



ASTRO NEWS

Notiziario n. 16 Equinozio di Primavera 2002

GITA A BOLOGNA

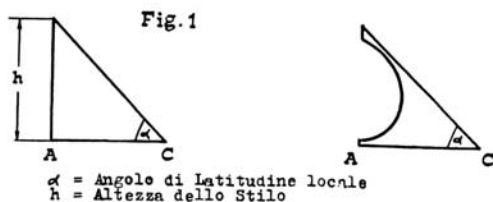
Venerdì 21 Giugno 2002 il GAE organizza una gita a Bologna in occasione del Solstizio d' Estate. Si potrà visitare la meridiana di G.D. Cassini posta nella Cattedrale di San Petronio. La gita, che sarà effettuata con pullman, proseguirà visitando la città di Bologna (Torre degli Asinelli, ecc.); chi fosse interessato può contattare V. Cossavella al 0125713963 o alla e-mail valtermary@libero.it. Sono graditi anche conoscenti, amici e persone interessate. Un cordiale invito a tutti.

COSTRUIAMOCI UN OROLOGIO SOLARE

di *Silvano Bianchi*

Una bella giornata di sole può invogliare a cimentarsi nella costruzione di un orologio solare: niente di difficile o elaborato intendiamoci, un primo passo sulla via della gnomonica, qualcosa che ci permetta di possedere un'ora personale, svincolata da marchingegni meccanici e da artifici legali.

Tralasciamo per ora l'idea di un quadrante verticale che richiede qualche nozione tecnica in più e che necessita, se esposto, di permessi ed autorizzazioni comunali, e limitiamoci ad un quadrante orizzontale che svolge le medesime funzioni e che può essere sistemato in giardino o tenuto in casa come soprammobile



esponendolo all'occorrenza al sole. L'operazione richiede pochi materiali ed una semplicissima manualità.

Procuriamoci una tavoletta in legno, pietra o plastica di circa 1 cm di spessore, della forma che meglio ci aggrada e di dimensioni a piacer nostro (15x15 cm

rappresentano una buona misura media); se di legno, assicuriamoci che sia ben stagionato in modo che non subisca deformazioni nel tempo. Ci occorre poi un triangolino in metallo o in plastica o in legno, che può eventualmente essere sagomato a pinna di pesce o in altre forme; un pirografo od una punta metallica per incidere il materiale, numeri e lettere (ad es. dei trasferibili) e della vernice colorata e trasparente. Eventuali altri materiali o attrezzi sono di facile reperibilità e di uso comune.

Le operazioni che ci accingiamo a descrivere possono essere eseguite direttamente sulla superficie scelta, in tal caso è meglio tracciare le linee costruttive a matita per portarle poi nella forma definitiva quando si sarà sicuri del risultato, oppure si può operare su una mascherina di carta o su un lucido trasparente in modo da trasferire in un secondo tempo sul quadrante i punti essenziali per il tracciamento definitivo delle orarie.

Si inizia dividendo in due parti uguali la tavoletta con una linea che costituirà la Linea Meridiana dell'orologio. Su un punto A di tale linea, preso al di sopra del centro del piano, si poggerà il vertice A dello stilo, di cui deve essere nota esattamente l'altezza (Fig. 1) **h** (consigliati circa 3 cm, per uno spessore di 2-3 mm); **α** rappresenta l'angolo di Latitudine locale; lo stilo sarà fissato al piano a costruzione delle orarie ultimata.

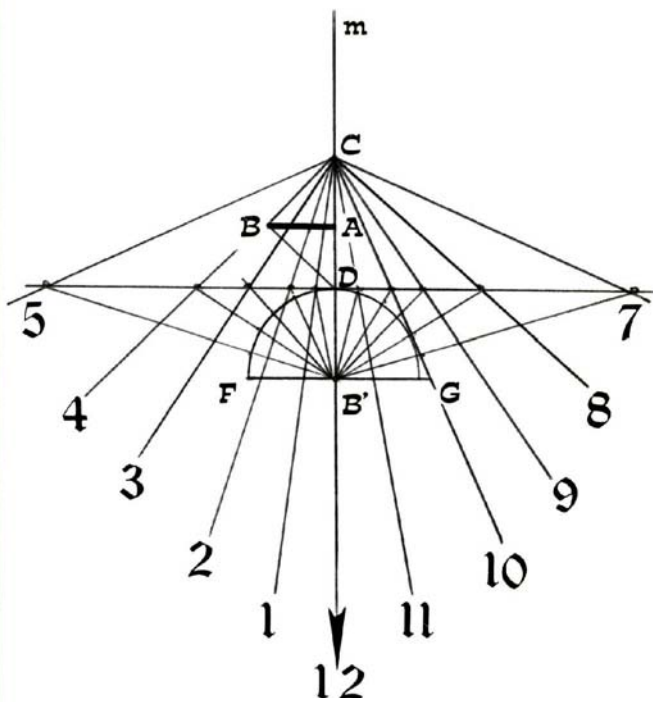
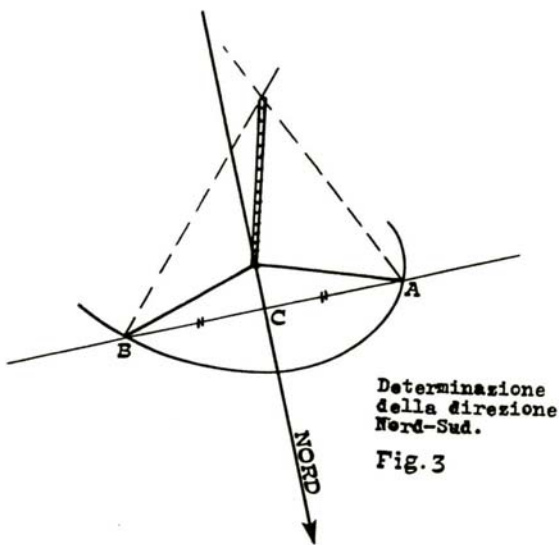


Fig. 2

Per il punto A si conduce una perpendicolare AB alla Linea Meridiana (Fig.2) di lunghezza uguale all'altezza dello stilo. Da B si conduce una semiretta, formante un angolo uguale al complemento della Latitudine locale ($90^\circ - a$), fino ad incontrare la Linea Meridiana in C, che costituisce il centro dell'orologio dal quale si dipartono tutte le linee orarie e in cui dovrà essere posizionato il corrispondente vertice C del triangolino costituente lo stilo. La latitudine di Ivrea è all'incirca $45^\circ 27'$: per semplificare il procedimento, se approssimiamo l'angolo in B (e di conseguenza quello in C) a 45° non commettiamo un errore rilevante viste anche le dimensioni esigue del quadrante.



Determinazione della direzione Nord-Sud.
Fig. 3

Per ottenere la traccia dell'equatore sul piano, da B si conduce la perpendicolare a BC, che incontra la linea Meridiana in D; si considera quindi il segmento $DB' = DB$ e con centro in B' e raggio B'D si descrive la semicirconferenza FDG, con il diametro FG perpendicolare alla Linea Meridiana: l'Equinoziale è rappresentata dalla retta perpendicolare in D alla Linea Meridiana e corrisponde alla traccia dell'equatore sul piano del quadrante. Si divide ciascuno dei due archi DF e DG in sei parti uguali, di 15° ciascuna, e dal centro B' si conducono i raggi a tali punti prolungandoli fino ad incontrare l'Equinoziale: si individuano in questo modo i punti 5, 4, 3, ... e 11, 10, 9, Se dal centro dell'orologio C si tracciano le rette che intercettano tali punti, prolungandole al di là della Equinoziale, si ottengono le linee orarie cercate, che possono venire fissate con il metodo prescelto (pirografo, vernice, inchiostro, laminette metalliche, ecc.).

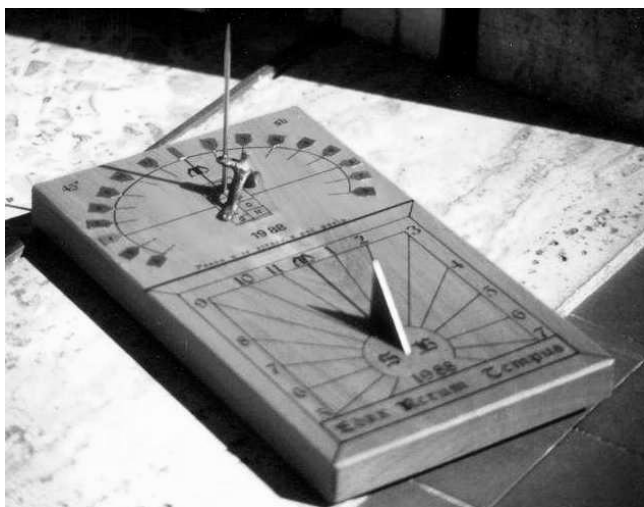
Si procede poi alla numerazione delle ore, alla scrittura del motto, della data di costruzione ed al fissaggio, con il metodo ritenuto più idoneo, dello stilo con i vertici della base nei punti A (angolo retto) e C. Il quadrante è quindi pronto per essere ricoperto se il caso con una vernice spray trasparente, che ne garantisca la conservazione, ed una volta asciutto ad essere utilizzato.

Per la determinazione dell'ora deve essere disposto con la linea meridiana esattamente orientata secondo la direzione nord-sud. Per un orientamento preciso la bussola è insufficiente in quanto il dato fornito da tale strumento può facilmente risultare falsato in prossimità di strutture metalliche (le ringhiere di un balcone, per esempio) o linee elettriche, cosa molto facile specialmente nei centri abitati; inoltre l'ago della bussola indica il nord magnetico e non il nord vero, dal quale si discosta per il valore della Declinazione Magnetica Locale. Conviene pertanto ricorrere ad una facile determinazione che ci permette di ricavare la direzione nord-sud.

Procediamo nel seguente modo (Fig. 3): scelto il sito in cui verrà posizionato il quadrante si infigge nel terreno un'asta perfettamente verticale di altezza a piacere e, a metà mattinata (naturalmente di una giornata di sole), si segna sul terreno il punto d'ombra che la sua estremità genera (punto A); aiutandosi con uno spago annodato alla base dell'asta si descrive una semicirconferenza passante per il punto segnato; si attende quindi che, nel corso della giornata, l'ombra attraversi nuovamente la circonferenza e si segna tale punto (punto B). Si traccia il segmento AB: la retta congiungente il punto medio di tale segmento (punto C) e la base dell'asta rappresenterà la direzione nord-sud, lungo la quale sistemare il quadrante appena costruito.

Posizionato il quadrante occorre tenere conto che l'ora indicata presenta degli scarti, anche di notevole entità, rispetto a quella segnata da un orologio e deve quindi essere opportunamente corretta. Le correzioni da applicare sono essenzialmente tre: la prima e più intuitiva consiste nell'aumentare l'indicazione del quadrante di un'ora nei periodi in cui è in vigore l'Ora Legale; molto più semplicemente si possono identificare le orarie con una doppia numerazione (tempo vero/tempo legale = araba/romana), oppure contrassegnare l'oraria con tratti di diverso colore.

Un secondo motivo di disaccordo con l'orologio sta nel fatto che l'ora civile è legata al Fuso Orario di appartenenza: ogni singola località è contraddistinta da un suo meridiano e solo le località che si trovano sul medesimo meridiano presentano la stessa ora solare.



L'ampiezza del Fuso Orario è convenzionalmente fissata in 15° , percorsi dal sole in un'ora: uno spostamento di un solo grado verso Est o verso Ovest comporta una variazione nel tempo di 4 minuti ($60 : 15 = 4$). Ne consegue che se desideriamo trovare accordo tra l'ora del quadrante e quella del nostro orologio dobbiamo, essendo ad occidente del meridiano dell'Etna (l'ora ufficiale italiana), aggiungere qualcosa all'indicazione del quadrante (es. per Ivrea la correzione è di circa + 28 m 32 s, cioè quando un orologio batte il mezzogiorno mancano in realtà ancora quasi 29 minuti a che il sole sia sul nostro meridiano). Essendo tali valori costanti, una volta determinati per la località di utilizzo dell'orologio, possono essere indicati sul quadrante, oppure si può ruotare il medesimo di un angolo opportuno, tenendo conto della relazione $1^\circ = 4$ minuti.

Occorre infine introdurre una ulteriore correzione, che tiene conto del fatto che la Terra non percorre l'orbita attorno al Sole con velocità costante (II Legge di Keplero) e che tale orbita è inclinata rispetto all'equatore celeste.

Questo si traduce nel fatto che il nostro quadrante anticipa o ritarda nel corso dell'anno secondo valori (da +14 a -16 minuti) che si ritrovano facilmente tabulati per l'anno in corso e che possono essere anche riportati in forma di curva direttamente sul quadrante.

Può sembrare complicato, ma con un po' di pratica e con l'affinamento della tecnica manuale è possibile fabbricare dei modelli anche di pregio oltre che di precisione (Fig. 4).

.....UN PO' DI ASTROFISICA

di Daniele Schilirò

Cari astrofili, rieccoci qua per la seconda puntata del nostro viaggio nel cosmo.

La scorsa volta c'eravamo lasciati quando il neonato universo aveva circa 700.000 anni. A quest'epoca l'universo era molto diverso da come noi lo conosciamo ora, non esistevano né galassie né stelle, ma esso era pieno di gas (prevalentemente idrogeno). La temperatura continuava a diminuire e, quando toccò la soglia d'alcune decine di migliaia di gradi, gli elettroni non ebbero più l'energia sufficiente per sottrarsi all'attrazione elettromagnetica, e cominciarono a sintetizzarsi con i nuclei appena formati dando origine ai primi atomi. L'universo nel suo complesso deve aver continuato ad espandersi e a raffreddarsi ma, in regioni leggermente più dense della media, dev'essere stata rallentata da un'attrazione gravitazionale extra. Tutto ciò deve aver arrestato l'espansione in alcune regioni, avviando in esse la ricontrazione. Durante questo collasso, la materia in caduta potrebbe aver dato l'avvio ad un lento moto rotatorio, man mano che la

contrazione si accentuava, la rotazione diventava sempre più veloce. Infine, quando la regione in contrazione aveva acquistato una rotazione abbastanza veloce da controbilanciare l'attrazione gravitazionale, cominciava a ruotare in modo quasi omogeneo, segnando così l'origine di una galassia discoidale. Col passare del tempo, i gas d'idrogeno ed elio si suddivisero in nubi minori che cominciarono a collassare. Quest'evento si può considerare il primo di una serie di complicati processi che porteranno alla nascita di una stella. La nostra nube, inizialmente, possiede un grado d'instabilità non eccessiva e tutta la materia collassa dall'interno all'esterno. L'oggetto che si forma al centro della nube che subisce il collasso prende il nome di protostella. La regione coinvolta in questo processo diventa sempre più ampia e, attorno alla nostra protostella, si forma un disco d'accrescimento formato perlopiù da polveri. Il gas continua inesorabilmente a precipitare sulla protostella a velocità elevatissime, tanto da non riuscire a rallentare

prima di raggiungere la superficie. Esso si scontra con un fronte d'urto molto denso, e all'interno di questo il gas si riscalda fino ad un milione di Kelvin; in seguito esso si raffredderà, per irraggiamento, fino a 10.000 Kelvin, e si depositerà sulla superficie della protostella. In questo stadio la stella non è visibile con gli strumenti ottici, ma attraverso i radiotelescopi. Questo a causa della bassa frequenza che i fotoni possiedono, per cui non riescono a giungere fino a noi. Le polveri attorno all'intervallo d'opacità (zona in cui la temperatura è così alta da vaporizzarle) assorbono i fotoni e li riemettono ad una frequenza maggiore, così essi si fanno strada tra le micro-particelle fino a che la loro lunghezza d'onda non cade ben addentro la regione infrarossa dello spettro elettromagnetico. Quando la protostella ha accumulato abbastanza materia, la temperatura al centro diventa così elevata da indurre la fusione nucleare. Nelle protostelle questo processo è ben diverso da quelli che si osservano nelle stelle della sequenza principale (ormai stabili da miliardi di anni), che bruciano idrogeno. Benché la protostella abbia innescato le reazioni nucleari, esse non hanno ancora energia sufficiente, e quindi anche temperatura, per sintetizzare i nuclei d'idrogeno nella loro forma isotopica normale. Quest'elemento chimico è stato prodotto in gran quantità durante il Big Bang, ma circa due particelle su 100.000 sono di una forma isotopica particolare dell'idrogeno, vale a dire il Deuterio. Gli isotopi sono elementi identici a quello di partenza, ma hanno massa diversa, e il Deuterio, che si sintetizza a temperature minori rispetto all'idrogeno, è il combustibile temporaneo della nostra protostella. La materia che cade sulla protostella è troppo opaca perché trasmetta l'energia per irraggiamento, quindi cominciano a formarsi colonne di gas che risalgono in superficie e, una volta raffreddatesi, ridiscendono verso

il nucleo, stabilendo così un moto convettivo. Se la protostella acquista materia fino a circa due masse solari, all'interno si forma una zona molto piccola che diventa trasparente alla radiazione per irraggiamento. La materia che cade sulla protostella non riesce ad attraversare questa barriera radiativa. Intanto nel nucleo non arriva più materia per la combustione, esaurendo in poco tempo le reazioni nucleari al centro della protostella.

Gli strati più superficiali, compressi a causa di altra materia in caduta, si surriscaldano così tanto da innescare le reazioni termonucleari. Queste reazioni nucleari superficiali sono molto esoenergetiche e hanno come conseguenza l'espansione della stella. Ora, ciò che gli astrofisici non riescono a spiegarsi è il meccanismo per il quale la protostella espansa riesca a perdere materia. Da simulazioni ai computer sembra che un "vento protostellare", simile a quello solare, riesca a disperdere la materia nello spazio circostante. L'oggetto ormai visibile con strumenti ottici è tenuto in vita non dalle reazioni termonucleari ma dall'attrazione gravitazionale che, a causa della pressione, libera energia. La protostella, perdendo energia, piano piano comincia a collassare fino a quando la pressione interna non è così elevata da innalzare la temperatura a 10 milioni di Kelvin, necessaria per equilibrare la forza di gravità. A questo punto la nostra protostella, diventata ormai una stella di sequenza principale in equilibrio, sintetizza l'Idrogeno in Elio, rimanendo in questo stato di quiete per miliardi di anni.

Questa è una descrizione sommaria di come nasce una stella, secondo le teorie più accettate dalla comunità scientifica. Chiunque abbia consigli o critiche atte a migliorare questa parte di Astronews può contattarmi presso la mia mail che è: skily@inwind.it

Alla prossima, e cieli sereni a tutti!!!!!!!!!!!!!!

Sono aperte le iscrizioni e i rinnovi per l'anno 2002:

Socio ordinario :	L. 50.000
Socio ordinario minore di 18 anni	L. 25.000
Socio simpatizzante	Offerta Libera

ASTRO NEWS

È il bollettino d'informazione destinato ai soci del Gruppo Astrofili Eporediesi ed ai suoi simpatizzanti

Hanno collaborato: Silvano Bianchi, Valter Cossavella, Daniele Schilirò

COMPOSIZIONE E STAMPA IN PROPRIO.

Impaginazione : *M. Bazzano*