

Che cosa è l'Archeoastronomia

Mario Codebò

www.archaeoastronomy.it

(archeoastronomia ligustica)

L'archeoastronomia è il ramo della ricerca scientifica archeologica che studia le conoscenze astronomiche, acquisite con metodi propri, dalle popolazioni preistoriche, protostoriche, classiche, tardo-antiche e medioevali. Nacque nel XVIII secolo, in Inghilterra, quando W. Stukeley e J. Wood si accorsero che l'asse principale del sito megalitico di Stonehenge è rivolto verso il sorgere del sole al solstizio estivo (Hadingham 1978; Codebò 1999). Nel XIX secolo Sir Norman J. Lockyer e F.C. Penrose studiarono gli orientamenti, rispettivamente, dei templi egizi e greci e, successivamente ed in collaborazione, di Stonehenge. Nel XX secolo autori come G. Hawkins, Fred Hoyle, C.A. Newham, A. & A. Thom (rispettivamente padre e figlio), Aubrey Burl, A. Aveni, Michael Hoskin, Clive Ruggles, J.A.Belmonte, Giorgia Foderà Serio, Vittorio Castellani ed altri hanno ampliato enormemente le indagini, estendendole alla maggioranza delle strutture megalitiche europee e mediterranee ed, in parte, a strutture di età più recenti. Risultati particolarmente significativi hanno fornito le indagini eseguite sulle civiltà pre-colombiane, che conobbero un amplissimo sviluppo dell'astronomia. Anche in Italia, dove le ricerche hanno forse un po' stentato ad avviarsi, sono stati raggiunti lusinghieri risultati, specialmente in Val d'Aosta (Cossard, Mezzena, Romano 1991; Cossard 1993), nelle Venezie, in Puglia (Romano 1992) ed in Sardegna (Proverbio 1986 e 1991 in A.A. V.V.). In Liguria da alcuni anni opera Archeoastronomia Ligustica, di Mario Codebò ed Henry De Santis, le cui oltre trenta pubblicazioni sono visibili anche sul sito www.archaeoastronomy.it, e l'Associazione Ligure per lo Sviluppo degli studi Archeoastronomici (A.L.S.S.A.), i cui referenti sono Giuseppe Veneziano (dell'Osservatorio Astronomico di Genova) ed Enrico Calzolari. Altre ricerche sono in corso ad opera di Luigi Felolo ed Enrico Calzolari, i risultati delle quali sono stati solo in parte pubblicati.

Di particolare importanza in ambito nazionale sono: a) l'opera pionieristica dell'Ing. Georg Innerebner in Alto Adige, i cui lavori, interamente pubblicati su Der Schlern, hanno di fatto introdotto l'archeoastronomia in Italia; b) le vastissime ricerche di A. Tavolaro nel Sud-Italia, con oltre duecento pubblicazioni.

Le prime osservazioni astronomiche forse nacquero nel paleolitico superiore, come testimonierebbero incisioni su ossa e pietre rinvenuti in strati di culture cro-magnoidi (Marshak, 1970) [1], benché questa ipotesi non trovi il favore di gran parte dei paleontologi. Ma è soprattutto con l'avvento dell'agricoltura e della pastorizia nel neolitico che si rese necessario disporre di

mezzi che consentissero la misurazione del trascorrere del tempo. Poiché quest'ultimo è definito, ancora ai giorni nostri, dal moto degli astri, in regioni montuose come la penisola italiana bastò probabilmente utilizzare, quali punti di riferimento, i profili e le cime dei monti, nonché le ombre da essi proiettate. Approfondite ricerche, eseguite nel corso di parecchi anni dallo studioso sudtirolese hanno permesso di evidenziare in Alto Adige sistemi cronometrici e calendariali di questo tipo (Innerebner, 1959 et alia). E' degno di nota il fatto che ricerche indipendenti condotte attualmente da E. Boccaleri nella zona di Carnino (CN) confermerebbero analoghe sopravvivenze in un'area alpina culturalmente diversa.

Differente fu invece l'evoluzione nelle pianure, dove l'orizzonte, privo di punti di riferimento, impose l'innalzamento di strutture anche molto poderose. Nacquero così, accanto alle sepolture dolmeniche, gli allineamenti megalitici dell'Europa nord-occidentale come Stonehenge, Callanish, Carnac, per citare solo i principali.

Nell'Europa dell'età dei metalli l'osservazione pragmatica del moto degli astri si fuse da subito con il loro culto. Il megalitismo ebbe la sua massima fioritura nel corso dell'eneolitico europeo [2] (III millennio a.C.) e si esaurì alle soglie dell'età del ferro (I millennio a.C.), sopravvivendo unicamente, in un certo senso, nelle strutture murarie "ciclopiche" difensive delle nascenti città.

Nel frattempo l'accumulo plurisecolare di osservazioni celesti aveva consentito l'elaborazione di veri e propri calendari, dei quali tutti i popoli protostorici furono in possesso. Mentre sui monti permase a lungo, accanto agli insediamenti rustici, i metodi arcaici di misurazione del tempo – come attesta la sopravvivenza di significativi toponimi quali: Cima Undici, Bric del Mezzogiorno, Sas del Meszdì – nelle pianure e nelle aree cittadine l'osservazione astronomica venne inglobata nelle strutture urbanistiche: città come Marzabotto, Alatri, Elea ed Augusta Bagiennorum furono orientate astronomicamente all'atto della fondazione (Pallottino 1981; Romano 1992; Sassatelli 1992; Barale, Codebò, De Santis 2001, pp. 489-502).

Il Cristianesimo si preoccupò di sostituirsi al paganesimo non soltanto innestando le proprie festività su quelle pagane, che erano vere e proprie ricorrenze solari e lunari, ma anche orientando astronomicamente i propri luoghi di culto. Ottenne così il duplice scopo di perpetuare il servizio calendariale a vantaggio delle anime di cui si prendeva cura e di impressionarle con "effetti" scenografici. Ne sono buoni esempi le chiese medioevali entro la cerchia muraria di Treviso, la cappella degli Scrovegni a Padova, S. Procolo di Naturno (Codebò 2001; c.s. 1), le chiese dell'antica Repubblica Marinara ligure di Noli (Bònora, Calzolari, Codebò, De Santis 1997; Bònora, Codebò, De Santis, Marano Bònora 1998; Bonòra, Codebò, De Santis, Marano Bonòra c.s.) e, in campo laico, Castel del Monte, l'edificio ottagonale fatto costruire in Puglia da Federico II Hohenstaufen ed ampiamente studiato da A. Tavolaro.

La cultura umanistica del rinascimento impose l'orientamento degli edifici secondo le esigenze del progetto urbanistico, mentre, d'altra parte, l'accumulo ormai plurimillenario di osservazioni sfociava nella riforma gregoriana del calendario prima, e nella rivoluzione copernicana poi: nasceva la moderna astronomia strumentale e scientifica galileiana.

Le primitive osservazioni astronomiche si riferivano soprattutto ai movimenti apparenti del sole e della luna, meno frequentemente delle stelle fisse e dei pianeti. La terra, come è noto, compie un'intera rivoluzione intorno al sole in 365,2422 giorni solari medi [3]. Sulla volta celeste il fenomeno si manifesta come il sorgere od il tramontare del sole dietro uno stesso punto di riferimento dell'orizzonte – in genere un rilievo orografico – ogni 365 giorni: è questo l'anno

tropico [4] che differisce dall'anno siderale [5] non solo per durata, ma anche per il fatto che, in esso, il ritorno del sole dopo un anno allo stesso punto di levata o di tramonto è osservato in riferimento ad una stella fissa; perciò l'anno siderale è più lungo di quello tropico di circa 20'24" (Zagar 1984). Oltre a ciò il sole sembra spostare il suo punto di levata o di tramonto sulla linea dell'orizzonte entro un'ampiezza di gradi sessagesimali che variano in funzione della latitudine, ad eccezione dell'alba o del tramonto agli equinozi, che avvengono sempre, a qualunque latitudine ed in qualunque epoca, rispettivamente a 90° e a 270°. Se consideriamo l'orizzonte visibile come un cerchio orizzontale al centro del quale sta l'osservatore avendo il nord alle spalle ed il sud di fronte, alla latitudine della Liguria (circa 44°30' N) gli estremi settentrionali e meridionali toccati dal sole nel suo moto apparente sono: all'alba 57° al solstizio d'estate (intorno al 21 giugno) e 123° al solstizio d'inverno (intorno al 21 dicembre); al tramonto 303° al solstizio estivo e 237° al solstizio invernale. A latitudini diverse questi estremi variano molto.

I movimenti della luna sono più complicati di quelli solari, perché la sua orbita è inclinata di circa 5°09' sul piano dell'eclittica (l'orbita sulla quale si spostano apparentemente tutti gli astri mobili – in realtà l'orbita della terra intorno al sole – suddivisa in dodici parti dalle costellazioni zodiacali), la quale, a sua volta, è inclinata di 23° 26'21,448" (al 01/01/2000) sul piano dell'equatore celeste (che è una proiezione nello spazio dell'equatore terrestre); di conseguenza la sua declinazione (cioè l'altezza dall'orizzonte nel sistema delle coordinate equatoriali) [6] massima è di + 28° 36' e quella minima di - 28° 36', per cui essa in questi due momenti sorge e tramonta più a N del punto ove sorge e tramonta il sole al solstizio d'estate alla stessa latitudine e 15 giorni dopo più a S del punto ove sorge e tramonta esso alla stessa latitudine al solstizio d'inverno: sono questi i cosiddetti punti d'arresto maggiori, rispettivamente superiore ed inferiore, o stazioni massima e minima. Ciò si verifica ogni 18 anni e 7 mesi circa quando i nodi dell'orbita lunare (cioè i punti d'incontro dell'orbita lunare con l'eclittica), che ruotano intorno alla Terra in 6798 giorni medi, vanno a coincidere con il punto d'Ariete e il punto di Bilancia (rispettivamente 21 marzo e 23 settembre) dell'eclittica. In questo mese lo spettacolo che si manifesta è veramente straordinario: dapprima la luna compie il semicerchio più alto e più settentrionale di tutto il suo ciclo diciottennale e 15 giorni dopo descrive invece quello più basso e più meridionale. Il fenomeno colpì molto la fantasia dei nostri progenitori che vi dedicarono numerose strutture megalitiche sia a scopo di misurazione (per esempio le quattro pietre di riferimento di Stonehenge I) che di culto (per esempio la maggior parte delle strutture della necropoli eneolitica di Saint Martin de Corléans).

A metà del suo ciclo diciottennale invece la luna, a causa del sottrarsi dell'inclinazione della sua orbita rispetto a quella dell'eclittica (+ 18°18' e - 18°18'), descrive in cielo un semicerchio molto prossimo alla linea equinoziale (E-W): sono questi i due punti d'arresto minori o stazioni intermedie, rispettivamente superiore ed inferiore. Per tutti questi motivi la luna sorge e tramonta allo stesso azimut una volta ogni 18 anni e 7 mesi circa.

Molto più semplici sono i movimenti delle stelle fisse le quali, però, essendo dotate di un pur lentissimo moto proprio, dopo qualche migliaio di anni modificano irreversibilmente i loro azimut di levata e tramonto. Inoltre particolari fenomeni quali le supernovae [7] rimangono a noi sconosciuti, a meno che gli antichi non ce ne abbiano lasciata esplicita menzione scritta, come nel caso della supernovae del 1054 d.C. nella costellazione del Toro, curiosamente registrata dagli astronomi cinesi ma non da quelli europei. Per tutte queste ragioni gli allineamenti stellari sono da valutare con prudenza. Tuttavia la loro estrema importanza è dimostrata, oltre che da alcuni reperti (Callanish, Saint Martin de Corléans, etc.), dal fatto che la ripartizione del giorno in 24 ore pare derivare proprio dalla suddivisione della notte, da parte degli antichi Egizi, in 12 parti, scandite dalla levata di 12 stelle luminose. Infine i moti planetari, per ora assenti dall'ambito europeo, hanno avuto una parte primaria nelle civiltà precolombiane. In taluni siti

poi (per esempio nella tomba IV di Saint Martin de Corléans), sono stati identificati allineamenti con azimut solari in particolari giorni dell'anno coincidenti con antiche festività, la più celebrata delle quali fu Beltane, corrispondente al nostro Calendimaggio. Essi testimonierebbero della estrema antichità di tali feste tramandatesi di generazione in generazione per millenni. Tutti questi allineamenti si misurano di regola con metodi archeoastronomici che implicano l'uso di strumenti di precisione, quali il teodolite o lo squadra sferico graduato con clinometro, e complessi calcoli. Ciò perché il geomagnetismo varia imprevedibilmente nel tempo, soprattutto sulla scala geologica e paleontologica. Perciò le misurazioni ottenute con la bussola sono da considerarsi potenzialmente affette da gravi errori, anche quando si è avuta l'accortezza di eseguirle fuori da aree di anomalia, lontano da oggetti metallici e correggendo la declinazione magnetica. Nonostante ciò il suo uso e quello della carta topografica a grande scala, nei modi noti ad ogni escursionista, può risultare utile in via preliminare, specialmente nel corso di una campagna esplorativa.

NOTE

[1] Cro-Magnon = tipo umano caratterizzato da alta statura e cranio dolicocefalo (ossia allungato in senso antero-posteriore). appartenente alla specie *Homo sapiens-sapiens*, comparso in Europa circa 35.000 anni fa, in concomitanza con la estinzione della specie *Homo Sapiens Neanderthalensis*. Da esso deriva l'uomo contemporaneo.

[2] Eneolitico = età dei rame; sinonimo di calcolitico (preferito dagli autori francesi: calcolithique). Cronologicamente inquadrabile, in Italia, nel III millennio a.C..

[3] Giorno Solare Medio o Giorno Medio = media esatta di tutte le durate dei giorni veri in un anno, convenzionalmente pari a 24 ore. I giorni veri corrispondono all'intervallo di tempo - pari a ore 24 ± 17 minuti circa a seconda della data - fra due successivi passaggi, superiori od inferiori, del centro geometrico del disco solare al meridiano.

[4] Anno tropico = periodo di tempo intercorrente tra due successivi passaggi del sole all'equinozio di primavera (o Punto vernale). Differisce dall'anno siderale perché quest'ultimo dura 365,2564 giorni solari medi, mentre il primo ne dura 365,2422; ossia l'anno tropico è più breve di 20 minuti e 24 secondi rispetto all'anno solare.

[5] Anno siderale = periodo di tempo impiegato dal sole a percorrere apparentemente l'intera eclittica rispetto ad un punto fisso di essa. Per la sua durata si veda nota n. 4.

[6] Coordinate equatoriali = uno dei quattro sistemi di coordinate astronomiche.

[7] Supernovae = stelle che, a causa di processi interni, aumentano improvvisamente la loro luminosità (magnitudine) da 18 a 20 volte, per poi diminuirla lentamente, fino a scomparire. Si distinguono visivamente dalle novae perché quest'ultime aumentano la loro magnitudine di sole 7-8 volte. Invece i processi interni sono molto differenti.

BIBLIOGRAFIA

A.A.V.V. (1986-1987). *Primo seminario sulle ricerche archeoastronomiche in Italia*. Giornale di astronomia, vol. 12°, 3-4, vol. 13° 1-2-3.

A.A.V.V. (1991). *Colloquio internazionale Archeologia e Astronomia*. Rivista di archeologia, Supplemento n. 9.

P. Barale, M. Codebò, H. De Santis (2001). *Augusta Bagiennorum (Regio IX), una città astronomicamente orientata*. In: Studi Piemontesi, nov. 2001, vol. XXX, fasc. 2.

E. Bernardini (1977). *Guida alle civiltà megalitiche*. Vallecchi, Firenze.

V. Bonòra, E. Calzolari, M. Codebò, H. De Santis (1999). *Gli orientamenti delle chiese del Caprione (SP) e dell'isola di Bergeggi (SV)*. In: Atti del XVIII Congresso Nazionale di Storia della Fisica e dell'Astronomia, Milano.

V. Bonòra, M. Codebò, H. De Santis, A. Marano Bonòra (2000). *Gli orientamenti astronomici delle chiese di S. Michele e S. Lazzaro a Noli (SV)*. In: Atti del XIX Congresso Nazionale di Storia della Fisica e dell'Astronomia, Milano.

V. Bonòra, M. Codebò, H. De Santis, A. Marano Bonòra (c.s.). *Gli orientamenti astronomici delle chiese di S. Giulia e S. Margherita di Capo Noli*. Poster al II Convegno Annuale S.I.A.

M. Codebò (1999). Introduzione al libro "*La rosa camuna di Sèllero*", di G. Brunod, W. Ferreri, G. Ragazzi, ed. I quaderni di Natura Nostra, 11, Savigliano (CN).

M. Codebò (2001). *Archäoastronomische Erforschung der frühchristlichen Kirche von St. Prokulus in Naturn*. In: Arunda, 56, Bolzano.

M. Codebò (c.s.). *Archeoastronomia in Val Venosta: S. Procolo di Naturno*. Poster al I Convegno Annuale S.I.A.

D. Colli (1986). *Altopiano di Siusi. Sciliar*. Tamari montagna edizioni, Bologna.

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

G. Cossard (1993). *Le pietre ed il cielo*. Veco, Cernobbio (Co).

E. Hadingham (1978). *I misteri dell'antica Britannia*. Newton Compton, Roma. Ed. Originale: *Circles and standing stones*, 1975.

G. Innerebner (1959). *La determinazione del tempo nella preistoria dell'Alto Adige*. Annali dell'Università di Ferrara, N S , Sez. XV, 1, 1.

A. Marshack (1970). *Notation dans les gravures du paléolithique supérieur. Nouvelle méthodes d'analyse*. Publications de l'Institut de préhistoire de l'Université de Bordeaux, memoire n. 8.

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

M. Pallottino (1981). *Genti e culture dell'Italia pre-romana*. Jouvence. Roma.

G. Romano (1992). *Archeoastronomia italiana*. CLEUP, Padova.

G. Sassatelli (1992). *La città etrusca di Marzabotto*. Grafis Edizioni, Casalecchio di Reno (BO).

G. Veneziano (1997), *Archeoastronomia: il cielo degli antichi.*, Atti del I seminario di archeoastronomia, Osservatorio Astronomico di Genova, Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi archeoastronomici.

G. Veneziano (2004), *San Lorenzo al Caprione: ipotesi di sito archeoastronomico*, I Convegno delle associazioni astrofili liguri, Moneglia 27 marzo 2004.

F. Zagar (1984). *Astronomia sferica e teorica*. Zanichelli, Bologna.