Notiziario



Anno IX, Numero 3

Settembre 2001



In questo numero

- 3 L'Archeoastronomiaa cura di Giuliano Pinazzi
- 11 Come determinare la declinazione di una pareteGianluca Lucchese
- 12 Anassagora e gli AteniesiIvano Dal Prete
- 16 Seratina osservativa di un astrofiloa cura di Angelo Gelodi
- 17 Il Mercatino del CAV
- 18 Fenomeni del periodoa cura di Giuliano Pinazzi
- 19 Appuntamenti del Circolo

CAV. Notiziario

Periodico del C.A.V. Circolo Astrofili Veronesi

Responsabile Editoriale

Paolo Alessandrini

Hanno collaborato alla realizzazione di questo numero:

Paolo Espen Giuliano Pinazzi Gianluca Lucchese Ivano Dal Prete Angelo Gelodi

In copertina: Targa indicante l'inizio dei lavori per la piazzola del futuro osservatorio di Ferrara di Monte Baldo.



Circolo Astrofili Veronesi

Delegazione dell'Unione Astrofili Italiani per Verona e provincia

Casella Postale 2016 - 37100 VERONA Sede: Piazza Vittoria, 10 - Parona (Verona)
Web: www.rcvr.org/assoc/astro/main.htm - E-mail: cav@rcvr.org
Recapiti telefonici: 045/8349974 (Presidente), 045/8730442 (Segretario)

Il C.A.V. è una libera associazione culturale ad indirizzo scientifico senza fini di lucro, che opera dal 1977, il cui intento è quello di riunire gli appassionati di astronomia della provincia di Verona.
L'attività che svolge si sviluppa in tre ambiti: divulgazione a mezzo di conferenze e seminari, tenuti sia in sede sia presso enti pubblici e scuole; osservazione pratica del cielo attraverso uscite pratiche sul campo; ricerca astronomica a livello amatoriale. Attualmente il Consiglio Direttivo del C.A.V. è formato dai seguenti soci: Giuseppe Coghi (Presidente), Sergio Moltomoli (Vicepresidente), Angelo Gelodi (Segretario), Flavio Castellani, Paolo Espen, Giuliano Pinazzi (Consiglieri).

L'Archeoastronomia

a cura di Giuliano Pinazzi

adattato da un originale di Elia Cozzi (Gruppo Astrofili di Saronno) comparso in astro.ita (Fidonet)

L'Archeoastronomia si prefigge di determinare quali fossero le conoscenze astronomiche possedute dalle civiltà antiche. Molte popolazioni del passato più o meno remoto, infatti, svilupparono un intenso rapporto con i fenomeni naturali ed in particolare con quelli celesti. La loro vita sociale, religiosa e artistica risultò fortemente influenzata fenomeni astronomici. particolare da quelli caratterizzati da chiare ed evidenti periodicità.

L'archeoastronomia basa la propria indagine sopra tre principali filoni di ricerca:

- l'analisi delle strutture megalitiche (templi e circoli) che hanno in comune il fatto di essere stati costruiti impiegando grandi pietre infisse nel terreno e disposti secondo allineamenti o strutture circolari;
- lo studio della simbologia incisa su lastre di pietra (collegate a monumenti megalitici, a tombe o anche isolate), rinvenute in caverne o su pareti rocciose (ad esempio in Val Camonica);
- la decifrazione di manufatti, quali i calendari e gli almanacchi, che sono testimonianza sia delle conoscenze matematiche e astronomiche possedute da questi popoli sia dell'attenzione con cui essi registravano eventi celesti straordinari come il passaggio di comete o l'apparizione di stelle Novae.

♦ Che cos'è l'Archeoastronomia

La disciplina che, attraverso l'analisi di reperti quali le incisioni su pietra, i monumenti orientati astronomicamente o gli antichi codici e annali, studia le conoscenze astronomiche dei popoli antichi viene comunemente denominata archeoastronomia. L'archeoastronomia è una scienza giovane in quanto solo intorno al XVI e XVII secolo s'incominciò a valutare la possibilità che alcuni antichi auelli monumenti (quali megalitici sparsi per tutta l'Europa piuttosto che le

piramidi) potessero essere stati edificati secondo regole collegate ai principali fenomeni celesti. Lockyer, uno dei principali studiosi di questa materia, portò a termine intorno alla metà del XIX secolo una serie di ricerche sulle piramidi egiziane e sui monumenti megalitici europei che ne dimostravano la loro orientazione astronomica.

La società scientifica dell'epoca non era però disposta a riconoscere a delle popolazioni antiche o addirittura a delle comunità preistoriche la possibilità di aver sviluppato conoscenze matematiche e astronomiche decisamente avanzate, così le teorie di Lockyer sull'astronomia preistorica rimasero nell'ombra per circa 50 anni.

Solo intorno al 1960 studiosi come Hawkins e Thom diedero nuova vita a questa disciplina con il supporto di nuove scoperte archeologiche e di nuovi metodi di indagine che portarono al riconoscimento ufficiale dell'archeoastronomia e alla legittimazione della teoria sull'esistenza di una cultura astronomica presso antiche civiltà fin dall'epoca neolitica ed eneolitica.

L'archeoastronomia è una scienza dal carattere tipicamente interdisciplinare in quanto fondata sulla collaborazione di diverse discipline quali la matematica, l'antropologia e la fisica ed ha portato alla nascita dell'Etnoastronomia che si basa sullo studio del significato astronomico dei manufatti, delle pratiche rituali del folclore e delle tradizioni orali delle civiltà preistoriche e protostoriche.

L'archeostronomia è in grado di fornire utili indicazioni anche su problemi ancora aperti d'astronomia moderna come il valore del rallentamento della rotazione della Terra, i passaggi di comete, le esplosioni di supernove.

◆ Cosa sono i monumenti megalitici

I monumenti megalitici vennero eretti in differenti epoche storiche da numerose popolazioni. Testimonianze di tali monumenti si hanno in varie aree geografiche dall'Europa all'Africa, dal Medio all'Estremo Oriente.

Il termine megalitici deriva dal greco Μεγα (Mega), grande, e Λιθος (Lithos), pietra, e con esso si identificano tutte quelle strutture costituite da grandi pietre poste verticalmente nel terreno e disposte in modo da creare circoli, allineamenti o costruzioni particolari.

In Europa si trovano siti di monumenti megalitici dalla Svezia alla Penisola Iberica, dalle Isole Britanniche alla Francia. Furono eretti, a seconda della regione geografica, tra la metà del V ed il II millennio a.C. Essi, quindi, sono

anteriori alla civiltà egiziana e mesopotamica dato che i primi monumenti risalgono al Neolitico.

Il Neolitico, termine con cui s'indica l'arco di tempo che va dal 9000 a.C. al 6000 a.C., è un periodo particolarmente importante della storia dell'uomo. È questa, infatti, l'età storica durante la quale l'uomo sviluppo le tecniche dell'agricoltura e dell'allevamento, due pratiche che ebbero fondamentali conseguenze sull'evoluzione delle società.

Questa vera e propria rivoluzione ebbe inizio in Medio Oriente per giungere, attorno al V millennio, anche in Europa. A tale periodo risalgono le più antiche costruzioni megalitiche (rinvenute in Portogallo e nella Francia atlantica) che segnano l'inizio del gigantismo funerario.

L'origine del megalitismo è ancora oggi poco noto ed è alla base di una grande quantità di studi. La piena comprensione del significato e della portata di questo particolare fenomeno sta nella risposta alle seguenti domande.

♦ Motivazioni del megalitismo

La funzione primaria dei monumenti megalitici era quella di luogo sacro in cui venerare gli dei, identificati di volta in volta con i fenomeni della natura o con i diversi corpi celesti.

Basando gran parte delle proprie risorse sull'agricoltura, per l'uomo primitivo divento infatti di fondamentale importanza conoscere e prevedere il procedere delle stagioni (e quindi dei cambiamenti climatici) per poter stabilire il periodo migliore per seminare o per raccogliere. Si sviluppò così l'osservazione del cielo che permise di adottare precisi fenomeni celesti come indicatori dei mutamenti della natura e

del passare del tempo. Per esempio, poteva risultare necessario orientare i templi verso i Solstizi perché questi punti della sfera celeste indicano il momento in cui si verifica un'inversione nel cammino apparente del Sole che a sua volta coincide con un mutamento della stagione astronomica.

Per la previsione delle stagioni da un punto di vista climatico si dovevano però prendere in considerazione oltre al Sole altri corpi celesti quali ad esempio le stelle.

È noto come in differenti località della Terra sia possibile osservare frazioni diverse della sfera celeste, frazione che dipende strettamente dalla latitudine geografica cui l'osservatore è posizionato. In seguito a ciò, tutte le culture che si svilupparono in località caratterizzate da una bassa latitudine geografica (come Egiziana, Greca quella e Caldea) svilupparono particolari capacità astronomiche anche dal punto di vista dello studio dei pianeti e delle stelle.

Infatti presso queste culture si verificò precocemente le tendenza a riunire le stelle visibili in costellazioni, soprattutto quelle zodiacali, che a queste latitudini si osservano molto alte nel cielo. Invece presso le culture situate corrispondenza di località ad elevate latitudini geografiche la ridotta percentuale di cielo osservabile implicò lo sviluppo di un'astronomia assolutamente differente e che potremmo definire di tipo basata cioè soprattutto orizzontale, sull'osservazione e sullo studio degli eventi osservabili presso l'orizzonte. Per queste popolazioni, quindi, assunsero particolare importanza l'osservazione delle levate e dei tramonti degli astri e la registrazione delle date cui avvenivano.

Gli strumenti usati per le misure furono gli allineamenti stabiliti mediante complessi di pietre, i monumenti megalitici, accoppiati con particolari visibili oggetti in lontananza sull'orizzonte quali permisero i ottenere misure di posizione con margine d'errore molto ridotto. Possiamo ritenere che la precisione comunque orientazioni fosse l'obbiettivo non primario di queste strutture il cui scopo era prevalentemente di tipo votivo e simbolico.

Le culture che fiorirono in località geografiche a bassa latitudine potevano, invece, osservare il Sole, la Luna, i pianeti e le stelle non solo appartenenti alla fascia zodiacale molto alti nel cielo. In un simile contesto osservativo la costruzione dei monumenti megalitici e l'uso di traguardi naturali sull'orizzonte al fine di aumentare la precisione ottenibile erano del tutto inutili.

Presso le culture europee divennero molto importanti gli studi relativi al calendario come conseguenza di una astronomia prevalentemente, ma non esclusivamente, di tipo solare e lunare. Presso le culture orientali e quella greca fu invece preminente l'astronomia zodiacale e planetaria.

Intorno al 1800 a.C. in Europa si verificò un brusco cambiamento climatico che peggiorò le condizioni meteorologiche che causò, tra le altre cose, una maggiore difficoltà nell'osservazione degli oggetti celesti. Fu probabilmente anche a causa di questo fatto che l'astronomia praticata presso le culture europee dei periodi storici posteriori al 1800 a.C. divenne tendenzialmente orizzontale.

Geografia del megalitismo

La più accreditata interpretazione da parte degli studiosi è che il fenomeno del megalitismo sia nato contemporaneamente in diverse regioni geografiche ed abbia avuto origine dallo sviluppo della pratica di sepoltura dei morti. In particolare la rivoluzione dell'economia modificò le esigenze delle neolitiche introducendo comunità fondamentali cambiamenti nel culto dei nei riti di fecondità. morti Incominciarono così a comparire i primi segni del collegamento tra l'osservazione di corpi celesti quali il Sole e la Luna e le principali pratiche rituali. Ad esempio, la profonda relazione esistente tra il culto dei morti e l'osservazione del moto del Sole ha testimonianza nel fatto che molti scheletri ritrovati, appartenenti neolitico superiore ed all'Età del Bronzo, sono orientati con la testa rivolta verso i punti cardinali.

In seguito allo sviluppo delle prime società stanziali, inoltre, si verificò l'esigenza di regolare la vita in sinergia con la natura che è caratterizzata da ritmi precisi. Con ripetute osservazioni le popolazioni primitive si accorsero che si poteva correlare questi ritmi con il moto sulla sfera celeste di alcuni oggetti astronomici quali il Sole e la Luna. Si

sviluppò quindi una scienza astronomica intesa come osservazione del cielo e dei suoi fenomeni e avente lo scopo di imparare a carpirne i segreti e ad usarli a vantaggio di tutta la comunità per organizzare la vita sociale e agricola.

I Menhir

La parola menhir significa pietra lunga. Questi megaliti, infatti, sono costituiti da pietre più o meno grezze e di varie dimensioni infisse nel terreno. Sono talvolta incisi su tutta la lunghezza con motivi decorativi o, come più spesso accade, simbolici. Si trovano sia isolati che a gruppi di due, tre o più; possono essere eretti lungo un diverso numero di file parallele secondo disposizioni note come allineamenti. Essi spesso fanno di figure geometriche, parte quadrangolari, ellittiche, ovaloidi e, in special modo, circolari. Queste strutture evidenziano come i popoli che li costruirono possedessero semplici ma basilari nozioni geometriche quali le proprietà del cerchio e delle terne pitagoriche.



Secondo lo studioso inglese Thom, che ha analizzato diverse costruzioni ad anello in Scozia e nell'Inghilterra meridionale e gli allineamenti di *menhir* nell'area di Carnac in Bretagna, le misure di queste strutture sarebbero multipli di una stessa unità lineare chiamata Yarda megalitica, di valore pari 0,829 metri.

Molti *menhir* sono di epoca neolitica ma la loro costruzione si protrasse fino all'età del Bronzo ed anche in epoche più vicine a noi (fino alle soglie del Medioevo).

Il più grande *menhir* edificato nel Neolitico, quello di Er-Grah, a Locmariaquer in Francia, superava i 20 metri di lunghezza ed il suo peso era di circa 350 tonnellate. Attualmente giace sul terreno in quattro pezzi; la sua rottura si fa risalire all'epoca Neolitica.

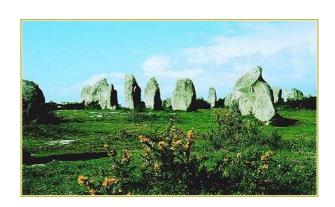
Sebbene molto sia stato appurato sia riguardo alle motivazioni profonde che furono alla base della costruzione di queste strutture sia per quanto concerne il loro significato ed il loro utilizzo, rimangono tuttora aperti importanti quesiti:

- Erano monumenti commemorativi?
- Costituivano limiti territoriali?
- Erano pietre erette a fini religiosi o, per esempio, per riti di fertilità?
- Erano legate al culto solare e lunare?

Numerose prove acquisite dagli studi archeoastronomici dimostrano che gran parte di questi menhir furono eretti con il chiaro scopo di utilizzarli come mire per segnare il sorgere o il tramontare sulla oggetti celeste di particolari astronomici quali il Sole ai solstizi, la Luna ai lunistizi e le principali stelle in levata eliaca o lungo il meridiano locale. Infatti dall'analisi di molti templi si è potuto dimostrare che le popolazioni neolitiche erano in grado, con buona probabilità, di calcolare equinoziale, la linea meridiana e di A ovest, dove si trovano le pietre più alte, esisteva un circolo oggi distrutto. Questi complessi mostrano come le popolazioni che li costruirono fossero in possesso di basilari regole di geometria. alcune

accorgersi della precessione degli equinozi. Tutto questo era possibile scoprirlo studiando l'ombra proiettata da un *menhir*.

Oggigiorno gli studiosi sono giunti alla conclusione che i *menhir* non erano solo ed esclusivamente strutture realizzate in pietra ma, in regioni dove era raro trovare quel tipo di materia prima, venivano edificati anche in legno. Ovviamente in questi casi non sono giunti fino noi molti esemplari a causa della facile deperibilità del materiale utilizzato.



♦ Gli allineamenti e i circoli di pietre erette

Molto spesso i *menhir* (costituiti da pietre infisse nel terreno), sono raggruppati a formare figure geometriche ellittiche, ovaloidi, quadrangolari e, in special modo, circolari. Altre volte, invece, sono disposti in modo da creare lunghi allineamenti, come nel caso di Carnac nel Morbihan (Francia). Quest'ultimo è composto da sette file principali di 1029 pietre erette di altezza decrescente e distribuite su 1128 metri.

Infatti, molto spesso, i rapporti tra le distanze di alcune pietre sono delle terne pitagoriche oppure, come scoprì l'inglese Thom, sono multipli di un'unità lineare base detta "Yarda Megalitica" pari a 0,89 metri.

Una delle prime domande che ci si pone osservando un monumento megalitico è in che modo degli uomini non in possesso di conoscenze particolarmente sofisticate di ingegneria potessero erigere pietre così grandi e trasportarle nei lunghi prescelti per l'edificazione. La singola lastra di pietra, il cui peso può raggiungere le diverse tonnellate, veniva probabilmente staccata dalla cava con l'azione del fuoco e quindi fatta procedere su due rotaie parallele ottenute da dei tronchi di quercia e controllata nel suo movimento per mezzo di lacci di fibra vegetale. Alcune volte erano trasportate lungo i fiumi o il mare utilizzando apposite imbarcazioni.

Sicuramente trascinare queste pietre per chilometri ed erigerle richiedeva la presenza di centinaia di uomini, quindi è probabile che interi villaggi, se non addirittura abitanti di diversi territori, cooperassero sotto la guida di un unico capo.

Il più celebre tra i complessi circolari è quello di Stonehenge nel cuore della Salisbury piana di (Inghilterra meridionale). Stonehenge è il risultato di riorganizzazioni successive avvenute tra il 3000 e il 1500 a.C. Inizialmente si trattava di un Henge, cioè di un'area circolare di 100 metri di diametro delimitata da un fossato, nella quale erano distribuite a circolo 56 Aubrey holes. Mentre è probabile che queste buche fungessero da urne funerarie, alcuni studiosi, tra cui Sir Hawkins che fu il primo a studiare Stonehenge dal punto di vista archeostronomico, hanno ipotizzato che esse potessero servire per ricostruire il moto del Sole e della Luna al fine di prevedere le eclissi.



Questo primo circolo fu in seguito abbandonato e venne ripreso solo intorno al 2100 a.C. per essere completamente rimodellato. Furono introdotte 80 Fu costruita una via d'accesso centrale con delle *Heel stones* che segnavano l'entrata; quest'ultima fu orientata verso il

bluestone provenienti dai monti Preseli nel sud-ovest del Galles e messe nel centro a formare un incompleto doppio circolo.

solstizio estivo, come mostrano i rilevamenti archeoastronomici.

La terza fase costruttiva si ebbe intorno al 2000 a.c. con l'aggiunta delle *Sarsens stones* distribuite a circolo e collegate tra loro da delle pietre disposte come architravi una vicino all'altra.

Internamente vennero messi 5 triliti in una struttura a forma di ferro di cavallo, di cui i resti si possono vedere ancora oggi. L'asse del monumento fu rivolto al solstizio estivo e marcato esternamente da una sola *Heel stone* posta all'interno di un fossato circolare.

Questa nuova risistemazione di Stonehenge mette in evidenza l'abilità dei costruttori, in quanto queste pietre sono scavate in modo da creare degli incastri perfetti in grado di sorreggere le pietre poste come architravi.

L'ultimo periodo si ebbe intorno al 1500 quando a.c. le Bluestones furono ridistribuite a ferro di cavallo e a circolo (alcune tracce di queste strutture sono ancora chiaramente visibili). La più grande delle bluestones, detta Altar Stone, stava probabilmente eretta come una colonna in linea con l'asse del monumento.

Intorno al 1500 a.c. furono poi scavati due circoli di buche che potevano servire per altre file di pietre che però non furono mai erette.

Stonehenge rimase in uso fino al 1000 a.c. ma non sappiamo per quanto tempo prima di essere abbandonato.

Un errore che spesso si commette è quello di credere che furono i *druidi* (la classe sacerdotale delle popolazioni celtiche) a costruire questo tipo di monumento. I Celti abitarono proprio le regioni, quali l'Inghilterra e la Francia, dove si trovano molti resti di circoli, ma durante l'età del Ferro. Quindi è probabile che le civiltà celtiche di ceppo indoeuropeo si fusero

con le popolazioni autoctone costruttrici di questi monumenti assimilandone la cultura e le conoscenze astronomiche. Si hanno, infatti, testimonianze di templi eretti dai Celti utilizzando *menhir* che risalgono all'età del Ferro.

• I Dolmen

Un *Dolmen* (il cui significato è "tavola di pietra") si compone in generale di una camera megalitica delimitata da lastre verticali diritte o pilastri e da muretti a secco che sorreggono una o più lastre di pietra.

Esistono tre tipi fondamentali di *Dolmen*:

- 1. i *Dolmen* **a corridoio**, la cui camera può assumere diverse forme e prolungarsi verso l'esterno attraverso un corridoio più o meno lungo. Sono questi i *Dolmen* più antichi, risalendo al V millennio a.C.;
- 2. i *Dolmen* a galleria coperta, che fanno la loro comparsa alla fine del IV millennio a.C. cioè nel tardo Neolitico. Si differenziano dai precedenti in quanto la lunghezza della camera a pareti parallele è superiore alla larghezza. Inoltre il corridoio con cui comunicano verso l'esterno è ricoperto da lastre. Le Tombe dei Giganti che si trovano in Sardegna rientrano in questo tipo di *Dolmen*;
- 3. i *Dolmen* **semplici**, dotati di una camera che si apre direttamente verso l'esterno.

Insieme a questi tre tipi base è possibile annoverare anche i Sarcofagi megalitici, da cui derivarono probabilmente i *Dolmen* e cui si può accedere semplicemente spostando la lastra di copertura.



Solitamente i *Dolmen* sono situati all'interno di un tumulo di pietra (il *Crain*) che li avvolge quasi completamente e che può essere circolare, poligonale o quadrangolare, talvolta molto allungato e delimitato da un muro a secco o da lastre erette.

I *Dolmen* sono monumenti funerari. Nelle loro camere venivano posti resti umani inumati o cremati a seconda delle usanze della regione. Avevano la funzione di tombe collettive, infatti nelle camere mortuarie si trovano spesso resti di diversi corpi che possono presentarsi interi, coricati sul suolo in posizione ripiegata sul fianco oppure limitati a poche ossa.

Nei *Dolmen* a galleria, che sono i più recenti, si sono scoperti a volte diverse centinaia di corpi. Questi *Dolmen* venivano quindi utilizzati più volte; venivano aperti e richiusi per poi essere tumulati definitivamente o smantellati per riutilizzare le pietre per la costruzione di altri monumenti funerari.

Molti *Dolmen* sono decorati con incisioni o anche con semplici picchettature delle lastre di pietra. Le raffigurazioni, però, sono spesso di difficile interpretazione e non sembrano avere un'organizzazione definita. Tali incisioni consistono principalmente di cerchi concentrici, circoli punteggiati, losanghe, linee a zig-

zag, motivi ad U e spirali. Tutti questi simboli, che si ritrovano anche nei petroglifi, indicherebbero preghiere propiziatorie per la caccia o per la guerra, simboli solari ma anche rappresentazioni di importanti avvenimenti celesti, quali eclissi di Sole e di Luna, passaggi di comete o apparizioni di stelle Novae.

Sia la maestosità della costruzione, che le decorazioni e la preziosità degli oggetti custoditi indicano come alla funzione prettamente funeraria dei dolmen si aggiunse una funzione religiosa. Tale aspetto religioso non si riscontra solo nella presenza di oggetti che dovevano garantire un viaggio sereno nell'aldilà soprattutto, nell'evidente ma, orientazione dell'asse del monumento verso determinate posizioni sull'orizzonte connesse al sorgere e tramontare del Sole ed in particolare lungo le direzioni dei solstizi invernale ed estivo. Questa fu in effetti una usanza adottata anche in epoche precedenti e successive. Sono numerosi, infatti, gli esempi di tombe semplici in cui corpi venivano rivolti con la testa verso il punto cardinale Nord oppure lungo l'equinoziale (est-ovest).

Si possono inoltre rilevare anche orientamenti verso stelle molto luminose dato che il sorgere eliaco di alcune di esse segnava per molte civiltà l'inizio degli anni. Un esempio assai noto è quello del sorgere eliaco di Sirio che presso gli egizi corrispondeva all'inizio dell'anno e durante il quale il Nilo straripava rendendo fertile la terra circostante.

Un classico esempio di *dolmen* provvisto di tumulo è quello che si trova a Newgrange (contea di Meath) in Irlanda (si veda l'immagine a lato). Dall'entrata principale durante il solstizio d'inverno i raggi del Sole penetrano nella camera mortuaria, le cui pareti sono incise con delle spirali, classici simboli solari.

Come determinare la declinazione di una parete

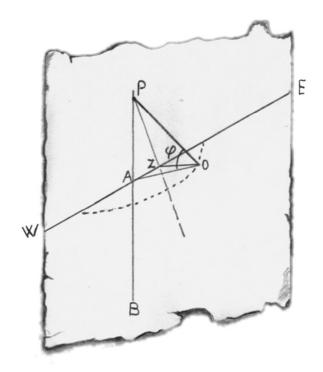
Gianluca Lucchese

La Gnomonica è la scienza antica del progettare e costruire orologi solari, un'arte che suscita grande interesse per le sue molteplici applicazioni. Tecniche di esecuzione e trattati di carattere storico si trovano su varie riviste di astronomia o su testi specializzati sulla Gnomonica: questa disciplina viene descritta come una scienza non del tutto semplice che può essere coltivata solo se si è in possesso di una buona esperienza nel campo matematico ed astronomico.

Un problema che spesso mi sento porre e' come rilevare l'angolo di declinazione δ di una parete rispetto alla linea est-ovest. Esistono vari metodi, più o meno complessi, ed uno tra i più semplici usati, che peraltro necessita di un minimo di conoscenza nel campo astronomico, è il seguente. E' necessario l'ausilio di un triangolo in cartone o altro materiale rigido (vedi figura).

PO = lunghezza dello stilo polare (dipende dalla dimensione dell'orologio che si vuole costruire)

AO = lunghezza che dipende dall'angolo φ (latitudine del luogo)



L'operazione deve essere svolta nel seguente modo: si traccia con un filo a piombo una linea sulla parete, dove andremo ad appoggiare il lato PA del nostro cartoncino, mantenendo fisso il punto P (centro della meridiana). Usando come perno il lato PA, giriamo la nostra figura nella direzione est-ovest, fino al punto in cui l'ombra proiettata da esso risulti nulla in corrispondenza della linea PB (al vero mezzogiorno locale,

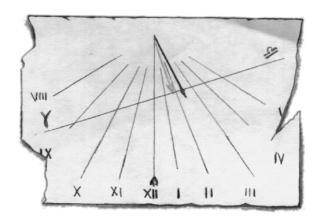
TVL = TMEC-c-v, dove c è costante per ogni località in relazione alla sua longitudine, e v è variabile nel corso dell'anno in funzione dell'equazione del tempo).

A questo punto la sagoma di rilevamento sarà puntata sulla direzione del meridiano locale. Con una squadra perfettamente perpendicolare alla punta dello stilo O si andrà ad individuare il punto Z sulla superficie del quadrante.

L'angolo di declinazione δ della parete può ora essere determinato mediante la formula

 δ = arctg (AZ / ZO)

Da P tracceremo poi una retta passante per Z, detta linea sottostilare, e grazie ad essa, mediante altri metodi geometrici, potranno essere individuate le linee orarie della nostra meridiana.



Anassagora e gli Ateniesi

Ivano Dal Prete

Tutti abbiamo più o meno sentito dire che la cultura greca sviluppò concezioni molto avanzate in campo astronomico, specialmente durante l'età ellenistica (IV-I sec. a.C.). Ouello di cui i libri di astronomia di solito non si occupano, in quanto ha attinenza più con l'ambito sociale che con lo sviluppo della scienza in sé, è l'effettiva diffusione che ebbero le nuove conoscenze tra la massa della popolazione, se queste attecchirono o no e se poterono in qualche modo influire sulla mentalità corrente. Io non sono uno specialista di quel periodo storico che conosco più o meno a braccio, tuttavia la rilettura casuale di alcuni testi dell'epoca mi ha indotto a qualche riflessione (relativa peraltro ad un ambito storico e geografico assai limitato) che ho deciso di proporvi tanto per cambiare argomento, e magari per stimolare la curiosità di qualcuno che abbia maggior confidenza di me con la letteratura classica

Gli abitanti della Grecia classica appartenevano al ceppo linguistico

indoeuropeo: parlavano cioè un insieme di dialetti imparentati con il latino, la lingua dei celti e la maggior parte delle lingue parlate attualmente in Europa; erano portatori di una mentalità e di credenze piuttosto differenti da quelle dei semiti che vivevano Mesopotamia svilupparono quali (i l'osservazione del cielo soprattutto funzione dell'astrologia), e qualcuno ha visto in ciò una delle cause del sorgere nel VI sec. a.C. della prima filosofia ionica, vale a dire quanto di più simile alla scienza sperimentale abbia prodotto il mondo antico.

Attorno al 480 a.C. Anassagora di Clazomene si trasferì ad Atene dalla nativa Ionia (regione che comprende le coste egee della Turchia e le isole prospicienti, all'epoca parte integrante del mondo greco), introducendo la nuova filosofia nella città che si apprestava a diventare il più importante centro politico e culturale della Grecia; nei decenni successivi Anassagora fece parte della cerchia dei protetti di Pericle, l'uomo politico più potente (e più intelligente) dell'epoca che guardava

interesse alle teorie astronomiche con avanzatissime, e per l'epoca poco ortodosse, affermate dal filosofo. Le poche fonti in nostro possesso¹ ricordano soprattutto che Anassagora strappò il Sole e la Luna dal novero delle divinità, assimilando l'uno ad grande pietra ardente "più una Peloponneso" (una misura enorme per la mentalità comune) e considerando l'altra come composta della stessa materia di cui è fatta la Terra; Anassagora individuò poi correttamente le cause e le modalità delle eclissi di Sole e di Luna anche se, per ragioni non molto chiare, nella sua teoria delle eclissi lunari ritenne necessario postulare l'esistenza di altri corpi tra la Terra e la Luna. Attorno al 450 a.C., le sue idee sulla natura del Sole e della Luna gli attirarono gli attacchi dei nemici politici di Pericle, che ottennero di trascinarlo in tribunale e farlo condannare per empietà. Pericle riuscì ad evitargli la pena di morte e dopo un po' a tirarlo fuori dal carcere, ma non ad evitargli l'esilio perpetuo da Atene. È chiaro che le teorie di Anassagora dovevano costituire un'autentica "bomba" culturale, con un impatto in qualche modo simile a quello delle idee copernicane nel cinquecento europeo; allo stesso modo, esse suscitavano resistenze notevolissime nella mentalità tradizionale della città attica che pure andava fiera della sua recente preminenza culturale, e si autoattribuiva per bocca di Pericle il titolo di "scuola dell'Ellade". Tuttavia, sarebbe sbagliato anche trarre conclusioni affrettate da questa vicenda: pare che Anassagora sia stato processato soprattutto perché amico di Pericle, ed i suoi avversari colsero l'occasione di attaccarlo indirettamente attraverso un esponente di spicco della sua cerchia che, questo è vero, le sue teorie eterodosse rendevano particolarmente vulnerabile. Non c'è dubbio, tuttavia, che Anassagora influenzò ampiamente almeno l'Atene più colta e nei decenni successivi la circolazione dei suoi non pare abbia trovato libri ostacoli insuperabili, come sembrano mostrare alcuni episodi che mi è capitato di rileggere recentemente (ne riporto a mo' di esempio due, tra i tanti che si potrebbero citare).

¹ In particolare Proclo, filosofo vissuto attorno al 450 d.C. (circa 900 anni dopo Anassagora).

Il primo di questi è tratto da *La guerra del Peloponneso* dello storico ateniese Tucidide, che scrisse la sua opera alla fine del V sec. a.C. (circa 50 anni dopo la condanna di Anassagora). L'VIII libro ci proietta di fronte a Siracusa, dove nell'estate del 413 a.C. un esercito ed una flotta ateniesi stringono d'assedio la città. Le cose però si mettono male, il nemico riceve rinforzi e gli ateniesi rischiano di rimanere bloccati in terra straniera: gli strateghi al comando decidono per lo sgombero. Ma la notte prima della partenza, accade un evento imprevisto:

Ora, al momento giusto che ci si disponeva a salpare, la Luna si eclissa: era Luna piena, appunto. La maggioranza ateniese, turbata, esigeva dagli strateghi di soprassedere; e Nicia [il comandante in capo], alquanto o forse troppo incline alla superstizione e a cose siffatte, disse che non permetteva più che si discutesse la partenza prima di attendere tre volte nove giorni, secondo le prescrizioni degli indovini.²

Dalle parole di Tucidide è possibile trarre alcune interessanti indicazioni:

Tucidide conosce le cause delle eclissi di Luna (era Luna piena, appunto...) e si aspetta altrettanto dal suo lettore: alle ragioni del fenomeno egli dedica infatti solo un breve accenno che non ritiene necessario spiegare. facendone menzione pur perché, evidentemente, doveva trattarsi comunque di una nozione non banale (al giorno d'oggi nessuno farebbe una precisazione del genere, se non in un libro per bambini o di divulgazione elementare). Un'altra eclissi, riportata nella medesima opera, descritta negli stessi termini.

Per la maggior parte dei concittadini, però, le cose stanno diversamente: il fenomeno provoca panico e paura, e viene interpretato come un segnale avverso del fato. Addirittura uno dei comandanti dell'esercito, Nicia, si

² TUCIDIDE, *La guerra del Peloponneso*, VIII, 50-4. Secondo i calcoli moderni, è il 27 agosto del 413 a.C. Gli indovini invece non ci azzeccarono: il rinvio della ritirata costò caro al corpo di spedizione, che venne interamente distrutto.

associa ai timori dei soldati e dei marinai. Può trattarsi di un caso, ma Nicia è un tipo noto per la sua prudenza (fatta più di timore della nuovo che di autentica saggezza), e per essere un conservatore: è verosimile che lo sia stato anche in campo culturale. Notiamo che il suo turbamento per l'eclissi viene senz'altro attribuito da Tucidide a superstizione: è evidente che per lo scrittore si tratta di tratta invece di un semplice fenomeno naturale, una faccenda di pura geometria. Certo però che la maggioranza la pensa diversamente.

Ci si potrebbe anche chiedere se le cognizioni di Tucidide fossero roba da catacombe, che si trasmetteva bisbigliando in una conventicola di iniziati, o appannaggio magari lecito di pochi, perso tuttavia nel mare di un completo disinteresse generale, oppure se godevano in realtà di una certa diffusione senza però riuscire a far breccia nella mentalità popolare: è ovvio infatti che sentir parlare di un'idea stravagante non significa affatto aderirvi, o anche semplicemente averne una conoscenza precisa. Significa però che quest'idea circola, che se ne parla... Quest'ultima ipotesi appare chiaramente la più logica, come ci fa capire un brano tratto stavolta dall'Apologia di Socrate di Platone.

Nel 399 a.C., un tribunale di Atene condannò a morte il filosofo Socrate che era stato citato in giudizio con la generica accusa di "corrompere la gioventù". Platone, pure ateniese, all'epoca aveva circa 28 anni, era allievo entusiasta di Socrate e con l'Apologia volle ricostruire (sia pure in modo romanzato) le fasi salienti del processo e la condotta esemplare del maestro; probabilmente il libro fu scritto pochi anni dopo i fatti, perciò tra la stesura de La guerra del Peloponneso e quella dell'Apologia non devono esserne passati più di 10 o 15.

Tra i vari capi di imputazione, nel processo vengono attribuite a Socrate alcune delle idee più audaci di Anassagora che gli accusatori sembrano in realtà aver semplicemente orecchiato, erigendole a modello delle astrusità "moderne" che minacciano la mentalità e la religione tradizionali.

M. = Meleto (uno degli accusatori) S. = Socrate

M. Io sostengo questo, che tu non credi che esistano dei, ed insegni agli altri tutte queste cose.

S. Ma, o mirabile Meleto, perché mai dici queste cose? Io dunque non credo che siano dèi neanche il Sole, neanche la Luna, come [invece credono] tutti gli altri uomini?

M. Si, per Zeus, o signori giudici, perché egli dice che il Sole è pietra e la Luna terra.

S. Credi dunque, caro Meleto, di accusare Anassagora e sottovaluti a tal punto costoro [i giudici] e pensi che siano così inesperti di lettere da non sapere che i libri di Anassagora di Clazomene sono tutti pieni di queste teorie?

Socrate ha buon gioco nel deridere l'ignoranza degli accusatori, che gli attribuiscono erroneamente la paternità delle idee di Anassagora³. La cosa interessante, però, è che a detta di Socrate tali teorie devono essere ben note ai giudici, ed anzi gli accusatori ci fanno una figura barbina attribuendole invece a lui. Ora, quella causa si stava discutendo di fronte al tribunale dell'Eliea, una giuria popolare composta da ben 6000 membri suddivisa in sezioni di 500+1 (per evitare parità nelle votazioni). I giudici venivano forniti in ugual misura da ognuno dei dieci demi in cui era suddivisa la popolazione di Atene e dell'Attica, in tutto non più di 40.000 cittadini a pieno titolo; la carica durava 300 giorni e buona parte degli ateniesi doveva prima o poi entrare a far parte di quel consesso. Trattandosi di un impiego retribuito, ma in modo molto modesto, era ambito dalle classi medie e inferiori, i vecchi, gli sfaccendati, gente qualunque insomma in cui non dobbiamo supporre un particolare livello culturale. Subito dopo, Socrate pone un'altra domanda retorica:

S. Poi proprio da me i giovani imparano tali dottrine, quando è loro possibile comprarsele

³ Platone in effetti vuol porli nella peggior luce possibile, attribuendo loro una superficialità certo superiore a quella dei giudici che pure sono normali cittadini.

talvolta al prezzo di una dracma, a dire molto, nell'orchestra e ridersela di Socrate se fa finta che siano le sue, e ancor più così stravaganti come sono?⁴

Il riferimento all'orchestra indica la parte riservata nel teatro greco al coro, e proprio nei canti corali i poeti si prendevano la licenza di esporre, o anche esaltare, posizioni audaci, provocatorie o "stravaganti" come dovevano apparire quelle di Anassagora. L'ingresso era molto popolare, una dracma "a dire molto", appunto, e la gente ci andava in massa.

Anassagora insomma lo conoscevano tutti, solo che a 50 anni dal suo esilio sembrano essere ancora pochi quelli che lo prendono sul serio. Mancava evidentemente quel sistema a noi così familiare per cui le nuove idee scientifiche, elaborate da un'élite ristretta, si diffondono gradualmente e senza grossi ostacoli (perlomeno nei loro principi generali) attraverso un processo di scolarizzazione e divulgazione a tutti i livelli; questo non tanto per carenze nel sistema scolastico, ma perché la scienza moderna possiede uno status e riscuote una fiducia generale quali la filosofia ionica non giunse mai ad avere tanto che, come abbiamo visto, non riuscì a "sfondare" pur suscitando un certo interesse. Lo stesso Socrate, discepolo di Archelao a sua volta allievo di Anassagora, dopo averlo ascoltato in gioventù aveva preso posizione contro la reificazione dei corpi celesti tentata dal filosofo Clazomene, ritenendola di moralmente dannosa. Il vento del pensiero greco stava infatti cambiando direzione, e la breve stagione dello sperimentalismo ionico, volto ai fenomeni ed alla loro spiegazione in ambito naturale, cedeva il passo ad una filosofia che raggiunse certamente vette sublimi, ma che tornò anche a porre Terra e cielo ambiti separati, ascrivendo in quest'ultimo alle cose divine come indubbiamente avrebbe fatto ogni ateniese per bene.

⁴ PLATONE, Apologia di Socrate, 26b-26c.

Seratina osservativa di un astrofilo

Tratto dal newsgroup it.scienza.astronomia e segnalato da Angelo Gelodi

Inizio verso le otto ad appostare i telescopi, un MTO ed un rifrattorino; appena ho finito di montarli in balcone arriva mio figlio grande (4 anni) ed ovviamente mi fa: "Papà, che fai?".

Manco a dirlo: mollo tutto, rientro in casa ed addobbo il figlio; cappottino, berrettino, scarpe (ha un po' di influenza): "pozzo vedere papa?", ma certo luce degli occhi miei.... si avvicina timidamente all'oculare e chissà perché, con un gesto improvviso e naturale, spiaccica il dito sull'oculare. Il dito, è ovvio, si rivela lercio di formaggino o di chissà quale altro grasso domestico.

Passano due o tre minuti in cui io, con pazienza, alternativamente centro il telescopio e faccio accostare mio figlio all'oculare. Ad un certo punto realizzo che a lui in realtà di guardare nel buco non gliene frega poi granché e che soprattutto vuole muovere il fuocheggiatore e i comandi dell'equatoriale, come appunto faceva il papà fino a due secondi prima.

Seguono svariati tira e molla e l'allineamento del puntatore va a farsi un giretto, miracolosamente schivo una smanacciata sulla lastra correttrice.

Ad un certo punto Daniele, così si chiama mio figlio, realizza che per l'osservazione in effetti gli ho fregato una sua seggiolina di plastica (un coso robustissimo di pvc) e comincia a piangere. Mentre sono intento a consolarlo ed a restituirgli la seggiolina arriva mia moglie.

"Ohhhhhhh, che belloooooo", è vero, è un bello spettacolo. "Voglio fare una foto!!!" (?????? devo andare a prendere la pentax?, devo montare l'adattatore per l'attacco a vite? che succede ora?) "Prendo la mia

macchinetta": meno male. Non verrà un ciufolo, ma tant'è...

"Mi metti il rullino?". Comincio a fare una faccia un po' cupa: "Va bene, va bene, faccio da sola"... Ricomincio ad osservare la luna mezzo inginocchiato e per storto (mio figlio si è ripreso la seggiolina). "Non funziona... ecco... dovevi aiutarmi".

Alzo gli occhi al cielo, piglio la macchinetta, la riapro, sposto la linguetta del rullino di mezzo centimetro la richiudo, rifunziona, gliela dò. Mi rimetto all'oculare: "Che bello!!!" e mi arriva una flashata sull'occhio sinistro.

Con tutta la pazienza che mi è rimasta (pochina) spiego a mia moglie che non ha molto senso usare il flash sul crepuscolo e sulla luna. "Ma non si toglie!! E' automatico". Ripiglio la macchinetta, la rigiro due o tre volte, è vero! A questa macchinetta non puoi escludere il flash. Continuo a osservare qualcosa mentre mia moglie mi sparaflescia vicino 4 o 5 volte.

"Cosa sono quelli?" Beh, questo glielo devo. Spiego a lei ed a mio figlio che sono Giove e Saturno, quello lì piccolino è Marte; ecco vedete sono tutti lì vicino alla Luna, ieri anche di più...".

Ahhh, avevo letto infatti che avevo Giove e Saturno in...". A questo punto devo aver fatto una faccia tutta da vedere perché mia moglie (di cui sono sinceramente innamorato e che ha solo questo e pochi altri difetti) ha immediatamente lasciato cadere il discorso.

"E quella luce li??" è un aereo, glielo dico....
". Ma nooo, è fermo", non è un aereo......".
Non sarà mica Venere?"

Entro cinque minuti ero in camera a leggere i librottini di Disney a mio figlio, mentre

mia moglie al telefono si lamentava con un amica del linguaggio che non dovrei tenere davanti ai bambini E non mi è andata manco male che in tutto questo non si è svegliata la piccola. VI PARE FACILE a Voi, di fare gli astrofili.

Il Mercatino del CAV

In questa rubrica vengono pubblicate le inserzioni dei soci relative a materiale vario inerente l'astronomia; sono presi in considerazione gli annunci presenti sul sito web del CAV nonché gli annunci recapitati alla casella di posta elettronica del CAV (cav@rcvr.org) o a quella del responsabile del

"CAV Notiziario" (p.aless@tin.it) con l'esplicita richiesta di pubblicazione sul CAV Notiziario. Gli annunci pervenuti saranno pubblicati sul successivo numero del "CAV Notiziario"; un annuncio può essere pubblicato su più numeri, previa esplicita richiesta al responsabile.

- Vendo a prezzi interessanti filtri per macchine fotografiche o telecamere con obbiettivo da 49mm e attacco a vite. Nuovi mai usati:
 - nº 1 vario color R-G 49mm pico-glass
 - n° 1 U.V. trasparente 49mm cokin
 - nº 1 CROSS SCREEN 49mm izumar
 - n° 1 Parallel n°8 49mm ELICAR
 - n° 1 Section 5 49mm ELICAR

Telefonare a Mauro Solimini: ore pasti 045-573963

- Fernando Marziali (tel. 045-7156777) vende:
 - Oculare Vixen Lantanio 6mm estrazione pupillare 20mm L. 280.000
 - Dispositivo Laborfoto Focal Point per messa a fuoco fotografica di precisione L.80.000
 - Filtro BroadBand Meade 911B per cella (foto e visuale) L. 350.000
- Vendo obbiettivo TAMRON SP 300 f2.8 LD IF (apocromatico, manual focus, con messa a fuoco interna), anello Adaptall 2 per Nikon, ottimo stato, compreso di moltiplicatore di focale dedicato 1,4X che porta la focale a mm 420 f4, anelli portafiltri interni, filtro UV, valigia e imballo originali. L. 3.000.000 non trattabili.

Rivolgersi a Gianfranco Cuoccio

Tel. 045-576004 E-mail: gcuoccio@yahoo.it

Fenomeni del periodo

Settembre 2001

Luna Piena il giorno 2 ore 21:44 Ultimo Quarto il giorno 10 ore 19:01 Luna Nuova il giorno 17 ore 10:28 Primo Quarto il giorno 24 ore 09:30

- 01 La Luna all'apogeo ore 23:27 (dist. 404330 km)
- 10 Luna a 0.6 gradi da Saturno
- 12 Luna a 1.3 gradi da Giove
- 15 Luna a 3.5 gradi da Venere
- 18 Mercurio alla massima elongazione orientale (27 gradi)
- 21 Equinozio d'autunno, 23:00 T.U.
- 23 La Luna al perigeo ore 15:46 (dist. 358130 km)
- 25 Luna a 1.7 gradi da Marte
- 29 La Luna all'apogeo ore 5:33 (dist. 405790 km)

Ottobre 2001

Luna Piena il giorno 2 ore 13:50 Ultimo Quarto il giorno 10 ore 04:21 Luna Nuova il giorno 16 ore 19:24 Primo Quarto il giorno 24 ore 02:57

- 07 Luna a 0.6 gradi da Saturno
- 09 Massimo dello sciame meteorico delle Draconidi
- 10 Luna a 0.5 gradi da Giove
- 11 La cometa C/2001 K5 (LINEAR) al perielio (5.192 UA)
- 11 Mercurio a 0.4 gradi dalla stella Spica (alpha Virginis)
- 14 Mercurio in congiunzione inferiore
- 14 La Luna al perigeo ore 23:00 (dist. 361863 km)
- 16 32° sorvolo di Io (Giove) da parte della sonda Galileo
- 21 Massimo dello sciame meteorico delle Orionidi
- 23 Luna a 0.4 gradi da Marte
- 24 La sonda 2001 Mars Odyssey, si inserisce in orbita attorno a Marte
- 26 La Luna all'apogeo ore 20:13 (dist. 404938 km)
- 28 Torna in vigore l'ora solare
- 29 Mercurio alla massima elongazione occidentale (19 gradi)

Novembre 2001

Luna Piena il giorno 1 ore 05:43 Ultimo Quarto il giorno 8 ore 12:22 Luna Nuova il giorno 15 ore 06:41 Primo Quarto il giorno 22 ore 23:20 Luna Piena il giorno 30 ore 20:51

03 - Massimo dello sciame meteorico delle Tauridi

- 03 La Luna occulta Saturno
- 04 Mercurio a 0.6 gradi da Venere
- 06 La Luna a 0.6 gradi da Giove
- 11 La Luna al perigeo ore 17:22 (dist. 367260 km)
- 17 Massimo dello sciame meteorico delle Leonidi (Potenziale tempesta meteorica)
- 21 La Luna a 2.9 gradi da Marte
- 23 La Luna all'apogeo ore 15:48 (dist. 404395 km)
- 26 Marte a 0.8 gradi da Urano
- 28 L'asteroide 4 Vesta in opposizione (magnitudine 6.5)
- 29 Lancio dello shuttle Endevour, missione STS-108, Space Station Utilization Flight 1

Dicembre 2001

Ultimo Quarto il giorno 7 ore 19:53 Luna Nuova il giorno 14 ore 20:49 Primo Quarto il giorno 22 ore 20:57 Luna Piena il giorno 30 ore 10:42

- 01 La Luna occulta Saturno
- 01 Luna a 4.6 gradi da Aldebaran (Alpha Tauri)
- 03 Saturno in opposizione
- 04 Mercurio in congiunzione superiore
- 06 La Luna al perigeo ore 22:52 (dist. 370114 km)
- 06 Plutone in congiunzione con il Sole
- 13 Massimo dello sciame meteorico delle Geminidi
- 14 Eclisse anulare di Sole (Visibile dall'Oceano Pacifico, Hawaii ed America Centrale)
- 14 La Luna occulta Venere
- 21 Solstizio d'inverno, 19:12 T.U.
- 21 La Luna all'apogeo ore 13:04 (dist. 404630 km)
- 22 Massimo dello sciame meteorico delle Ursidi
- 28 Luna a 0.6 gradi da Saturno
- 30 Eclisse di Luna
- 30 Luna a 0.9 gradi da Giove
- 31 Termine della missione spaziale europea Ulysses

APPUNTAMENTI DEL CIRCOLO

<u>Serate interne per il periodo Settembre-Dicembre 2001</u>

Salvo diversa indicazione, gli incontri si tengono, con ingresso libero, presso la sede del Circolo al "Centro d'Incontro della Circoscrizione II", Piazza Vittoria n°10, Parona (VR), il venerdì, alle ore 21:15. Date ed argomenti possono subire variazioni.

La <u>data sottolineata</u> indica che la serata si svolgerà nella sala civica al piano terra del "Centro d'Incontro".

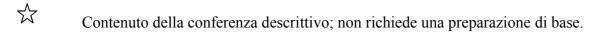
Per le serate di uscita pratica, il punto di riunione è presso la sede del Circolo alle 20:20, con partenza alle 20:40 (la sede resterà ugualmente aperta).

Ove non diversamente indicato, la località d'uscita sarà comunicata in sede il venerdì precedente, in relazione alle previsioni meteo. Per informazioni dell'ultimo momento, rivolgersi al coordinatore indicato.

Per le serate libere, non vi è attività programmata a priori; sono possibili conferenze improvvisate, proiezioni di diapositive o videocassette, resoconti d'uscite osservative o altro...

7 settembre	Serata libera	
14 settembre	Uscita pratica dedicata all'osservazione della Via Lattea estiva	
1 i Sectembre	Sito: Novezzina – coordinatore: Paolo Espen, tel. 348-7647032	
21 settembre	"Il nuovo sito web del Circolo Astrofili Veronesi"	$\stackrel{\wedge}{\bowtie}$
	Relatori: Paolo Alessandrini e Giuliano Pinazzi	
28 settembre	"Il Cielo autunnale" Relatore: Giovanni Zonaro	$\stackrel{\wedge}{\Rightarrow}$
5 ottobre	"Montature dei telescopi e loro motorizzazione"	2
	Relatore: Luigi Fiorini	WW
12 ottobre	"Uscita pratica dedicata all'osservazione Deep Sky"	
	Sito: Novezzina – coordinatore: Costante Pomari (tel. 045-97592	25)
19 ottobre	Serata libera	
26 ottobre	"Stelle variabili: lo studio amatoriale"	\$ \$
	Relatore: Giuliano Pinazzi	WW
2 novembre	Serata libera	
9 novembre	"Meteorologia applicata all'astronomia"	\swarrow
	Relatore: Dott. Angelico Brugnoli	W
16 novembre	Uscita pratica – Sito: Monte Loffa (Sant'Anna D'Affaedo)	
	Coordinatore: Gabriele Bonati (tel. cell. 348-2920300)	
23 novembre	"Impariamo a leggere una meridiana"	$\stackrel{\wedge}{\bowtie}$
	Relatore: Gianluca Lucchese	\sim
30 novembre	"La luce: fenomeni fisici ad essa associati"	$\stackrel{\wedge}{\sim}\stackrel{\wedge}{\sim}$
	Relative: Angelo deloti	WW
7 dicembre	Serata libera	
14 dicembre	"La stella di Betlemme"	
	Relatore: Gaetano Carlini	$\stackrel{\leftrightarrow}{\bowtie}$
Sab. 15 dicembre	CENA SOCIALE	

Le stelline poste a fianco delle serate di conferenza indicano il livello di difficoltà come segue:



Difficoltà media; alcuni argomenti possono richiedere una certa preparazione, ma il carattere generale della conferenza può essere accessibile alla gran parte del pubblico.

Conferenza con argomenti che per tipo e/o approfondimento presenta una certa difficoltà.