



# ASTRO NEWS

Gruppo Astrofili Eorediesi Notiziario n. 5 Equinozio di Primavera 1999

## METEORE, METEORITI, METEOROIDI E BOLIDI

pgz

Verso la metà del mese di novembre ultimo scorso, in occasione del transito della Terra attraverso lo sciame meteorico delle Leonidi (peraltro assai deludente) un giornale di cronaca locale riportò un articolo in cui il corrispondente raccontava di una pioggia di meteoriti avvistata nel cielo di Burolo.

Mi resi conto allora che molti confondono ancora il termine meteora con meteorite, oppure ritengono che voglia significare la stessa cosa.

Gli astrofili conoscono perfettamente la differenza tra i due vocaboli, tuttavia una ripassatina al lessico potrà rinfrescare la memoria ai meno attenti.

Scientificamente viene definito *meteora* quel fenomeno luminoso causato dall'impatto di materiale cosmico proveniente dallo spazio con l'atmosfera terrestre. Nella terminologia più comune questo evento viene anche denominato "stella cadente".

È definito invece *meteorite* quel corpo che orbitando nello spazio, se viene a contatto con l'atmosfera terrestre genera la meteora.

Il termine *meteora* oggi è usato nella sua accezione più specifica. In passato fu usato anche per indicare fenomeni atmosferici diversi quali la pioggia, i lampi, le nubi, i fulmini e così via.

Non a caso la disciplina che studia tali fenomeni è detta *meteorologia*.

ASTRO NEWS n° 5

Di accezione piuttosto vaga è il termine *bolide*, usato per indicare le meteore di eccezionale luminosità, talvolta terminanti in una esplosione a foggia di fuoco d'artificio.

I *meteoroidi*, ovvero tutta quella massa di detriti cosmici che sin dalla formazione del Sistema Solare orbita al di sopra della nostra atmosfera, vengono talvolta catturati dalla forza di gravità della Terra ed iniziano quindi una variazione di orbita che li indurrà a trasformarsi

dalla rallentamento dello stesso viene trasformata in calore.

Lo strato superficiale del corpo fonde, le sue molecole vengono proiettate all'esterno ad una velocità di circa 1 Km. al secondo; urtando quelle dell'aria esse danno origine ad una eccitazione e ionizzazione di queste ultime generando la scia luminosa.

Nella maggioranza dei casi il meteoroido si volatilizza completamente e ciò avviene ad una quota di circa 60 Km. dal suolo, tuttavia se la massa è sufficientemente grande, il corpo arriva a perdere completamente la velocità che aveva all'ingresso della fascia atmosferica, e da quel momento incomincia a cadere per proprio peso come tutti i gravi che precipitano in ambiente atmosferico (legge della gravità), aumentando la propria velocità di 9,81 metri al secondo per secondo fino a che la forza peso e la resistenza dell'aria si equilibrano. A questo punto il meteoroido cessa di essere incandescente e l'effetto meteora

scompare, lo strato superficiale fuso si raffredda e solidifica rapidamente a contatto dell'aria a bassa temperatura che sta attraversando, viene così creata una "crosta di fusione".

Così si presenta un meteorite quando viene rinvenuto al suolo.



15 Novembre 1998 - Bolide fotografato dalle colline di Vicenza

in meteore e, a volte, successivamente in meteoriti.

L'alta velocità di ingresso di questi corpi nell'atmosfera spiega i fenomeni ottico-meccanici che avvengono a contatto con l'aria. L'effetto luminoso della meteora inizia ad una altezza di circa 120 Km. dal suolo. La collisione con le molecole dell'aria, seppur rarefatta a quella quota, frena rapidamente il meteoroido e l'energia cinetica per-

## Parte I.

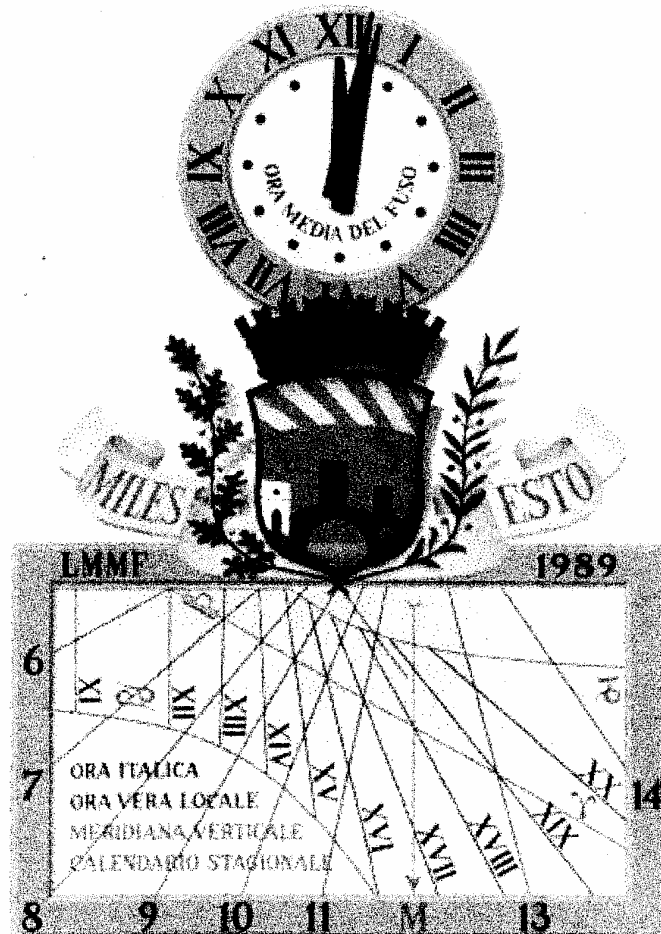
Tracciare un profilo storico che descriva l'illustre passato dell'orologio solare non è opera che si possa esaurire in poche pagine, tanto articolate e complesse sono state le sue vicende nel corso dei secoli. Riteniamo però che, per meglio inserirlo nel contesto attuale, sia interessante se non addirittura necessario segnalare almeno le tappe principali della lunga vita del più antico strumento ancora usato dall'uomo.

"Ancora usato" abbiamo detto, anche se qualcuno potrebbe trovare da ridire ad una simile affermazione: assistiamo da un lato ad un rilancio della gnomonica con convegni, mostre fotografiche, costruzione di nuovi quadranti, restauro di vecchi, censimenti provinciali e regionali, per restare poi sgomenti di fronte ad un vastissimo patrimonio che sta pian piano andando in rovina nell'indifferenza quasi totale.

E pensare che la storia dell'orologio solare corre parallela al processo evolutivo del genere umano. L'inizio del suo utilizzo viene fatto risalire alla seconda metà del IV millennio: sappiamo con sicurezza che i Cinesi iniziarono le loro osservazioni celesti fin dal 2356 a.C.; da tale data furono in grado di determinare, con l'aiuto di un'asta infissa nel terreno, solstizi ed equinozi e di redigere un accurato calendario lunisolare. I Babilonesi dal VII al IV sec. a.C. lasciarono accurate registrazioni di fenomeni celesti la cui precisione si dimostrò superiore fino al secolo scorso a quella dei nostri astronomi e che furono di grande utilità per la datazione di eventi antichi, permettendo il raffronto di calendari diversi sulla base di fenomeni facilmente individuabili e databili.

Erodoto ci informa nelle sue Storie, intorno al 440 a.C., su come i Greci abbiano appreso dai Babilonesi l'uso dell'orologio solare ed il modo di suddividere il giorno: *"L'orologio solare, lo gnomone e le dodici parti del giorno i Greci le conobbero dai Babilonesi"*. Ed i Babilonesi, da chi appresero tutto ciò? Sicuramente

ASTRO NEWS n° 5



gli orologi solari non ebbero una unica origine, definita e localizzata nel tempo, ma comparvero più o meno negli stessi periodi in località diverse come accadde per tutte le scoperte e le invenzioni degli albori dell'umanità: la nascita delle nozioni di spazio e tempo, la metodologia di misurazione, l'osservazione e lo studio dei fenomeni naturali si propagarono attraverso il commercio, la religione, le guerre; imboccarono cioè la strada seguita dalle altre tecnologie per diffondersi, dagli estremi limiti dell'Asia attraverso la Persia fino alle coste orientali del Mediterraneo, dove in Egitto e Palestina prosperavano civiltà già molto avanzate, e di qui nell'Europa continentale.

Inizialmente fu il firmamento a regolare il tempo dell'uomo primitivo:

l'alternarsi di giorno e notte e la ripetizione ciclica di certi fenomeni fornirono prime grossolane suddivisioni. Il progredire del grado di civilizzazione comportò una crescita della esigenza di indicare con più precisione il momento della giornata: alcune cime, certe rupi, dei monoliti di forma particolare, che poi vennero artificialmente imitati, divennero veri e propri orologi solari di cui sono rimasti innumerevoli esempi (le "Cima del Mezzogiorno" o le località con analoghe denominazioni abbondano in tutte le regioni). Essi rappresentano il tratto di unione tra la cronometria naturale e quella artificiale, il passaggio dal completo assoggettamento alle forze della natura allo sfruttamento delle medesime

per migliorare la nostra esistenza quotidiana.

Le civiltà più antiche hanno lasciato vestigia enigmatiche la cui funzione, se tralasciamo certe sorprendenti concordanze astronomiche, non sempre ci è ben nota. La Tomba di New Grange in Irlanda risale al 3100 a.C. ed è costituita da una galleria lunga 25 m che dà accesso ad una camera funeraria: nel giorno più breve dell'anno veniva illuminata da un raggio del Sole sorgente.

La costruzione del Cromlech di Stonehenge a Salisbury iniziò verso il 2300 a.C. e venne terminata solo un millennio dopo. E' costituito da una selva di monoliti (menhir) che delimitano una superficie circolare di circa 90 m di diametro, una specie di recinto sacro il cui nucleo centrale, a ferro di cavallo, è composto da cinque pietre gemelle unite a due a due da architravi: da qui parte una strada allineata in direzione del Sole nascente. Dalla pietra altare posta al centro del monumento si può vedere sorgere il Sole nel giorno del solstizio estivo nel riquadro di un menhir eretto di

fronte alla zona di accesso al recinto. Quale fosse il suo utilizzo preciso ci è ignoto: forse un calendario preistorico molto preciso, o un orologio astronomico, o uno strumento per predire le eclissi di Sole e di Luna. Sorprendente per le sue analogie con il complesso di Stonehenge è il cromlech del Piccolo San Bernardo a la Thuile (AO): 46 pietre disposte su una ellisse di circa ottanta metri di ampiezza sull'asse maggiore. In totale sono più di 300 i cerchi megalitici censiti soltanto nel Regno Unito ed in Bretagna!

Il Tempio di Abu-Simbel (ora non più nella sua posizione originaria) venne fatto scavare da Ramses II nel 1260-50 per il trentennale del suo regno e rappresenta un perfezionato calendario solare: l'ingresso si affaccia su di un lungo corridoio (55 m) in cui il Sole nascente penetrava solo due volte all'anno (il 20 febbraio ed il 20 ottobre, del nostro attuale calendario), illuminando completamente le statue di Ra-Harakhti, Ramses II e Amon Ra. Il 20 ottobre corrispondeva all'anni-



Particolare dei Templi di Abu Simbel

versario del giubileo trentennale del Faraone.

Al di là di questi esempi che ci lasciano perplessi sia per la loro interpretazione sia per il grado di precisione raggiunto da popolazioni che continuiamo a ritenere primitive, il processo evolutivo delle tecniche di misurazione del tempo non è molto chiaro specialmente per i periodi più antichi di ogni civiltà. Molte volte la ripartizione della giornata rimaneva legata ad usanze locali o a fattori ambientali, ad esempio la suddivisione Sassone se-

condo le maree, che si ritrova ancora sulle meridiane a cavallo dell'anno mille e nella tradizione della Chiesa Inglese che mantiene la marea quale indicazione del momento del Vespro e del mezzodi.

Il primo orologio solare indicato da fonti storiche risale al 700 a.C. circa: l'Antico Testamento ci parla dell'Orologio di Acaz, un "quadrante a gradini" (?) collocato da Acaz (Re di Giuda dal 734 a 728) sul terrazzo del suo palazzo, importato sembra da un suo viaggio a Damasco.

Ma lo sviluppo della Gnomonica su basi scientifiche, il miglioramento delle tecniche e la determinazione di regole per la costruzione di orologi solari molto precisi e di vario tipo è indubbio merito dei filosofi greci e si collega allo sviluppo delle scienze astronomiche e geometriche: lo spazio non viene più considerato fatto mitico, ma entità geometrica definita da precisi rapporti di distanza e posizione e quindi misurabile. Talete determinò con l'aiuto un bastone l'altezza delle Piramidi stabilendo nel contempo le leggi delle proporzioni. Eratostene nel III sec. a.C. effettuò la più antica misura della lunghezza del me-

ridiano terrestre, osservando che a Syene (Assuan) al solstizio esti-

vo il sole si trovava esattamente sulla verticale, mentre nello stesso momento ad Alessandria - sua città natale a 5000 stadi di distanza - formava un certo angolo ( $7^{\circ} 12'$ ) con la verticale. Anassimandro "...scoprì per primo lo gnomone..." e nel IV sec. a.C. Democrito già scriveva un trattato sugli orologi solari; Andronico Cirreste nel 75 a.C. costruiva ad Atene la Torre dei Venti una sorta di somma di tutte le conoscenze tecniche del tempo sugli orologi astronomici.

I Romani si occuparono di orologi solari a partire dal 300 a.C., ma sempre con scarso interesse, preferendo utilizzare quadranti razzati (specialmente in Sicilia) o copiando i modelli dei popoli con cui veniva-

no a contatto, senza apportare alcun valido contributo alla scienza gnomonica. Risale al 164 a.C. il primo orologio costruito per la latitudine di Roma [Il parametro equivalente al nostro concetto di

latitudine veniva valutato in base al rapporto tra l'altezza di un gnomone disposto verticalmente e la lunghezza della sua ombra al mezzogiorno equinoziale. Tale rapporto era per Roma di 9 a 8 (pari ai nostri  $41^{\circ}38'$ ), per Atene di 4 a 3 e per Cartagine di 11 a 7] e nel 9 a.C. veniva posizionato in Campo Marzio l'obelisco, attualmente osservabile in piazza Montecitorio, con funzioni di orologio. Si sa con certezza che in Roma nel 50 d.C. erano di uso comune almeno 13 differenti modelli di quadrante solare e gli scavi di Ercolano, Pompei, Stabia e Aquileia nonché i ritrovamenti nelle ville patrizie ne hanno fornito un gran numero di esemplari (per la maggior parte del tipo "Polos" o "Scafea").



### Lo sapevate che :

da.u.

Arturo (alfa Bootis) è la quarta stella in ordine di luminosità di tutto il cielo, dopo Sirio, Canopo e Alfa Centauri. Essa è l'unica dell'emisfero boreale con magnitudine negativa (-0,06).

Il suo nome è una corruzione popolare del greco "arctos-oura" che significa "la coda dell'orsa". Infatti si incontra proprio sul prolungamento della curva formata dalle tre stelle del timone del Gran Carro.

Ha un diametro 32 volte maggiore del Sole rispetto al quale è 115 volte più luminoso.

Un raggio della luce di Arturo, concentrato opportunamente con il telescopio di Yerkes, nel 1933 servì per far scattare un fotorelais che accese tutte le lampade della Fiera Mondiale del Progresso di Chicago il giorno dell'inaugurazione.

Questo strano rituale fu scelto perchè l'edizione precedente della fiera a Chicago si era tenuta 40 anni prima, ossia nel 1993, e 40 anniluce era, a quei tempi, valutata la distanza di Arturo dalla Terra.

Misurazioni più recenti, con strumenti più sofisticati la pongono oggi a 37 anniluce.

Arturo detiene anche alcuni curiosi primati: fu la prima stella che, con l'aiuto di un telescopio, sia stata osservata in pieno giorno. Jean-Baptiste Morin, uno degli ultimi "astrologi" francesi, nel 1635 mentre la regina Anna d'Austria partoriva il futuro Re di Francia Luigi XIV, trasse l'oroscopo dell'Infante osservando l'astro dalla finestra della camera della Regina.

Un altro primato di Arturo è il suo "moto proprio": tra le stelle è quella che si sposta nel cielo più velocemente. Se ne accorse già Hedmund Halley nel 1717 confrontando le coordinate di Arturo con quelle misurate da Ipparco nel 127 a.c.. Lo spostamento di Arturo essendo di 2,2 secondi d'arco all'anno, in 800 anni equivale al diametro apparente della Luna.

Attualmente si sta avvicinando al Sistema Solare alla velocità di 5 Km/sec. In direzione della Vergine. La sua luminosità apparente, quindi, continuerà ad aumentare sia pure impercettibilmente, per alcune migliaia di anni, poi comincerà a diminuire man mano che si allontanerà da noi fino a scomparire dalla nostra vista tra 500mila anni. Arrivederci ad allora...per controllarne la veridicità!!!

Sono ancora aperte le iscrizioni e i rinnovi per l'anno 1999:

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  
**COMPOSIZIONE E STAMPA IN PROPRIO.**

Hanno collaborato: M.Bazzano, S.Bianchi, U. D'Agnese, P.G. Zampieri