

Numero 43 - Anno 15

Luglio - Ottobre 2006

---

# *il* BOLLETTINO

del GRUPPO ASTROFILI DI CINISELLO BALSAMO





## **SEDE Gruppo Astrofili Cinisello Balsamo (GACB)**

**c/o dott. Fumagalli Cristiano  
via Cadorna 25-20092 Cinisello Balsamo (MI)  
Tel. 02/6184578 e-mail: fumagallic@tiscali.it**

**Osservatorio sociale  
via Predusolo-Lantana di Dorga-24020 Castione della Presolana (BG)**

**Sito Internet:  
<http://gacb.astrofili.org>**

**In copertina:**

**Foto di gruppo dei soci che hanno partecipato alla crociera  
per osservare l'eclisse totale di Sole del 29 marzo (GACB)**

***il* BOLLETTINO**  
del Gruppo Astrofili di Cinisello Balsamo  
Periodico quadrimestrale di astronomia

**Sommario**

- Editoriale	pag. 4
- Astronomica	pag. 6
- Mediterraneo 2006: cronaca di una crociera	pag. 8
- Un po' di Messier	pag. 14
- Le donne in astronomia (2a parte)	pag. 16
- Scenza infusa	pag. 19
- Un po' di fisica: l'energia	pag. 20
- Le avventure di Alvaro Skiappa	pag. 26

**Direttore responsabile: Davide Nava (e-mail: mars\_71@libero.it)**

**Redazione: Stefano Locatelli, Mauro Nardi, Paolo Nordi, Igor Piazza, Alessia Presutti, Maria Pia Servidio e Michele Solazzo.**

**Hanno collaborato: Cristiano Fumagalli, Ermete Ganasi.**

**Tutti i diritti sono riservati a norma di legge. E' vietata ogni forma di riproduzione e memorizzazione anche parziale senza l'autorizzazione scritta del Gruppo Astrofili di Cinisello Balsamo.**

**La redazione non è responsabile delle opinioni espresse dagli autori degli articoli.**

# Una splendida avventura

di Cristiano Fumagalli

L'eclissi totale di Sole è stato l'evento astronomico centrale della nostra stagione. Preparata da mesi, ha coinvolto interamente il nostro circolo (come vedremo più avanti) che mai si era spinto, in gruppo, così "lontano da casa". E' stata anche la nostra seconda spedizione ufficiale all'estero, dopo quella del 1999 in Austria e come questa ha fortunatamente goduto di tempo clemente e risultati assai soddisfacenti. Siamo stati felici testimoni di quattro emozionanti ed entusiasmanti minuti, nella magnifica cornice di una nave da crociera sul Mediterraneo, durante i quali il Sole e la Luna hanno rinnovato quello spettacolo incredibile che si chiama eclissi totale. Purtroppo sono stati anche minuti che al sottoscritto, nell'insolita veste di astrofotografo, sono apparsi assai brevi, ancor più di quelli dell'esperienza austriaca. Mi rimangono però le diapositive, perfettamente riuscite, a testimoniare l'eccezionale evento ed il ricordo di una bella avventura di gruppo. Soprattutto quest'aspetto è la parte che più mi piace evidenziare. Una settimana di vacanza vissuta insieme e preparata giorno per giorno con agli altri membri dell'associazione. Infatti, anche chi non è potuto venire in



**Alba su Heraklion (Creta) - Foto di Paolo Nordi**

viaggio si è sentito coinvolto ed ha voluto essere idealmente presente "indossando" la maglietta che avevamo fatto confezionare per l'occasione.

La crociera organizzata da “Le Stelle” è risultata poi un perfetto strumento di vacanza, approfondimento astronomico (grazie alle numerose ed interessanti conferenze) e di consolidamento di vecchie e nuove amicizie. Come non segnalare poi il coinvolgimento che l’evento ha provocato nei tremila ospiti della nave? Durante l’eclissi, perfettamente osservata, senza alcuna vibrazione “nefasta”, i ponti erano letteralmente affollati da persone provenienti da ogni parte del mondo...che spettacolo, in tutti i sensi!

Da assolutamente non trascurare l’aspetto culturale con le interessanti escursioni in terra greca, agli scavi di Olimpia, dove ancora oggi si respira un’atmosfera particolare, ed a quelli del palazzo di Cnosso a Creta; per finire poi in Libia, paese affascinante e sconosciuto ai più, dove da Tripoli ci siamo recati a visitare le rovine della maestosa città romana di Leptis Magna.

Di questa splendida avventura ci è rimasta una gran voglia: quella di correre verso la prossima eclissi. Il 2009 e la Cina, con i suoi 6 minuti totalità, non sono poi così lontani...!



**La totalità dalla nave da crociera - Foto di Paolo Nordi**

# Astronomica

di Davide Nava

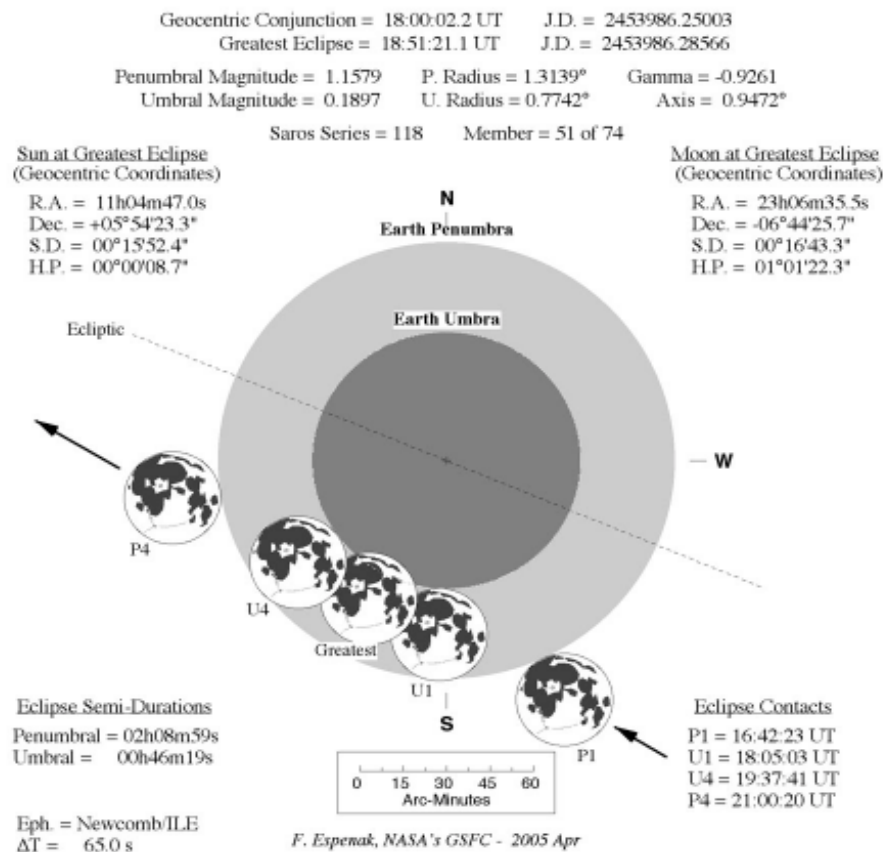
## Eclisse parziale di Luna del 7 settembre

Il 7 settembre prossimo si verificherà un'eclisse parziale di Luna con una grandezza di 0,18 sarà una "mini-eclisse", poichè la zona eclissata sarà molto piccola. A Milano la Luna sarà alta al primo contatto 2° circa, mentre all'ultimo contatto con l'ombra terrestre, l'altezza della Luna sull'orizzonte sarà di 16° circa; le condizioni osservative miglioreranno con il progredire del fenomeno.

Gli istanti del fenomeno sono (in T.U.):

- Ingresso nell'ombra **ore 18:06**
- Massimo dell'eclisse **ore 18:51**
- Uscita dall'ombra **ore 19:37**

**Figure 3**  
**Partial Lunar Eclipse of 2006 Sep 07**



## **Occultazione lunare di Marte del 27 luglio**

Il 27 luglio si verificherà un'occultazione lunare di Marte. Le condizioni osservative per Milano sono difficili, il Sole sarà alto  $10^\circ$  sull'orizzonte e la Luna di 2 giorni si troverà a  $24^\circ$  di altezza al momento dell'occultazione; quando il pianeta rosso riapparirà da dietro il disco lunare, il Sole avrà un'altezza di  $2^\circ$  e la Luna di  $15^\circ$ . Sono favorite le regioni occidentali dell'Italia dove il Sole sarà più basso sull'orizzonte.

Gli istanti del fenomeno per la località di Milano sono in T.U.:

- **Sparizione** **ore 18:12**
- **Riapparizione** **ore 19:02**

## **Mediterraneo 2006: cronaca di una crociera**

- **Sabato 25 marzo:** è il giorno della partenza, la maggior parte delle persone che prende parte a questa spedizione "insolita" su una nave da crociera per osservare un'eclisse totale di Sole arriva in treno al punto di imbarco che è il palacrociera di Savona; un piccolo gruppo giunge in macchina e raggiunge gli altri soci. Al palacrociera siamo circa 3000 persone che attendono di salire sulla nave da crociera, gli astrofili sono circa 300 e tra questi riconosciamo alcuni astrofili famosi, il direttore e il caporedattore della rivista di astronomia che ha organizzato il viaggio. La nave da crociera che ci accompagnerà in questo viaggio vista da fuori è un "palazzo" galleggiante, con una lunghezza di circa 300 metri e una larghezza di 36 metri, questo ci fa ben sperare sulla stabilità della nave per osservare l'eclisse.

Le operazioni di imbarco procedono abbastanza velocemente e verso le 15 siamo già sulla nave; alle 18 circa partiamo da Savona, la rotta è stata cambiata all'ultimo minuto; faremo il viaggio al contrario rispetto al previsto: dopo 2 giorni di navigazione giungeremo lunedì 27 marzo a Katakolon (Olimpia), il 28 a Creta, il 29 osservazione dell'eclisse al largo delle coste turche tra Creta e Cipro, venerdì 31 marzo scalo a Tripoli ed infine dopo 2 giorni di navigazione ritorno a Savona per domenica 2 aprile, dopo 1 settimana di crociera nel Mediterraneo, nel "Mare Nostrum" come era chiamato dai Romani. L'interno della nave è meraviglioso, i diversi ambienti richiamano le navi da crociera italiane degli anni passati come i bar e i ristoranti, sembra di essere in un grande hotel più che su una nave. Tra l'altro il mare si sente pochissimo, la stabilità della nave è ottima. Ci addormentiamo al largo della Corsica con rotta verso sud, verso lo stretto di Messina.

- **Domenica 26 marzo:** ci svegliamo con la nave che si trova tra l'isola di Montecristo e l'isola del Giglio nell'arcipelago toscano, entro sera giungeremo in prossimità dello stretto di Messina in Sicilia. Un altro giorno di navigazione che ci permetterà di fare delle prove tecniche per l'osservazione e la ripresa dell'eclisse, ormai mancano 3 giorni e la tensione fra noi astrofili sale sempre di più, anche perchè non si sa se la nave si fermerà durante l'eclisse. Gli astrofili presenti sulla nave cercano di fare "pressione" sul comandante affinché fermi la nave durante l'eclisse, dalle prove effettuate in navigazione risultano vibrazioni e movimenti "a pendolo" per il moto ondoso del mare, impercettibili da noi, ma dagli strumenti si soprattutto quelli a lunga focale. La giornata trascorre con una conferenza di astronomia sulle eclissi totali di Sole e un occhio alle previsioni meteo per il 29 che sono molto buone, ma non ci tranquillizzano, visti i precedenti, fino all'ultimo bisogna fare dei riti scaramantici...



Nel pomeriggio giungiamo alle isole Eolie, con l'isola di Stromboli avvolta dalle nubi, un'immagine molto suggestiva che colpisce un po' tutti tanto che molti sono i click delle macchine fotografiche, lo spettacolo che ci riserva lo stretto di Messina al tramonto è ancora più bello: le nubi in cielo e i colori del tramonto rosati danno una suggestione al paesaggio molto particolare, quasi fosse un dipinto. Quindi raggiungiamo il ristorante "Michelangelo", stasera c'è il galà di benvenuto, questo ristorante dedicato alla nave da crociera "Michelangelo" (un modello è esposto all'ingresso del ristorante) è grandissimo e molto accogliente; il cibo è ottimo, anche se le quantità sono mini e le portate sono servite lentamente, tanto che finiamo verso le 23.30.



**L'isola di Stromboli avvolta dalle nubi - Foto di Paolo Nordi**

- **Lunedì 27 marzo:** ormai mancano 2 giorni all'eclisse! Al mattino siamo già in acque greche in prossimità di Katakolon (arriveremo verso le 12), intanto ascoltiamo un'interessante conferenza sulle tecniche osservative e fotografiche dell'eclisse totale di Sole, una preparazione all'eclisse che vedremo il 29. Nel pomeriggio sbarchiamo a Katakolon, al porto prendiamo il pulmann che ci porterà al sito archeologico di Olimpia vicino alla città di Pyrgos nel Peloponneso. Il sito archeologico di Olimpia ha per tutti noi un grande impatto emotivo: qui sono nati i giochi olimpici e lo spirito olimpico, è un luogo "sacro" e ricco di storia. Dell'antica città di Olimpia si possono vedere il ginnasio, la bottega di Fidia, il tempio di Zeus (più grande del Partenone) e il tempio di Era, il braciere dove si accendeva la fiaccola olimpica (utilizzato tuttora per accendere la fiamma olimpica dalle Olimpiadi di Berlino '32) e lo stadio olimpico che è il luogo più conservato di Olimpia tanto che fu utilizzato alle Olimpiadi di Atene 2004 per le gare di lancio del peso. In serata ritorniamo sulla nave, dove dopo cena iniziamo le riunioni preparatorie per l'eclisse: dobbiamo scegliere anche il ponte da cui osservare, dopo i sopralluoghi che abbiamo fatto domenica abbiamo visto che è meglio la zona di prua della nave sui lati, dove le vibrazioni e il rollio sono minimi.

- **Martedì 28 marzo:** al mattino giungiamo a Creta, al porto di Heraklion, la capitale dell'isola, dove vediamo l'antico porto veneziano e i monti interni innevati. Visitiamo l'antico palazzo di Cnosso, il leggendario "labirinto" che nasce dalla grandezza e immensità del palazzo che lo faceva assomigliare a un vero e proprio labirinto. Purtroppo tutto ciò che vediamo a Cnosso è un falso storico, i restauri dell'archeologo inglese Evans non seguirono i criteri moderni falsificando ciò che aveva scoperto. Rimane comunque la suggestione della civiltà minoica, una civiltà pacifica che viveva su quest'isola e che venne cancellata da un grandissimo tsunami provocato da un fortissimo terremoto e che alimentò anche un'altra leggenda quella di Atlantide. Dopo gli scavi di Cnosso, ci dirigiamo nel centro città di Heraklion, dove da piazza



della Libertà passeggiamo lungo le strette vie del centro, vediamo la fontana dei Leoni e il mercato in mezzo al traffico caotico della città.

Verso le 13 ritorniamo sulla nave, dopo una lunghissima fila per i controlli doganali visto che usciremo dall'Europa. Dopo pranzo visitiamo i ponti che abbiamo scelto per osservare l'eclisse, ormai mancano poche ore all'eclisse...Consultiamo gli ultimi bollettini meteo che ci confortano: il tempo per domani nella zona dell'eclisse è ottimo ! Siamo comunque preoccupati per la riuscita delle foto, anche se alcuni di noi sono ottimisti: i tempi di posa sono molto veloci e non ci dovrebbero essere problemi con le foto; le camere digitali sono secondo noi avvantaggiate, non solo perchè il risultato è subito visibile, ma anche perchè riescono a compensare le oscillazioni della nave.

- **Mercoledì 29 marzo:** il grande giorno è arrivato ! La sera prima decidiamo di darci appuntamento per le 10,30 ben 2 ore prima dell'inizio dell'eclisse. La mattina ci accorgiamo però che già alle 9,30 i ponti più alti sono già molto affollati di astrofili e curiosi; facciamo una rapidissima colazione e ci appostiamo sul ponte che abbiamo scelto per osservare l'eclisse. Veniamo a sapere che alcuni astrofili si sono appostati fin dall'alba e dalla notte per occupare i posti sui ponti !

Ormai manca 1 ora all'inizio dell'eclisse e la tensione aumenta: prepariamo gli strumenti e le macchine fotografiche, tutto deve essere pronto, non ci devono essere imprevisti, anche se a uno di noi si rompe la base del treppiede, ma grazie al pronto intervento dell'astromeccanico viene riparato...

Il luogo di osservazione non è quello scelto in origine, poichè il meteo dava nebbia dopo un'insolita forte pioggia, ma siamo nel Mediterraneo orientale tra Creta e Cipro, al largo delle coste turche;

- **ore 12.32:** primo contatto, la Luna inizia ad intaccare il Sole, è iniziata l'eclisse, tutti siamo concentrati sui telescopi e sulle macchine fotografiche. Durante la fase di parzialità sopraggiungono delle nuvole basse che ci fanno temere il peggio per circa 15 minuti, per fortuna è solo un veloce transito e possiamo vedere il resto dell'eclisse con cielo sereno;

- **ore 13.30:** ormai manca poco alla totalità, il Sole è quasi completamente coperto dalla Luna che si avvicina sempre di più a un bel gruppo di macchie solari che sta sorgendo, quasi a completare lo spettacolo straordinario che stanno dando il Sole e la Luna; la luce è calata in modo molto evidente e Venere è già ben visibile ad occhio nudo a pochi gradi dal Sole.

- **ore 13.49:** totalità ! L'emozione è grandissima, è iniziata la totalità che durerà per 3 minuti e 53 secondi, sembra un'eternità, ma scorre via velocemente tra osservazioni al telescopio, ad occhio nudo e foto. Poco prima il Sole ci regalo un bellissimo "anello di diamante" ben visibile ad occhio nudo, la corona è spettacolare ed irregolare come è tipico nei minimi di attività solare, le protuberanze visibili sono poche, ma c'è una che è grandissima e ben visibile già prima della totalità. Il paesaggio è molto suggestivo con una luce crepuscolare lungo tutto l'orizzonte, si vedono bene Venere e Mercurio, non riusciamo a vedere però le stelle più luminose. Durante tutta la totalità c'è quasi un silenzio irreale interrotto solo dai click delle macchine fotografiche;

- **ore 13.53:** finisce la totalità e scatta un applauso da parte di tutti per il fantastico spettacolo offertoci dal Sole e dalla Luna, anche il capitano festeggia con un suono prolungato della sirena di segnalazione della nave. E' stato un grandissimo spettacolo e vorremmo che si fermasse alla totalità, ma ci rendiamo conto dei moti celesti proprio in queste occasioni, quando il Sole con un altro bellissimo "anello di diamante" ci dice che la totalità è finita.

- **ore 14.30:** in questa fase ci sono frequenti passaggi nuvolosi, ma riusciamo ad osservare e fotografare la fase finale dell' eclisse, ormai un altro grande spettacolo celeste sta volgendo alla fine;

- **ore 15.10:** l'eclisse è finita, la Luna ha lasciato il Sole con il quarto contatto. Smontiamo i telescopi e andiamo a mangiare, nel pomeriggio per scaricare la tensione e rilassarci decidiamo di andare nella palestra della nave.

Dopo cena ci riuniamo per vedere le foto e i filmati dell'eclisse veramente ottimi ottenuti da alcuni di noi. Ormai è deciso vogliamo vedere un'altra eclisse totale di Sole e la prossima potrebbe essere quella del 22 luglio 2009 in Cina, la totalità durerà ben 6 minuti !



**La corona visibile durante la totalità - Foto di Gianni Vismara (GACB)**

- **Giovedì 30 marzo:** siamo ancora emozionati per l'eclisse che abbiamo visto il giorno prima, approfittiamo per vedere le immagini dell'eclisse che alcuni di noi hanno fatto con le fotocamere digitali. Così passa questa giornata di navigazione verso la Libia, dove sbarcheremo a Tripoli.

- **Venerdì 31 marzo:** quando arriviamo al porto di Tripoli possiamo assistere a un'alba magnifica con Giove e Venere che dominano la città, è un'altra grande emozione di questa crociera. Ci dirigiamo verso Leptis Magna, una città romana perfettamente conservata, patrimonio dell'umanità: ci sembra di tornare nel passato al tempo di Settimio Severo. E' una giornata splendida, estiva e questo rende ancora più suggestiva la visita a questo sito archeologico davvero straordinario. Pranziamo sotto un campo tendato con un menù e danze arabe. Dopo il pranzo ci dirigiamo verso l'anfiteatro che si trova vicino al mare ed è stato costruito sfruttando il terreno circostante: è il monumento più conservato; siamo talmente rapiti dalla bellezza dell'anfiteatro che entriamo nei vari ingressi che partono dalla cavea e si dirigono all'esterno. Ritorniamo verso la nave, non senza qualche rischio a causa della guida piuttosto vivace dell'autista libico, anche se poi ci diranno che una guida così è normale in Libia. In serata lasciamo il porto di Tripoli per ritornare in Italia.

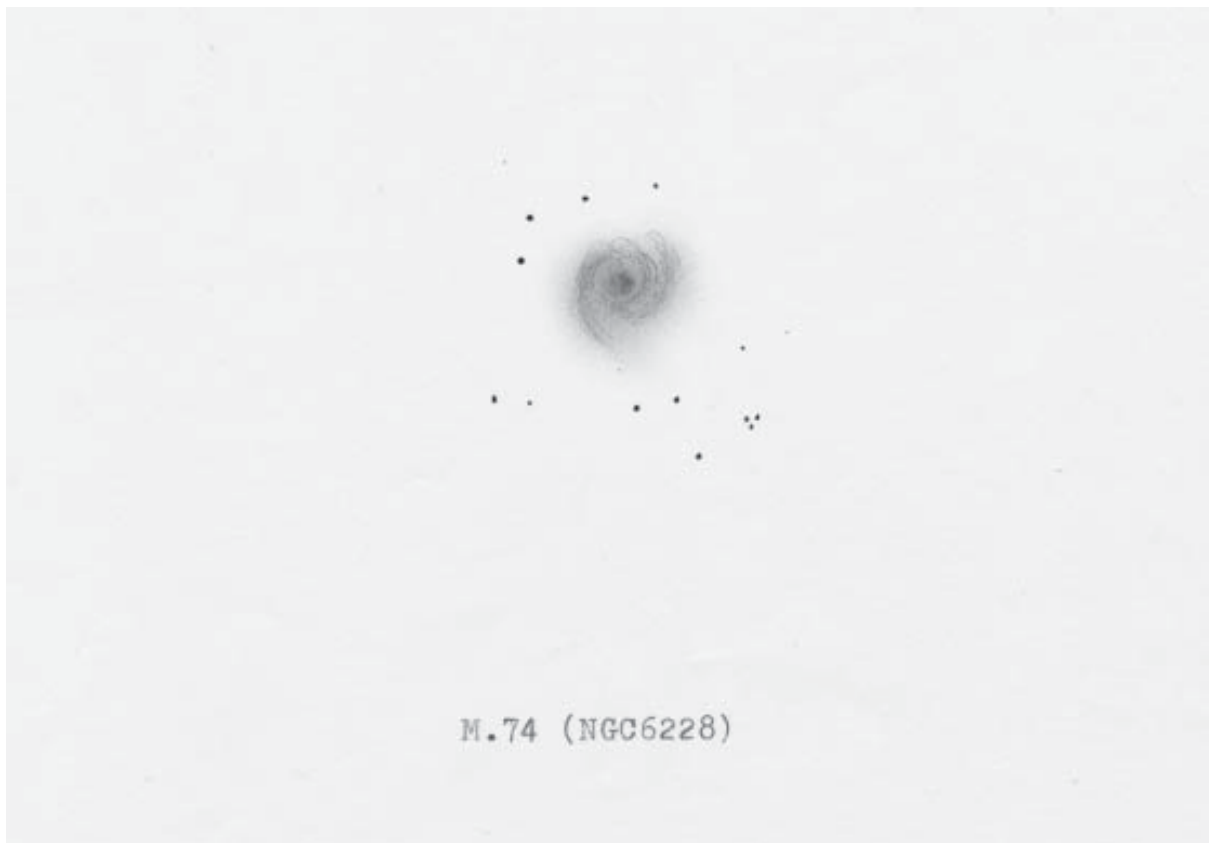
- **Sabato 1 aprile e Domenica 2 aprile:** siamo in navigazione verso Savona; al mattino facciamo scalo non previsto a Mazara del Vallo per un'emergenza sanitaria così ammiriamo le isole Egadi da vicino: Favignana, Levanzo e Marettimo passano lentamente sotto i nostri occhi regalandoci uno spettacolo fantastico. Ormai la crociera volge al termine arriviamo verso le 7 al porto di Savona, ci dispiace un po' terminare questo viaggio straordinario ricco di emozioni che ci ha portato nel Mediterraneo e ci ha fatto vedere un'eclisse indimenticabile, ma già pensiamo al prossimo viaggio in Cina nel 2009...



**Il planetario di Tripoli - Foto di Paolo Nordi**

# Un po' di Messier

di Ermete Ganasi



**M74 (NGC628)** E' una galassia spirale nella costellazione dei Pesci. Distante 32 milioni di anni luce ha una magnitudine di 9,2. L'inclinazione di questa galassia è pari a 0 perciò dal nostro punto d'osservazione la vediamo praticamente perpendicolare al suo piano equatoriale. Rispetto ad altre galassie spirali viste di taglio, o per lo meno con una certa inclinazione, questa, vista di pianta presenta una luminosità molto bassa e neppure strumenti da 25-30 centimetri permettono di osservare i suoi bracci spirali ma solamente una macchia lattiginosa con un nucleo centrale più luminoso.

**M 61 (NGC4303)** E' una galassia spirale nella costellazione della Vergine. Distante 50 milioni di anni luce e con una magnitudine di 9,7, pur stagliandosi in cielo in direzione della costellazione della Vergine, come è stato più volte confermato non fa parte dell'omonimo ammasso. Strumenti da 20 centimetri la mostrano di forma tondeggiante con un pronunciato nucleo di piccole dimensioni Due stelle di ottava magnitudine sono situate una a nord l'altra a ovest di M.61.



## Le donne in astronomia (2a parte)

di Simonetta Viganò

Continuiamo il nostro viaggio alla scoperta del “pianeta Donna” (non è un gioco di parole, anche se trattiamo di astronomia!) intrapreso nella prima parte.

Già abbiamo detto che nel campo delle scienze le donne sono un’istituzione abbastanza recente e che soltanto nel corso degli ultimissimi secoli sono salite alla ribalta del panorama scientifico mondiale. In effetti, è soprattutto dal ‘900 in poi che molte donne hanno avuto le maggiori opportunità di accostarsi in modo massiccio agli studi di carattere scientifico e quindi di lavorare con successo fianco a fianco dei colleghi uomini nella realizzazione di importanti progetti, sia nel settore dell’astronomia che in quello, relativamente più nuovo, dell’astronautica.

Oggi, le donne che lavorano in “team” presso i maggiori Istituti di ricerca di livello mondiale sono davvero numerose e ben preparate; ed anche se i loro nomi sono spesso sconosciuti ai più, il loro contributo alla scienza ed alle tecnologie applicate sono indubbiamente fondamentali. Fra le figure più famose apparse sulla scena nel corso del Novecento, vogliamo ricordare l’astronoma statunitense Vera Cooper Rubin, nata a Philadelphia nel 1928. Nel corso della sua carriera si è occupata principalmente degli studi sulla struttura dell’Universo, dimostrando perfino l’inesattezza di alcune teorie che sembravano assolutamente inattaccabili (cosa che in realtà avviene per qualsiasi teoria, la quale risulta valida sino a quando un’altra non arriva a confutarla).



**L’astronoma Vera Cooper Rubin**



La Rubin annunciò la sua prima scoperta all'età di 22 anni, in una tesi riguardante il moto delle galassie a spirale: dapprima quasi inosservate, le sue considerazioni vennero poi riprese dal mondo scientifico in un secondo momento, portando alla ipotizzazione della cosiddetta "materia oscura" di cui ancor oggi sappiamo molto poco, ma che pare sia presente nell'Universo in percentuale piuttosto alta (circa il 90% delle galassie a spirale sembrano essere effettivamente costituite da tale materia; gli studi sono ancora in corso).

Vera Rubin insegnò presso la Georgetown University fino al 1965 e successivamente ottenne un incarico prestigioso al Carnegie Institution di Washington: in palese contraddizione con la teoria del Big Bang che si andava allora affermando, ella sostenne l'ipotesi che le galassie non sarebbero distribuite uniformemente nell'universo.

Le osservazioni della Cooper Rubin avrebbero trovato conferma nelle più approfondite ricerche condotte una quindicina di anni dopo.

Nel frattempo, al di qua dell'oceano e precisamente in Inghilterra, Jocelyn Bell, "Lady Pulsar", classe 1943, compiva alcune interessanti scoperte. Mentre era ancora studentessa presso l'Università di Cambridge, la Bell, durante la lavorazione per la costruzione di un radiotelescopio, scoprì casualmente una sorgente di impulsi radio provenienti dallo spazio che si succedevano ad intervalli di tempo regolari. Successive ricerche in questa direzione portarono all'identificazione di altre sorgenti simili che vennero appunto chiamate "pulsar" e che confermarono l'esistenza delle stelle di neutroni, corpi celesti piccoli e densi che ruotano a velocità impressionante intorno al proprio asse.



**La giovane astronoma Jocelyn Bell nel 1968**

La scoperta fu premiata con il Nobel, ma non lo vinse Jocelyn Bell. Ad aggiudicarsi l'ambito premio fu il relatore della sua tesi di dottorato (nel 1974); di certo, il fatto di essere, allora, una giovane studentessa non la agevolò in questo senso e anche se la Bell dal 1991 è professore ordinario di fisica alla Open University, riconosce comunque che una cattedra di questo tipo viene ancor oggi assegnata ad un numero esiguo di donne.

“Siamo ancora in poche, in Gran Bretagna la fisica è tuttora una disciplina prevalentemente maschile” dice la Bell. “Ad ogni buon conto, anche in questo campo le donne si stanno facendo strada e sono sempre di più le ragazze che si accostano agli studi scientifici. Così credo che nel futuro le regole che dominano questa scena cambieranno.”

Più o meno le stesse teorie vengono sostenute anche dall'astronoma italiana Margherita Hack, docente ordinaria presso l'Università di Trieste, direttrice dell'Osservatorio astronomico di Trieste dal 1964 al 1987 e del Dipartimento di astronomia dal 1985 al 1990 ed attualmente Dirigente del Centro interuniversitario regionale per l'astrofisica e la cosmologia.

Molto nota per la sua attività di ricerca e divulgazione scientifica, autrice di numerosi saggi di spettroscopia ed evoluzione stellare, la Hack è divenuta un personaggio popolare presso il grande pubblico italiano, grazie alle sue partecipazioni a trasmissioni televisive di successo.



**Margherita Hack**

## Scenza infusa

di Roberto Benatti

### In Sicilia per l'eclissi di Luna



Il 29 marzo 2006 la Luna si troverà allineata al Sole e alla Terra, e proietterà la sua ombra sul nostro pianeta, portando "l'effetto notte" a mezzogiorno. In Sicilia esistono posti "privilegiati" dove osservare questo straordinario fenomeno naturale. L'**Hotel Federico II**, sito a Montalbano Elicona (ME) (tel. 0941.670078; [www.federicosecondohotel.it](http://www.federicosecondohotel.it)) propone per l'occasione un pacchetto (28-30 marzo) di 2 notti in mezza pensione, visita al borgo medioevale di Montalbano Elicona, escursione ai megaliti del pianoro dell'Agriusco per osservare l'eclissi, a 165 euro a persona.

Dal Settimanale "VERO" n° 12 del 26 marzo 2006 si apprende che il 29.03.06 in Sicilia si è verificata una favolosa eclisse di Luna anomala in quanto per la prima volta avrà luogo a mezzogiorno: inteso come orario (non come punto cardinale).

Dall'articolo altresì si deduce che in quell'area geografica l'eclisse sarà totale in quanto si avrà "l'effetto notte".

Dopo aver letto di questo singolare fenomeno astronomico arringo i miei amici astrofili in quanto a mio modesto parere era scientificamente più rilevante programmare una spedizione in Sicilia, risparmiando notevolmente, piuttosto che imbarcarci verso i confini orientali del Mare Nostrum per una tradizionale eclisse di Sole.

# Un po' di fisica: l'energia

di Maria Pia Servidio

Oggi sentiamo parlare di energia nei modi più disparati. Soprattutto per i problemi che riguardano il futuro, immediato e non del pianeta, risparmio energetico, consumi domestici ecc.ecc..

Ma che cos'è l'energia dal punto di vista della fisica? Per cogliere il significato della parola bisogna tenere conto dei suoi aspetti fondamentali, cioè quello che riguarda il moto dei corpi nello spazio e quello che riguarda la natura del calore.

Nella storia vari sono stati i tentativi di definizione, ma saltiamo subito dai tempi antichi a quella che fu la vera rivelazione, il lume: parliamo cioè di Galileo, il quale asserì che un corpo conserva il proprio stato di moto senza bisogno di imprimere una forza. Tramite i suoi esperimenti, facendo rotolare una palla su un piano inclinato, capì che vi sono comportamenti essenziali da una parte e dall'altra influenze estranee o accidentali (ad esempio l'attrito o la resistenza dell'aria).

Il suo genio venne raccolto da Newton, che promulgò le famose 3 leggi.

La prima, chiamata anche legge di inerzia, riprendendo le asserzioni di Galileo, ci dice che “un corpo persiste nel suo stato di moto rettilineo”.

La seconda dice che “L'accelerazione di un corpo è proporzionale alla forza applicata”.

Tale legge è importante perché permette di calcolare il percorso di una particella nella regione in cui agisce la sua forza. Per esempio, se una forza ci spinge da dietro, nella nostra direzione, saremo più veloci, se da davanti, rallenteremo. La legge può quindi essere espressa così:

$$\text{Forza} = \text{massa} \times \text{accelerazione}$$

Dove la massa (inerziale) è la misura della reattività opposta dalla particella (o noi) alla forza. Per ogni data forza, l'accelerazione è maggiore più la massa è piccola e minore a massa grande.

L'accelerazione è il tasso di variazione della velocità, tale legge ci permette di predire il percorso di una particella soggetta ad una forza. Ricorrendo ai computer si possono domare i campi di forza nello spazio come i sistemi doppi o sistemi planetari. Le traiettorie delle navicelle spaziali si calcolano con la meccanica newtoniana.

Ma veniamo alla terza legge, non certo meno importante della seconda. Se noi colpiamo una palla da baseball con una mazza, imprimiamo una forza alla palla, ma anche la palla esercita a sua volta una forza sulla mazza, forza uguale e contraria.

L'enunciato è : "a ogni azione corrisponde reazione uguale e contraria". La legge implica il concetto di conservazione dell'energia, ci dice che di fatto, qualcosa non cambia.

Si conserva il momento lineare (ML, per brevità). Il momento lineare di una particella è il prodotto della sua massa per la sua velocità. Possiamo scrivere:

$$\text{momento lineare} = \text{massa} \times \text{velocità}$$

Una palla di cannone veloce, avrà un momento alto, al contrario una piccola palla da gioco lenta avrà momento basso.

Il momento è quindi un indicatore di forza, la forza con cui il corpo in moto colpisce un oggetto. Per la terza legge di Newton, il ML totale di una collezione di particelle non cambia a meno che non interagiscono altre forze. Il classico esempio del biliardo calza sempre ad hoc. Il ML totale è il medesimo, prima e dopo la collisione.

Possiamo anche dire che il momento è una quantità direzionale, in quanto due palline con ugual massa e ugual velocità, ma con direzione diversa, avranno momento diverso. Due palline con ugual massa, ugual velocità e direzione opposta, in scontro, avranno momento zero. Infatti, se si scontrano frontalmente, si fermano e il ML (massa x velocità) diventa 0 e 0 è il totale dopo la collisione.

Insomma, se il momento delle particelle singole cambia, il momento totale si conserva. Il gioco del biliardo si basa su queste regole, spesso all'insaputa dei giocatori.

Ma noi siamo astrofili, la nostra sala di biliardo è l'universo. Il ML si conserva in tutti i processi e quindi si deduce che c'è una quantità fissa di ML in tutto lo spazio. Possiamo fare un'ardua osservazione ad esempio: quando acceleriamo la nostra auto spingiamo la terra un pochino in direzione opposta. Ovviamente, la terra ha una massa talmente enorme che l'effetto è decisamente irrilevante. Ma c'è.

Esiste un concetto di simmetria (merita un approfondimento, ma in altra sede). La legge di conservazione è la conseguenza della simmetria di un qualcosa, in questo caso dello spazio stesso, la simmetria è la responsabile ultima della conservazione di ML. Simmetria, quindi forma dello spazio e vuol dire che lo spazio non presenta gibbosità, è liscio, invariato e senza bozzi, la terza legge è un modo sofisticato per dire la stessa cosa.

Parliamo ora del momento angolare (MA), più semplicemente il momento di una particella che viaggia in moto circolare. Un pesante volano in rapido moto ha un forte MA, la ruota di una lenta bicicletta lo ha basso.

Il MA può essere trasferito da un oggetto ad un altro, se il primo oggetto esercita una coppia, cioè una forza di torsione sul secondo. La risposta del 2° corpo non dipende tanto dalla sua massa, ma da come questa è distribuita; è più difficile accelerare una ruota se la sua massa è concentrata ai bordi, piuttosto che in prossimità dell'asse. Provate e vedrete!. Come il ML, anche il MA si conserva. Il MA è proprio del momento rotatorio, la sua conservazione rivela che viaggiando in cerchio intorno a un dato punto, nello spazio non incontriamo gibbosità.

Per concludere, la conservazione di ML, per ciò che riguarda lo spazio, ci dice che lo spazio è vuoto e omogeneo e la conservazione di MA dice che lo spazio è isotropo.

Young applicò il termine “energia” alla quantità che si ottiene moltiplicando la massa di una particella per il quadrato della velocità, scriveremo:

$$e = mv^2$$

La cosa non è del tutto esatta. Se un corpo in movimento si scontra con un altro, la forza esercitata dal corpo dato si quadruplica se la velocità raddoppia. Vero il concetto, ma è errato il fattore numerico. A questa conclusione si arriva nel 1820: il concetto di lavoro combinato dalla 2° legge di Newton da che l'energia derivante dal moto è meglio espressa come metà della quantità suggerita da Young. Potremo quindi così scrivere:

$$\text{energia cinetica} = \frac{1}{2} \times \text{massa} \times \text{velocità}^2$$

In parole povere, un corpo pesante in rapido movimento ha alta energia cinetica, sarà invece bassa in un corpo lento e leggero. Una palla che cade acquista energia cinetica man mano che accelera. A differenza del ML, l'energia cinetica è sempre la stessa, qualunque sia la direzione della particella in moto.

Esaminiamo ora il concetto di “lavoro”.

Un lavoro viene svolto quando un oggetto viene spinto contro una forza contraria.

L'oggetto accelera finché qualcosa o qualcuno lo spinge, quindi la sua energia cinetica aumenta da un valore di zero fino ad un valore che si desidera.

Il lavoro allora è convertito in energia cinetica. Possiamo altresì vedere che se un oggetto spinto contro un marmitegno capace di convertire il suo moto nel sollevamento di un peso, avremo allora tutta l'energia cinetica convertita in lavoro.

Solleghiamo un peso a una data altezza, attaccando una serie di pulegge capaci di sollevare un altro peso; rilasciando il peso, questo fa sollevare l'altro, quindi compie lavoro e dunque possiede energia. Anche se il 1° peso è fermo inizialmente, ha comunque capacità di compiere energia. Con questo esempio possiamo quindi comprendere l'"energia potenziale". Ecco quindi le due principali "energie", quella cinetica e potenziale, che come abbiamo visto sono convertibili.

Che dire ora del calore ?

Partiamo dall'esperimento di Thomson. Asserì che il calore può essere prodotto in maniera continua ed è inesauribile, generato per attrito, dal movimento delle particelle.

Il calore è una forma di energia, il lavoro prodotto non supera mai il calore assorbito e il calore prodotto non supera mai il lavoro fatto. Il calore sfugge, si disperde ma non si elimina. Possiamo dire che lavoro e calore sono due aspetti della stessa medaglia.

Joule usò una ruota a pale per sollevare acqua, misurò poi l'aumento di temperatura dell'acqua, dimostrando così come il lavoro si trasforma in calore. Confrontò quindi la quantità di lavoro che serve per innalzare la temperatura dell'acqua e la quantità di calore per ottenere lo stesso effetto; in pratica misurò l'equivalente meccanico della caloria. E così il "Joule" è divenuta l'unità di misura del calore e del lavoro.

Il nostro cuore, ad ogni battito fa un joule di lavoro.

Abbiamo parlato prima di calore(e anche lavoro) come forma di energia. È però più esatto dire che entrambi sono modi per trasferire energia da un posto all'altro. Il calore è energia in transito, non energia posseduta da qualcosa. Il termine spesso da noi usato, quando diciamo che un corpo "emana" calore è quindi scientificamente inappropriato.

Così come il lavoro è l'agente di trasferimento, e non l'entità trasferita. Possiamo affermare che il calore è l'energia trasferita come risultato di una differenza della temperatura.

Come vanno le cose in scala molecolare ??? Tutti gli atomi di un pistone spinto dalla combustione dei gas seguono la direzione stessa del pistone (ovvio, no?), così come gli elettroni la di un filo elettrico seguono la medesima direzione. Includiamo in un circuito un motore elettrico: il lavoro è associato al moto uniforme degli elettroni , tale lavoro non è altro che un "trasferimento" di energia che stimola gli atomi circostanti a muoversi in modo uniforme !

Esaminiamo ora un oggetto caldo, dove gli atomi si muovono a casaccio. L'energia lascia l'oggetto trasferendosi nei suoi pressi e gli atomi dei "pressi" si muoveranno vigorosamente, trasmettendo calore ai loro vicini e così via, processo che stimola questi atomi a muoversi in modo casuale. Avremo quindi il "movimento termico". Viene in pratica trasferita energia mediante calore.

E che dire dell'energia dell'Universo. L'energia è un vincolo sugli sventi dell'universo e non sono possibile eventi capaci di alterare l'energia dello stesso. Ma non sappiamo ancora quant'è l'ammontare !! Possiamo solo azzardare ipotesi.

Dall'equazione di Einstein  $E = mc^2$  sappiamo che la massa è equivalente all'energia. Sommando quindi tutte le masse di tutti gli oggetti celesti (c'è anche la questione materia oscura da chiarire, ma in altra sede) avremo una gigantesca massa totale e quindi energia.

Ma.. nell'universo c'è un contributo a questa energia ed è la gravità. L'attrazione gravitazionale fra i corpi fa diminuire l'energia degli stessi. Attribuiremo quindi un valore negativo all'energia di gravità, che corrisponderà quindi a un decremento dell'energia totale. Per esempio la gravità del sistema terra- sole contribuisce ben poco,  $-5,3 \times 10^{33}$  juole, e, pur se la gravità è debole, l'energia potenziale gravitazionale non è trascurabile. Per le gravità tra i corpi il saldo dell'energia dell'universo diminuisce di parecchio.

Vediamo l'universo nella sua velocità di espansione. Se l'interazione gravitazionale negativa supera il contributo energetico positivo della massa, in futuro l'universo rallenterà, finendo poi in un collasso (il big crunch). Un po' come se noi lanciassimo una palla con energia cinetica insufficiente per raggiungere la velocità di fuga; la gravità farà ricadere la palla.

Oggi la scienza, però, non è molto favorevole alla teoria del Big Crunch.

Nel caso in cui i contributi positivi (massa) e negativi (gravità) siano esattamente uguali, l'universo si espanderà, ma più lentamente fino ad arrivare a situazione di stallo. Così come la nostra palla lanciata a velocità di fuga esattamente sufficiente a farle raggiungere gli 11 km al sec, tenderà all'infinito, ma si fermerà.



Bene, ora, sappiamo che l'energia si conserva, con quote variabili tra cinetica e potenziale.... riprendiamo ancora la nostra palla e troviamo che la sua energia è zero, è sempre stata zero. La ricerca ipotizza elementi che introducono alcune complicità su possibili effetti addizionali che porterebbero ad un'accelerazione dell'universo verso la sua espansione (ma questa è cosmologia). Pare che comunque l'energia totale dell'universo è vicina allo zero. Certo, per noi è difficile da accettare un concetto così, perché vediamo la materia, , la luminosità delle stelle, la terra , il miracolo della vita, noi stessi !!!!. Noi non abbiamo "immagine" con la parte negativa !!!  
Ma in realtà è proprio questa differenziazione dell'energia – e non il suo totale – che ha dotato l'universo del suo spettacolare dinamismo.

A questo punto, però, possiamo pensare che la "legge assoluta" della conservazione dell'energia, perde il suo aspetto così assoluto. Sarà una nuova scienza nata quasi alla fine dell'ultimo millennio a mettere in crisi le nostre conoscenze, ed è la fisica dei quanti. Secondo la meccanica quantistica, all'energia possiamo attribuire un valore definito solo se lo stato che ha tale energia persiste in maniera indefinita .Una particella con vita aleatoria non ha energia definita , così, in brevi tratti di tempo all'energia dell'universo non possiamo attribuire un valore definito.....non è più condizione necessaria che l'energia si conservi.

Vi ho confuso le idee ???? Bene, allora di questo ne parleremo un'altra volta.

Articolo quasi completamente tratto dal libro "Il dito di Galileo" di Peter Atkins  
Che vi consiglio vivamente di leggere

LE AVVENTURE DI  
**ALVARO SHCHIAPPA**



**GRUPPO ASTROFILI CINISELLO B. (GACB)**  
Delegazione UAI per la provincia di Milano e  
Membro di CieloBuio- Coordinamento per la Protezione del Cielo Notturmo

**CONSIGLIO DIRETTIVO 2004-2006**

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>- Presidente</b>                  | <b>Dott. Cristiano Fumagalli</b><br>Via Cadorna 25, 20092 Cinisello Balsamo (MI)- Tel. 02/6184578 |
| <b>- Vicepresidente e Segretaria</b> | <b>Maria Grazia Spinello</b><br>Via Tagliabue 6, 20091 Bresso (MI)- Tel. 02/6101686               |
| <b>- Tesoriere</b>                   | <b>Dott. Stefano Arrigoni</b>   |
| <b>- Consigliere</b>                 | <b>Mauro Nardi</b>  |
| <b>- Consigliere</b>                 | <b>Franco Vruna</b>   |

**SEZIONI**

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>- Sezione astrofotografia</b>    | <b>Stefano Arrigoni</b>  |
| <b>- Sezione Profondo Cielo</b>     | <b>Ermete Ganasi</b>   |
| <b>- Sezione Stelle Variabili</b>   | <b>Stefano Spagocci</b>  |
| <b>- Sezione Strumentazione</b>     | <b>Vito Spirito</b>  |
| <b>- Tecnica ed Autocostruzione</b> | <b>Gianni Bertolotti</b><br><b>Leonardo Vismara</b>                |
| <b>- Sezione Pianeti</b>            | <b>Davide Nava</b><br><b>Igor Piazza</b>                           |
| <b>- Inquinamento Luminoso</b>      | <b>Roberto Benatti</b><br>(responsabile prov. Milano di CieloBuio) |