

## Lo strumento astronomico di QUMRAN - Nuove interpretazioni

Gian Antonio Beltrami e Alessandro Gunella 1999

*L'articolo intende offrire al lettore nuove interpretazioni sul possibile uso dello strumento "astronomico" reperito negli scavi di Qumran: discute la interpretazione data dai ricercatori Albani e Glessmer per approdare a due altre possibili proposte. Conclude sposando una tesi estremamente semplice, poco suggestiva, e per questo più probabile.*

Nel 1954 fu rinvenuto negli scavi di Qumran un oggetto circolare in pietra, di 14,5 cm di diametro; in un primo tempo

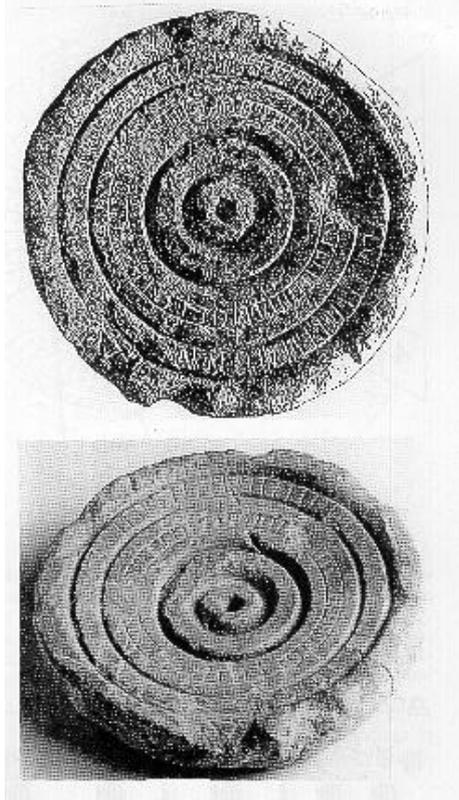


Fig. 1a, b) Fotografie del reperto, oggetto di questo articolo: si tratta di un disco di pietra, di circa 14,5 cm di diametro, caratterizzato dalla presenza di tre solchi corrispondenti a tre graduazioni, un foro centrale non passante circondato da un solco profondo: sul suo possibile uso si sono fatte molte congetture.

esso passò praticamente inosservato, e solo più tardi fu individuato un possibile legame (secondo S. Pfann) fra di esso e la gnomonica. Non vennero però fatte ricerche sul suo impiego, e l'oggetto rimase nel deposito del Museo Archeologico Palestinese Fondazione Rockefeller a Gerusalemme, finché nel 1994 fu rinvenuto da due ricercatori: M. Albani e U. Glessmer, noti studiosi, al passo con le notizie più recenti in merito alla decifrazione di testi scientifici di area mediorientale degli ultimi tre secoli prima di Cristo.

Essi hanno fatto accurati confronti con testi appartenenti alle civiltà assiro-babilonesi di epoca Seleucide, poi con altri di area ellenistico-egiziana, biblica, pseudo-biblica, ecc.. ottenendo valutazioni suggestive, ma complicatissime; e le argomentazioni sono state doverosamente pubblicate.

E' uno strumento, di cui ovviamente non possediamo le "istruzioni per l'uso". Non ne sono stati trovati altri, né lì, né in tutta l'Asia, (anche se Schiaparelli, in un suo articolo del 1908, scrive: ... *Si ha invece qualche indizio che usassero rafie tracciare le direzioni del levare e del tramontare degli astri sopra un circolo descritto in un piano ben livellato, nel cui centro era piantato, come indice visuale, uno gnomone.* (pag. 98)<sup>1</sup> e non si sono trovati reperti che creino un qualche rapporto con la relativamente abbondante presenza di tavolette cuneiformi con notizie di carattere astronomico - astrologico.

Inutile dire quale sia l'interesse di queste pubblicazioni per l'appassionato di astronomia antica. Esse sono uno specchio dei più recenti risultati delle ricerche che coinvolgono tutta la Scienza fra il 3° secolo A.C. e l'epoca di Cristo. Sono inoltre del massimo interesse tutte le note e le interpretazioni sul calendario, con i confronti fra le varie epoche, i cicli, gli embolismi, ecc.. Ma, leggendo questa serie di ipotesi, resta un fondo di scetticismo sulla loro coerenza con lo strumento cui sono dedicate.

Gli studi dei due ricercatori di cui sopra, pubblicati nel <sup>2 3 4</sup> 1997, 1998 e 1999, sono stati presentati come una plausibile ipotesi, cui ha fatto seguito un articolo di M. M. Valdés Carracedo sulla rivista *Analema*<sup>5</sup>, nel quale, oltre ad affacciare altre ipotesi sull'impiego gnomonico dello strumento, si manifestano sostanzialmente le stesse perplessità destinate in noi dalle pur circostanziate relazioni dei sigg. Albani e Glessmer.

Vi è anche chi ha ipotizzato che lo strumento sia una tavola da gioco, una specie di gioco dell'oca.<sup>6</sup>

<sup>1</sup> 12) G. Schiaparelli: *Scritti sulla storia dell'astronomia antica*. Mimesis 1997 – riedizione del volume stampato a Bologna nel 1925.

<sup>2</sup> M. Albani – U. Glessmer: *Un instrument de mesures astronomiques à Qumran* – R.B.1997 – T 104 – 1 (pp. 88-115)

<sup>3</sup> U. Glessmer: *A unique astronomical instrument from Qumran and horizontal measuring* – Convegno di studi di Storia della Scienza e beni culturali – Ravenna – 4 dic. 1998.

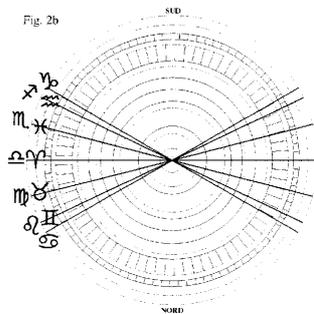
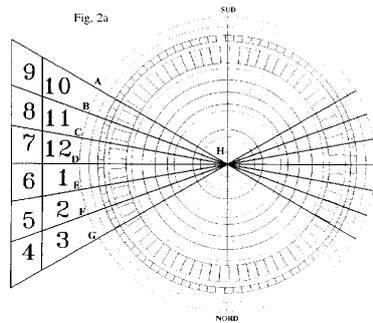
<sup>4</sup> U. Glessmer – M. Albani: *An astronomical measuring instrument from Qumran* – The Provo International Conference on Dead Sea Scrolls – Technological Innovations, New Texts and reformulated Issues – Edit by W. Parry and E. Ulrich - Brill, Leiden, Boston, Köln 1999

<sup>5</sup> M. M. Valdés Carracedo. *Relojo de sol eseno* – *Analema* n°20 – pp. 3-8 – 1998

<sup>6</sup> A Levy: *What time is it when the Qumran sundial reads 15 o' Clock? Bad timing, time to get a new theory.* – *Biblical Archeology Review* n° 4 – 1998

## Lo strumento e agli studi fatti sullo stesso

Merita dire due parole su Qumran: in questa località viveva, fra il 3° Sec. A.C. e l'epoca del primo cristianesimo, una setta ebraica, gli Esseni, caratterizzata da stretta osservanza religiosa, tanto da essere considerata quasi eretica dalle altre correnti giudaiche; probabilmente era anche una specie di "enclave" di gente assai arretrata, dal punto di vista delle conoscenze tecniche e scientifiche del parallelo periodo ellenistico, anche se viene difficile pensare che il gruppo sia rimasto totalmente isolato, legato a nozioni di qualche secolo prima (come è stato ipotizzato), perché la Palestina era terra di battaglie, era una specie di autostrada da cui passavano tutti. Qumran è famosa, e lo sanno tutti, perché recentemente in questa località sono stati trovati alcuni manoscritti (frammenti di papiro) risalenti ai tre - quattro secoli a cavallo dell'era cristiana, molto importanti per l'esegesi della Bibbia e per la storia del primo cristianesimo.



l'orlo rialzato, tre solchi circolari in corrispondenza di tre corone circolari graduate, incise in modo grossolano ed in parte danneggiate dal tempo.

Fig. 2a,b) I due disegni illustrano rispettivamente l'ipotesi circa il punto di nascita e tramonto del Sole (le scadenze mensili) secondo Enoch, e le amplitudini del Sole, secondo la corretta suddivisione zodiacale del punto di nascita dell'astro.

zione di Qumran. A causa delle condizioni del disco, i due ricercatori ritengono che il numero delle graduazioni nelle tre corone debba essere assunto con le seguenti approssimazioni: corona interna 60 +/- 2, corona media 72 +/- 2, corona esterna 88 +/- 4. Si è ipotizzato che nella cavità centrale fosse collocato un piolo di legno o di altro materiale, uno "gnomone", e che il solco che lo circonda servisse per alloggiare un marker o un dispositivo atto ad assicurare la verticalità dello gnomone stesso. Chi ci ha preceduti ha messo in relazione la presunta altezza dello gnomone con il raggio dei tre solchi, individuando la possibilità che le quattro quantità fossero legate da quello che Kircher chiama "eliodromo", vale a dire il campo fra gli angoli solstiziali di declinazione del Sole. Ha poi cercato di collegare queste conclusioni con le note di un testo mesopotamico antico (del 700 A.C. ?), *Mul-Apin*, nel quale (sono informazioni che prendiamo per buone: non siamo riusciti a trovarne la traduzione) sarebbero contenute delle interessanti tabelle sulle lunghezze dell'ombra alle varie ore (il classico horiomo?), interessanti perché tentano un collegamento fra di esse ed i rispettivi azimuth, trovando una sorta di rapporto costante per ogni declinazione del Sole. Una specie di studio ante litteram delle coniche.<sup>7</sup>

La proposta è ingegnosa, e merita una accurata lettura. Tuttavia quello che ci ha lasciato poco convinti, di tale versione (per altro di sommo interesse per chi come noi ama questi argomenti, ma non può seguire, per varie ragioni, l'evolversi delle ricerche), è la incoerenza nell'attribuire all'ignoto fruitore dello strumento (oggetto che appare assai

Dai testi reperiti, poi, ciascuno dei ricercatori ha tratto le "conseguenze" che riteneva più congeniali alle sue idee, tanto che esistono non celate polemiche sulle interpretazioni, per di più non estranee alle pretese di certi studiosi di avere il monopolio dei testi suddetti.

E' notevole come, fra gli scritti reperiti nella località, esistano numerosi frammenti di libri apocalittici, fra cui è di nostro interesse il cosiddetto Libro di Enoch, considerato spurio da Ebrei e Cristiani, tranne che dalla Chiesa Copta, che lo annovera fra i testi biblici. Dal nostro punto di vista esso è importante, perché contiene un capitolo di astronomia, con richiami a interpretazioni del moto del Sole e delle stelle che si rifanno a nozioni contenute in tavolette cuneiformi assai antiche, nozioni appena mitigate da inserti relativi al calendario, forse aggiunti o interpolati in epoca più recente (la ottaedride greca, precedente al ciclo metonico).

Dalla fotografia del reperto (Figg. 1a-b) si ricava che l'oggetto è un disco leggermente concavo, con

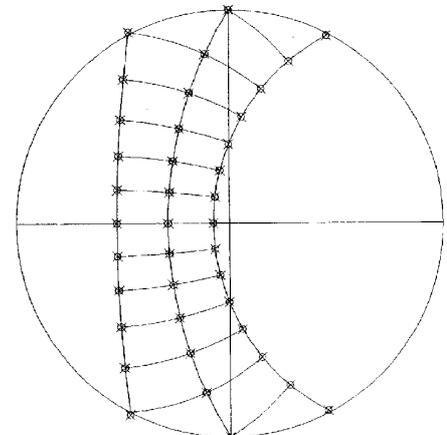


Fig. 3) Il corrispondente orologio di Oughtred ad ore uguali mostra come l'arco diurno reale del sole sia variabile fra poco meno di 10 ore e poco più di 14 ore. L'arco diurno massimo è quindi di circa 210°. Si direbbe quindi che il testo *Mul-apin* e il libro di Enoch confondono l'arco diurno con l'azimuth (o con l'amplitudine minima e massima delle posizioni estreme del sole al momento della nascita e del tramonto).

<sup>7</sup> U. Glessmer: Horizontal measuring in the babilonian astronomical compendium *Mul-Apin* and in the astronomical Book of .... Henoch -vol XVIII - 1996.

grossolano, con le linee delle graduazioni talmente irregolari che non è stato possibile individuare con certezza quante esse fossero) l'impiego di un "aggeggio" inadeguato per utilizzare relazioni già così "difficili" come quelle di Mul-Apin.

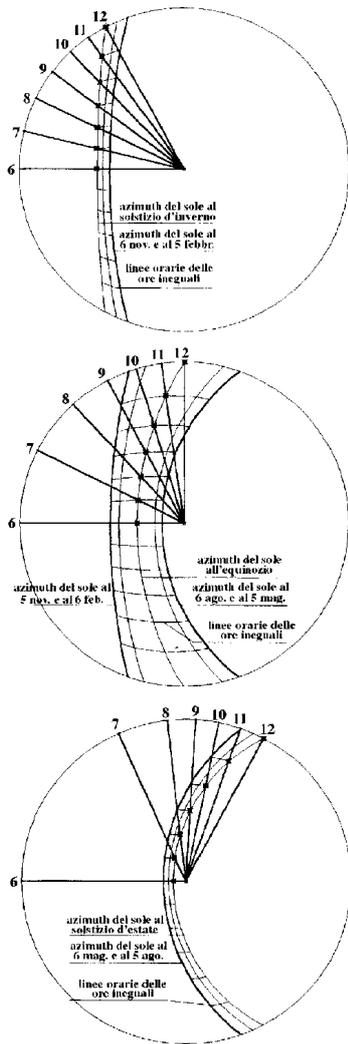


Fig. 4) Ore ineguali - Latitudine 32°. Il diagramma di Oughtred si presta in modo particolare ad illustrare i motivi delle perplessità relative all'impiego dello strumento di Qumran come orologio orizzontale regolato sulle cosiddette ore stagionali (*aequinoctiales horas, horas solstitiales, brumales horarum brevitates*). Premesso che per latitudini intorno a 32° la suddivisione dell'anno in quattro periodi nei quali applicare delle divisioni orarie fisse per ciascun periodo, come quelle proposte da Vitruvio, è pienamente giustificata dal modesto scarto fra gli estremi (quattro ore al massimo fra i solstizi, per cui la differenza oraria, suddivisa nei vari periodi stagionali, darebbe scarti dell'ordine di un'ora, più che accettabile per quei tempi), con questa ipotesi le ore avrebbero dovuto essere misurate utilizzando strumenti in grado di suddividerle in intervalli di tempo uguali, come per esempio impiegando orologi ad acqua, e non seguendo l'ombra dello gnomone azimutale.

Le tre figure dimostrano che l'ipotesi avanzata da Glessmer ed Albani è tollerabile solo per il periodo invernale, mentre fornisce scarti impronunciabili per molti giorni del resto dell'anno.

Dai disegni allegati, poi, riferiti a Mul-Apin (ma una parte del testo di Enoch ricalca le stesse idee), si ricava che la proposta ripete l'equivoco contenuto in queste tavolette senza evidenziarne l'incoerenza con i dati astronomici reali: si fa confusione fra lunghezza del giorno e amplitudine dell'arco di orizzonte interessato dal percorso giornaliero del sole. Questo "errore" contenuto nei testi mesopotamici fra il 7° e il 3° Sec. A.C. era già stato evidenziato da Neugebauer<sup>8</sup> e da Schiaparelli<sup>(nota 1)</sup> nei suoi scritti sull'astronomia antica. (Figg. 2a-b)

Con uno gnomone grande come un dito, in uno strumento largo due palmi con graduazioni tagliate alla bell'e meglio, che variano nelle tre scale da circa 4° a circa 6°, come è possibile arrivare a questo grado di accuratezza? E' chiaro che al disegno dell'oggetto è possibile sovrapporre qualsiasi grafico (nel nostro caso le iperboli estreme di un orologio solare, i cui vertici coincidono con i raggi dei solchi). Ma è la conclusione che ci ha lasciati perplessi: secondo queste ipotesi sarebbe uno strumento per la determinazione dei solstizi; una specie di Stonehenge in miniatura, insomma. Quindi un qualcosa che serve un paio di giorni all'anno, quattro giorni aggiungendo gli equinozi. Un po' poco.

La spiegazione relativa alle tre serie di graduazioni possiede poi qualcosa di suggestivo: considerando la latitudine del luogo, circa 32°, il giorno più lungo dell'anno ha 14 ore di luce, ed il più breve 10 (più o meno, con errori di qualche minuto, ma

correttamente, se si accetta la suddivisione ellenistica del mondo in "climi"). (Fig. 3) Ebbene, i rapporti fra le tre graduazioni sono tali che utilizzando, una al solstizio d'estate, una all'equinozio, e una al solstizio d'inverno, si hanno sempre 35 o 36 intervalli per la durata del giorno, corrispondenti a 12 ore stagionali.

Ma anche adottando questa ipotesi, che se ne fa, uno, di uno strumento che serve solo quattro giorni all'anno? A questo riguardo i due ricercatori si chiedono se sia proponibile l'uso dello strumento durante l'intero anno<sup>(nota 4)</sup>. Ricordano che Vitruvio individua tre tipi di ore stagionali ("*aequinoctiales horas*", "*horas solstitiales*", "*brumales horarum brevitates*") e dispone la combinazione delle stagioni in modo che i giorni cardinali si trovino al centro di ciascuna di esse. Pensando di adottare ore stagionali schematiche, le tre graduazioni potrebbero essere utilizzabili non soltanto nei giorni cardinali, ma durante le quattro stagioni. Per verificare la proposta, abbiamo provato a individuare con un diagramma di Oughtred per 32° di La-

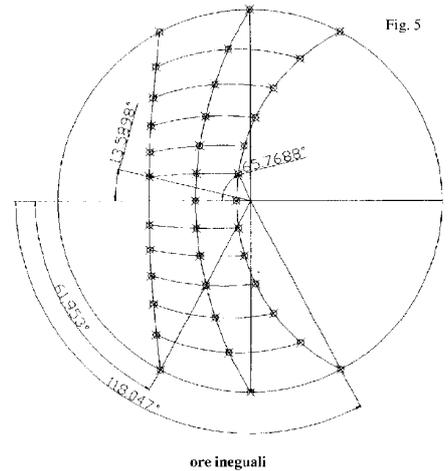


Fig. 5) Si è fatto ancora ricorso al cosiddetto "orologio orizzontale di Oughtred", o astrolabio orizzontale, per illustrare l'azimuth percorso dal Sole durante l'arco diurno, per la latitudine ipotetica di 32°, e per una declinazione solare variabile fra + 23,5° e - 23,5° (All'epoca di Cristo le declinazioni estreme erano leggermente maggiori, circa 24°). La figura si riferisce ad una suddivisione oraria dell'arco diurno in ore ineguali, e dimostra come:

- a) l'arco d'orizzonte corrispondente al percorso diurno del sole sia variabile da circa 124° (solstizio d'inverno) a circa 236° (solstizio d'estate); quindi, se ci si riferisce all'azimuth, il percorso del sole varia fra circa 1/3 e circa 2/3 dell'intero "orizzonte";
- b) l'arco di azimuth, corrispondente ad un'ora (inequale) centrale della giornata, sia variabile fra circa 14° e circa 66°, rendendo assai precaria, in periodo

<sup>8</sup> O. Neugebauer - Le scienze esatte nell'antichità - Feltrinelli 1974

titudine, suddiviso ad ore ineguali, gli azimuth orari per i tre tipi di ore stagionali indicate da Vitruvio (fig. 4). L'estrema variabilità dei valori angolari non fa che acuire le nostre perplessità, anche su tale ipotesi.

Ma che utilità ha l'introduzione di questi numeri, che si riferiscono al moto dell'ombra su un orologio equatoriale, se poi si ritiene che lo strumento sia azimutale, parallelo all'orizzonte locale? Non si è confusa la lunghezza del *giorno artificiale*, da misurarsi sulla graduazione dell'equatore, con l'amplitudine, che è affine ad un azimuth (ed ha un rapporto di circa 12 a 6 nei suoi valori estremi, e si misura sull'orizzonte? (Fig 5), E' ovvio che il rapporto fra le due quantità è facilmente reperibile, ma a chi serve uno strumento che non dà un risultato immediatamente leggibile, senza la mediazione del calcolo? E l'Esseno sapeva fare questo conto? E infine: che credibilità può avere la verifica di un azimuth a mezzogiorno di un solstizio estivo, in uno strumento di 14,5 centimetri di diametro, molto grossolano, quando il Sole raggiunge un'altezza di 81 gradi e rotti, e lo gnomone, grosso come un dito, proietta un'ombra lunga neppure 1 centimetro? Se non andiamo errati, gli orologi solari trovati in queste località erano costruiti con altri criteri, più vicini al concetto di orologio equatoriale. L'orologio azimutale orizzontale, per queste latitudini, presenta qualche difficoltà di lettura nei giorni vicini al solstizio estivo.

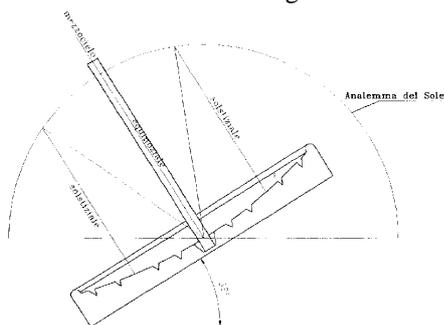


Fig. 6) Illustrazione schematica della "prima ipotesi". Si è fatto ricorso al cosiddetto Analemma di Tolomeo, per illustrare le posizioni estreme del Sole sull'orizzonte "artificiale" costituito dall'orlo dello strumento.

Esiste anche una proposta che tenta di individuare in questo strumento un antenato dell'astrolabio, perché il rapporto fra i raggi delle incisioni ha qualche somiglianza con quello fra le linee "base" (solstiziali ed equinoziale) di quest'ultimo. Ipotesi alquanto azzardata, visto che uno degli elementi essenziali della proiezione polare, al fine della utilizzabilità pratica dello strumento, è il disegno della eclittica mobile, sovrapposta alle tre linee, che in questo caso manca.

Abbiamo allora cercato altre strade, *quasi* indipendenti da quanto abbiamo letto in merito. E diciamo *quasi* perché non si possono ignorare gli sforzi altrui, fatti per capirne qualcosa, soprattutto quando sono così documentati. Cercavamo un uso che desse risultati semplici, immediatamente leggibili, utili ad uno studioso, o meglio a un religioso con una modesta preparazione ma una discreta fantasia, con una conoscenza dell'astronomia legata agli studi del calendario.

### Una nuova ipotesi, la prima

Il richiamo al libro di Enoch ci è parso una strada praticabile e coerente con il materiale ritrovato a Qumran:

72,1 *Il libro delle orbite degli astri del cielo, le reciproche relazioni...*

74,1 *Ed io vidi che la Luna ha una sua orbita particolare, che ubbidisce a questa legge. Essa compie la sua rivoluzione in un mese.*

74,4 *Ed in certi mesi essa altera le sue posizioni, ed in certi mesi essa segue il suo corso normale.*

74,9 *Così io osservai quelle posizioni: come la Luna sorge e il Sole tramonta in quei giorni.*

75,1 *Le stelle fondamentali che regolano il corso degli astri e di tutta la creazione permettono di aggiungere altri quattro giorni intercalari che sono indispensabili per calcolare esattamente l'anno...*

Delle stelle fondamentali si hanno delle nozioni assai antiche: per gli Egiziani Sirio era una stella fondamentale, legata alle inondazioni periodiche; per i popoli mesopotamici ce n'erano altre, come le Pleiadi, Aldebaran, Regolo, Azimech, Calbalatrab, ecc.. Si tratta di stelle vicine all'Eclittica, la cui nascita "eliaca" corrisponde ovviamente a una data fissa. Eventuali scostamenti della data sono dovuti a imperfezione del calendario, non del cielo. Esse venivano utilizzate appunto per confrontare il ciclo annuo in uso con quello effettivo.

75,6 *E per quanto riguarda le dodici porte del cielo, all'orizzonte su cui sono posti i punti di levata del Sole, della Luna e delle stelle, e degli altri corpi celesti che sorgono e che tramontano...*

Qui si vede che le conoscenze astronomiche vanno oltre le stelle fondamentali: senza nominarlo espressamente, si fa riferimento allo zodiaco, il che presuppone una evoluzione di tali conoscenze. Ma quale è la parte del testo originale, e quali sono le aggiunte successive? Quante sono le stratificazioni del libro di Enoch?

Con queste premesse ci siamo chiesti: perché non ipotizzare che questo strumento fosse un "qualcosa" atto a verificare con continuità le affermazioni contenute nei capitoli 72-75 di Enoch? Abbiamo ipotizzato allora che lo strumento fosse disposto "come se fosse orizzontale all'equatore" (un orizzonte artificiale, insomma, perfettamente perpendicolare al piano dell'Equatore celeste: una sorta di strumento "polare"), con il suo bravo gnomone che punta al mezzocielo equinoziale ( Fig. 6). (Esistono problemi di puntamento, ma altri ha dato per certa la conoscenza del cosiddetto "cerchio indù" da parte dei popoli di quelle zone ..). In tale posizione lo strumento permette una serie di misurazioni diurne e notturne, abbastanza accurate per l'uso che se ne vuol fare:

1) l'orlo del disco può servire da *orizzonte artificiale all'equatore* e permettere di misurare la declinazione del Sole al momento in cui la parte dell'orlo verso il sole sta per coprire con la sua ombra la parte opposta. Lo strumento serve all'alba e al tramonto, perché la traiettoria apparente del sole è perpendicolare al piano dello strumento. La misura può

essere fatta in modo agevole e controllabile, semplicemente mettendo un sassolino, o un piolo di legno, (L'uso di *marker* di questo genere è noto dai testi romani: *dies albo signanda lapillo* - ma a proposito si veda anche Neugebauer) nel solco prescelto, uno dei due solchi estremi. In questo modo è anche possibile valutare gli scostamenti giornalieri, perché basterà inserire qualche giorno dopo un secondo sassolino, e vedere direttamente sullo strumento la progressione. Si supererebbero così, almeno qualitativamente, i problemi connessi con la grossolanità delle graduazioni.

E' chiaro che l'operazione riesce meno bene per il solstizio d'inverno, perché il tramonto avviene prima che il sole raggiunga l'orlo, ma in quella posizione l'errore commesso nel disporre il piolo al momento del tramonto o dell'alba, anziché all'ipotetico passaggio all'*orizzonte artificiale*, è molto inferiore alla larghezza dell'ombra dello gnomone. I bracci della iperbole sono molto aperti, e quindi l'errore è minimo.

L'individuazione del momento del solstizio è sempre difficile, perché la declinazione del Sole varia di quantità trascurabili (soprattutto per uno strumento come quello in esame) per almeno una settimana. Invece la individuazione dell'equinozio è più praticabile, ovviamente nei limiti dello strumento: a mezzodì lo gnomone è senza ombra; inoltre punto d'alba, gnomone e punto di tramonto sono allineati.

2) A quelle latitudini il crepuscolo è assai più breve che non alle nostre, per cui è molto facile, dopo il tramonto, individuare quale stella sia visibile per prima: la sua declinazione la individua con esattezza, per cui è possibile conoscere, sempre con questo strumento, la posizione zodiacale del Sole, che è sotto l'orizzonte dal lato opposto.

3) E' anche possibile individuare con precisione, sempre con le solite zeppe inserite nei solchi, la declinazione della Luna al momento del suo passaggio all'orlo del disco: soprattutto il variare della sua declinazione rispetto a quella del Sole. Non dimentichiamo che la corretta individuazione del *capo e della coda di Genzahar* permetteva di predire le eclissi, il che aveva una valenza astrologica non trascurabile. (Nota: secondo la tradizione astronomica araba le traiettorie apparenti di sole e Luna formano una figura che viene chiamata "dragone", o Genzahar: i punti di incrocio delle due traiettorie sono rispettivamente il capo e la coda del dragone). Anche trascurando il valore astrologico, si può sempre pensare alle ricerche per definire la cosiddetta Neomenia, importante per la Pasqua ebraica. Ipotesi assai suggestiva; peccato che la declinazione della Luna, rispetto a quella del Sole, si scosti al massimo di 5 gradi o giù di lì, troppo poco per essere correttamente valutata con uno strumento così approssimativo.

4) E le suddivisioni goniometriche? Teniamo presente il grado di incertezza chiaramente denunciato dai ricercatori e intanto osserviamo la loro disposizione in relazione ai solchi: la prima graduazione ha circa 60 suddivisioni, ed un piccolo cerchio in un certo punto di essa: è disposta a metà fra due solchi; sembra non avere un legame preciso con nessuno dei due. Le altre due (che si possono ipotizzare di 72 e 90 spazi) sono invece a stretto contatto con i due solchi esterni. Ci siamo chiesti se esistesse un rapporto consequenziale in questo fatto.

A) solco interno e graduazione interna: la suddivisione in 60 parti (e se fossero solo 59? Glessmer dice  $60 \pm 2$ ) e la presenza del dischetto (*il segno della Luna? il segno del Sole non era un dischetto, né in Egitto, né in Mesopotamia*) su un punto della graduazione fa pensare al mese lunare: due graduazioni al giorno, perché il ciclo lunare è di 29,5 giorni, secondo i calendari asiatici; oppure la somma di un mese di 29 giorni ed uno di 30, secondo l'uso ebraico dell'epoca, e arabo ancora oggi. Supponiamo che il nostro astronomo tenesse conto dei giorni mettendo un sassolino nel solco in corrispondenza della graduazione, uno ogni due graduazioni. Si potrebbe pensare anche a dei sassi colorati, che individuino plenilunio, quarti e novilunio, giorni della settimana...

B) i solchi esterni, nella nostra ipotesi, servono uno per la Luna ed uno per il Sole; le suddivisioni delle graduazioni sono compatibili entrambe con un sottomultiplo di 360 (4 e 5 gradi ciascuna) e permettono entrambe una valutazione abbastanza approssimata della posizione relativa dei due astri, individuando, per confronto diretto (e per lettura?), la variazione della declinazione della Luna rispetto a quella del Sole. La suddivisione a 4 o 5 gradi per volta è poi abbastanza coerente con le dimensioni prevedibili dell'ombra dello gnomone. Una graduazione più accurata sarebbe inutile. Si sono anche ipotizzate combinazioni fra le due graduazioni, una specie di Nonio *ante litteram*, ma non si è concluso nulla. Solitamente si ritiene che sia possibile, senza particolari strumenti, valutare ad occhio la quinta parte di una graduazione, e quindi si potrebbe addirittura arrivare alla sensibilità del grado; nella fattispecie ci permettiamo di essere alquanto scettici.

Potrebbe anche darsi che solo il solco esterno, a contatto con 90 gradi, fosse destinato alle osservazioni astronomiche, e che le divisioni del goniometro intermedio fossero solo 70, divisibili in 10 settimane e utilizzabili a tale scopo; ma ne siamo poco convinti.

Un'ultima idea: e se questo strumento fosse un modellino, in vista di una costruzione più ampia, che permetterebbe una misurazione più accurata e diretta dei dati abbastanza approssimativi del modellino stesso? Nulla di meglio, per verificare le disposizioni contenute nel libro di Enoch.

### **Una seconda ipotesi, la meno fantasiosa, e quindi la più probabile.**

Sempre dal libro di Enoch:

72,31: *E allora il Sole sorge da quel settore e tramonta in occidente, e ritorna verso oriente e sorge nel terzo settore per trentuno mattine e tramonta all'occidente del cielo.*

74,11: ... e la Luna rimane indietro rispetto all'orbita del Sole e delle altre stelle...

... e altri versetti che non citiamo per brevità.

A questi versetti vogliamo aggiungere le osservazioni contenute nel libro "Manoscritti segreti di Qumran."<sup>9</sup> E' un libro che ha suscitato polemiche, ma che è comunque di notevole interesse. Si confermano ad esempio legami con le comunità ebrae d'Egitto, mentre sussistono, pur nella condizione di setta semieretica, legami con Gerusalemme. Nel capitolo 4° esistono alcune rilevanti note sul calendario solare di 364 giorni (che è quello di Enoch), adottato a Qumran, in polemica con quello lunisolare ufficiale delle altre comunità ebraiche. Quella che ci ha interessato maggiormente è stata la tesi che gli Esseni tenessero un doppio conteggio calendariale: quello proprio e quello del resto del popolo ebreo, al fine dei turni di servizio sacerdotali al Tempio (24 turni settimanali).

Forti di queste idee, ci siamo chiesti:

Supponiamo che le tre graduazioni del disco, anziché quelle riportate nella precedente ipotesi, siano rispettivamente 59, 73, e 91: la prima corrisponde a due cicli lunari, la seconda ad 1/5 di 365, il calendario egiziano, e la terza ad 1/4 di 364, il calendario di Enoch. Per di più sappiamo che proprio il calendario di Enoch era composto da quattro cicli di 91 giorni (13 settimane esatte).

Facendo un intero giro dello strumento, sempre a partire dal *segno della Luna*, si hanno quindi due mesi lunari, un quarto di calendario di Enoch, e un quinto di calendario egiziano. (Fig. 7)

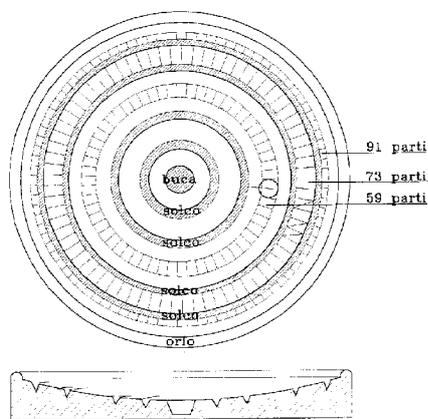


Fig. 7) Schematizzazione di una possibile forma "ideale" dell'oggetto. Il numero di suddivisioni dei tre "goniometri" non è stato accertato con precisione, perché lo strumento è molto grossolano: i numeri segnati in questo schema si riferiscono a quella che nell'articolo è stata chiamata "seconda ipotesi".

Se non abbandoniamo l'idea dei sassolini, ogni 6 giri completi dell'indicatore del calendario lunare si dovrebbe avere un ritardo dell'indicatore del calendario di Enoch di una decina di giorni. I due calendari solari, che differiscono di un solo giorno, hanno un *ritmo di rotazione* diverso, per cui si incontrano in direzione del *segno della Luna* solo una volta all'anno, con quello scarto minimo di un giorno.

Nulla impedisce che si segnino i *sabbati* con un sasso di altro colore, perché ogni 24 sabbati si rinnova il turno sacerdotale.

Una sorta di conferma di questa "idea" potrebbe venire anche da una plausibile interpretazione dei tre segni diagonali che si trovano nella seconda graduazione, nelle vicinanze del segno della Luna, segni di cui nessuno ha detto nulla, finora. Sappiamo che, secondo la ottaedride, si aggiungevano tre giorni intercalari ogni 8 anni; e il testo di Enoch accetta la ottaedride.... E le diagonali sono tre... Come potessero essere utilizzati quei tre segni diagonali (due sassi nel medesimo spazio? un sasso più grande?) ci resta misterioso.

Il confronto con il calendario egiziano, pur credibile, perché il territorio è stato lungo tempo sotto il controllo dell'Egitto, e perché l'esistenza di rapporti con le comunità ebrae di Alessandria è una ipotesi da non scartare (si veda sopra, ed inoltre l'accettazione del libro di Enoch da parte della Chiesa Copta), ci aveva destato qualche perplessità residua,

perché non ci pareva che la divisione per 5 fosse molto comune all'epoca; l'abbiamo accettata dopo aver letto Neugebauer, e le sue esaurienti esposizioni circa l'introduzione dei numeri decimali nella matematica precedente all'ellenismo.

Il pozzetto centrale perde in questo caso la prerogativa di essere alloggiamento dello gnomone, per scendere al ruolo più modesto di indicatore. Un sassolino nel solco a ridosso del pozzetto per indicare il compimento dei 59 giorni: quando i sassi sono sei l'anno lunare è compiuto e si mette un sasso nel pozzetto (Si veda ad esempio l'orologio solare del Wohl Museum, rinvenuto nel quartiere erodiano di Gerusalemme: ha due serie di sette coppelle, probabilmente per contare la settimana).

Questa seconda ipotesi giustificherebbe, tra l'altro anche la relativa grossolanità delle suddivisioni, poco proponibile per uno strumento astronomico.

Una ultima ipotesi parallela, riferita questa volta al rapporto tra il calendario ed i turni sacerdotali: i testi di Qumran indicano che la correzione del calendario di 364 giorni si basava sulle rotazioni sacerdotali (i sacerdoti erano 24 e ciascuno officiava una settimana; alla fine della ventiquattresima settimana avveniva la rotazione); ogni 13 rotazioni si aggiungeva una settimana, raggiungendo, in pratica, il calendario egiziano, ed ogni 84 anni si aggiungeva una settimana supplementare per riallineare il calendario con il sole. Il che significa che ogni 6 anni i sassolini del cerchio interno praticamente si riallineavano con il calendario di Enoch. ( $6 \text{ anni} \times 364 \text{ giorni} = 2184 \text{ giorni}$ ;  $2184/91 \text{ divisioni} = 24 \text{ rotazioni}$ ;  $37 \text{ rotazioni} \times 59 \text{ graduazioni} = 2183$ ).

Per eseguire la correzione del calendario di Qumran poteva essere utilizzato lo strumento nel modo seguente: partendo con le graduazioni delle scale allineate al simbolo della Luna, al termine dei 6 anni la "data" del cerchio di 59 gradua-

<sup>9</sup> *The Dead Sea Scrolls Uncovered* -Eisenman / Wise – trad. Jucci – Ediz. PIEMME 1994

zioni si allineava alla "data" del cerchio di 91 graduazioni, sempre in direzione del simbolo della luna. Questo era il momento di aggiornare il calendario: non si spostavano i sassolini per una settimana, in attesa che anche l'indicazione del calendario egiziano raggiungesse il simbolo della luna.

Non è una soluzione ottimale, ma ci si avvicina.

Le ipotesi di utilizzo dello strumento come "calendario" sono soluzioni di minima fantasia, che ci lasciano un poco a bocca asciutta, eppure siamo convinti che queste siano le più probabili.

Abbiamo voluto tuttavia dilungarci anche su una prima nostra ipotesi perché ci pare da non scartare del tutto: nulla impedisce di costruire DUE strumenti, benché l'attribuzione di funzioni diverse allo stesso strumento sia assai improbabile.

#### Ulteriore bibliografia

- U. Glessmer: The Otot-texts (4q319) and the problem of intercalations in the context of the 364-day calendar

- A. Roitman: A day at Qumran – The dead sea Sect. And its Scrolls – Israel Museum Jerusalem – 1997

. A. Avitzour: An astronomical measuring instrument from Qumran (Probably used as a sundial) Compendium NASS – Volume 4 – Number 4 – December 1997

- A. Chapiro: Un Cadran Solaire Horizontal vieux de 2000 ans; le Disque de pierre de Qumran. Bulletin A.N.C.A.H.A. N° 84, primavera 1999