

Luna, e osservazioni delle posizioni della Luna, dei pianeti e delle stelle, nel tentativo di capire le ricorrenze e i cicli. La matematica trovò anche in questo caso un'importante e utile applicazione, perché i numeri e i calcoli servivano a registrare tutte queste informazioni e a elaborarle.

L'interesse dell'uomo antico per i fenomeni celesti va però oltre l'idea dell'utilità di avere un calendario. Alla sua base c'è il desiderio di capire la realtà visibile, ma anche di carpire i segreti più nascosti del cosmo. In Mesopotamia era diffusa la convinzione che tutti i vari aspetti del visibile e dell'invisibile, tutti i piani della realtà fossero correlati: il corpo umano, le stelle, i fenomeni atmosferici, i grandi avvenimenti storici (guerre, dinastie), gli eventi felici o luttuosi della vita di ogni uomo. Sono gli dei che hanno creato l'universo secondo un certo ordine, ma l'essere umano ambisce a conoscere la volontà divina, ad anticiparla e persino a modificarla. Gli uomini mostrano, all'alba della civiltà, una prima consapevolezza delle possibilità del linguaggio e del pensiero. Infatti, la scrittura e il calcolo rendono possibili alcuni passi verso la conoscenza: si compilano lunghe liste con i nomi di tutto ciò che esiste nel mondo; si mettono per iscritto le tradizioni orali che raccontano l'origine dell'universo; si redigono delle cronache storiche; e si raccolgono le procedure contabili e amministrative. Più tardi, nel II millennio a. C. si stilano dei "manuali" che servono a imparare delle tecniche specialistiche, dell'agronomia, della zootecnia o per la fabbricazione e la trasformazione dei materiali (il vetro, i metalli). Si raccolgono però delle istruzioni frutto di una tradizione pratica, senza una ricerca teorica di spiegazioni, senza una ricerca delle cause nel senso in cui la intendono la scienza e la tecnologia moderne.

Questi antichi testi ci tramandano insieme l'ambizione di conoscenza degli uomini, l'audacia del pensiero e l'impotenza di fronte alla natura e ai segreti degli eventi. La magia e il mito si mescolavano con il tentativo di trovare spiegazione ai misteri che assillano l'uomo anche grazie ad accurate serie di osservazioni nelle lunghe serie di presagi – la cui raccolta iniziò nello stesso periodo dei manuali tecnici – che elencavano le maniere con cui certi eventi si possano prevedere da segni premonitori e gli interventi necessari a scongiurarli. La compilazione e la consultazione di queste raccolte rientravano anch'esse nelle competenze degli scribi. All'inizio, l'aspetto magico è molto forte, in quanto i segni elencati riguardano l'aspetto del fegato di un animale sacrificato, il colore che presenta la gola di un uomo, il contenuto di un sogno, una posizione dei pianeti o anche i più diversi fatti occasionali come un cane che morde qualcuno. I segni celesti sono l'oggetto di una raccolta nota come *Enūma Anu Enlil*, un testo di divinazione basato su eventi quali il tuono, le nuvole, le inondazioni, i terremoti, le congiunzioni del Sole e della Luna, le eclissi o la visibilità dei pianeti e del quale fanno parte tavolette contenenti informazioni astronomiche raccolte sotto la forma di tavole.

Nel I millennio a. C. diventò preponderante la previsione astrologica, ossia quella basata sui segni astrali. A partire dalla metà dell'VIII secolo a. C. gli scribi-astronomi caldei di Babilonia iniziarono la compilazione dei diari astronomici, che perdurerà fino agli inizi della nostra era: in essi venivano raccolte quotidianamente le posizioni dei pianeti e gli eventi astronomici più importanti, come le eclissi, insieme a informazioni sui prezzi, sugli avvenimenti storici, sul livello del fiume. Si tratta di un lavoro rigoroso di osservazione e documentazione, che poggia su un'astronomia planetaria molto sofisticata, a sua volta

basata su complicati calcoli eseguiti con numeri espressi in un sistema di numerazione sessagesimale posizionale.

Il legame fra la “scienza dei cieli” e la matematica si approfondirà sempre di più nel seguito; come vedremo, l'astronomia sarà considerata una terza branca della matematica, insieme all'aritmetica e alla geometria. L'astronomia matematica continuò a essere sviluppata in Mesopotamia sotto il dominio dell'Impero persiano e di Alessandro Magno. Sulla base di lunghe sequenze di osservazioni delle posizioni degli astri nel tempo, usando le conoscenze acquisite circa le progressioni aritmetiche e le leggi della proporzionalità, e con l'uso delle tavole, i Babilonesi erano capaci di prevedere con notevole precisione le posizioni della Luna, del Sole e dei pianeti e persino le eclissi. Poiché la tradizione divinatoria permetteva di usare questi fenomeni come segni premonitori, la previsione astronomica rendeva possibile prevedere il futuro.

Quest'astronomia babilonese sviluppata soprattutto per fare delle predizioni astrologiche è l'origine della astronomia come la intendiamo oggi. Modernamente l'astronomia si è distinta completamente dall'astrologia; infatti, essa non pretende di fornire previsioni sul futuro bensì conoscenza dell'Universo e spiegazioni causali rigorose del moto degli astri e degli altri fenomeni fisici cosmici. Noi sappiamo, per esempio, che il pianeta Marte gira attorno al Sole seguendo un'orbita ellittica, mentre vi è un moto “apparente” che è dato dalle successive posizioni nella sfera celeste, osservata dalla Terra. Su queste posizioni apparenti venivano sviluppate le considerazioni aritmetiche dei Babilonesi. Ciò che è rimasto invariato è il fatto che le tecniche matematiche – anche se molto più complesse delle semplici tecniche aritmetiche – rimangono il fondamento dell'astronomia. Simbolo di quest'eredità culturale è l'uso odierno del sistema di misura in base 60 per gli angoli (le coordinate che servono a identificare la posizione delle stelle sono angoli) e per il tempo: un grado angolare è diviso in sessanta minuti; un'ora in sessanta minuti; un minuto (angolare o temporale) in sessanta secondi.

Oltre alle loro applicazioni pratiche, quindi, i numeri e i calcoli con numeri permettevano di rendere conto di quegli eventi celesti che erano intimamente correlati agli eventi terreni che si svolgevano sotto l'egida divina. I motivi di questa virtù dei numeri rimanevano però nascosti, così come era misteriosa la natura stessa dei numeri astratti. I numeri erano infatti associati agli dei: al dio del Cielo, Anu, era associato il numero 60, la base del sistema di numerazione; al figlio Enlil, dio della Terra, il numero 50; al dio della Luna, Sin, il numero 30. Vi era quindi, accanto all'aspetto concreto e operativo dei numeri, una dimensione mistica e soprannaturale, che perdurerà a lungo e avrà un grande influsso sullo sviluppo della matematica e della scienza. Essa si ritrova anche nella cultura egizia. La prima frase del papiro Rhind dice: “Calcolo accurato dell'ingresso nella conoscenza di tutte le cose esistenti, e di tutti i misteri e i segreti”. Sotto una forma diversa, tale dimensione riaffiorerà dall'altra parte del Mediterraneo, nell'Italia meridionale, nella misteriosa “setta” dei pitagorici di Crotone, fra il VI e il V secolo a. C. Affascinati dai numeri e dall'armonia numerica dell'universo, essi misero la matematica al centro della visione del mondo sviluppata dalla cultura greca.