

Il cielo e l'uomo: problemi e metodi di astronomia culturale

Atti del VII Convegno Nazionale
della Società Italiana di Archeoastronomia
*Roma, Museo Nazionale Romano,
Terme di Diocleziano*
28 - 29 settembre 2007

A cura di
Elio Antonello

Società Italiana di Archeoastronomia
2010

Indice

Presentazione	iii
---------------------	-----

Parte prima. Orientamenti astronomici, geometrie e metodi

Osservazioni sulla basilica sotterranea di Porta Maggiore in Roma	3
---	---

Parte prima: *I. Sciortino*

Parte seconda: *L. Labianca*

L'orientamento astrale del Tempio del Kothon di Mozia	15
---	----

L. Nigro

Archeoastronomia: metodi e strumenti	25
--	----

P. Moscati

The orientation of the Rujm el-Hiri Southeast Gate.....	35
---	----

A. Polcaro, V.F. Polcaro

La geometria pitagorica della tomba a tholos del tesoro di Atreo di Micene.....	39
---	----

M. Ranieri

Ipotesi sulla fondazione e sulla forma dell'insediamento di Drupad Kila (U.P.- India)	45
--	----

A. Dallaporta, L. Marcato

I rapporti tra architettura e corpi celesti nell'antica Mesopotamia.....	55
--	----

L. Verderame

Contenuti geometrici, metrici e calendariali delle strutture architettoniche preispanche mesoamericane	63
---	----

M. Ranieri

Criteri di orientazione astronomica nelle strutture fortificate dell'Irlanda altomedioevale	81
--	----

A. Gaspani

Archeoastronomia Ligustica: bilancio di venti anni di ricerche.....	97
---	----

M. Codebò, H. de Santis

Penetrazione della luce del Sole al tramonto del solstizio d'inverno ed al tramonto equinoziale in una struttura a <i>tholos</i> del promontorio del Caprione (Lerici, La Spezia).....	109
--	-----

S. Berti, E. Calzolari, S. Marchi

Parte seconda. Astronomia e civiltà umana

Tempo della creazione e ciclo precessionale nella Bibbia	119
--	-----

E.A. Bianchi, M. Codebò, G. Veneziano

Le feste romane dei solstizi: <i>Fors Fortuna</i> e <i>Saturnalia</i>	133
---	-----

L. Magini

Glimpses into the Inca astronomy from a Jesuit document of the early 17 th century	137
<i>L. Laurencich, G. Magli</i>	
Quel cane di Sirio: una stella su Roma antica. Antropologia astronomica nella poesia e nella trattatistica latina.....	147
<i>D. Ienna</i>	
XP, SATOR e le radici ebraiche del cristianesimo. La simbologia olistica e l'astronomia culturale.....	163
<i>T. Brescia</i>	
I luoghi dell'astronomia in città: Roma e Praga, due capitali sullo stesso meridiano.....	173
<i>N. Lanciano</i>	
Il Salone dei Mesi di Schifanoia: dal rilievo alla lettura critica	181
<i>M. Incerti</i>	
Note sulla datazione della SN 1054 dalle fonti orientali.....	187
<i>G. Lupato</i>	

Parte terza. Storia dell'astronomia

Ipotesi e considerazioni circa la geografia sottostante i due orologi catottrici del XVII secolo realizzati a Roma dal Maignan	193
<i>M. Berardo, N. Lanciano</i>	
La precisione di Galileo sulle distanze dei satelliti Medicei	207
<i>F. Castaldi</i>	
La forma della Terra nei Principia di Newton.....	219
<i>V. Banfi</i>	

Parte quarta. Cultura e società

Il Far West dei Greci: tutto vero? Tutto vero!.....	231
<i>S. Frau</i>	

I rapporti tra architettura e corpi celesti nell'antica Mesopotamia

Lorenzo Verderame
“Sapienza” Università di Roma

Da sempre il cielo con il movimento diurno e notturno degli astri ha influenzato la vita dell'uomo. Il fascino delle stelle - numerose, lontane e luminose - ha da sempre avuto un grande impatto sull'immaginario umano; la periodicità del loro corso, inoltre, ha costituito uno strumento basilare per il computo del tempo (Nilsson, 1920; Verderame, 2008). Entrambi gli aspetti hanno lasciato una traccia profonda non solo nelle culture che le crearono, ma anche in quelle vicine e coeve. Alcuni elementi fondamentali della tradizione mesopotamica sono giunti sino a noi, senza che la storia ne avesse lasciato traccia e solo i recenti ritrovamenti archeologici hanno gettato nuova luce sulla questione. Così, solo per citare alcuni degli aspetti più appariscenti, possiamo ricordare le identificazioni delle costellazioni ed i loro nomi, lo zodiaco, il calcolo sessagesimale utilizzato per la misura dell'arco e del tempo, e molto altro ancora. Del resto già le culture antiche tributavano alla cosiddetta tradizione caldea un ruolo di primo piano per ciò che concerne la conoscenza delle cose celesti (Rochberg, 2004).

Nonostante l'importante ruolo avuto dalla Mesopotamia nella storia dell'astronomia e dell'astrologia, allo stato attuale della documentazione assistiamo ad una profonda discrepanza nella natura delle fonti, non solo tra le due grandi culture, quella sumerica e quella accadica, ma anche per quanto riguarda la tipologia, ovvero tra documenti epigrafici ed archeologici.

Sappiamo molto poco per i periodi più antichi. Infatti non solo sembrano essere assenti quegli elementi tipici di culture coeve o successive collegate alla misurazione celeste, ma anche gli stessi riferimenti epigrafici scarseggiano. È addirittura tanto contrastante il rapporto dei dati in merito all'astronomia tra la cosiddetta cultura sumera e la successiva cultura babilonese da aver indotto alcuni studiosi a sostenere che le conoscenze collegate agli astri e, più in generale, alla mantica siano un apporto delle popolazioni amorree, portatrici addirittura di culti “astrolatrici”.

Una stridente contrapposizione si riscontra anche nella tipologia delle fonti. Da una parte infatti, la documentazione epigrafica redatta in scrittura cuneiforme ci ha lasciato una quantità di materiale impressionante relativo all'osservazione celeste¹, talmente abbondante che non siamo riusciti neppure a pubblicare la metà dei documenti al momento noti. Questa documentazione comprende vari tipi di dati e testi, dai riferimenti indiretti ai corpi celesti in testi letterari e religiosi, a testi redatti per l'insegnamento e la consultazione dell'astrologia, sino ai bollettini di osservazione quotidiana e settimanale neo-babilonesi, i cosiddetti *Astronomical Diaries* (Polcaro *et al.*, 2004). Tale documentazione ha interessato in modo altalenante gli studiosi sin dai primordi della scienza astrologica ed attualmente costituisce un proficuo ambito di collaborazione tra esperti di differenti discipline.

La documentazione archeologica d'altro canto, proprio alla luce dei testi, si può definire piuttosto scarsa. Per alcuni periodi e ambiti circoscritti si fa improvvisamente abbondante

¹ L'imbarazzante situazione terminologica e scientifica relativa ai confini tra astrologia e astronomia, e l'inaccettabilità da parte di molti studiosi del riconoscimento di questa seconda disciplina in culture precedenti a quella greca, è stata ampiamente discussa da Rochberg (2004), la quale è stata anche tra i primi a proporre l'espressione convenzionale “celestial observation”.

e prorompente tanto da influenzare la visione generale sull'intera Mesopotamia da parte degli studiosi, come nel caso dei cippi di confine (*kudurru*) medio-babilonesi, ricoperti di simboli astrali. L'osservazione celeste e la simbologia astrale possono avere un riflesso negli usi e negli strumenti della vita quotidiana. A livello di documentazione archeologica, il dato probabilmente più diretto e immediato riguarda la rappresentazione iconografica. Abbiamo già citato il caso dei *kudurru* babilonesi, ma va sottolineato che, in assenza di corrispondenze con i dati epigrafici, non sempre è possibile procedere ad un'analisi che vada oltre il mero riconoscimento di un riferimento o di un motivo. Nel caso dei *kudurru* identifichiamo con facilità i simboli divini e zodiacali, questi ultimi già noti nei testi astronomici e astrologici, ma difficilmente è possibile andare oltre questo superficiale riconoscimento ed ipotizzare un'origine o una relazione compositiva tra gli elementi rappresentati. Un altro caso esemplare è quello delle scene dei sigilli cilindrici definite genericamente mitiche o ispirate a storie "popolari" (leggi orali), in quanto molto spesso hanno uno scarso o nessun riscontro con quanto ci è noto dalla documentazione testuale.

Meno diretta, ma sicuramente supportata da testimonianze testuali e dalla ricerca comparativa, è la relazione tra corpi celesti e architettura. Scopo di questo breve intervento è di proporre una riflessione, partendo dall'analisi dell'attuale situazione documentaria in relazione a quest'ambito, già trattata in passato dall'autore (Verderame, 2003 e 2008) e da altri studiosi (Pettinato, 1998; Lanfranchi, 1995), sui possibili ostacoli e sviluppi futuri dell'archeoastronomia in area mesopotamica.

Il rapporto tra architettura e corpi celesti

Sin dagli inizi della civiltà mesopotamica (cultura Uruk) alla fine del IV millennio a.C., ritroviamo riferimenti sporadici, ma palesi, ad una relazione tra le funzioni dell'edificio o i principi costruttivi e i corpi celesti. Esistono due tipi di reciproca relazione tra la struttura architettonica e i movimenti celesti:

- A) la struttura è funzionale alla determinazione dei movimenti celesti,
- B) ovvero questi ultimi influenzano la costruzione della prima, determinando:
 - a. il momento della costruzione,
 - b. la posizione e la pianta della costruzione.

La struttura architettonica e la determinazione del movimento dei corpi celesti

Contrariamente ai risultati ottenuti in altre aree per ciò che concerne l'uso di strutture architettoniche o loro parti per l'osservazione dei movimenti astronomici, come per esempio presso le culture mesoamericane o quelle dei *pueblos*, la documentazione mesopotamica è assai rara e si limita a pochi riferimenti.

Erodoto sostiene che il tempio posto sulla sommità della *ziqqurat* fosse utilizzato per le osservazioni celesti; sebbene siamo a conoscenza, dalla documentazione dei periodi precedenti, dell'intensa attività di osservazione da parte di sacerdoti/scribi e non sia possibile escludere *a priori* che nel periodo ellenistico la funzione dell'edificio fosse cambiata, non vi è alcuna relazione nei testi tra queste osservazioni ed il tempio della *ziqqurat*, il cui scopo principale, se non unico, era quello di residenza del dio. La localizzazione alta della struttura ha probabilmente indotto Erodoto, sulla scia della fama di astronomi attribuita ai sacerdoti Caldei, a proporre una spiegazione logica, funzionale o popolare della *ziqqurat*, le stesse conclusioni cui saremo portati con una certa facilità partendo da una comparazione con i templi mesoamericani.

Alla fine del III Mill. a.C., i documenti amministrativi della III Dinastia di Ur, fanno sovente riferimento a due strutture nel tempio, “il luogo della luna” (*ki-su'en*) e “il luogo del sole” (*ki-utu*), cui si provvedeva a fornire le offerte durante le festività connesse al calendario lunare. Sebbene il termine sia fortemente connotato, i dati a disposizione si limitano alle uscite di beni per le offerte, ed è dunque unicamente per ipotesi che immaginiamo trattarsi di strutture aperte, o addirittura aree del tetto dell'edificio, dalle quali fosse possibile venerare l'uno o l'altro astro in un determinato periodo.

Ironicamente è ancora più indietro nel tempo, al principio della “storia” mesopotamica, quando la scrittura fa la timida comparsa come strumento unicamente di registrazione amministrativa, che risale, probabilmente, il documento archeologico più interessante dal punto di vista arqueoastrologico. Questo è quanto ha sostenuto una delle archeologhe dello scavo di Uruk, Behm-Blancke, che ha ipotizzato una funzione calendariale per alcune delle strutture, definite convenzionalmente “templi”, risalente alla fine del IV Mill. a.C. (Behm-Blancke e Hübner, 1978): particolarmente probante è il caso del cosiddetto “tempio a colonne”, una struttura composta da dodici pilastri con una serie di lesene lungo i lati, ciascuna delle quali è decorata con colonne mosaicate, i cui motivi rispetterebbero una certa logica, calendariale, appunto, secondo i due studiosi.

I movimenti celesti e la determinazione della costruzione della struttura

Il quando

Il moto periodico degli astri e la relazione con i cicli della natura ha un ruolo centrale nell'economia di quei sistemi fondati su tali cicli, primo fra tutti l'agricoltura e, in misura minore, anche la pastorizia (Nilsson, 1920). Si tratta di conoscenze comuni a tutte le culture, che creano intorno a tali concetti una mitologia arricchita secondo le proprie caratteristiche socio-culturali.

In Mesopotamia l'osservazione degli astri legata all'aspetto calendariale si rivela fondamentale di riflesso anche per la religione e per il sistema fiscale: l'adozione infatti di un calendario lunare produceva uno slittamento rispetto al sistema stagionale, con problemi di ricaduta fuori stagione di celebrazioni religiose legate ai cicli produttivi ed anche problemi relativamente al momento e al tipo di entrata pretesa dallo stato (Verderame, 2008). Il sistema di aggiungere un mese intercalare si riflette nella preoccupazione di fissare con esattezza il calendario sulla base dell'apparizione degli astri, uno dei principali compiti dei sacerdoti addetti all'osservazione celeste.

Oltre al tempo esatto, gli astri indicano anche il tempo propizio, cioè il momento migliore per procedere ad un atto, secondo il principio che il loro moto o meglio l'intero firmamento è considerato, ed anche chiamato, “scrittura celeste”: un mezzo attraverso il quale gli dèi comunicano il proprio volere. La razionalizzazione di questo sistema ha portato alla creazione delle emerologie, genere diffuso e sviluppato sin dai più antichi periodi della cultura babilonese, ma il cui concetto centrale (il momento propizio) si ritrova anche nella cultura sumerica. Risale proprio al culmine di tale cultura, infatti, uno degli esempi più noti e discussi dagli studiosi di relazione tra architettura e momento stabilito dal ciclo celeste. Si tratta della ben nota costruzione del tempio di Ninghirsu, dio poliade di Ghirsu, da parte del capo della comunità (*ensi*), Gudea. Ed è proprio questi a raccontare l'impresa in un'iscrizione commemorativa, redatta in scrittura cuneiforme su due cilindri di argilla (*Cilindro A e B*). La parte che a noi interessa è il concepimento dell'idea e la progettazione della struttura, entrambe comunicate in sogno dal dio a Gudea. Tuttavia, non è direttamente il dio Ninghirsu a comunicare il momento propizio per la

costruzione, ma Nisaba, dea del grano e del computo e, di rimando, della scrittura, di cui si dice che misura il cielo e la terra, e “conta i giorni”, tutti elementi collegati all'agricoltura, al computo e all'astronomia (Verderame, 2003: 30). La relazione di Nisaba con le stelle è evidente dal nome del suo tempio, “casa/tempio delle stelle” (*e-mulmul*) e da uno dei suoi principali attributi, la tavoletta di lapislazzuli definita “tavoletta delle stelle del cielo (puro)” (*dub-mul-an(-ku)*). Ed è da questa tavoletta che la dea trae consulto per indicare a Gudea il momento propizio per i riti (*Cilindro A*, IV 26) e per l'inizio della costruzione (*Cilindro A*, IX 9-10) del tempio (Verderame, 2003: 30). E lo stesso Gudea si farà raffigurare su una delle sue statue con in grembo una tavoletta con la pianta del tempio, quasi a riprendere, simbolicamente, l'atto della dea.

Il come

Nel caso di Gudea, il mezzo di comunicazione principale, divinatorio, è l'oniromanzia, e l'osservazione celeste è limitata all'indicazione del tempo propizio. La pianta del santuario, infatti, viene rivelata all'*ensi* mediante un sogno. In altri casi sappiamo invece che anche la pianta del tempio, strutturalmente e/o simbolicamente, doveva riflettere una configurazione astrale. Questo principio procede da una generale equivalenza tra cielo e terra, che si esprime, per esempio, in ambito divinatorio nella corrispondenza tra fenomeni terrestri e fenomeni celesti. In ambito architettonico tale principio è sovente ripreso nella descrizione della fondazione di templi e città; in particolare queste ultime riflettono simbolicamente e ideologicamente la pianta del tempio “celeste”, dove il dio risiede². Il caso più noto è quello di Enki e della relazione tra le sue residenze, la città di Eridu e l'*abzu*, l'abisso delle acque dolci sotterranee dove vive il dio; questa corrispondenza passerà successivamente a Babilonia, grazie all'associazione con la città di Eridu alla luce della parentela di Marduk con il padre Enki.

Ed è proprio Enki, dio della saggezza e della magia, ad offrirci un indizio nella composizione *Enki e l'ordine del mondo* quando, nella costruzione del suo tempio, vincola quest'ultimo a due costellazioni «Poi il signore (Enki) eresse un tempio ... la cui *base era situata* nella costellazione di Pegaso e la parte alta in quella del Carro» (Verderame, 2003: 30). Il testo ha un carattere letterario ed è difficile stabilire con esattezza se qui si stia parlando di dimensioni o orientamento, ma l'associazione di costellazioni con città e templi, oltre che con piante, metalli, animali, diviene una cosa molto comune nel I mill. a.C. (Verderame, 2002: 52s.). Così l'associazione della città di Sippar con la costellazione del Cancro si ritrova non solo in un testo della serie divinatoria *Enuma Anu Enlil*, ma anche in un'iscrizione commemorativa del re assiro Assurbanipal.

Fin qui la documentazione epigrafica, ma cosa resta e cosa è stato investigato del rapporto tra corpi celesti e architettura? L'unico studio di “ampio” respiro sull'argomento a noi noto è quello di Martiny (1932) sull'orientamento dei templi delle ziqqurat in Mesopotamia, di recente ridiscusso da Lanfranchi (1995). Il lavoro appare piuttosto scarno nelle sue 34 pagine e 15 tavole e al momento della pubblicazione non ricevette buone critiche. Nonostante diverse recensioni negative, tra cui quella di Weissbach (1934), pesò in modo decisivo sull'opera la recensione congiunta al volume fatta da due dei massimi esperti di astronomia mesopotamica del periodo, O. Neugebauer e A. Schott (1934), storico della scienza e assiriologo, cui seguì uno strascico di polemica negli anni successivi tra Martiny (1938) e Neugebauer (1939: 412s.).

² Dobbiamo ricordare infatti che non esiste un termine separato in sumerico e in accadico per indicare il “tempio”, genericamente e significativamente definito come la “casa” (sum. *e₂*, acc. *bītum*).

Conclusioni

La principale critica mossa dai due studiosi a Martiny è relativa ad una certa arbitrarietà di interpretazione e uso delle fonti. Ancora oggi questa è una delle critiche mosse dagli esperti del settore a chi incautamente si avventura nell'oceano tutt'altro che pacifico della documentazione mesopotamica, che si estende per ben tre millenni e copre varie tipologie testuali; discriminanti queste che spesso i non specialisti tendono ad eludere o sottovalutare: la natura della documentazione, scarsa o, al contrario, sovrabbondante, rischia di divenire, nel primo caso, oggetto delle ipotesi più varie senza possibilità di conferma o smentita, nel secondo caso, di ipotesi sovradimensionate in quanto a diffusione spaziale o temporale di fenomeni specifici.

Parte del problema risiede nella marginalità di questo settore di ricerca, che prevede, da una parte, la specializzazione epigrafica, filologica e archeologica dell'area e del periodo specifico di interesse necessarie per interpretare il documento, dall'altra le conoscenze astronomiche e di storia della scienza necessarie per valutare i dati del documento. Alcuni studiosi hanno dedicato la loro vita all'argomento (A. Sachs, H. Hunger), specializzando le loro conoscenze e raggiungendo una preparazione sulla documentazione impareggiabile. Più spesso lo sforzo per padroneggiare i due ambiti scoraggia gli studiosi, ma non l'eventuale neofita e autodidatta, che provenendo da una disciplina scientifica tende ad applicare un metodo analitico e interpretativo logico e omnivalente: per quanto incontestabili siano alcuni presupposti di questi studiosi e per quanto i fenomeni celesti siano palesi e per noi "moderni" documentabili scientificamente, va ricordato che l'analisi di una documentazione archeoastronomica, archeologica o testuale che sia, opera non sullo specifico fenomeno, ma sull'osservazione, la ricezione e l'interpretazione che di questo ne ha fatto una determinata cultura secondo propri specifici parametri storici, sociali, religiosi e politici, e non è possibile, tanto meno necessario, ricondurre ad un minimo comun denominatore dati e concetti di culture e società diverse sulla semplice base della comparazione o della logica, sulla scia di De Santillana ed emuli.

La soluzione vincente adottata in ambito assiriologico, e forse iniziata proprio con Neugebauer e Schott, è stata quella della collaborazione tra un assiriologo e un astronomo o storico della scienza: sicuramente la coppia più nota è quella formata dai compianti D. Pingree e E. Reiner, ma l'esempio è stato felicemente seguito dalle collaborazioni dello stesso Pingree con H. Hunger, o, di recente, di quest'ultimo con S. de Meis, e in scala minore la nostra collaborazione con F. Polcaro (2004). Tutte queste ricerche sono su materiali epigrafici che spesso, in assenza di dati archeologici, sono l'unica fonte per procedere ad un'analisi archeoastronomica. I riferimenti testuali tuttavia, possono essere vaghi o talmente specifici da presupporre una conoscenza diffusa o ovvia dell'argomento trattato, che a noi non è concessa.

Gli studi su materiali archeologici, come abbiamo visto, sono scarsi, o limitati ad aspetti specifici, principalmente iconografici (*kudurru*, cilindri, etc.) o a periodi particolari, come la preistoria³, un periodo limbico, in cui secondo i moderni parametri tutto può essere accaduto. Per i periodi storici invece l'atteggiamento regredisce ad una generale diffidenza nei riguardi dell'archeoastronomia: studi specifici vengono ignorati o peggio delegittimizzati, quando come nel caso di Martiny, basterebbe andare oltre e partendo dallo stesso approccio colmare la lacuna del metodo e dei dati; oppure si continuano a riprendere esempi inoppugnabili, molti dei quali citati in questo studio, senza

³ Si veda il contributo di Polcaro in questo volume.

procedere oltre. Eppure la documentazione non manca: limitandoci al materiale qui esposto, pochi studi si sono occupati della tavoletta in grembo a Gudea con lo stilo ed una scala, nessuno con un approccio archeoastronomico.

Se buona parte della colpa è attribuibile alla scarsa sensibilità degli archeologi del Vicino Oriente ad un argomento considerato poco ortodosso, dall'altro la natura della documentazione di fatto ostacola all'origine questo tipo di ricerche. In particolare la generale aniconicità⁴ della cultura mesopotamica, rispetto ad altre più ricche come quella egiziana, penalizza l'analisi anche delle fonti epigrafiche.

Tuttavia il problema principale, a nostro avviso, riguarda le strutture architettoniche. Infatti l'assenza di materiali da costruzione come pietra e legname, ha costretto le popolazioni mesopotamiche ad usare ampiamente gli unici due materiali a disposizione, il fango e le canne. Il mattone crudo, essiccato al sole, è la base dell'edilizia, laddove quello cotto è usato principalmente per le parti più esposte agli agenti atmosferici. Questo materiale si deteriora con grande facilità e già anticamente era soggetto a periodiche attività di restauro, documentate dalle iscrizioni di fondazione dei sovrani che procedevano al riassetto della struttura. A tutt'oggi è molto difficile ad un occhio inesperto distinguere durante lo scavo tra la sabbia, la terra ed il mattone crudo⁵. Di conseguenza l'identificazione del perimetro e delle divisioni interne possono risultare parziali o inadatte, rispetto piuttosto alla precisione e durezza di strutture in pietra, fondamentali per poter appurare relazioni con orientamenti o misurazioni astronomiche.

A questo va aggiunta anche l'approssimazione delle misurazioni prese in fase di scavo in alcuni siti, che andrebbero verificate. Questa lacuna è purtroppo incolmabile a causa dello stato di instabilità dell'area vicinorientale negli ultimi trent'anni, che ne ha impedito una piena accessibilità. Si tratta dello stesso periodo in cui molti "nuovi" filoni di studio, tra cui quello dell'archeoastronomia, si sono formati e affermati all'interno della ricerca tradizionale, ma che non hanno potuto ancora procedere ad una verifica sul campo.

Bibliografia

- Baity E., 1973, *Archaeoastronomy and Ethnoastronomy So Far*, *Current Anthropology* 14(4), 389-449
- Behm-Blancke M., Hübner W., 1978, *Ein frühsumerisches Kalenderhaus in Uruk-Warka?*, *Baghdader Mitteilungen* 9, 134-156, ff. 75-79
- De Meis, S., 2002, *Eclipses. An Astronomical Introduction for Humanists*, Serie Orientale Roma XCVI, Istituto Italiano per l'Africa e l'Oriente, Roma
- Hunger H., Pingree D., 1999, *Astral Sciences in Mesopotamia*, *Handbuch der Orientalistik*. 1. Der nahe und mittlere Osten 44, Brill, Leiden

⁴ Un caso esemplare è quello della matematica e della geometria, già molto sviluppate intorno all'inizio del II mill. a.C., in cui la parte grafica è ridotta al minimo o è totalmente assente, in favore di un'ampia parte testuale descrittiva.

⁵ Durante la relazione è stato obiettato che questa difficoltà nell'individuare, in fase di scavo, il mattone crudo costituisce un problema immaginario. Il problema è noto in quest'ambito di ricerca, e rimandiamo, se ce ne fosse bisogno, alla trattazione dell'argomento da parte di uno studioso di indiscussa statura e notorietà, Liverani (2000), e aggiungiamo anche che la fama di molti operai locali è collegata alla loro capacità di distinguere appunto le strutture in mattone crudo, come gli Sherkati formati in generazioni di operai al lavoro sullo scavo di Kalat Sherkat (Assur).

- Lanfranchi G., 1995, *Astronomia e politica in età neo-assira*, in *Archeologia e astronomia: esperienze e prospettive future*, Atti dei convegni dei Lincei 121, Accademia Nazionale dei Lincei, Roma, pp. 131-152
- Liverani M., 2000, *La scoperta del mattone. Muri e archivi nell'archeologia mesopotamica*, *Vicino Oriente* **12**, 1-17
- Martiny G., 1932, *Die kultrichtung in Mesopotamien*, *Studien zur Bauforschung* 3, Hans Schoetz & Co., Berlin
- Martiny G., 1936, *Die Gegensätze im babylonische und assyrischen Tempelbau*, *Abhandlungen für die Kunde des Morgenlandes XXI*, Deutsche Morgenländische Gesellschaft, Leipzig
- Martiny G., 1938, *Die geographische und astronomische Orientation altesmesopotamischer Tempel*, *Orientalistische Literaturzeitung* **41**(11), 665-672
- Neugebauer O., 1939, *Chronologie und babylonischer Kalender*, *Orientalistische Literaturzeitung* **42**(7), 403-414
- Neugebauer O., Schott A., 1934, *Rec. a Martiny (1932)*, *Zeitschrift für Assyriologie und vorderasiatische Archäologie* **42**, 198-217
- Nilsson M. P., 1920, *Primitive Time-Reckoning. A Study in the Origins and First Development of the Art of Counting Time among the Primitive and Early Culture Peoples*, *Acta Societatis Humaniorum Litterarum Lundensis* 1, C.W.K. Gleerup, Lund
- Petri W., 1978, *Astronomische Grundlagen der Ortung und Zeitbestimmung*, in B. Hroudá (ed.), *Methoden der Archäologie. Eine Einführung in ihre naturwissenschaftlichen Techniken*, Beck, München, pp. 175-207
- Pettinato G., 1998, *L'astrologia caldea e l'architettura templare in Mesopotamia*, in *Archeoastronomia, credenze e religioni nel mondo antico*, Atti del Convegno Internazionale, Roma, 14-15 maggio 1997, Atti dei Convegni Lincei 141, Accademia Nazionale dei Lincei, Roma, pp. 41-63
- Polcaro F., Valsecchi G., Verderame L., 2004, *L'eclisse prima della battaglia*, in Atti del Secondo Convegno Annuale di Archeoastronomia, *Storia dell'Astronomia Antica, Astronomia Culturale e Astronomia Storica* M.te Porzio Catone - Roma, Settembre 2002, Milano, pp. 57-60
- Rochberg F., 2004, *The Heavenly Writing. Divination, Horoscopy, and Astronomy in Mesopotamian Culture*, Cambridge University Press, Cambridge
- Verderame L., 2002, *Le tavole I-VI della serie astrologica Enūma Anu Enlil*, NISABA 2, DiScAM, Messina
- Verderame L., 2003, *Riferimenti astrali nella mitologia sumero-accadica*, in S. Colafrancesco, G. Giobbi (ed.), *Cosmology Through Time. Ancient and Modern Cosmologies in the Mediterranean Area Conference Proceedings*, Mimesis, Milano, pp. 25-32
- Verderame L., 2008, *Le calendrier et le compte du temps dans la pensée mythique suméro-akkadienne*, *De Kêmi à Birit Nâri*, *Revue Internationale de l'Orient Ancien* **3**, 121-134

Weissbach F., 1934, *Rec. a Martiny (1932)*, *Orientalistische Literaturzeitung* **37**(4), 218-232

Walker C. (ed.), 1996, *Astronomy Before the Telescope*, The British Museum, London