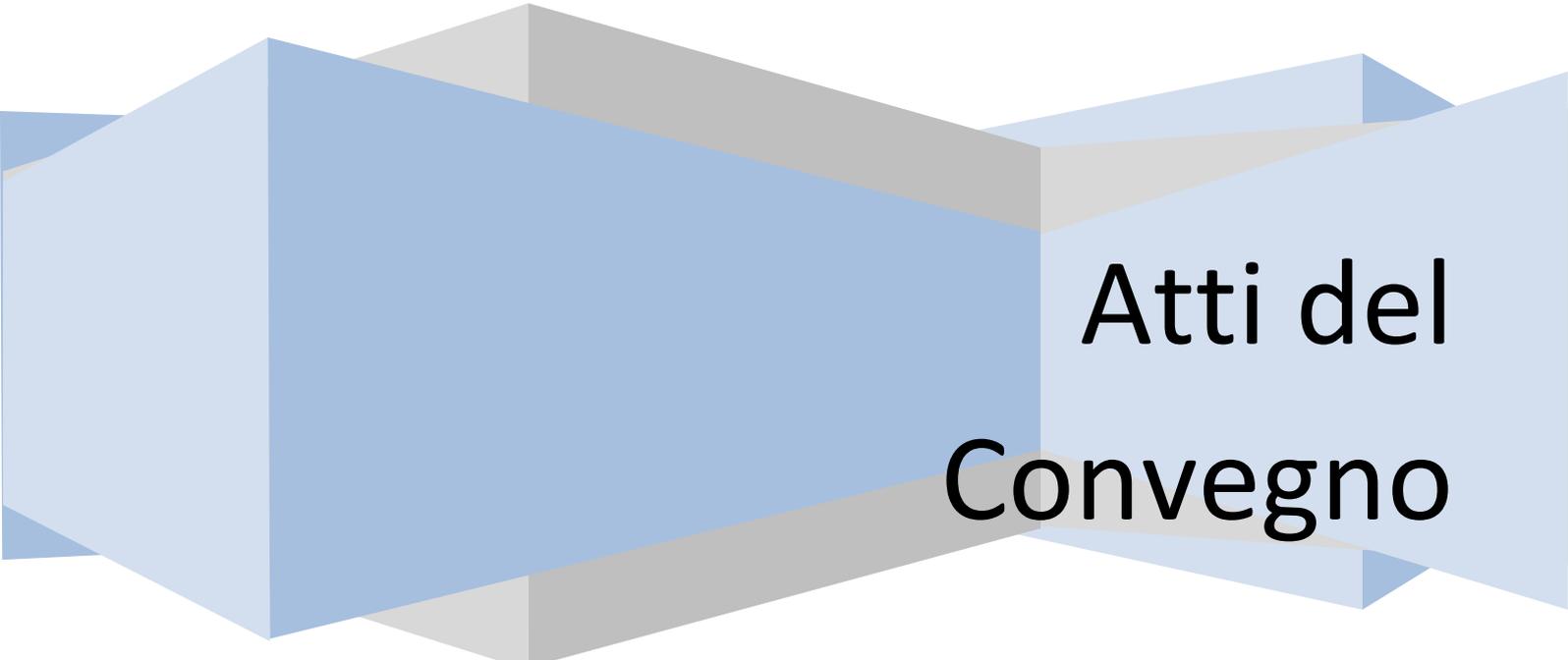


Centro Studi Triplice Cinta

IV[^] Giornata di Studi sulla Triplice Cinta

Genova Sestri Ponente

23 Novembre 2019

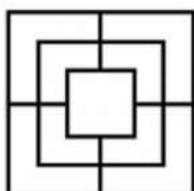


Atti del
Convegno

CENTRO STUDI TRIPLICE CINTA
(www.centro-studi-triplice-cinta.com)

In collaborazione con
Istituto Internazionale di Studi Liguri (www.ills.it)
Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici (www.alssa.it)
Archeoastronomia Ligustica (<http://www.archaeoastronomy.it/>)
Osservatorio Astronomico di Genova (<https://www.oagenova.it/>)
Università Popolare Sestrese (UPS)

IV GIORNATA DI STUDI SULLA TRIPLICE CINTA



23 Novembre 2019

h. 9.30 -18.00

c/o Saletta dell'Università Popolare Sestrese
Genova Sestri Ponente

Relatori:

Italo Pucci "Giocare sulla pietra a Genova: chi, dove e quando"

Carlo Gavazzi "La documentazione delle Triplici Cinte incise: dalla teoria alla pratica"

Marisa Uberti "Triplici Cinte simboliche"

Ausilio Priuli "I *filetti* graffiti di epoca La Tène in Valle Camonica"

Mario Codebò- Henry De Santis "Città turkmene preistoriche a triplice cinta"

Henry De Santis "Un resoconto da Malta"

Angelo Marchetti e Marisa Uberti "L'analisi statistica di Triplici Cinte, Tris e Alquerque in Italia"

Moderatore: **Giuseppe Veneziano**

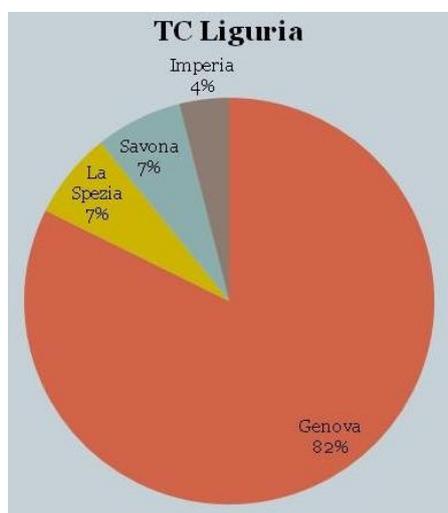
Atti a cura di Marisa Uberti

Edizioni ALSSA

ISBN 978-88-942451-4-1

Premessa

Si è svolto nella giornata di sabato 23 Novembre 2019 il quarto appuntamento annuale avente come tema la Triplice Cinta, conosciuta dai più come popolare gioco di pedine molto in voga nei tempi andati, quando televisione e giochi elettronici erano ben lungi dall'essere "pane quotidiano". In realtà, come ricerche decennali stanno dimostrando, oltre all'aspetto ludico troviamo valenze simboliche molto interessanti e che richiedono approcci disciplinari diversi. L'occasione del convegno annuale è propizia per fare incontrare ricercatori provenienti da varie zone d'Italia, che propongono le loro ricerche ad un pubblico sensibile all'argomento e che ha modo di interagire attivamente al dibattito. Così è stato anche per questo incontro, grazie ad una squadra di ricercatori che ha collaborato con spirito unitario. La scelta di svolgere il convegno nella città di Genova è stata determinata dal fatto che la città e il suo hinterland annoverano l'82% degli esemplari censiti in tutta la regione Liguria dal Centro Studi Triplice Cinta.



L'evento, accompagnato da un meteo decisamente inclemente, si è svolto nell'accogliente saletta dell' **Università Popolare Sestrese (UPS)**, sita nell'omonima piazzetta a Sestri Ponente. Si ringrazia vivamente la direzione dell'UPS che ha concesso la *location*, dimostrandosi particolarmente sensibile alla tematica, così come si ringrazia **Giuseppe Veneziano**, *chairman* di eccezionale cortesia. Il convegno è stato organizzato da [Centro Studi Triplice Cinta](#) con la collaborazione dell'Istituto Internazionale di Studi Liguri ([Iisl](#)), dell'Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici ([A.L.S.S.A.](#)), di [Archeoastronomia Ligustica](#) e dell'Osservatorio Astronomico di Genova ([OAG](#)), ai quali va un sentito e infinito ringraziamento. Si ringraziano, altresì, gli apprezzati relatori e coloro che hanno partecipato come pubblico e che speriamo siano rimasti soddisfatti di quanto è stato esposto.

Mario Codebò - Henry de Santis “Città turkmene preistoriche a Triplice Cinta”

Abstract

The ancient civilization of Bactriana - Margiana (BMAC), around the middle of the third millennium BC, built in its region – that is the present Republic of Turkmenistan – some fortified cities surrounded by multiple concentric square-shaped walls and whose axes are oriented towards the North Pole, probably by means of the polar star of that time: Thuban (α Draconis). These cities were abandoned about a thousand years later, when changing climatic conditions led to the desertification of this lush region.

The authors propose to the attention of the participants in the 4th International Meeting 2019 on the “Nine – Men’s – Morris” three of these cities (Gonur Nord, Gonur Sud and Togolok 21), which Archeoastronomia Ligustica studied during its participation in some archaeological missions of the University of Bologna.

Nel III millennio a.C. si sviluppò, in quello che è oggi il Turkmenistan, l’Antica Civiltà della Bactriana - Margiana (BMAC), in stretto contatto con l’Antica Civiltà della Valle dell’Indo e del Saraswati (HSAC)¹.

Il Turkmenistan ha una dimensione di circa km² 488, di cui km² 387 sono coperti da dieci diversi tipi di deserti. Le catene montuose e gli altopiani di Parapamiz e Kopet Dagh incorniciano il confine sud-occidentale del paese. I fiumi principali sono l’Amu Darya, il Tejen ed il Murghab, le sorgenti del quale si trovano nell’Hindukush afgano, mentre l’intero corso del fiume attraversa il Turkmenistan da sud a nord e la parte sud-orientale del deserto del Karakorum. Le condizioni climatiche, progressivamente più secche e la conseguente desertificazione, hanno notevolmente ridotto, negli ultimi cinque millenni, l’estensione del conoide alluvionale del Murghab. Per questo motivo, la maggior parte dei siti archeologici si trova ora nel deserto.

Nel 2013 abbiamo svolto una missione con l’Università di Bologna, finalizzata allo studio dell’orientamento delle strutture architettoniche antiche e dell’impiego delle tecniche relative (Cerasetti, Codebò, de Santis 2013, pp. 67-75; Codebò, de Santis 2016, pp. 436-448; Codebò, de Santis c.s.) di tre siti archeologici datati tra la metà del III (fondazione) e la metà del II millennio (abbandono) a.C.²: Gonur Nord³, l’antica capitale durante la medio-tarda Età del Bronzo (MBA) 2400/2300 – 1950/1500⁴ a.C. (foto n. 1)⁵; b); Gonur Sud o *Temenos*⁶ della tarda Età del Bronzo – LBA, 1950-1500 a.C. (foto n. 2); Togolok 21 della tarda Età del Bronzo LBA, 1950 – 1500 a.C. (foto n. 3)⁷⁸.

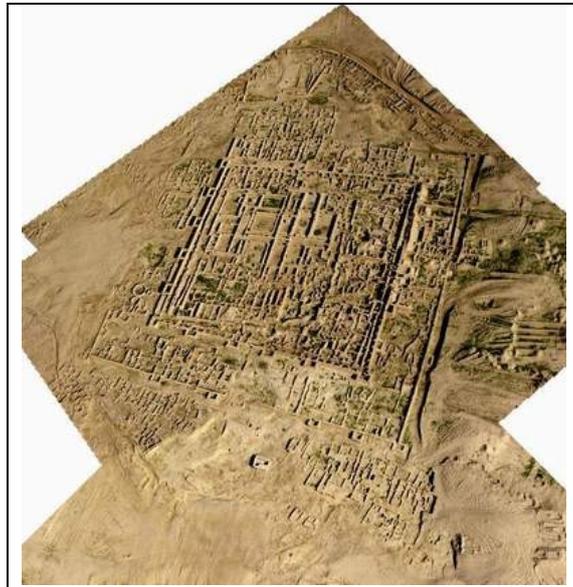
Come ben si vede dalle foto aeree, si tratta di “palazzi” fortificati circondati da due o più cinte murarie difensive concentriche.

Gonur Nord

Sono state misurate le pareti interne che circondano il palazzo e le rovine del palazzo. Le pareti est e ovest hanno un orientamento medio di 2°16' ↔ 182°16', che differisce di soli 2°16' dall’asse meridiano 0° ↔ 180° (N ↔ S). Il lato nord delle pareti ha un orientamento di 89°46' ↔ 269°46', quasi perfettamente coincidente con l’asse equatoriale 90° ↔ 270° (E ↔ W). Solo il muro meridionale, avente un azimut di 275°44', mostra una più consistente divergenza (di 6,7°) rispetto al punto cardinale W (270°00'00"). Questa differenza

potrebbe essere intenzionale e merita quindi ulteriori, future ricerche. Le mura all'interno delle rovine ed il palazzo sono stati costruiti orientati quasi esattamente verso i quattro punti cardinali: $0^{\circ}41' \leftrightarrow 180^{\circ}41'$ e $90^{\circ}41' \leftrightarrow 270^{\circ}41'$, dai quali differiscono di soli $0^{\circ}41'$.

Foto n. 1: Gonur Nord



Gonur Sud (Themenos)

Di particolare interesse è la struttura che Sarianidi ha identificato in una struttura templare ed ha chiamato *Themenos* (Sarianidi 2006; 2009): poiché dal suo interno si possono osservare diverse posizioni della Luna e una posizione specifica del Sole, potrebbe trattarsi di un vero e proprio osservatorio astronomico templare.

Le pareti interne hanno orientamenti di $351^{\circ} \leftrightarrow 171^{\circ}$ e $81^{\circ} \leftrightarrow 261^{\circ}$. Queste differenze di circa -19° dagli assi meridiani ed equatoriali potrebbero essere una scelta astronomica intenzionale dei costruttori⁹.

Torri agli angoli delle mura

a) L'angolo corrispondente alla torre NW: è orientato sul punto di tramonto della Luna al suo massimo lunistizio¹⁰, una posizione che il satellite raggiunge ogni 6798¹¹ giorni, quando raggiunge la sua massima declinazione di circa $+29^{\circ}$. E' dimostrato che i punti di levata e tramonto della Luna ai suoi lunistizi estremi ($\delta \pm 29^{\circ}$) ed intermedi ($\delta \pm 18^{\circ}$) erano ben conosciuti e ricercati nel Neolitico e nelle Età del Rame e del Bronzo europee (Burl 1993; Cossard, Mezzena, Romano 1990; Hadingham 1978; Mezzena 1997; Proverbio 1989; Romano 1992; Ruggles 1999).

b) gli angoli delle torri NE e SW sono orientati esattamente l'uno all'azimut reciproco dell'altro; forse sono orientati verso il sorgere di una stella o di una costellazione. Occorreranno ulteriori ricerche per verificare l'autenticità di questi allineamenti.

c) L'angolo della torre SE è orientato verso il punto di levata della Luna al suo lunistizio minimo, quando, ogni 6798 giorni, raggiunge la sua declinazione minima di circa -29° .

3.2.2.2) Torri al centro di ogni singolo lato delle mura

a) Lato N: la torre NW, punta verso il tramonto della Luna alla sua massima declinazione settentrionale; la torre NE ha, al momento, un orientamento dubbio.

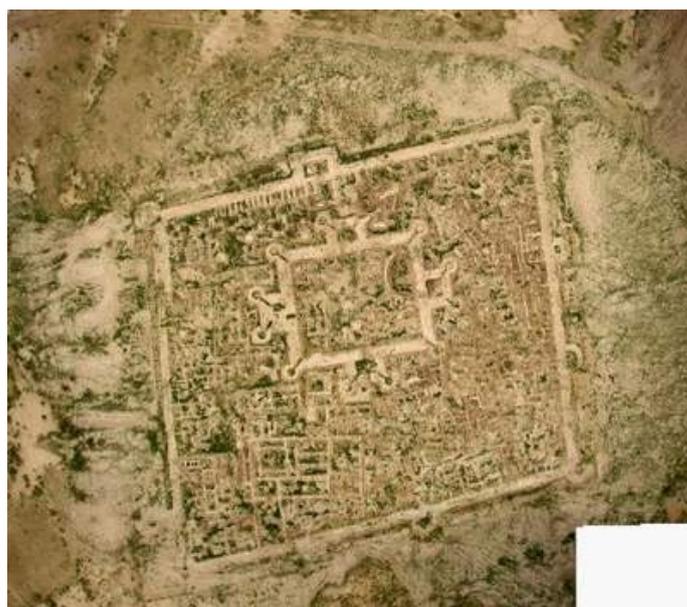
c) Lato S: la torre SW, ha un orientamento dubbio, forse stellare; la torre SE è orientata alla levata della Luna alla sua massima declinazione meridionale.

e) Lato E: la torre NE ha un orientamento dubbio, forse stellare; la torre SE è orientata verso la levata del Sole al solstizio invernale.

g) Lato W: la torre NW è orientata verso la massima declinazione settentrionale della Luna; la torre NE ha un orientamento dubbio.

Risulta chiaramente che il Themenos è orientato sui principali punti di levata e tramonto, sull'orizzonte locale, di Sole e Luna. Trattandosi di un edificio religioso, si può ipotizzare che fosse dedicato (anche) al culto dei due astri.

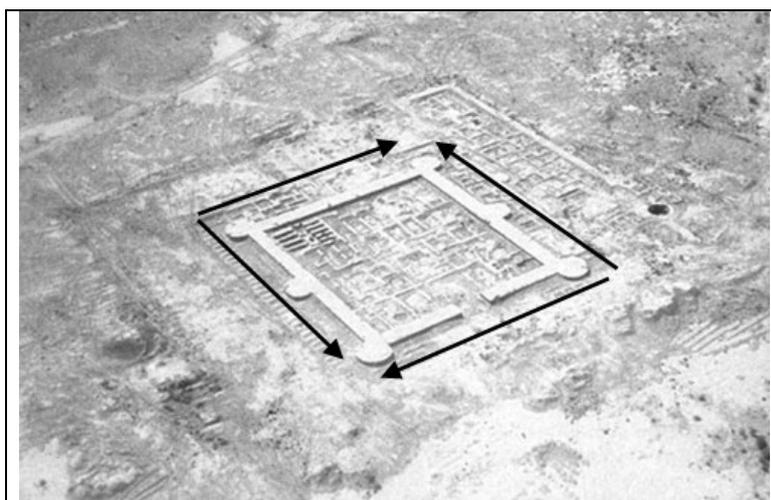
Foto n. 2: Gonur Sud



Togolok 21

Il rilievo astronomico della città e delle mura perimetrali esterne mostra che tutto è orientato, quasi esattamente, verso i quattro punti cardinali (azimut $359^{\circ}17' \leftrightarrow 179^{\circ}17'$ e $90^{\circ}11' \leftrightarrow 270^{\circ}11'$). Pertanto, è stato possibile determinare: assi equinoziali, punti di levata e tramonto solstiziali e mezzogiorno astronomico osservando il culmine del Sole sopra l'orizzonte. Sono necessarie ulteriori ricerche sulle posizioni intermedie 45° , 135° , 225° , e 315° .

Foto n. 3: Togolok 21 (le frecce indicano gli orientamenti misurati)



Considerazioni astronomiche

Quando Gonur Nord fu fondata nel 2300 a.C., le coordinate di Thuban al 10 aprile 2300 a.C., UTC 09:17:27, JD 881447,8871289854 (equinozio di primavera dell'anno), erano α 12h20m23s e δ + 87°11'30''; la sua distanza polare ($90^\circ - \delta$) 2°48'30''; la sua massima digressione 3° 34'31"E e 356°25'29"W. Quindi l'azimut misurato 2°16' delle mura orientali ed occidentali di Gonur Nord differisce di -1°18'31'' dalla massima digressione orientale di Thuban (tab.1)¹². Ma la concordanza degli azimut delle mura interne e del palazzo è, ancora una volta, molto vicina all'azimut del Polo Nord celeste. Inoltre, i muri interni e il palazzo hanno azimut molto vicini ai punti cardinali E e W.

Tabella 1. Fondazione di Gonur Nord¹³.

| Struttura | Azimut della struttura | Differenza dai punti cardinali E e W | Differenza dal Polo Nord celeste | Massima digressione di Thuban | Differenza ¹⁴ | Distanza polare di Thuban |
|------------------------|---|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Muri E e W | 2°16' | | 2°16' | 3°34'31"E 356°25'29"W | -1°18'31'' | 2°48'30'' |
| Muri settentrionali | 89°46' ↔ 269°46' | -0°14' | | | | |
| Muri interni e palazzo | 0°41' ↔ 180°41' 90°41' ↔ 270°41' | +0°41' | 0°41' | 3°34'31"E 356°25'29"W | -2°53'31'' | 2°48'30'' |

Accettando l'ipotesi degli archeologi che Gonur Sud e Togolok 21 siano state fondate nel 1950 a.C., la tabella n. 2 mostra la correlazione tra le coordinate di Thuban α 12h35m16,619s e δ 82°42'33,07'' e l'azimut di questi due insediamenti alla data dell'equinozio dell'8 aprile 1950 a.C., UTC 01:25:00, JD 1009282,5590385204. È evidente che Gonur Sud non fu orientata né verso il Polo Nord celeste né verso la massima digressione di Thuban – e quindi verso i quattro punti cardinali, come Gonur Nord – ma verso

solstizi e lunistizi (Cerasetti, Codebò, de Santis 2013), forse per studiare i movimenti di Sole e Luna a scopo religioso. Ne consegue, in tutta evidenza, che l'orientamento di Gonur Sud verso il Polo Nord al momento del suo abbandono nel XVI secolo a.C., con un errore di soli 4'20", è soltanto una coincidenza.

Al contrario, Togolok 21 fu orientato verso il Polo Nord celeste con un'accuratezza maggiore di quella permessa da Thuban, analogamente ad alcune parti di Gonur Nord.

Tabella 2. Fondazione di Gonur Sud e di Togolok 21¹⁵.

| Insedimento | Azimut dell'insediamento | Deviazione dal Polo Nord celeste | Massime digressioni di Thuban | Differenza tra azimut e massima digressione | Distanza polare di Thuban |
|-------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---|---------------------------|
| Gonur Sud | 351° | -9°00'00" | 6°04'30"E 353°55'31"W | -2°55'31" | 4°46'36" |
| Togolok 21 | 359°21' | -0°39'00" | 6°04'30"E 353°55'31"W | 5°25'29" | 4°46'36" |

Quando Gonur Depe (Nord e Sud) e Togolok 21 furono abbandonate durante il XVI secolo a.C.¹⁶, le coordinate di Thuban all'equinozio di primavera il 4 aprile 1550 a.C., UTC.20: 13: 56, JD 1155379,3430125397, erano: α 12h34m16,174s e δ 82° 59'08,88". La tab. n. 3 mostra la relazione tra l'azimut degli insediamenti, il Polo Nord celeste e la massima digressione di Thuban.

Tabella 3. Abbandono di Gonur Nord, Gonur Sud (Themenos) e Togolok 21¹⁷.

| Insedimento | Azimut dell'insediamento | Deviazione dal Polo Nord celeste | Massime digressioni di Thuban | Differenze tra l'azimut dell'insediamento e la massima digressione | Distanza polare di Thuban |
|-------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--|---------------------------|
| Gonur Nord | 2°16' | 2°16' | 8°56'29"E 351°03'32"W | -6°40'29" | 7°00'51" |
| Gonur Sud | 351° | -9°00'00" | 8°56'27"E 351°03'33" | -0°03'33" | 7°00'51" |
| Togolok 21 | 359°21' | -0°39'00" | 8°55'40"E 351°04'20"W | 8°16'40" | 7°00'51" |

Conclusioni

Abbiamo qui presentato sinteticamente i principali risultati delle nostre ricerche in Turkmenistan che erano finalizzate allo studio archeoastronomico delle città preistoriche della cultura BMAC. Quindi il nostro contributo negli atti di questo IV Convegno Nazionale sulla Triplice Cinta può apparire fuori tema. Abbiamo però ritenuto, in accordo con l'Organizzazione del convegno, che la forma particolare della loro pianta, così simile alle triplici cinte, andasse proposta all'attenzione degli specialisti del settore, unitamente ai risultati

ottenuti da noi e dagli archeologi. Se le triplici cinte compaiono inizialmente in epoca romana, queste città sono separate da esse da almeno duemila anni e se esista una relazione tra le due, non sappiamo minimamente quale sia e come si sia formata in questo lunghissimo lasso di tempo. La prima domanda da porsi sarebbe, a nostro parere: come e perché delle piante di città autentiche si sono trasformate in figure incise sulla pietra? Una prima congettura che ci viene in mente è che i complessi problemi dell'assedio a queste città si siano trasformati poi in un gioco strategico di pedine da muovere. Ma è, appunto, una mera congettura attualmente senza alcun indizio a sostegno. Per il momento resta soltanto il fatto che le piante di queste città fortificate¹⁸, astronomicamente orientate per ragioni che non conosciamo ma verosimilmente attinenti alla religione locale, hanno forma simile alle triplici cinte. E' in questa veste "umile" che le proponiamo all'attenzione degli studiosi delle triplici cinte per le valutazioni che crederanno opportune.

Ringraziamenti

Si ringraziano per l'appoggio dato gli archeologi: Barbara Cerasetti, Nadezda Dubova, Viktor Sarianidi, Elisabetta Starnini, Maurizio Tosi.

Bibliografia

Burl A. (1993). *From Carnac to Callanish*, Yale University Press, New Haven & London, UK.

Cerasetti B., Codebò M., De Santis H. (2013). *Archaeoastronomical surveys in Turkmenistan*. In: Atti del XI Convegno Società Italiana di Archeoastronomia, Il dentro e il fuori del cosmo. Punti di vista per interpretare il mondo. Bononia University Press, Bologna, ISBN 978-88-7395-866-6. http://www.archaeoastronomy.it/surveys_turkmenistan.htm.

Codebò M., De Santis H. (corso stampa). *Orientamenti al polo nord celeste nel III millennio a.C. in Egitto, Turkmenistan e Valle dell'Indo*. Articolo presentato al IV Convegno Internazionale di Archeoastronomia in Sardegna *La misura del tempo* tenuto presso l'Università degli Studi di Sassari il 19 dicembre 2014 ed in corso di stampa su "Cronache di Archeologia in Sardegna", Sassari, TAS. http://www.archaeoastronomy.it/orientamenti_polonord.htm.

Codebò M., De Santis H. (2016). *Alignments towards heavenly North Pole in Lothal (India), Turkmenistan and Egypt*. In: "Transactions of Margiana Archaeological Expedition (Volume 6). To the Memory of Professor Victor Sarianidi". Editorial board N.A. Dubova (editor in chief), E.V. Antonova, P.M. Kozhin, M.F. Kosarev, R.G. Muradov, R.M. Sataev, A.A. Tishkin. Miklukho-Maklay Institute of Ethnology and Anthropology of Russian Academy of Sciences; Margiana Archaeological Expedition; Altay State University. Moscow, ISBN 978-5-89930-150-6. http://www.archaeoastronomy.it/transactions_Margiana6.pdf.

Cossard G., Mezzena F., Romano G. (1991). *Il significato astronomico del sito megalitico di Saint Martin de Corléans ad Aosta*, Tecnimage, Aosta.

Hadingham E. (1978). *I misteri dell'antica Britannia*, Newton Compton, Roma, Italia.

Herrmann G. (1999). *Monuments of Merv: traditional buildings of the Karakum*. Reports of the Research Committee of the Society of Antiquaries of London. London, UK.

Kozhin P.M., Kosarev M.F., Dubova N.A. (2010). *On the track of uncovering a civilization. A volume in honour of the 80th - anniversary of Victor Sarianidi*. Transactions of the Margiana Archaeological Expedition, vol 3rd; Aleteya; Sankt-Petersburg; Russian Federation.

Meeus J. (2009). *Mathematical astronomy morsels 5*, Willmann-Bell inc., Richmond, Virginia, USA.

Mezzena F. (1997). *La Valle d'Aosta nel quadro della preistoria e protostoria dell'arco alpino centro-occidentale*, IIPP, Atti della XXXI Riunione Scientifica, Firenze.

Proverbio E. (1989). *Archeoastronomia*, Nicola Teti, Milano.

Romano G. (1992). *Archeoastronomia Italiana*, C.L.E.U.P., Padova, Italia.

Ruggles C. (1999). *Astronomy in prehistoric Britain and Ireland*, Yale University Press, New Haven & London, UK.

Sarianidi V.I. (1990), *Drevnsoti strany Margush*, Ashgabat, Turkmenistan.

Sarianidi V.I. (2006), *Goňurdepe*, Miras, Ashgabat, Turkmenistan.

Sarianidi V.I. (2009), *Marguş*, Ashgabat, Turkmenistan.

Vidale M. (2010). *A oriente di Sumer*, Carocci editore, Roma.

¹ Gli archeologi discutono ancora se la BMAC è una deduzione coloniale della HSAC (Hindus – Saraswati Ancient Culture) o se si tratta di due civiltà sorte indipendentemente ed in stretto contatto reciproco.

² I risultati degli scavi archeologici a Gonur Depe ed a Togolok 21 sono descritti in Сарианиди Древности страны Маргүш. Ашхабад, 1990 (Sarianidi V. I., 1990, *Drevnsoti strany Margush*, Ashgabat, Turkmenistan), che non abbiamo potuto leggere in quanto scritto in russo, lingua a noi sconosciuta. Per raccogliere i dati archeologici ci siamo avvalsi della gentilissima disponibilità di Barbara Cerasetti, di Nadezhda Dubova e di Victor Sarianidi, nonché delle due seguenti pubblicazioni, scritte anche in inglese: W. Sarianidi 2006; 2009.

³ L'insieme di Gonur nord e di Gonur sud forma Gonur – Depe.

⁴ La Missione Archeologica Italiana e quella russa hanno stabilito date differenti per la fondazione e l'abbandono di Gonur Nord. Nel presente articolo le riportiamo entrambi: la prima è quella italiana ed è stata da noi usata per i calcoli riferiti nel nostro articolo del 2013 (Cerasetti, Codebò, de Santis 2013); la seconda è quella russa ed è stata da noi usata nel nostro articolo del 2016 (Codebò, de Santis 2016). Naturalmente, tempi diversi forniscono risultati astronomici diversi, ancorché piccoli, essendo lo scarto cronologico modesto.

⁵ Per dati archeologici e di scavo si veda: Kozhin P.M., Kosarev M.F., Dubova N.A. (2010)

⁶ Il Themenos – così battezzato da Sarianidi – è un grande complesso religioso che potrebbe aver servito l'intera regione nella tarda Età del Bronzo.

⁷ Nel nostro studio del 2013 avevamo descritto anche i risultati delle misure prese nell'*Antica Merv*, che qui omettiamo perché di età più tarda (Età del Ferro 2-IA 2, 900 550 a.C. – 1300 d.C.). Si tratta di un gruppo di siti di epoche diverse, tra cui: Big Kiz Kala (VI secolo d.C.), un palazzo abbaside semi-fortificato a due piani con pareti corrugate; Palazzo Seljuk (XI secolo d.C.) situato al centro dell'arca di Shahryar, la cittadella del sito di Sultan Kala; il timuride Imaret Pavilion (XVI secolo dC). Per una descrizione completa dei monumenti di Merv vedi: Hermann, 1999.

⁸ Le tre foto (delle quali la n. 1 e la n. 2 sono di proprietà di G. Davtian) sono qui pubblicate per gentile concessione di V. I. Sarianidi e N. A. Dubova.

⁹ Non è stato possibile prendere misure astronomiche dei muri più esterni a causa del cattivo stato conservativo di queste strutture, ma riflettono, in sostanza, gli orientamenti del perimetro interno.

¹⁰ Mentre il Sole ha due solstizi (*Solis statio* = arresto del Sole nel suo moto annuo apparente sul profilo dell'orizzonte), la Luna ha quattro lunistizi (*Lunae statio* = arresto della Luna nel suo moto apparente diciannovenne sul profilo dell'orizzonte) in un intervallo temporale di 6798 giorni (18,61 anni): due estremi, quando la sua declinazione è di circa +29° (lunistizio massimo) e -29° (lunistizio minimo) e due intermedi quando la sua declinazione è di circa +18,18° (lunistizio maggiore) e -18,18° (lunistizio minore). Queste declinazioni della Luna – come quelle del Sole – per effetto della precessione planetaria variano ciclicamente di circa 1,5° (attualmente diminuendo) in un periodo di circa 41000 anni.

I lunistizi estremi ed intermedi si susseguono ogni 3399 giorni, vale a dire ogni circa nove anni. Ai lunistizi massimi l'amplitudine ortiva ed occasa della Luna è maggiore di quella del Sole al solstizio estivo. Ai lunistizi minimi l'amplitudine

ortiva ed occasa della Luna è minore di quella del Sole al solstizio invernale. Ai lunistizi intermedi la Luna sorge e tramonta alla minima amplitudine.

Diversi monumenti megalitici europei hanno orientamenti verso i quattro lunistizi. Ad esempio, essi sono quelli predominanti tra i diciotto presenti nella necropoli calcolitica di Saint Martin de Corléans (utilizzata tra il 3100 ed il 1900 a.C.) ad Aosta (Cossard, Mezzena, Romano 1991).

11 6798 giorni corrispondono a 18 anni e 224 giorni, ovvero 18 anni, 7 mesi e 12 giorni (18,61 anni).

12 Si noti che la concordanza tra l'azimut di Gonur $02^{\circ}16'$ e la massima digressione di Thuban è migliore (solo $0^{\circ}35'40''$) utilizzando la data di fondazione (2400 a.C.) proposta dalla Missione Archeologica Italiana (Cerasetti, Codebò, de Santis 2013).

13 Valori calcolati al 10 aprile, UTC 09:17:27, data dell'equinozio di primavera del 2300 a.C.

14 La differenza tra l'azimut misurato e la massima digressione di Thuban nella stessa direzione: E o W.

15 Valori calcolati alla data 08 aprile, UTC 01:25:00, equinozio di primavera del 1950 a.C.

16 Dal 1811 al 691 a.C. la stella polare fu κ Draconis. Ma non fu una "buona" stella polare: infatti, la sua minima distanza dal vero Polo Nord fu $4^{\circ}42'$ nel 1311 a.C. (Meeus, 2009, p. 358).

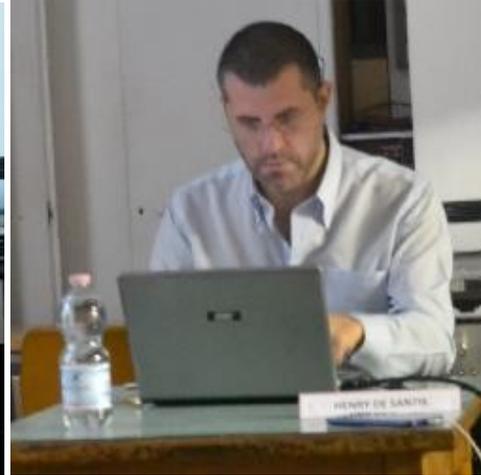
¹⁷ Valori calcolati alla data 4 aprile, UTC 20:13:56, equinozio di primavera del 1550 BC.

¹⁸ La loro struttura architettonica urbana si può ridurre, sinteticamente, ad un palazzo – fortezza centrale, circondato da una prima cerchia di mura attorno alla quale si sono addensate abitazioni del personale operativo nel palazzo, a loro volta circondate da una o più cerchie di mura difensive ulteriori, analogamente a quanto avvenne nei castelli alto – medioevali europei. Tale successione potrebbe essere avvenuta in una o più fasi cronologiche. La difesa avveniva primariamente sulle mura esterne e poi si ritirava via via, se necessario, nelle cerchie di mura più interne a difesa del ridotto centrale dove si tentava l'ultima resistenza, sempre nella speranza che qualche fattore esterno (epidemie, esaurimento degli approvvigionamenti, richiami per fronteggiare altrove nuove invasioni, ecc.) costringesse gli assediati a togliere l'assedio: più si riusciva a resistere, maggiori erano le speranze che l'assedio venisse tolto.

Mario Codebò. E' nato a Genova nel 1952 e ha conseguito la maturità classica nel 1970, intraprendendo poi studi di medicina. Nel 1984 ha cominciato ad occuparsi di archeologia di superficie e dal 1987 di archeoastronomia. Ha pubblicato oltre cinquanta articoli, ha curato la pubblicazione di due libri e ha organizzato il Convegno Internazionale IISL "*Archeoastronomia: un dibattito tra archeologi ed astronomi alla ricerca di un metodo comune*" svoltosi nel 2002 in due sessioni: a Genova in febbraio e a Sanremo in novembre. Tutte le sue pubblicazioni sono consultabili e scaricabili sui siti www.archaeoastronomy.it e www.academia.edu. È co-fondatore del Centro Ricerche Archeoastronomia Ligustica, socio fondatore dell'Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici (ALSSA), socio della Società Italiana di Archeoastronomia (SIA) e della Società Astronomica Italiana (SAIt). Ha tenuto corsi di archeoastronomia nella Scuola Interdisciplinare di Metodologie Archeologiche dell'Istituto Internazionale di Studi Liguri (IILS).



Mario Codebò



Henry de Santis

Henry De Santis. E' nato nel 1979 a Genova dove si è diplomato presso l'Istituto Nautico. Dopo aver effettuato un periodo di navigazione quale Allievo Ufficiale di Coperta, si è dedicato allo studio dell'archeoastronomia, dell'archeologia e della paleontologia laureandosi presso la locale Università degli Studi. In Italia ha effettuato scavi archeologici afferenti alla Preistoria e Protostoria e ha preso parte a missioni archeologiche in Sudafrica, India, Asia Centrale e Sultanato di Oman fornendo, per alcune, specifiche consulenze in materia di archeoastronomia. E' Ispettore Onorario per la tutela dei Beni Archeologici del Ministero per i Beni e le Attività Culturali ed è membro Accademico Esperto dell'Accademia Archeologica Italiana. Insieme a Mario Codebò, gestisce il portale www.archaeoastronomy.it

Impaginato il 18/03/2020

Edizioni ALSSA
ISBN 978-88-942451-4-1