazione non di un giorno ogni 128 anni ma di tre giorni ogni 400 anni, da attuarsi negli anni secolari non divisibili per 400) costituisce la base per la riforma che papa Gregorio XIII ordinerà con la bolla «*Inter gravissimas*» ⁽⁴⁶⁾.

⁽⁴⁴⁾ Non si conosce l'anno di nascita del matematico e astronomo inglese Giovanni da Sacrobosco (John of Holywood), di Holywood (oggi Halifax), nel Yorkshire, ed incerto è anche quello di morte (più frequentemente si trovano le date: 1235, 1250, 1256).

⁽⁴⁵⁾ F. KALTENBRUNNER, 1876, pp. 298-299.

⁽⁴⁶⁾ Un cenno circa le regole proposte da G. da Sacrobosco per riformare il calendario si trova in: G. B. RICCIOLI, *Chronologia reformatata* (1669), parte I, p. 72. Altre notizie sull'opera di Sacrobosco sono state ricavate da D. MARZI (1897, p. 3) e da F. KALTENBRUNNER (1876, pp. 297-299).

Nessun progresso appare nell'opera di un illustre personaggio del medesimo secolo (XIII): Roberto Grossatesta, divenuto vescovo di Lincoln⁽⁴⁷⁾. Ancorato alle posizioni di Tolomeo là dove afferma che dev'essere omesso un giorno ogni 300 anni, il Grossatesta si contraddice subito dopo, quando ammette che l'equinozio di primavera cada, al suo tempo, il 14 marzo. Poiché non doveva ignorare che al tempo del concilio di Nicea era caduto il 21 marzo, è chiaro che egli doveva ammettere che nei 900 anni intercorsi tra Nicea e il suo tempo l'anticipo fosse stato di 3 giorni, e pertanto doveva pensare che l'equinozio cadesse il 18 e non il 14!⁽⁴⁸⁾.

Alla metà del XIII secolo, Alfonso X, re di Castiglia, riunì a Toledo una cinquantina di dotti arabi, ebrei e cristiani, i quali ebbero l'incarico di rivedere le basi dell'astronomia; essi compilarono (1252) le *Tabulae Alphonsinae*, che rimasero insuperate fino all'epoca di Ticone⁽⁴⁹⁾. In esse si attribuisce all'anno solare la durata di 365^d 5^h 49^m 16^s. L'arrotondamento alle sei ore è di 10^m 44^s: questa quantità darebbe un giorno ogni 134 anni⁽⁵⁰⁾. Come si vede, la cognizione è meno precisa di quella degli otto sapienti persiani.

Al medesimo secolo appartiene il *Computus maior* di Campano da Novara⁽⁵¹⁾. In quest'opera, di cui non si conosce la data di composizione, il Campano sostiene la necessità che gli equinozi e i noviluni di primavera vengano sufficientemente calcolati per mezzo di strumenti astronomici e di tavole al fine di correggere i gravi errori che si commettevano nella determinazione della data della Pasqua.

Circa lo scorrimento dei punti astronomici (solstizi ed equinozi), Campano riporta sia il calcolo di Tolomeo (un giorno ogni 300 anni), sia quello di Albatenio, attribuendo, però, a quest'ultimo l'opinione che lo scorrimento fosse di un giorno ogni 100 anni, mentre i calcoli dell'astrologo arabo davano, come si sa, 106 anni⁽⁵²⁾.

⁽⁴⁷⁾ Nato nel 1175 a Stradbrook, nel Suffolk, Roberto Grossatesta (Greathead, detto anche Capitone per la grossezza della sua testa, nel Medioevo chiamato di solito Roberto di Lincoln) contribuì grandemente allo sviluppo dell'Università di Oxford nella quale organizzò gli studi filosofici. Divenuto vescovo di Lincoln nel 1235, morì nel 1253.

⁽⁴⁸⁾ F. KALTENBRUNNER, 1876, p. 305.

⁽⁴⁹⁾ C'è qualche incertezza sulla data di comparsa delle *Tabulae*: è il 1252 per G. HORN-D'ARTURO e P. TEMPESTI (1960, p. 202, Alfonso X); il 1251 per il LUCIDUS (1546, c. 195 v); il 1250 per il FERRARI (1882, p. 29).

⁽⁵⁰⁾ I. LUCIDUS, 1546, c. 195 v.

⁽⁵¹⁾ Le uniche notizie su Campano da Novara e la sua opera sono fornite da G. Tiraboschi (1731-1794) nella Storia della Letteratura Italiana, Il Campano, vissuto nel XIII secolo, fu cappellano del Papa e canonico di Parigi. Si sa che inviò un'opera e una lettera a Urbano IV, che fu papa dal 1261 al 1264 (Cfr.: G. TIRABOSCHI, tomo IV, 1774, pp. 131-137; la lettera al papa Urbano IV è riportata, in parte, a pag. 131).

⁽⁵²⁾ F. KALTENBRUNNER, 1876, p. 300, nota 3.

Forse Campano, nell'arrotondare la quantità d'anni ammessa da Albatenio, ha agito per amore di semplicità. È certo che il valore di 100 anni da lui proposto era destinato ad avere molto successo, perché un numero tondo era più facile da ricordare. Presumibilmente, fu adottato anche da Dante ⁽⁵³⁾.

È noto, infine, che Campano presentò un'opera al papa Urbano IV esortandolo alla correzione del calendario ⁽⁵⁴⁾.

Nel 1267, due anni dopo la nascita di Dante, compare il *Computus naturalium* di Ruggero Bacone, l'umanista del XIII secolo ⁽⁵⁵⁾.

Bacone osserva che mentre nel calendario l'equinozio di primavera è fissato il 21 marzo, nel 1267 è caduto il 13 marzo e gli altri punti astronomici sono caduti il 15 giugno, il 16 settembre e il 13 dicembre ⁽⁵⁶⁾. Per il calcolo dell'errore, egli si riferisce a Tolomeo il quale nell'anno 140 d. C. aveva osservato l'equinozio di primavera cadere il 22 marzo e il solstizio d'inverno il 22 dicembre: questi punti astronomici erano caduti, dunque, 9 giorni più tardi che nel 1267. Tra il 140 e il 1267 sono trascorsi 1127 anni: dividendo questi per i 9 giorni si ottiene 125, che è il numero di anni nei quali i punti astronomici si sono spostati di un giorno ⁽⁵⁷⁾. Come si vede, l'approssimazione al valore reale è notevole.

Bacone concepisce, inoltre, un piano completo di riforma nel quale suggerisce di eliminare 4 giorni nel periodo di 500 anni ⁽⁵⁸⁾: rivolgendosi al papa Clemente IV, suo amico, ne chiede con insistenza l'attuazione. Egli sottolinea l'insipienza di cui davano prova i cristiani, agli occhi dei filosofi arabi ed ebrei, col servirsi, per le loro celebrazioni, di uno strumento cronologico così imperfetto qual è il calendario giuliano, e non cessa di sostenere che la riforma di esso è ormai indilazionabile ⁽⁵⁹⁾.

Nonostante questi insistenti appelli, la cronologia giuliana rimarrà intatta ancora per 300 anni.

Alla fine del XIII secolo appartengono ancora due computi. Il primo

⁽⁵³⁾ D. MARZI, 1897, p. 8.

⁽⁵⁴⁾ Per l'opera di Campano da Novara vedi anche: F. KALTENBRUNNER, 1876, pp. 300-303; D. MARZI, 1896, p. 3; D. MARZI, 1897, p. 82.

⁽⁵⁵⁾ Nato intorno al 1214, il filosofo e scienziato inglese Ruggero Bacone, detto «Doctor mirabilis», monaco francescano, insegnò filosofia a Parigi e matematica e astronomia a Oxford. La sua opera ha carattere enciclopedico. Morì intorno al 1294.

⁽⁵⁶⁾ E. CHARLES, 1861, p. 271.

⁽⁵⁷⁾ F. KALTENBRUNNER, 1876, p. 311.

⁽⁵⁸⁾ E. MOORE, 1906, p. 34.

⁽⁵⁹⁾ E. CHARLES, 1861, p. 274.

è quello di un monaco, conosciuto quale Giovanni da S. ⁽⁶⁰⁾. Frate S. si propone di dare i mezzi per correggere il calendario ecclesiastico. Egli preferisce Albatenio a Tolomeo, ma, esprimendo anche la sua opinione, crede che sia meglio ammettere che lo scorrimento dei solstizi e degli equinozi sia di un giorno ogni 120 anni.

Il secondo computo fu composto da un certo Magister Gordianus ⁽⁶¹⁾, forse agli inizi del '300. L'autore ritiene che si debba tralasciare un giorno ogni 120 anni.

Viene ricordata, infine, l'opera *La composizione del mondo* di Ristoro d'Arezzo, comparsa verso la fine del 'Duecento. A differenza dell'*Aggregazione delle stelle* di Alfragano, l'opera di Ristoro non è mai stata citata da Dante, per cui non si sa se il Poeta l'abbia conosciuta. Neppure in essa, comunque, si fa alcun accenno all'errore del calendario ⁽⁶²⁾.

IV) SULLE PROBABILI FONTI DI INFORMAZIONE DEL POETA CIRCA LA «CENTESMA»

La conoscenza dell'errore calendariale e il movimento tendente alla riforma si trovavano a questo punto quando Dante immaginò di compiere il suo viaggio nell'Oltretomba.

L'espressione che il Poeta mette in bocca a Beatrice, nel canto XXVII del Paradiso, indica, anzitutto, che Dante conosce l'errore del calendario giuliano. Non è chiaro però, a che cosa si riferisca la «centesima» nè si sa quale sia la durata dell'anno solare assunta dal Poeta. Si ritiene comunemente che «centesima» significhi centesima parte del giorno e che rappresenti la differenza tra la durata dell'anno considerata dal calendario e quella dell'anno tropico. Con «centesima», dunque, Dante indicherebbe proprio l'errore del calendario. L'espressione significa, inoltre,

⁽⁶⁰⁾ Tranne il nome, null'altro si conosce di questo computista del XIII secolo. L'informazione è fornita dal Codice Viennese n. 5239, nel quale si legge (Foglio 28^o): «Explicit computus novus phylozophicus compositus per fratrem Johannem de S.» (Cfr.: F. KALTENBRUNNER, 1876, p. 307).

⁽⁶¹⁾ F. KALTENBRUNNER, 1876, p. 308.

⁽⁶²⁾ Scritta in lingua volgare, con evidente intento divulgativo, l'opera *La composizione del mondo*, terminata nel 1282, dovette avere una certa importanza ai fini della diffusione delle conoscenze astronomiche verso la fine del 'Duecento. Nel libro VIII, al cap. XXII, Ristoro dimostra di conoscere la durata dell'anno tropico e l'intercalazione di un giorno nell'anno bisestile, secondo il calendario giuliano, ma non fa alcun riferimento a un eventuale errore contenuto nel calendario (cfr.: RISTORO d'AREZZO, ed. Daelli, 1864, p. 308-309).

che ogni 100 anni i solstizi e gli equinozi (punti astronomici) si spostano di un giorno.

Ma dove ha trovato ispirazione, Dante, per parlare della «centesima»?

Tra le fonti d'informazione alle quali presumibilmente il Poeta ebbe la possibilità di attingere, lo scrivente è riuscito a individuare quelle riportate nella seguente tabella. Esse sono ripartite in tre gruppi, secondo il numero di anni considerato necessario affinché la tenue quantità di tempo aggiunta in più annualmente al calendario dia luogo a un giorno.

Gruppi	Fonte d'informazione	Secolo	Numero di anni occorrente perché l'eccedenza annuale sommandosi dia un giorno
Intorno a 300 anni	Ipparco	II a. C.	300
	Tolomeo	II d. C.	300
	Sacrobosco	XIII d. C.	288
	Grossatesta	XIII d. C.	300
Da 120 a 135 anni	Tavole Persiane	XI d. C.	129
	Magister Chonrad	XIII d. C.	120
	Sconosciuto	XIII d. C.	120
	Tavole Alfonsine	XIII d. C.	134
	Bacone	XIII d. C.	125
	Frate S.	XIII d. C.	120
	Magister Gordianus	XIII d. C.	120
Sotto 110 anni	Albatenio	IX d. C.	106
	Campano	XIII d. C.	100

Tabella delle possibili fonti di informazione per Dante, con le quantità d'anni occorrenti perché l'arrotondamento dia un giorno.

Nel primo gruppo sono riunite le fonti che prevedono da 288 a 300 anni. Sembra a prima vista ozioso chiedersi se Dante abbia conosciuto tali

fonti, essendo le quantità d'anni da esse previste molto lontane dai cento anni danteschi, ma in realtà l'informazione è utile per poter giudicare se Dante abbia trascurato le quantità stesse a ragion veduta o meno.

Da molto tempo viene dibattuta la questione se Dante abbia attinto direttamente all'opera di Tolomeo. Tra la fine del secolo scorso e l'inizio di questo, alcuni autori, sulla scia dell'autorevole opinione dello Schiaparelli, contenuta in una pubblicazione del 1892, hanno dato una risposta negativa.

Schiaparelli riteneva che Dante conoscesse Tolomeo solo indirettamente, cioè attraverso il compendio dell'Almagesto composto da Alfragano (o Alfergano), come risulta dal seguente suo scritto: «Dante non conobbe le opere di Tolomeo, e le pochissime citazioni che Egli fa di questo autore, sono di seconda mano e poco esatte. Tutte le volte che Egli si eleva dalle nozioni astronomiche più comuni, per esporre notizie o teorie meno note su movimenti celesti (come fa in vari luoghi della *Vita Nuova*, del *Convito* e della tesi *De aqua et terra*), invariabilmente trascrive o parafrasa o commenta gli *Elementi* di astronomia composti nel secolo IX da Maometto di Fergana (astronomo arabo persiano, più conosciuto sotto il nome di Alfergano); il quale, per quanto concerne la struttura geometrica e le misure dei cieli, è suo duca, signore e maestro in ogni sua parte»⁽⁶³⁾.

Accettano l'opinione dello Schiaparelli, senza portare ulteriori contributi, Cantelli⁽⁶⁴⁾, Angelitti⁽⁶⁵⁾ (questi, in un secondo tempo, cambierà opinione, come si vedrà) e Rizzacasa⁽⁶⁶⁾.

Ma nei primi anni del Novecento, in seguito a un confronto tra il testo del *Convivio* e quello delle opere di Tolomeo, Vincenzo Biagi scopre che tre passi del *Convivio* sono la traduzione parola per parola di altrettanti passi di opere tolemaiche: in particolare, di due passi del *Quadripartitus*, opera divulgata in Occidente prima dello stesso *Almagesto*, e di un passo dell'*Almagesto*⁽⁶⁷⁾.

Angelitti, che aveva già dichiarato di accogliere pienamente il pensiero dello Schiaparelli, è indotto a mutare opinione e nella recensione

⁽⁶³⁾ G. SCHIAPARELLI, 1892, p. 6. Autori precedenti, pur sottolineando la citazione di Tolomeo da parte di Dante, non esprimono opinioni in merito al quesito che ci interessa (G. LIBRI, 1838, p. 182, nota 1). Invece, P. Antonelli, nel 1865, come si desume da F. P. CANTELLI (1899, p. 22), si dichiara favorevole alla tesi della conoscenza delle opere di Tolomeo da parte di Dante.

⁽⁶⁴⁾ F. P. CANTELLI, 1899, p. 22.

⁽⁶⁵⁾ F. ANGELITTI, 1903, p. 151, nota 1.

⁽⁶⁶⁾ G. RIZZACASA, 1903, p. 5.

⁽⁶⁷⁾ V. BIAGI, 1907, p. 60.

ch'egli fa (1908) della pubblicazione del Biagi ⁽⁶⁸⁾, sottolinea l'importanza della scoperta, considerata come «una conquista preziosa negli studi danteschi». Egli ricorda, inoltre, che anche un brano della *Quaestio de aqua et terra*, l'operetta che in seguito agli studi del Moore, del Biagi e di altri autori verrà accolta tra le opere sicuramente autentiche nell'edizione della Società Dantesca Italiana del 1921 ⁽⁶⁹⁾, è stato identificato dal Boffito con un passo del *Centiloquio*, opera concordemente attribuita a Tolomeo da tutti gli autori medioevali ⁽⁷⁰⁾.

Tre anni più tardi (1911), l'Angelitti ribadirà ancor più esplicitamente la sua adesione alla scoperta del Biagi. Nel recensire l'edizione del *Libro dell'aggregazione delle stelle* di Alfragano curata, con introduzione e note, da Romeo Campani nel 1910, Angelitti così scriveva: «Nella prefazione l'Editore sulla scorta del noto articolo del Moore, *The Astronomy of Dante* (Studies etc., 3° S., pp. 1-108), crede di poter ricondurre al libello di Alfergano tutto il sapere astronomico di Dante, escludendo che il Poeta abbia avuto conoscenza di altre opere e specialmente di Tolomeo. Questa è un'opinione antiquata, un tempo seguita anche da me, ma poscia riconosciuta erronea, da quando il dr. Vincenzo Biagi riuscì a identificare parola per parola quasi tutte le citazioni che Dante fa di Tolomeo» ⁽⁷¹⁾.

Il pensiero moderno non si scosta, in genere, da questa linea interpretativa. E. Volpini, autore della voce *Tolomeo* nel V volume dell'Enciclopedia Dantesca, edito nel 1976, dopo aver accolto come verosimile l'ipotesi che Dante abbia utilizzato quale manuale astronomico la riduzione dell'Almagesto operata da Alfragano, così prosegue: «Ma che Dante ignorasse Tolomeo è opinione non rispondente a verità, come V. Biagi ha mostrato identificando puntualmente le citazioni dantesche» ⁽⁷²⁾.

⁽⁶⁸⁾ F. ANGELITTI, 1908, p. 172.

⁽⁶⁹⁾ Appassionati interventi pro o contro l'autenticità della *Quaestio* hanno condotto, da un secolo a questa parte, i più noti dantisti, tra i quali si distinguono Edward Moore, Vincenzo Biagi e Francesco Mazzoni, che sono favorevoli all'autenticità, Giuseppe Boffito e Bruno Nardi, che sono contrari. Un panorama completo di queste discussioni, accompagnato da una puntualizzazione dello «status questionis» oggi, dà Giorgio Padoan, che è pure favorevole all'autenticità, in occasione del recente centenario della nascita del Poeta (G. PADOAN, 1965, pp. 758-767). Anche Manlio Pastore Stocchi, nel trattare l'argomento sul IV volume dell'Enciclopedia Dantesca, edito nel 1973, si dichiara convinto che la *Quaestio* sia opera autenticamente dantesca (M. PASTORE STOCCHI, 1973, p. 764).

⁽⁷⁰⁾ V. BIAGI, 1907, p. 60. Il passo della *Quaestio* si trova al par. XXI del testo dell'operetta: «Unde cum vultus inferiores sint similes vultibus superioribus, ut Ptolomeus dicit, consequens est quod etc.». Il brano di Tolomeo, cui questo passo fa riferimento, si trova nel *Centiloquium*, *Verbum 9*, e suona così: «Vultus huius seculi sunt subiecti vultibus coelestibus» (Cfr.: V. BIAGI, 1907, p. 157).

⁽⁷¹⁾ F. ANGELITTI, 1911, p. 26-27.

⁽⁷²⁾ E. VOLPINI, 1976, p. 620. Non sembrano dello stesso parere G. BUTI e R. BERTAGNI (1965, p. 26, nota 2).

Del resto, non stupisce affatto che Dante possa aver conosciuto le opere tolemaiche, quando si consideri che, per rimanere a quelle qui citate, il Centiloquio fu tradotto in latino nel 1136 da Giovanni da Siviglia, il Quadripartito fu tradotto da Platone di Tivoli (o Tiburtino) nel 1138, e l'Almagesto nel 1175 da Gherardo da Cremona ⁽⁷³⁾. Quando Dante iniziò a comporre la Divina Commedia (forse il 1307 o il 1308), il Centiloquio, il Quadripartito e l'Almagesto erano già in voga, pertanto, nella traduzione latina, rispettivamente da 171, 169 e 132 anni.

Poiché ai nostri giorni si ritiene, dunque, che Dante conoscesse le opere di Tolomeo, apriamo l'Almagesto: al libro III, cap. II, c. 25 v (ediz. Giunta, Venezia, 1528), sono riportati i risultati degli studi di Tolomeo sulla questione che ci interessa. Come è già stato sottolineato in precedenza, Tolomeo è giunto alla conclusione che occorrono 300 anni affinché la piccola differenza annuale in più, accumulandosi, dia luogo a un giorno. Poiché secondo Dante occorrono invece 100 anni, sembra lecito pensare che il Poeta abbia scartato a ragion veduta la conclusione cui è giunto Tolomeo.

Gli altri due autori del gruppo, Sacrobosco e Grossatesta, appartengono al XIII secolo.

Già si è detto del successo avuto dall'opera *De Sphaera mundi* del monaco inglese Giovanni da Sacrobosco, morto non più tardi del 1256 ⁽⁷⁴⁾. Ci sono motivi per credere che Dante abbia conosciuto quest'opera, che risulta un compendio degli scritti di Tolomeo, Alfragano e Albatenio ⁽⁷⁵⁾. Secondo le ricerche di Filippo Angelitti, Dante attinse abbondantemente ad essa traducendo alla lettera intere frasi, come appare dalla lettura sia del *Convivio*, sia della *Divina Commedia*, sia, anche, della *Quaestio* ⁽⁷⁶⁾. Come si sa, il numero d'anni ritenuto necessario da Sacrobosco per dare un giorno era di 288 ⁽⁷⁷⁾.

Il secondo personaggio, Roberto Grossatesta, vescovo di Lincoln, morto nel 1253, grazie agli studi che, intorno alla sua figura e ai suoi

⁽⁷³⁾ E. VLPINI, 1976, p. 620.

⁽⁷⁴⁾ Cfr. nota 44.

⁽⁷⁵⁾ G. HORN-D'ARTURO e P. TEMPESTI, 1960, p. 337.

⁽⁷⁶⁾ Tra le varie citazioni riferibili al Sacrobosco (oltre al linguaggio tecnico astronomico che sarebbe interamente preso dal *De Sphaera*) l'ANGELITTI (1911, p. 42) si sofferma su quella riguardante il *primo mobile*, ravvisando identità di contenuto e di forma tra *Paradiso*, XXVIII, 70 e *Convivio*, II, III, 5 da una parte, e *De Sphaera*, cap. I, verso la fine del cap. II e verso il principio del cap. III, dall'altra. I riferimenti al Sacrobosco contenuti nella *Quaestio* si trovano ai paragrafi: XIX, 3 (BIAGI, pp. 141-142); XIX, 4 (BIAGI, p. 143); XXI, 7 (BIAGI, p. 162). Cfr. anche: BUTI e BERTAGNI, 1965, p. 26, nota 2; p. 50, nota 8.

⁽⁷⁷⁾ F. KALTENBRUNNER, 1876, p. 298.

scritti, sono rifioriti in questi ultimi decenni, può essere meglio inserito, oggi, nello sfondo culturale dell'epoca. Così, E. Guidubaldi, in *Dante Europeo* (1966), dopo una lunga serie di considerazioni che in questo luogo non è nemmeno il caso di riassumere, giunge a ritenere inevitabile che Dante conoscesse le opere del Grossatesta ⁽⁷⁸⁾: da una di tali opere, il *De computo ecclesiastico*, si desume, secondo Kaltenbrunner, che l'autore, seguendo Tolomeo, riteneva necessario omettere un giorno ogni 300 anni ⁽⁷⁹⁾.

Si conclude, pertanto, che Dante conosceva l'opera *De Sphaera mundi* di Giovanni da Sacrobosco e, molto probabilmente, anche il *De computo ecclesiastico* di Roberto Grossatesta. Il Poeta scelse la «centesima» non ignorando, dunque, che i due autori ritenevano necessari, per la maturazione di un giorno, rispettivamente 288 e 300 anni.

Passando al secondo gruppo di fonti, cioè a quelle che per la maturazione di un giorno ritengono necessari da 120 a 135 anni, l'indagine è stata meno fruttuosa: lo scrivente ha trovato collegamenti con Dante, infatti, solo nei riguardi delle Tavole Alfonsine e delle opere di Bacone.

Le Tavole Alfonsine, compilate, come si è visto, nel 1252 e, pertanto, in uso da più di 50 anni, all'epoca della composizione della Divina Commedia, ebbero una grande importanza e una vasta diffusione. Secondo gli autori, è possibile che Dante sia venuto a conoscenza di esse tramite il maestro suo Brunetto Latini ⁽⁸⁰⁾. È noto, infatti, che nell'estate del 1260, otto anni dopo l'uscita delle Tavole Alfonsine, il Latini si era recato in missione, per conto dei guelfi, da Alfonso X di Castiglia, il re che aveva predisposto la compilazione delle tavole stesse ⁽⁸¹⁾.

Della conoscenza che Dante può avere avuto di Bacone, si può trattare, oggi, sulla base di un cospicuo numero di riferimenti.

Dopo lo studio di Eva Tea nel quale l'autrice suggeriva di riferire il passo del Paradiso XXIX, 142-5, alla *Multiplicatio specierum* di Bacone ⁽⁸²⁾, Alessandro Parronchi rilevava molti punti di contatto, anche letterali, tra il *Convivio* e la *Perspectiva* (quinta parte dell'*Opus maius* di Bacone) ⁽⁸³⁾.

⁽⁷⁸⁾ Del *Dante Europeo* di E. GUIDUBALDI (1966), vedi il cap. dedicato al Grossatesta: *Dalla «metaphora lucis» alla luce metafisicizzata* (R. Grossatesta), da p. 257 a p. 300.

⁽⁷⁹⁾ F. KALTENBRUNNER, 1876, p. 304.

⁽⁸⁰⁾ BUTI e BERTAGNI, 1965, p. 200, nota 7.

⁽⁸¹⁾ La rotta di Montaperti, accaduta nel frattempo (4 settembre 1260) e la conseguente cacciata dei Guelfi da Firenze impedirono al Latini di tornare in patria. Egli si fermò in Francia, donde tornò nel 1266, dopo la battaglia di Benevento (F. MAZZONI, 1971, p. 579).

⁽⁸²⁾ A. PARRONCHI, 1959, p. 22.

⁽⁸³⁾ Il confronto più significativo è, forse, tra *Convivio*, III ix e *Perspectiva*, I viii 1, I i 3 e I ix 1 (A. PARRONCHI, 1959, pp. 33-34).

Anche Egidio Guidubaldi, in *Dante Europeo*, dopo aver esaminato i motivi per cui l'incontro Dante-Bacone «non potrebbe essere più totale», dà ampio spazio alle «felici puntualizzazioni» di A. Parronchi ⁽⁸⁴⁾.

Tenendo conto dell'orientamento odierno degli autori, pur nel silenzio del Poeta intorno alle fonti a lui vicine, si può ritenere molto probabile che Dante abbia conosciuto il *Computus naturalium* di Bacono, scritto nel 1267: da esso, egli avrebbe appreso che il monaco inglese considerava necessari 125 anni per la maturazione di un giorno. Dalle Tavole Alfonsine avrebbe appreso, invece, che gli anni necessari erano 134. In entrambi i casi appare il proposito di Dante di non prendere in considerazione queste quantità.

Si giunge così al terzo gruppo di fonti: Albatenio e Campano, gli autori che propongono rispettivamente 106 e 100 anni.

Alla domanda se Dante abbia conosciuto l'opera di Albatenio, l'astrologo arabo del IX secolo, si tende a dare, oggi, una risposta positiva. È noto che l'opera del «Tolomeo degli Arabi», come è stato definito Albatenio, è stata divulgata in Occidente attraverso la traduzione latina che, col titolo di *De motibus stellarum*, ne fece Platone Tiburtino circa alla metà del XII sec. ⁽⁸⁵⁾.

Se è difficile pensare che Dante ignorasse questa traduzione, ci sono, d'altra parte, prove dirette che non la ignorava affatto. Una di queste è stata fornita da F. Angelitti. Questo autore, criticando l'opinione di chi vorrebbe limitare la cultura astronomica di Dante alla conoscenza soltanto degli *Elementi di astronomia* di Alfragano e del *De Sphaera* di Sacrobosco, osserva che la similitudine della ruota, alla quale viene paragonato il moto del sole visto dall'equatore nei giorni equinoziali, introdotta in *Convivio* III 5, non si trova in Alfragano bensì in Albatenio ⁽⁸⁶⁾.

Se Dante conobbe il *De motibus stellarum*, dunque, non dovette sfuggirgli la valutazione di Albatenio circa il numero d'anni (106) occorrente per la maturazione di un giorno: anche in questo caso, però, bisogna ammettere ch'egli l'abbia volontariamente accantonata. Egli si attenne invece alla quantità di 100 anni, e poiché tale quantità coincide con quella proposta da Campano nel *Computus maior*, sorge il quesito se il Poeta possa aver conosciuto l'opera del Campano e averne accolto il suggerimento.

Anzitutto, cronologicamente la cosa è possibile, perché l'opera del Campano, il *Computus maior*, composta nel XIII secolo (Campano muore

⁽⁸⁴⁾ E. GUIDUBALDI, 1966, p. 338 sgg.

⁽⁸⁵⁾ Cfr. nota 32.

⁽⁸⁶⁾ F. ANGELITTI, 1903, p. 151, nota 1; *id.*, 1911, p. 27.

intorno al 1297) precede di diversi anni la composizione della Divina Commedia.

Inoltre, la valutazione del Campano, forse perché più facile a tenersi a memoria, come si è già detto, è diffusissima nel Medioevo ⁽⁸⁷⁾.

Secondo Filippo Angelitti, non c'è alcuna ragione per negare a Dante la conoscenza delle opere del Campano ⁽⁸⁸⁾.

Importante è, infine, la documentazione che viene dalla lettura della *Quaestio de aqua et terra* che, come si è visto, è considerata, oggi, opera genuina dell'Alighieri. Secondo quanto è stato sottolineato da alcuni autori (Biagi, Nardi, ecc.), nel testo della *Quaestio*, composta nel 1320, si trovano parole e frasi prese integralmente dal *Tractatus de Sphaera* e dal *Computus maior* di Campano da Novara ⁽⁸⁹⁾.

Secondo V. Biagi, «l'Autore della *Quaestio* più spesso non fa che dimostrare acutamente e sapientemente ciò che il Campano afferma» ⁽⁹⁰⁾.

Da quanto è stato esposto si desume, pertanto, che non solo non c'è alcun motivo per escludere che Dante abbia conosciuto Campano, ma, al contrario, a favore di questa conoscenza stanno precise citazioni di passi.

Al termine della rassegna delle probabili fonti d'informazione del Poeta, si possono trarre delle conclusioni.

Quando Dante compone la Commedia ha presenti, molto probabilmente, le seguenti valutazioni: Tolomeo, 300 anni; Sacrobosco, 288; Grosatesta, 300; Tavole Alfonsine, 134; Bacone, 125; Albatenio, 106; Campano, 100. La quantità assunta da Dante è 100 anni: essa corrisponde alla valutazione del Campano ⁽⁹¹⁾. Questa coincidenza rende attendibile l'ipotesi che Dante abbia accolto l'opinione di Campano.

Questa ipotesi è suffragata dalla nota diffusione che aveva la valutazione di Campano nel medioevo, specialmente tra i dotti che non fossero astronomi o computisti di professione; inoltre, non mancano ad essa i sostenitori, come D. Marzi che scriveva, a conclusione di un breve com-

⁽⁸⁷⁾ D. MARZI, 1896, p. 3, nota 2.

⁽⁸⁸⁾ F. ANGELITTI, 1905, p. 8.

⁽⁸⁹⁾ V. BIAGI, 1907: vedi, in particolare, da p. 138 a p. 144, il testo della *Quaestio* con il commento e i riferimenti al Campano; cfr. anche l'Appendice B (pp. 181-182) ove sono riportati per intero i brani del *Tractatus de Sphaera* e del *Computus maior* che hanno servito per il commento. Cfr. anche: B. NARDI, 1959, pp. 40-41.

⁽⁹⁰⁾ V. BIAGI, p. 182, nota 2.

⁽⁹¹⁾ Come già detto, Campano si riferisce ad Albatenio, che egli stesso cita nel capitolo *De anno solari* del suo *Computus maior* (F. KALTENBRUNNER, 1876, p. 300, nota 3).

mento al passo della «centesima»: «Si vede dunque come Dante accettasse pressappoco la valutazione dell'Albategni, o, per meglio dire, quella assai diffusa di Giovanni Campano ⁽⁹²⁾.

Altre ipotesi, tuttavia, sono state avanzate da altri autori. In un lavoro apparso nel 1961, B. Andriani diverge nettamente dalla linea finora seguita. Dopo aver ricordato che la differenza tra l'anno giuliano e quello tropico era la 300^a parte di un giorno per Tolomeo, la «100^a parte» (sic!) per Albatenio (o Albategno) e la 134^a per gli Alfonsini, Andriani così prosegue: «A quale di queste si attenne Dante? Subito vien fatto di dire che abbia accolto quella di Albategno. A lui però non poteva sfuggire la maggiore precisione di quella degli Alfonsini, e può darsi che soltanto per ragioni di poesia abbia parlato di *centesima negletta*, invece di *centotrentaquattresima*» ⁽⁹³⁾.

G. Buti e R. Bertagni, infine, dopo aver presentato le medesime tre valutazioni riportate dall'Andriani (Tolomeo, Albatenio, Tavole Alfonsine), esprimono il dubbio se Dante abbia seguito la misura di Albatenio o quella delle Tavole Alfonsine arrotondata, dando la preferenza alla seconda (BUTI-BERTAGNI, 1965, pp. 200-201).

V) LE OPINIONI DEI COMMENTATORI DANTESCHI

All'inizio del precedente paragrafo si è detto che, secondo l'opinione comune, la «centesima» rappresenta la differenza tra la durata dell'anno assunta dal calendario giuliano e quella dell'anno tropico. Tenendo conto, però, dell'espressione che segue immediatamente: «ch'è laggiù negletta», nonché delle conseguenze che vengono denunciate, è ovvio che all'intero passo debba essere attribuito un significato traslato. Il «negletta», infatti, più che alla quantità di tempo rimasta aggiunta in più al calendario, si riferisce all'«effetto» provocato da tale indebita aggiunta, cioè al dissesto che ne subisce il calendario e alla conseguente uscita di gennaio dall'inverno.

⁽⁹²⁾ D. MARZI, 1896, p. 8.

⁽⁹³⁾ B. ANDRIANI, 1961, p. 81; cfr. anche: BUTI-BERTAGNI, 1965, p. 201.

Il passo riportato lascia molto perplessi. A parte il valore «100^a» attribuito ad Albatenio, mentre si sa che è «106^a» (vedi nota 34), e senza intendere minimamente di entrare in merito alle «ragioni di poesia», non sembra molto convincente l'argomentazione secondo la quale Dante era in grado di discernere quale delle determinazioni fosse la migliore: ciò equivale ad attribuire a Dante una conoscenza e una possibilità di critica che, a quel tempo, nè lui nè altri avevano e che, soltanto grazie ai progressi fatti dalla scienza astronomica dal '600 in poi, noi, oggi, abbiamo.

Analizzando il meccanismo col quale si attua lo svernamento del gennaio, si possono fare, teoricamente, due ipotesi. La prima è che lo svernamento avvenga attraverso un *anticipo* graduale della ricorrenza dell'equinozio primaverile; la seconda che avvenga attraverso un graduale *arretramento* delle date calendariali rispetto all'equinozio.

È chiaro che la prima ipotesi è da scartare: l'anticipo dell'equinozio è soltanto apparente perché, come si è già osservato, l'equinozio è un punto astronomico fisso. Esatta è, invece, la seconda ipotesi. Ma vediamo, a questo punto, come la pensano i commentatori danteschi.

Pochi anni dopo la morte del Poeta, cioè tra il 1324 e il 1328, Jacopo della Lana, bolognese, stendeva quello che si ritiene essere il primo commento completo alla Divina Commedia ⁽⁹⁴⁾. Dalla lettura di questo commento, appare evidente tutta la preoccupazione dell'autore di riuscire a illustrare convenientemente al lettore il pensiero di Dante.

Dopo aver accennato alla correzione giuliana, alla durata dell'anno comune e alla istituzione dell'anno bisestile, il Lana prosegue: «Et appresso piu sottili consideratori si ae lanno del sole di 365. hore sei meno una centesima didie la quale centesima sia perduto uno die ogni cento anni. siche quello centesimo año che appresso louulgo si fa bisexto & ae. 366. die doueraue auere solo. 365. & p che qsto non è considerato sello non si corregge in anni. i8262. si auera lefeste diuerno ad essere distate & econtrario» [sic!].

In questo brano, il Lana dimostra di conoscere molto bene il meccanismo per cui il non allontanamento della «centesima» (di cui non discute il valore) provoca il cambiamento delle stagioni, e sa anche che all'inconveniente si potrebbe ovviare considerando comune un anno bisestile ogni cento anni.

In seguito, l'autore, «accio che meglio sintenda», si addentra in una lunga e macchinosa dimostrazione. Facendo riferimento a una figura (mancante nel testo) nella quale la metà e la fine di ciascun mese da dicembre a marzo e, rispettivamente, l'inizio e la metà dei corrispondenti segni zodiacali, dal capricorno all'ariete, dovrebbero essere associati, nell'ordine, alle lettere a, b, c, d, e, f, g, con uno stretto richiamo a queste lettere che aiutano a capire il complicato argomentare, l'autore dimostra

⁽⁹⁴⁾ Commenti parziali, limitatamente alla prima cantica, erano già stati dettati, a quell'epoca, da Iacopo Alighieri e Graziolo Bambaglioli (F. MAZZONI, 1965, p. 292).

come il mese di gennaio vada abbandonando gradatamente il capricorno per avviarsi verso l'ariete ⁽⁹⁵⁾.

Dalla dimostrazione si desume, pertanto, che gennaio uscirà dall'inverno andando verso la primavera; inoltre, il fenomeno messo in evidenza è l'arretramento delle date rispetto al punto di capricorno e al punto d'ariete.

Il primo commento a tutte e tre le cantiche condotto in Firenze sarebbe, come è noto, l'Ottimo Commento, comparso nel decennio immediatamente successivo (1330-1340) e attribuito da alcuni, oggi, al notaio fiorentino Andrea Lancia. In esso, l'autore, giunto al passo della «centesima», non si impegna in un commento personale ma riporta quasi integralmente il commento del Lana ⁽⁹⁶⁾.

Tra il 1350 e il 1358 compare anche il *Commentarium* di Pietro Alighieri. Attingendo ai *Fasti* di Ovidio, il figlio secondogenito di Dante narra brevemente le vicende del calendario, iniziando da quello romuleo impostato su dieci mesi. Numa porta a dodici i mesi, fa coincidere il solstizio invernale col 1° gennaio, prevede il ricupero di un giorno ogni quattro anni ma non prevede la «centesima», a causa della quale il solstizio d'inverno comincia ad anticipare di un giorno ogni cento anni ⁽⁹⁷⁾. Di conseguenza, prosegue Pietro, «post hoc per centum annos dies ultima Decembris fuerit minor totius anni: in capite vero septingentorum annorum fit minor dies septima, exeunte Decembri, in qua natus est Christus. Modo cum a nativitate Christi sint 13 centinaria annorum, restat quod 12^a die intrante Decembri, sit minor dies, ut est. Et sic hinc ad mille centum annos prima dies Decembris erit minor totius anni: inde ad quatuor millia prima dies Novembris erit etiam minor et ita de singulis; et ita devenietur, nisi iste error corrigatur. Et prima dies Julii erit minor, et in mensibus aestivis erit hiems. Et hoc est quod dicit. Alia per te vide» ⁽⁹⁸⁾.

⁽⁹⁵⁾ Cfr.: LANA, *Paradiso*, 1477, carta che inizia con la frase «Ma prima che genaio» (le carte non sono numerate). La figura cui si riferisce il Lana non compare nel volume da me consultato (presso la Biblioteca universitaria di Padova), ma, probabilmente, ad essa era destinato lo spazio lasciato in bianco, in alto a destra, nella carta stessa. Nel testo riportato, sono stati forzatamente omessi i segni di abbreviatura di alcune parole (Lana, p. 28: . . . p . . . qsto . . .; vedi anche Vellutello, p. 32-33: . . . cetesima . . . no . . . cetinaia . . . quado . . .).

⁽⁹⁶⁾ Cfr.: OTTIMO COMMENTO (L'), *Paradiso*, pp. 599-602.

⁽⁹⁷⁾ Il calendario numiano è assai più complicato di quanto non appaia dalla semplice descrizione di Pietro Alighieri (cfr.: G. GIANNELLI, 1953, pp. 26-30).

⁽⁹⁸⁾ Il brano proviene dal *Commentarium* di Pietro, ed. 1846, p. 712. Il testo del commento è quello fornito dal codice Riccardiano 1075, nel quale sono state introdotte le varianti contenute nel codice Vaticano 4782, scoperto quando il *Commentarium* era già stampato (vedi prefazione, p. 17). Le varianti del Vaticano, ritenute molto

È chiaro che Pietro preferisce mettere in evidenza l'anticipo apparente subito dal solstizio invernale; inoltre, dall'andamento del fenomeno che prevede un parallelo anticipo dell'equinozio primaverile, si desume che l'uscita di gennaio dall'inverno avverrà verso la primavera.

Tra il 1379 e il 1380, termina il suo commento Benvenuto da Imola, il quale si limita a parafrasare il testo dantesco, con qualche precisazione circa l'inizio e la fine della stagione invernale ⁽⁹⁹⁾. Nulla pertanto, se ne ricava per il nostro fine.

Sul finire del 1300 compare il commento dell'Anonimo fiorentino. Esso non reca alcunché di nuovo: per quanto riguarda, infatti, il passo che ci interessa, quadra interamente con quello del Lana ⁽¹⁰⁰⁾.

Degli autori fin qui esaminati, qualcuno sorvola sul meccanismo dello svernamento del gennaio (Benvenuto da Imola), altri presentano in modo diverso il meccanismo stesso (arretramento delle date: Lana, Ottimo e Anonimo; anticipo degli equinozi e dei solstizi: Pietro Alighieri). Tuttavia, essi sono tutti concordi nell'ammettere due punti fondamentali: il gennaio, uscito dall'inverno, diventerà mese primaverile; per «centesma» si intende la centesima parte del giorno. L'esito primaverile del gennaio e l'attribuzione al giorno di «centesma», a parte il valore di quest'ultima, sono spiegazioni astronomicamente corrette.

Ma un autore della fine del secolo, Francesco di Bartolo da Buti, che termina di scrivere il suo commento nel 1395, si stacca nettamente da questa impostazione sia perché ammette che gennaio divenga mese autunnale sia perché ritiene che «centesma» significhi la centesima parte di un'ora. I seguenti brani, riportati dal commento stampato a Pisa nel 1862, serviranno a illustrare meglio il pensiero dell'autore. Si legge a p. 727: «*Ma prima che Gennaio; che è lo primo mese dell'anno, tutto si sverni; cioè esca tutto dal verno e torni nell'autunno, Per la centesma; questa è la centesima parte d'una ora, e però si chiama centesma, cioè una parte di cento, etc.*». Più avanti, in fondo alla stessa pagina, viene ribadita l'affermazione: «E dobbiamo sapere, ad intendere pienamente questo,

migliore degli altri codici, hanno risolto alcune incongruenze. Ecco le frasi che interessano:

RICCARDIANO 1075

- nam post hoc per centum annos dies ultima Decembris fit minor totius anni
- inde ad quatuor millia prima dies Decembris erit etiam minor
- Et prima die Julii

⁽⁹⁹⁾ Cfr.: BENVENUTO DA IMOLA, tomo V, pp. 403-404.

⁽¹⁰⁰⁾ Cfr.: ANONIMO FIORENTINO, tomo III, p. 495.

VATICANO 4782

fuert minor
prima dies Novembris
Et prima dies

che l'anno è 365 di' et ore 6, meno una centesima parte d'una ora, sicché ogni quattro anni cresce l'anno uno di', et è quello anno 366 di', meno quattro centesime, e però ogni quattro anni è bisesto, etc.». A pag. 728 così prosegue: «E per quella centesima che l'anno cresce meno di 6 ore, manca in cento anni una ora, . . . e così per questo mancamento avverrà che Gennaio sarà nell'autunno et uscirà del verno:»⁽¹⁰¹⁾. Il testo prosegue ribadendo ancora un paio di volte lo stesso concetto.

Sul pensiero del Buti non sembra, dunque, esserci dubbio alcuno. Ma ora nasce una domanda: l'erronea spiegazione proposta dall'autore proviene da qualche fonte o è originale?

Secondo Mazzoni, il Buti è debitore a Guido da Pisa e al Boccaccio⁽¹⁰²⁾. Il commento del primo, però, è limitato all'*Inferno*; così pure quello del secondo (che si interrompe alla sesta terzina del diciassettesimo canto), nè alcun cenno alla «centesima» si trova negli «Argomenti in terza rima alla D.C.» e nelle «Rubriche in prosa alla D.C.» dello stesso Boccaccio⁽¹⁰³⁾. Per quanto ci riguarda, pertanto, è irrilevante il fatto che il Buti si sia ispirato a questi Autori.

Si deve notare, invece, che il Buti, maestro di grammatica presso lo studio pisano, legge la *Commedia*, a Pisa, a partire dal 1385 e termina di stenderne il commento nel 1395. In quel tempo, erano già apparsi ben quattro commenti con l'esatta interpretazione del passo della «centesima» (Lana, Ottimo, Pietro, Anonimo): ammettere che il Buti li ignorasse è ipotesi scarsamente credibile. A giudizio dello scrivente, il Buti conosceva il commento degli autori precedenti ma ha voluto dare, del passo, una interpretazione personale, della quale, per ora, si sa rilevare solo l'inconsistenza.

Nel secolo successivo (XV) compare il commento di Stefano Talice da Ricaldone (1474). In esso l'autore ritiene, correttamente, che *centesima* significhi centesima parte del giorno. Sul meccanismo di uscita del gennaio dall'inverno, invece, rimane nel generico limitandosi a denunciare il fenomeno: «Et si non corrigeretur calendarius, ianuaris veniret extra hiemem propter centesimam predictam»⁽¹⁰⁴⁾. Questo, però, equivale ad ammettere lo spostamento delle date calendariali.

⁽¹⁰¹⁾ Cfr.: FRANCESCO DA BUTI, tomo III, pp. 727-728.

⁽¹⁰²⁾ Cfr.: F. MAZZONI, 1965, p. 296.

⁽¹⁰³⁾ Vengono qui ricordati altri due noti commenti trecenteschi inutilizzabili: le Chiose Selmiane (o Marciane) di Anonimo, comparse prima del 1337 e riguardanti solo l'*Inferno* (F. MAZZONI, 1965, p. 293) e il *Comentum* di Filippo Villani, composto, per tutte e tre le cantiche, tra il 1391 e il 1402, ma del quale ci è giunto solo l'*Inferno* (*Enc. Dant.*, V, p. 1012).

⁽¹⁰⁴⁾ STEFANO TALICE DA RICALDONE, p. 561.

Anche per Cristoforo Landino, il cui commento compare nel 1481, *centesima* si riferisce al giorno. Non esattamente, invece, è delineato lo svernamento del gennaio: il Landino, ripetendo l'errore commesso cent'anni prima dal Buti, ritiene che gennaio debba divenire mese autunnale.

Il pensiero del Landino risulta dal seguente brano, trascritto integralmente dalla ristampa del 1578 (testo affiancato a quello del Vellutello): «Dimostramo nella prima Cantica, che il corso solare contiene ccclxv. giorni, & la quarta parte d'un giorno, & oltra alla quarta una centesima. Ma la quarta si sbatte ogni quattro anni, perche nel bisesto si fa l'anno di ccclxvj. giorni, ma della centesima non si fa conto: & per questo l'ingresso del Sole in Capricorno, che dà principio al verno, s'è appressato xv. giorni a Gennaio, & perseuerando così in processo di tempo sarà di Gennaio, & dappoi di Febbraio, & allhora Gennaio rimarrà nell'autunno, & fuori del verno» [sic!] ⁽¹⁰⁵⁾.

Si sa che il Landino ha attinto dal Buti, ed è interessante notare come egli abbia corretto soltanto una delle impostazioni errate di questo autore ⁽¹⁰⁶⁾.

Quanto al meccanismo dello svernamento, nonostante l'erronea interpretazione appare l'intenzione dell'autore di sottolineare lo spostamento, apparente, dei solstizi e degli equinozi.

Tra i commenti apparsi nel 'Cinquecento, quello del Vellutello, poc' anzi citato, riporta la questione entro i giusti limiti. Vellutello, interpretando il pensiero di Dante, ritiene che «centesima» si riferisca alla centesima parte di un giorno, ma dimostra di non ignorare che per Albatenio la quantità eccedente era la *centoseiesima* parte, avendo attinto l'informazione dall'opera *De compositione et usu astrolabii* di Giovanni Stoeffler ⁽¹⁰⁷⁾. Per quanto concerne l'uscita di gennaio dall'inverno, ritiene che questo mese verrà a trovarsi in primavera.

Il pensiero del Vellutello emerge chiaramente dal seguente brano, tolto dal suo commento: «Ma de la cētesima, laqual si douea ribattere, nō n'habbiamo mai tenuto conto, Onde 'l Poeta dice esser quà giu neglecta,

⁽¹⁰⁵⁾ Cfr.: LANDINO-VELLUTELLO, 1578, c. 374 r.

⁽¹⁰⁶⁾ Le edizioni del Landino esaminate dallo scrivente sono: quella di Venezia del 1491 (c. 422 r); quella di Venezia del 1536 (c. 419 r) e la già citata edizione del 1578, ancora di Venezia, col commento del Vellutello (c. 374 r). L'edizione del 1491 è una delle sei ristampe effettuate mentre l'autore era ancora in vita (il Landino muore nel 1498).

⁽¹⁰⁷⁾ Cfr.: LANDINO-VELLUTELLO, 1578, c. 374 r. Giovanni Stoeffler (1452-1531), professore di matematica all'università di Tubinga, pubblicò nel 1482, per primo dopo l'invenzione della stampa, delle effemeridi astronomiche (G. HORN-D'ARTURO e P. TEMPESTI, 1960, p. 348).

Si che in xv. cētinaia d'anni, che sono corsi da Christo in quà, che al tempo del Poeta, che fu dal ccc. al cccxx. sopra mille, quādo scrisse queste cose, era xij. centinaia, siamo scorsi innanzi più di quello, che doueuamo xv. dì, e di tanti il mese di Gennaro, ilqual è d'inuerno, si uien ad esser discostato da l'Autunno, & accostato a la Primavera, e così perseuerando in spatio di tempo cambierà stagione, . . .» [sic!] ⁽¹⁰⁸⁾.

Per il Vellutello, infine, il meccanismo dello svernamento prevede lo spostamento delle date calendariali.

Due anni dopo la stampa del commento del Vellutello, avvenuta a Venezia nel 1544, per i tipi di Francesco Marcolini, esce, sempre a Venezia, l'opera *De emendationibus temporum* di Giovanni Lucido, che tratta dei difetti del calendario giuliano e del modo di correggerli.

Benché non sia un commentatore dantesco, il Lucido introduce dei riferimenti assai pertinenti all'argomento qui trattato. Ciò che il Lucido mette in evidenza quale effetto dell'errore insito nel calendario giuliano è l'anticipazione dei solstizi e degli equinozi rispetto alle posizioni ad essi imposte da Giulio Cesare. Egli rileva, ad esempio, che l'equinozio di primavera, fissato da Cesare il 25 marzo, ha subito un anticipo di quindici giorni: «Tempore autem nostro, hoc est anno Domini 1525, aequinoctium anticipavit per quindecim dies» ⁽¹⁰⁹⁾.

In seguito, riportando il computo di Albatenio, secondo il quale, come già visto, l'aggiunta del tempo in più al calendario dà un giorno in 106 anni, conclude: «Ergo iuxta hanc supputationem aequinoctium anticipat per unum diem omni anno 106» ⁽¹¹⁰⁾.

Dopo aver criticato il pensiero di Giovanni Stoeffler, secondo il quale l'«anticipo» è di un giorno ogni 120 anni, riporta l'opinione, molto diffusa nel medioevo, come si è accennato, che l'«anticipo» sia, invece, di un giorno ogni 100 anni, e cita, a questo punto, la «centesima» dantesca: «Quidam vero putant in annis tantummodo centum fieri anticipationem unius diei: quam hactenus neglectam esse novimus. De qua centesima neglecta loquitur Dantes in poemate suo Paradisi cantu 27» ⁽¹¹¹⁾.

Circa l'interpretazione del passo dantesco, sembra chiara l'intenzione del Lucido di riferire la «centesima . . . neglecta» all'anticipazione annuale

⁽¹⁰⁸⁾ Cfr.: LANDINO-VELLUTELLO, 1578, c. 374 r.

⁽¹⁰⁹⁾ I. LUCIDUS, 1546, c. 195 r.

⁽¹¹⁰⁾ I. LUCIDUS, 1546, c. 195 v.

⁽¹¹¹⁾ I. LUCIDUS, 1546, c. 196 r.

di un centesimo di giorno subita dai solstizi e dagli equinozi, quale effetto del mancato allontanamento di un'eguale quantità di tempo dal computo calendariale.

I commenti che vengono stilati successivamente alla riforma gregoriana del 1582 sono meno interessanti dei precedenti, sia perché percorrono strade già battute sia perché la questione cui si riferiscono, cioè il divario provocato dall'errore del calendario giuliano, è ormai sanata. Nella stragrande maggioranza si ispirano a impostazioni corrette, mettendo in evidenza or l'una or l'altra delle circostanze che compongono il complicato svolgimento del fenomeno. Per non lasciare incompleta la trattazione, lo scrivente ritiene opportuno fare un rapido cenno anche ad essi.

Il Seicento manca totalmente di commenti danteschi: ci informa il Pompeati che dal 1596 al 1702 ci furono soltanto tre edizioni del Poema e nessun commento ⁽¹¹²⁾.

Poco si ricava dai commenti apparsi nel '700. Giovanni Antonio Volpi, che cura un'edizione della *Commedia* a Padova, nel 1727, dedica al passo poche parole, e per di più generiche ⁽¹¹³⁾.

Nel 1739 esce a Venezia un'edizione della *Commedia* tratta da quella pubblicata dagli Accademici della Crusca nel 1595: al passo «centesima» è riportato il commento di Vellutello e di Volpi ⁽¹¹⁴⁾.

Anche Pompeo Venturi, il cui commento alla D. C. esce a Lucca nel 1732 e, in terza edizione, a Verona nel 1749, fa completo riferimento al Vellutello e al Volpi ⁽¹¹⁵⁾.

Il commento del Venturi, insieme, ancora, con quello del Vellutello e del Volpi, è riportato, inoltre, nell'edizione dedicata a Elisabetta Petrowna, uscita a Venezia nel 1757 ⁽¹¹⁶⁾.

Numerosi sono i commenti dell'Ottocento ⁽¹¹⁷⁾. Qualche commentatore sorvola sull'argomento (L. Scarabelli, Bologna, 1873), qualcuno rimane nel generico (edizione degli Accademici della Crusca, rinnovata; Livorno, 1807), altri danno spiegazioni parziali. Tra questi ultimi, U. Foscolo (Torino, 1852), A. Lubin (Padova, 1881) ed E. Camerini (Milano, 1885) si limitano a spiegare che «centesima» si riferisce alla centesima parte del giorno; P. Costa (Milano, 1847), K. Witte (1862) e P. Martini (Torino,

⁽¹¹²⁾ A. POMPEATI, 1921, p. 359.

⁽¹¹³⁾ G. A. VOLPI, 1727, vol. III, p. 84.

⁽¹¹⁴⁾ ACCADEMICI DELLA CRUSCA, 1739, vol. III, p. 277.

⁽¹¹⁵⁾ P. VENTURI, 1749, p. 309.

⁽¹¹⁶⁾ C. ZAPATA DE CISNEROS, 1757, tomo III, p. CCCLXVI e p. CCCLXX.

⁽¹¹⁷⁾ I commenti degli autori ottocenteschi e novecenteschi non sono stati riportati nell'elenco bibliografico.

1894) ammettono che gennaio cadrà in primavera; B. Bianchi (Firenze, 1854), N. Tommaseo (Milano, 1884), R. Andreoli (Firenze, 1891), P. Fraticelli (Firenze, 1892) e G. L. Passerini (Firenze, 1898) danno spiegazioni corrette sull'attribuzione di «centesima» e sull'uscita di gennaio dall'inverno, ma non fanno alcun accenno all'arretramento o all'anticipo.

Diversi commentatori, invece, accennano a tutti e tre questi punti, sottolineando ora l'anticipo ora l'arretramento. Tra i primi, si ricorda l'astronomo G. Antonelli (Firenze, 1865); tra i secondi, L. Portirelli (Milano, 1805), G. Biagioli (Milano, 1821), B. Lombardi (Padova, 1822), L. Bennassuti (Verona, 1868), F. Gregoretti (Venezia, 1868), K. Streckfuss (Leipzig, 1876). Al commento dell'Antonelli fa riferimento G. Poletto (Siena, 1885).

Si deve notare, infine, che per Tommaseo, Gregoretti, Lubin e Camerini, «centesima» equivale a circa 11 minuti. Ciò significa che questi autori hanno assunto, per la durata dell'anno, il valore aggiornato dagli astronomi nel secolo scorso, quale si desume dal commento dello stesso Gregoretti: $365^d 5^h 48^m 48^s$ ⁽¹¹⁸⁾. Questo valore differisce di soli 2 secondi circa da quello oggi assunto che, come è stato già detto, è di $365^d 5^h 48^m 45^s, 68$.

Venendo ai commentatori del nostro secolo, si nota che alcuni rimangono nel generico, altri sottolineano soltanto aspetti parziali. Tra i primi, basterà ricordare K. Vossler (Bari, 1927), R. Fornaciari (Milano, 1962) e M. Sansone (Firenze, 1968). Tra i secondi, F. Romani (Firenze, 1904), G. A. Venturi (Milano, 1926) e F. Chiappelli (Milano, 1965) si limitano alla corretta attribuzione di «centesima»; T. Casini (Firenze, 1904) ricorda che gennaio si avvia alla primavera; C. Garboli (Torino, 1954) attribuisce correttamente la «centesima» e fa un chiaro cenno all'arretramento delle date.

Alcuni autori non si preoccupano nè dell'arretramento delle date nè dell'anticipo degli equinozi e solstizi, ma interpretano correttamente sia l'attribuzione di «centesima» sia l'uscita del gennaio dall'inverno: F. Torraca (Roma, Milano, 1906), D. Provenzal (Milano, 1953), N. Sapegno (Firenze, 1957), G. A. Scartazzini - G. Vandelli (Milano, 1957), E. Bianchi (Firenze, 1958), A. Momigliano (Firenze, 1963), G. Fallani (Messina - Firenze, 1965), F. Montanari (Brescia, 1968), G. Giacalone (Roma, 1972). Altri, invece, sottolineano tutti e tre i punti, dando la

⁽¹¹⁸⁾ Cfr.: *La Commedia di D. A.* interpretata da Francesco Gregoretti, Venezia, 1868, p. 765.

preferenza all'anticipo (C. Steiner, Torino, 1944, L. Pietrobono, Torino, 1951, C. T. Dragone, Alba, 1965 e C. Grabher, Milano, 1965) o all'arretramento (M. Porena, Bologna, 1947 e S. A. Chimenz, Torino, 1963).

Anche R. Benini dà un'esatta interpretazione dei tre punti, sottolineando l'anticipo ⁽¹¹⁹⁾.

Singolare è il commento di D. Mattalia (Milano, 1960), nel quale si ipotizza un allungamento del gennaio di 50-60 giorni ⁽¹²⁰⁾.

E. Trucchi (Milano, 1947), sottolinea l'anticipo dell'equinozio primaverile e ricorda che l'uscita del gennaio dall'inverno avviene verso la primavera; per quanto concerne il terzo punto, egli si ricollega a Francesco da Buti e ritiene, non correttamente, che «centesma» si riferisca alla centesima parte di un'ora.

Infine, I. Del Lungo (Firenze, 1926), ricalcando erroneamente le orme del Buti e del Landino, ipotizza, per i mesi d'inverno, l'uscita verso l'autunno anziché verso la primavera. Esatta è la sua interpretazione della «centesma».

Per quanto riguarda l'entità della «centesma», sarebbe di 12 minuti per Venturi, Garboli, Provenzal, Sapegno, Fallani e Dragone, di 13 minuti per Scartazzini-Vandelli Montanari e Mattalia.

VI) OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

Questa ricerca si proponeva di verificare se la conoscenza dell'errore del calendario giuliano e del meccanismo dei suoi effetti nei secoli successivi alla riforma di Giulio Cesare, documentata fin da circa 200 anni dopo la riforma stessa, si fosse spinta fino al tempo di Dante, ed, inoltre, di indagare se il clima culturale del tempo di Dante fosse favorevole o meno all'acquisizione di tale conoscenza.

In seguito all'esame della documentazione che è stato possibile radunare, sembra che a entrambi i quesiti si possa dare una risposta positiva. È emerso, infatti, che all'epoca della composizione della *Commedia*, esistevano già lavori che avevano avuto come oggetto di studio l'errore del calendario e le conseguenze che esso produceva col passare del tempo.

⁽¹¹⁹⁾ R. BENINI, 1919, p. 94.

⁽¹²⁰⁾ Nel commento del Mattalia (*La D. C.*, a cura di D. Mattalia, II, *Paradiso*, 1960, p. 509, v. 143) un evidente refuso, come si desume da quanto precede, ha alterato la durata dell'anno.

Si trattava di opere disseminate lungo un arco di tempo di ben dodici secoli, a partire dall'Almagesto di Tolomeo fino a lavori di autori contemporanei a Dante stesso. Erano opere scritte da computisti, matematici, filosofi, geografi, cultori di scienze astronomiche ecc., e costituivano un corpo di conoscenze che era andato via via aggiornandosi a mano a mano che si perfezionavano i metodi dell'indagine astronomica. Chi aveva la possibilità di percorrere itinerari di cultura, aveva molte probabilità di imbattersi in esse.

Secondo le ricerche di molti dantisti moderni, si può dare per certo che Dante abbia conosciuto direttamente le opere di Tolomeo, Albatenio, Sacrobosco, Bacone e Campano, ed è probabile che abbia conosciuto anche le Tavole Alfonsine e le opere del Grossatesta.

In questi lavori, gli autori avevano esposto i frutti delle loro ricerche circa il problema che ci interessa, mentre in altre opere, sicuramente o probabilmente conosciute da Dante (*Il libro dell'aggregazione delle stelle* di Alfragano è citato nel *Convivio*; *La composizione del mondo* di Ristoro d'Arezzo, pur non citata, è probabilmente conosciuta), non esisteva alcun cenno al riguardo.

La lettura delle opere che il Poeta poté avere a disposizione contribuì a fornirgli le conoscenze di base per la trattazione di numerosi argomenti a carattere astronomico, sia nella *Commedia* sia negli scritti minori.

Anche sull'errore del calendario si può pensare ch'egli avesse un'adeguata conoscenza: in particolare, doveva sapere quanti anni occorreano, secondo gli autori, per la maturazione di un giorno.

Se non ci è dato conoscere i motivi che hanno indotto Dante ad accogliere la proposta dei 100 anni, possiamo, però, dar credito all'ipotesi che egli abbia accolto questo valore non ignorando le altre quantità proposte. Questa ipotesi tenderebbe, ovviamente, a privilegiare la coppia Albatenio-Campano: il valore proposto dal primo e arrotondato dal secondo poté, forse, apparire a Dante come un dato attendibile, non perché egli avesse un punto di riferimento rispetto al quale giudicare, ma semplicemente perché apprezzava particolarmente l'opera dei due autori. Anche questa, naturalmente, è una pura congettura.

Le fonti cui Dante attinge sono conosciute, presumibilmente, anche dai suoi commentatori, qualcuno dei quali inizia la sua opera appena qualche anno dopo la morte del Poeta. Questa circostanza consente di disporre di elementi che, talora, possono essere utili per una migliore comprensione di qualche passo d'incerto significato.

L'autore che per primo ci dà informazioni in tal senso è l'erudito bolognese Jacopo della Lana: questi compone il suo commento tra il 1324 e il 1328, dopo averlo iniziato, probabilmente, a poco più di due anni di distanza dalla scomparsa del Poeta. Quanto il Lana scrive, a commento del passo della «centesima», è espressione, dunque, della cultura del tempo di Dante.

Dal commento del Lana apprendiamo qual è l'opinione corrente circa la direzione verso la quale avviene lo svernamento del gennaio, circostanza, questa, non delineata nel testo dantesco.

A seguito di una lunga e macchinosa dimostrazione, riflettente, evidentemente, il modo di ragionare del tempo, il Lana ci informa che a causa dell'errore del calendario giuliano, cioè a causa della «centesima . . . negletta», gennaio diventerà un mese primaverile. Dante si limita a denunciare lo svernamento del gennaio; il Lana perfeziona il pensiero del Poeta e afferma che lo svernamento avverrà nella direzione della primavera. È lecito supporre che questa fosse l'informazione posseduta anche da Dante: esatta è la situazione astronomica da essa prevista.

Si è visto che anche Pietro, l'Ottimo e l'Anonimo condividono l'opinione del Lana, per cui per quasi tutto il '300 non ci sono voci discordi. Ma sul finire del secolo, Francesco da Buti, per motivi che non sono ancora stati chiariti, cambia improvvisamente rotta proponendo un'interpretazione che alla luce dei fatti risulterà insostenibile.

I commentatori successivi continuano, nella quasi totalità, lungo la strada aperta dal Lana: solo qualche sporadico adepto avrà ancora il Buti.

Circa il modo di interpretare le conseguenze del mancato allontanamento della *centesima* dal calendario giuliano, alcuni autori, tra i non molti che hanno affrontato la questione, mettono l'accento sul fenomeno, apparente, dell'anticipo dei solstizi e degli equinozi; la maggioranza, però, sottolinea, con maggior aderenza alla realtà, l'arretramento delle date calendariali, ritenendo, giustamente, che sia questa la vera sostanza del fenomeno causato dalla *centesima . . . negletta*.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- (ACCADEMICI DELLA CRUSCA), 1739, *La Commedia di Dante Alighieri tratta da quella che pubblicarono gli Accademici della Crusca l'anno MDXCV*. In Venezia.
- ALBERTINI G., 1967, *Il solstizio invernale nei proverbi*, «L'Universo», XLVII, 3: 533-554.
- ALFRAGANO (AL-FARGANI), 1910, *Il «Libro dell'aggregazione delle stelle»*, (DANTE, *Convivio*, II, VI-134) secondo il codice Mediceo Laurenziano, Pl. 29, Cod. 9 contemporaneo a Dante. Pubblicato con introduzione e note da Romeo Campani, S. Lapi, Città di Castello.
- Almanacco astronomico della rivista «Coelum» per l'anno 1979, Bologna, 1978.
- ANDRIANI B., 1961, *La forma del Paradiso dantesco. Il sistema del mondo secondo gli antichi e secondo Dante*, Cedam, Padova.
- ANGELITTI F., 1900, *The Astronomy of Dante* (recensione), «Bull. Soc. Dant. Ital.», n. s. VII, 6: 129-140.
- ANGELITTI F., 1900-1901, *The genuineness of the Quaestio de Aqua et Terra (303-357), con una Appendix on Dante and Ristoro d'Arezzo (358-374)*, in Edward Moore, *Studies in Dante, II: miscellaneous essays* (recens.), «Bull. Soc. Dant. Ital.», n. s. VIII, 3-4: 52-71.
- ANGELITTI F., 1905, *Recensione critica delle due memorie pubblicate nei tomi LI e LII della Reale Accademia delle Scienze di Torino dal Dott. G. Boffito intorno alla «Quaestio de aqua et terra»*, Perugia.
- ANGELITTI F., 1908, Dott. Vincenzo Biagi, *La Quaestio de aqua et terra di Dante: bibliografia, dissertazione critica sull'autenticità, testo e commento, lessigrafia, facsimili*, Modena, 1907, «Bull. Soc. Dant. Ital.», n. s., XV, 3: 161-182.
- ANGELITTI F., 1911, Alfragano (Al-Fargani), *Il Libro dell'aggregazione delle stelle*, pubblicato con introduzione e note da Romeo Campani, «Bull. Soc. Dant. Ital.», n. s., XVIII, 1: 22-47.
- ANGELITTI F., 1921, *Dante e l'astronomia*, in «Dante e l'Italia», Fondazione Marco Besso: 205-228, Roma.
- (ANONIMO FIORENTINO), 1866-'68-'74, *Commento alla Divina Commedia d'Anonimo Fiorentino del secolo XIV ora per la prima volta stampato*, a cura di P. Fanfani, Bologna.
- ARAGO F., 1854-'57, *Astronomie populaire*, Paris.
- BEDA, 1529, *De natura rerum et temporum ratione libri duo*, Basileae.
- BENINI R., 1919, *Dante tra gli splendori de' suoi enigmi risolti*, Roma.
- BENVENUTI DE RAMBALDIS DE IMOLA, 1887, *Comentum super Dantis Aldigherij Comaediam*, typis G. Barbera, Florentiae.
- BIAGI V., 1907, *La Quaestio de aqua et terra di Dante: bibliografia, dissertazione critica sull'autenticità, testo e commento, lessigrafia, facsimili*, Modena.
- BULLIALDI I., 1645, *Astronomia philolaica*, Parisiis.
- BUTI G. e BERTAGNI R., 1965, *Commento astronomico della Divina Commedia*, Firenze.
- CACCIA E., 1965, *I commenti danteschi del Novecento*, «Cultura e Scuola», 13-14: 298-313.
- CANTELLI F. P., 1899, *La conoscenza dei tempi nel viaggio dantesco*, «Atti dell'Accademia Pontaniana», ristampato in «Memorie del R. Osservatorio di Palermo», 1917.
- CAPOCCI E., 1856, *Illustrazioni cosmografiche della Divina Commedia*, Napoli.
- CECCHINI G., 1952, *Il cielo*, Torino.
- CÉSAR, 1959, *La guerre civile*, tome II, livre troisième, «Les belles lettres», Paris.
- CHARLES E., 1861, *Roger Bacon*, Paris.
- DE MONTE REGIO I. et PURBACHII G., 1543, *Epitome in Cl. Ptolemaei magnam compositionem*, Basileae.
- DIONISI G. B., 1882, *Il terzo centenario della riforma gregoriana del calendario*, Zara.
- FERRARI G. S., 1882, *Il calendario gregoriano*, Roma.
- FLAMMARION C., 1955, *Astronomie populaire*, Paris.
- (FRANCESCO DA BUTI), 1858-'62, *Commento di Francesco da Buti sopra la Divina Commedia di Dante Alighieri*, a cura di C. Giannini, Pisa.
- FRESA A., 1943, *La luna*, Milano.
- GIANNELLI G., 1953, *L'Italia antica e la Repubblica romana*, in GIANNELLI G. e MAZZARINO S., *Trattato di storia romana*, vol. I, Roma.

- GUIDUBALDI E., 1966, *Dante europeo. II. Il paradiso come universo di luce*, L. Olschki, Firenze.
- HORN-D'ARTURO G. e TEMPESTI P., 1960, *Piccola Enciclopedia Astronomica*, Bologna.
- IACOPO DELLA LANA, 1477, *Comedia di Dante degli Allagherii*, Vendelin da Spira, Venezia.
- (IACOPO DELLA LANA), 1866, *Comedia di Dante degli Allagherii*, col commento di Iacopo della Lana, bolognese, a cura di L. Scarabelli, Bologna.
- KALTENBRUNNER F., 1876, *Die Vorgeschichte der Gregorianischen Kalenderreform*, «Sitzungsberichten der Wiener Akademie, phil.-hist. Klasse», LXXXII: 289-414.
- (LANDINO C.), 1491; 1536; 1578 (col VELLUTELLO), *Comedia del divino poeta Danthe Alighieri, con la dotta et leggiadra spositione di Christoforo Landino*, Venezia.
- (LANDINO C. e VELLUTELLO A.), 1578, *Dante, con l'espositioni di Christoforo Landino et d'Alessandro Vellutello. Sopra la sua Comedia dell'Inferno, del Purgatorio et del Paradiso*, a cura di Francesco Sansovino, fiorentino, in Venetia.
- LIBRI G., 1838, *Histoire des sciences mathématiques en Italie depuis la Renaissance des Lettres jusqu'à la fin du XVII^e siècle*, Paris.
- LUCIDUS I., 1546, *De emendationibus temporum*, Venetiis.
- MARZI D., 1896, *La questione della riforma del calendario nel Quinto Concilio Lateranense (1512-1517)*, Firenze.
- MARZI D., 1898, Franz Rühl, *Chronologie des Mittelalters und der Neuzeit*, recensione, «Arch. Stor. Ital.», XXII: 341-351.
- MAZZONI F., 1957, *La «Quaestio de aqua et terra»*, «Studi danteschi», 34: 163-204.
- MAZZONI F., 1965, *La critica dantesca del secolo XIV*, «Cultura e Scuola», 13-14: 285-297.
- MAZZONI F., 1971, *Brunetto Latini*, «Enc. Dant.», III: 579-588.
- MOORE E., 1900, *Gli accenni al tempo nella Divina Commedia*, Sansoni, Firenze.
- MOORE E., 1906, *L'astronomia di Dante*, «Riv. Geogr. Ital.», XIII.
- MOURRE M., 1973, *Dizionario di Storia universale*, Mondadori, Milano.
- NARDI B., 1959, *La caduta di Lucifero e l'autenticità della «Quaestio de aqua et terra»*, Torino.
- (OTTIMO), 1827-'29, *L'Ottimo Commento della Divina Commedia*, testo inedito d'un contemporaneo di Dante citato dagli Accademici della Crusca, a cura di A. Torri, Pisa.
- PADOAN G., 1965, *La «Quaestio de aqua et terra»*, «Cultura e Scuola», 13-14: 758-767.
- PARRONCHI A., 1959, *La prospettiva dantesca*, «Studi danteschi», 36: 5-103.
- PASTORE STOCCHI M., 1973, *Quaestio de aqua et terra*, «Enc. Dant.», IV: 761-765.
- PETAVI D., 1757, *De doctrina temporum*, Venetiis.
- PETRI ALLEGHERII, 1846, *Super Dantis ipsius genitoris Comoediam Commentarium*, curante Vincentio Nannucci, Florentiae.
- PLINIO IL VECCHIO, 1723, *Naturalis Historia*, lib. XVIII, Parigi.
- POMPEATI A., 1921, *Dante*, Firenze.
- PTOLEMAEI C., 1528, *Almagestum*, L. Giunta, Venezia.
- RICCIOLI G. B., 1651, *Almagestum novum*, Bologna.
- RICCIOLI G. B., 1660, *Chronologia reformata*, Bononiae.
- RISTORO D'AREZZO, 1864, *Della composizione del mondo*, Daelli, Milano.
- RIZZACASA D'ORSOGNA G., 1901, *L'aiuola che ci fa tanto feroci* (canti XXII e XXVIII del Paradiso), tip. Bartolomeo Guadagna, Sciacca.
- RIZZACASA D'ORSOGNA G., 1903, *Se Dante fu un precursore di Copernico*, Sciacca.
- ROCCA L., 1921, *I primi interpreti della Divina Commedia*, in «Dante. La vita. Le opere. Le grandi città dantesche. Dante e l'Europa», Milano.
- RÜHL F., 1897, *Chronologie des Mittelalters und der Neuzeit*, Berlin, Reuther und Reichard, pp. VIII - 312.
- SCALIGER I., 1583, *De emendatione temporum*, Lutetiae.
- SCHIAPARELLI G. V., 1897, *La storia del metodo sperimentale in Italia*, Milano.
- (STEFANO TALICE DA RICALDONE), 1886, *La Commedia di Dante Alighieri*, col commento inedito di Stefano Talice da Ricaldone, a cura di Vincenzo Promis e Carlo Negroni, Torino.
- TIRABOSCHI G., 1774, *Storia della letteratura italiana*, Modena.

- (VENTURI P.), 1749, *La Divina Commedia di Dante Alighieri*, col commento del p. P. Venturi, gesuita, Verona.
 (VOLPI G. A.), 1727, *La Commedia di Dante Alighieri*, a cura di Giovanni Antonio Volpi, Padova.
 VOLPINI E., 1976, *Claudio Tolomeo (Tolomeus)*, «Enc. Dant.», V: 620-621.
 (ZAPATA DE CISNEROS CRISTOFORO), 1757, *La Divina Commedia di Dante Alighieri*, dedicata a Elisabetta Petrowna da Don Cristoforo Zapata de Cisneros, Venezia.

RIASSUNTO - Il passo dantesco della «centesima . . . negletta» (Par., XXVII, 142-143) pone il problema dell'errore del calendario giuliano. È noto che l'anno adottato nella riforma di Giulio Cesare è leggermente più lungo dell'anno tropico. La piccola frazione di giorno in più (un centoventottesimo di giorno) provoca, col passare del tempo, l'apparente anticipo dei solstizi e degli equinozi di un giorno ogni 128 anni, secondo quanto se ne sa oggi. Il fenomeno risulta conosciuto abbastanza presto, dopo la riforma. Dal tempo di Tolomeo, che riteneva che la piccola frazione fosse un trecentesimo di giorno, fino a Dante, che la riteneva un centesimo, sono state rintracciate circa venti fonti attestanti la conoscenza dell'apparente anticipo suddetto; esse sono esaminate nella trattazione. Tra esse, giudicando in base a ricerche di emeriti dantisti moderni, si può ritenere per certo che Dante conoscesse Tolomeo, Albatenio, Sacrobosco, Bacone e Campano; molto probabilmente conosceva anche le Tavole Alfonsine e il Grossatesta. In queste fonti, il numero d'anni ritenuto necessario per la maturazione di un giorno oscilla fra 300 (Tolomeo) e 100 (Campano da Novara). La valutazione di Campano, derivata, pare, da quella di Albatenio (106 anni), è identica, pertanto, a quella assunta dal Poeta.

L'indicazione della direzione verso la quale avviene lo svernamento del gennaio, mancante nel passo dantesco, ci viene fornita dal primo commentatore della *Commedia*, Jacopo della Lana, che si ispira, presumibilmente, alle stesse fonti cui ha attinto il Poeta: si deve intendere che, alla fine dello svernamento, gennaio si trovi in primavera. Il Lana, e così la maggior parte dei commentatori, ritiene, inoltre che «centesima» significhi centesima parte di un giorno. Alla fine del 1300, però, Francesco di Buti ritiene, erroneamente, che il gennaio sverni andando verso l'autunno anziché verso la primavera, e che «centesima» significhi centesima parte di un'ora anziché di un giorno. Non si conoscono i motivi dell'errata interpretazione. Tra i commentatori che affrontano il problema delle conseguenze dell'errore, qualcuno si ferma ancora all'apparente anticipo dei punti astronomici, ma la maggior parte ritiene, giustamente, che la vera sostanza del fenomeno consista nell'arretramento delle date calendariali.

ABSTRACT - Inquiry about the relations between the error of the Julian calendar and the «centesima» by Dante. The passage of the neglected hundredth part of the day («centesima . . . negletta», Par. XXVII, 142-143) shows that Dante was informed about the small difference between the year as shown in the calendar and the tropic year. The apparent anticipation in which fall the solstices and the equinoxes has been quite soon remarked after the Julian reform. Next to this research from the times of Tolomeus up to those of Dante, about twenty sources have been found in which the phenomenon is pointed out. In addition the sources probably known by Dante, have also been identified, where the evaluation of the error varies, according to different authors, from a three hundredth of the day (Tolomeus) to a hundredth of the day (Campano). According to Jacopo della Lana, the first commentator of Dante, the wintering of January occurs near the spring: Dante probably had the same opinion. But at the end of the 14th century, Francesco da Buti makes an error thinking that the wintering occurs near the autumn and that the «centesima» is referred to the hour. Finally, many commentators are right to consider the flowing back of the calendar dates as the real consequence of the error.

