Federico Morelli

P. Michael. 62 A (= Pack[2] 2308): un problema di matematica?

aus: Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik 122 (1998) 135–138

P. MICHAEL. 62 A (= PACK² 2308): UN PROBLEMA DI MATEMATICA?
UNA STORIA DI EDIZIONI E DI FRAINTENDIMENTI*

P. Michael. 62 conserva una serie di problemi di matematica. Della tavoletta esistono due edizoni: una in D. S. Crawford, *A Mathematical Tablet*, in *Raccolta di scritti in onore di Girolamo Vitelli. IV.* (Aegyptus 33 [1953]), pp. 222-240; l'altra, dello stesso Crawford, uscita successivamente nel volume che raccoglieva i papiri della collezione Michaïlidis, nel 1955. Sulla interpretazione del primo problema, P. Michael. 62 Ai, è ritornato B. Boyaval, *P. Michael. 62*, ZPE 26 (1977), pp. 253-256, e *Encore P. Michael. 62*, ZPE 34 (1979), p. 36.

È logico fare riferimento, come ha fatto Boyaval, alla edizione d e f i n i t i v a data da Crawford in P. Michael.:

† τῶν $\underset{o}{\alpha}$ (= ἀρταβῶν) λθ, ὡς μοδίω⟨ν⟩ ξ(υϲτῶν) ϊγ ἐν ἡμέρ(αιϲ)
μ (ὑπὲρ) τόκου ϲί(του) ἀ$\overset{\tau}{\rho}$ β´, ἐπὶ ἐτῶν γ
(καὶ) μηνοῶν ε (καὶ) ἑμ̣ερ(ῶν) ιε θέλω ματθεῖ-
ν ὅτι $\overset{o}{\pi}$ (πόϲαι *vel* πόϲον) $\underset{o}{\alpha}$ "ϲζ∫" (ὑπὲρ) τόκου· † ἐπὶ ἑμερ(ῶν) ϊ
$\overset{o}{\pi}$ $\underset{o}{\alpha}$ "α", (καὶ) $\overset{o}{\pi}$ δί̈μ(οιρα) "α", (καὶ) $\overset{o}{\pi}$ μέν(ον)τ(α) "οὐδέν".

Crawford traduce:

"If the interest on 39 *artabae* which equal 13 *modii xysti* for 40 days is 2/3 *art.*, (*a*) find the interest in *artabae* on 39 *art.* for 3 years, 5 months, 15 days (Answer: 207 1/2). (*b*) for 10 days the interest would be how many *artabae*, how many two-thirds, and what remainder? (Answer: 1 *art.* one two-thirds *art.*, *nil* remainder.)"

Questa interpretazione fa diverse difficoltà. Tra queste il fatto che la equivalenza 3 *modii xysti* = 1 *artabe* è errata: giusto sarebbe stato invece 3 *modii cumulati* = 1 *artabe*. Così almeno avverte una nota, tra parentesi quadre, in P. Michael. p. 133.

D'altra parte neanche la matematica torna: infatti, se l'interesse di 39 *art.* per 40 giorni è di 2/3 *art.*, l'interesse (*x*) per la stessa quantità di grano per 3 anni + 5 mesi + 15 giorni deve poter essere calcolato con la formula:

x = 2/3 *art.* (interesse per 40 giorni) : 40 (numero dei giorni) = 1/60 *art.* (interesse giornaliero) x 1260 giorni (o 1245 se non si considerano le ἐπαγόμεναι).

In questo modo il risultato è di 21 *art.* (o 20,75 senza le ἐπαγόμεναι), non 207 1/2 come invece è indicato sulla tavoletta.

Una soluzione è proposta da Boyaval, ZPE 26 (1977), pp. 253-256, che dopo aver rilevato le difficoltà a cui porta la interpretazione di Crawford, conclude (p. 254):

"L'arithmétique nous contraint donc à imaginer qu'α$\overset{\tau}{\rho}$ et $\underset{o}{\alpha}$ représentent 2 unités métrologiques différentes.

La l. 2 semble signifier clairement que le groupe $\underset{o}{\alpha}$ λθ vaut 13 modioi xystoi. Si l'on part de l'équation 1 art. = 3 1/3 modioi xystoi, 13 modioi xystoi valent 3,9 artabes qui correspondent, en fractions, à 39/10. On est frappé de la coïncidence avec λθ, d'où la tentation de voir en $\underset{o}{\alpha}$ un sigle du 1/10 de l'artabe."

In ZPE 34 (1979) p. 36, Boyaval trae le conseguenze della sua interpretazione e identifica la sigla $\underset{o}{\alpha}$ con il μέτρον τετραχοίνικον.

---

* Questo lavoro rientra in un progetto di ricerca finanziato dalla Alexander von Humbodlt-Stiftung, alla quale va il mio ringraziamento.

La spiegazione di Boyaval, se fa tornare i conti del primo esercizio (P. Michael. 62 Ai), ha lo svantaggio di non far tornare più quelli del secondo (P. Michael. 62 Aii): un problema in cui si deve calcolare il guadagno che si può fare comprando del grano a un prezzo e rivendendolo a un prezzo superiore. Di questa difficoltà è consapevole Boyaval, che conclude (p. 256):

“On peut résumer ainsi le problème posé par ces 2 textes: si on maintient l’équivalence $\alpha\rho^{\tau}$ = $\underset{o}{\alpha}$ = (ἀρτάβη), il faut admettre que le scribe a commis 3 erreurs successives, aux l. 2, 5, 6 d’A I; si on suppose qu’$\underset{o}{\alpha}$ représente le 1/10 de l’artabe, les 3 erreurs s’évanouissent instantanément mais il faut en admettre 1 à la l. 9 d’A II (κε au lieu de ϲν).”

Ma c’è un’altra difficoltà della quale Boyaval non si è accorto: il secondo esercizio, riguarda un acquisto e una vendita di grano, a due prezzi indicati come 8 1/3 $\underset{o}{\alpha}$ per *nomisma* meno 4 *keratia* e 7 1/2 $\underset{o}{\alpha}$ per *nomisma eustathmon*. Se si intende ἀρτάβαι, si tratta di prezzi che rientrano nella norma; se invece si intende, secondo Boyaval, μέτρα, i prezzi per il grano salirebbero a 0,8$\overline{33}$ e a 0,75 *art.* per *nomisma*. Allo stesso modo prezzi di 1,2 o 1,1 *art.* per *nomisma* sarebbero indicati in P. Michael. 62 Di. Certamente si tratta soltanto di esercitazioni e non si può escludere che problemi di matematica fossero basati su prezzi puramente fittizi. Ma è molto più verosimile che si utilizzassero prezzi che potevano avere un riscontro nella prassi reale.

Possibile che si sia costretti a scegliere tra due errori, e che la preferenza debba andare a quello che presuppone il minor numero di cifre sbagliate? Una soluzione poi che obbligherebbe a immaginare le nostre esercitazioni completamente astratte, estranee al contesto economico nel quale vivevano le persone che dovevano utilizzarle?

A proposito di P. Michael. 62 Ai ci si può ancora chiedere che cosa c’entri con tutto il resto il riferimento ai *modii xysti.* Secondo l’interpretazione considerata fino a ora essa non avrebbe nessuna funzione per lo svolgimento del problema. Si tratta davvero soltanto di una informazione data per cultura generale? Una simile informazione, cioè una equivalenza *modii xysti* - *art.*, può essere molto utile a noi moderni, ma forse era presupposta tra le conoscenze di base di uno studente egiziano che nel VI secolo si trovava a dover risolvere problemi di matematica di una certa difficoltà, come quelli conservati in P. Michael. 62. E perché poi si specifica che l’interesse deve essere calcolato in *art.*? Forse perché i dati messi a disposizione per la soluzione del problema non sono tutti espressi in *artabae*?

Si può pensare ad esempio che l’interesse sui 40 giorni non fosse indicato per il totale delle 39 *art.*, ma invece per una quantità diversa espressa, così tanto per complicare le cose, in *modii xysti*. In effetti in questo modo il problema torna.

Ebbene, se si va a vedere la prima traduzione che Crawford aveva pubblicato in Aegyptus –che essendo stata seguita dalla edizione nel volume dei P. Michael. nessuno deve aver letto attentamente–, si rimane sorpresi a leggere (p. 230):

“If the interest on 13 *modii xysti* for 40 days is 2/3 *art.*, (a) find the interest in *artabae* on 39 *art.* for 3 years” etc.

Una traduzione corretta: infatti in questo modo i dati a disposizione sono:

a) il numero delle *artabae* (39) oggetto della transazione, cioè del prestito;

b) l’interesse su un periodo di 40 giorni per una quantità diversa dalla quantità totale delle 39 *artabae*, espresso in *artabae* (2/3) su un numero di *modii xysti* (13). Così il riferimento ai *modii xysti* acquista una funzione nell’economia del problema.

In questo modo il problema può essere risolto senza difficoltà:
poiché 3 1/3 *modii xysti* = 1 *art.*, 39 *art.* = 130 *modii xysti*; cioè 13 *modii xysti* x 10. Dunque, interesse su 39 *art.* per 40 giorni = 2/3 *art.* x 10 = 6 2/3 *art.*

Il periodo per il quale si vuole sapere l'interesse è di 3 anni + 5 mesi + 15 giorni. Senza considerare le ἐπαγόμεναι si tratta di 1245 giorni; queste forse sono rappresentate dai 15 giorni indicati alla fine della serie.

Poiché si è detto che l'interesse per 40 giorni sulla quantità di 39 *art.* è di 6 2/3 *art.*, l'interesse per 1245 giorni sarà = 6 2/3 : 40 x 1245 = 207 1/2.

Infatti: 6 2/3 *art.* : 40 giorni = 1/6 *art.* (= interesse in *art.* per giorno); 1/6 *art.* x 1245 giorni = 207 1/2 *art.*, cioè lo stesso risultato indicato sulla tavoletta.

Allo stesso modo si può calcolare l'interesse per 10 giorni: 1/6 *art.* x 10 giorni = 10/6 *art.* = 1 2/3 *art.*, cioè una unità e un 2/3, anche in questo caso secondo il risultato indicato sulla tavoletta.

Così non si devono presupporre errori né in P. Michael. 62 Ai, né in P. Michael. 62 Aii: entrambi i problemi tornano senza fare difficoltà. I dati economici sui quali si basano P. Michael. 62 Ai, Aii, Di, poi sono dati presi dalla prassi reale, e non il frutto delle fantasie catastrofiche di un insegnante che immaginava un mondo in cui i prezzi del grano erano 10 volte superiori al normale, e gli interessi sui prestiti del 1560 % annuo.

Anche le spiegazioni date da Crawford, sempre in Aegyptus, sono corrette e coerenti con la sua traduzione (pp. 230-231):

"1 *artaba* = 3 1/3 *modii xysti* (levelled *modii*), or 3 *art.* = 10 *m. x.* Thus the figures 13 *m. x.* and 39 *art.* were chosen to make the arithmetic easy, since 39 *art.* = 13 *m. x.* x 10." E ancora: "The answer implies that «one year» meant 12 months or 360 days, not 365 days; and the additional 15 days presumably represent the three sets of epagomenal days which were not included in the years."

Se il problema torna anche con la spiegazione di Boyaval, secondo il quale $\underset{o}{\alpha}$ = 1/10 *artabe*, ciò dipende unicamente dal caso, e cioè dal fatto che casualmente la quantità per la quale è indicato l'interesse per 40 giorni è uguale a 1/10 della quantità per la quale esso deve essere calcolato sul periodo più lungo. Considerando, come fa Boyaval, $\underset{o}{\alpha}$ = 1/10 *artabe*, l'interesse sui 40 giorni può riferirsi indistintamente a 39$\underset{o}{\alpha}$ o ai 13 *modii xysti*. In altre parole: Boyaval, invece di considerare l'interesse di 2/3 *artabe* come interesse per una quantità (13 *modii xysti*) che è uguale a 1/10 della quantità totale (39 *art.*), riduce quest'ultima a 1/10, ottenendo così di fatto lo stesso risultato. In questo modo il problema risulta semplificato e i conti tornano anche con sua la soluzione. I conti di Ai però, non quelli di Aii.

Torniamo adesso alla nota tra parentesi quadre in P. Michael. p. 133:

"In *Aegyptus* l.c. it is suggested that the equation of 3 *modii xysti* (levelled *modii*) to 1 *artaba* is deliberate in order to make the arithmetic easier. If that had been the intention, however, it would have been better to choose the term *modius cumulatus*".

Ma in Aegyptus Crawford parla di 1 *artaba* = 3 1/3 (non 3 !) *modii xysti*. Crawford non intende dire che nel problema si è adottata questa equivalenza –fittizia– al posto di un'altra –reale– per facilitare le cose, ma che le cifre 13 e 39 sono state scelte rispettivamente per *modii* e *artabae* per facilitare il calcolo, poiché 39 *artabae* = 13 *modii x.* x 10. Si è visto in effetti che il fatto che la quantità in *modii xysti* –quella cioè per la quale è indicato l'interesse su 40 giorni– sia uguale a 1/10 di quella in *artabae* –sulla quale deve essere calcolato l'interesse per i 1245 giorni– facilita la soluzione del problema. D'altra parte non si capisce che cosa avrebbe dovuto essere facilitato dall'equivalenza 3 *modii xysti* = 1 *art.*: secondo la traduzione dei P. Michael. –quella cioè seguita da Boyaval– il riferimento ai *modii xysti* non avrebbe nessun ruolo nella soluzione del problema: esso sarebbe soltanto una informazione data per cultura gnerale, estranea all'esercizio, superflua, e per di più anche sbagliata!

Che cosa è successo? Perché Crawford, dopo aver dato la traduzione e l'interpretazione corrette in Aegyptus, nel 1953, dà una traduzione errata e illogica nel volume dei P. Michael. uscito nel 1955? E possibile che a distanza di così poco tempo egli abbia frainteso la sua stessa spiegazione delle cifre 13 (*modii xysti*) e 39 (*artabae*)?

Consideriamo le date delle due edizioni: il volume dei P. Michael. è uscito nel 1955, ma Crawford deve aver smesso di lavorarci prima del 1952: nel gennaio di quest'anno lui e sua moglie muoiono al Cairo nei disordini che precedono la rivoluzione Nasseriana, e che culmineranno con l'incendio della città e con la presa del potere da parte del gruppo di ufficiali guidati da Nasser. Anche l'articolo di Aegyptus è uscito postumo, nel 1953, ma a differenza del volume dei P. Michael., era stato concluso da Crawford e giudicato pronto per la pubblicazione.

È da chiedersi allora: quale è la p r i m a edizione? Quella apparsa nel 1953 o quella del 1955?

Per come stanno le cose, è verosimile che Crawford avesse inizialmente preparato l'edizione per il volume dei P. Michael., con una traduzione e una interpretazione erronee. Dovendo poi preparare qualcosa per il volume di Aegyptus in onore di Vitelli, egli deve aver ripreso la sua prima edizione, e risolto correttamente il problema. Nel volume dei P. Michael. Crawford ha riportato il rimando alla edizione in Aegyptus –che doveva essere ancora in corso di stampa– ma non la traduzione corretta. La sorte gli ha impedito la revisione definitiva del lavoro, nella quale certamente anche quest'ultima incongruenza sarebbe stata eliminata.

In effetti la nota di P. Michael. p. 133, che da un lato fraintende la spiegazione data da Crawford, dall'altro ha provocato il fraintendimento di Boyaval, non è opera dello stesso Crawford. Si tratta invece di una aggiunta di Bell e di Turner che hanno curato l'ultima revisione dell'edizione per la pubblicazione, come risulta dalla prefazione di Turner al volume, cfr. P. Michael. pp. vii-viii. Evidentemente Bell e Turner non hanno fatto attenzione alla traduzione data da Crawford per P. Michael. 62 Ai in Aegyptus. Il fraintendimento deriva dal fatto che le osservazioni di Crawford basate sulla interpretazione –corretta– di Aegyptus, sono state applicate dai due revisori e da Boyaval alla interpretazione –errata– data nei P. Michael. Su quella che è stata ritenuta la seconda e definitiva edizione si è fondato Boyaval per proporre la sua interpretazione.

Non un problema di matematica, ma un problema di edizioni e di fraintendimenti.

Heidelberg Federico Morelli