

"Ho vegliato le notti serene"

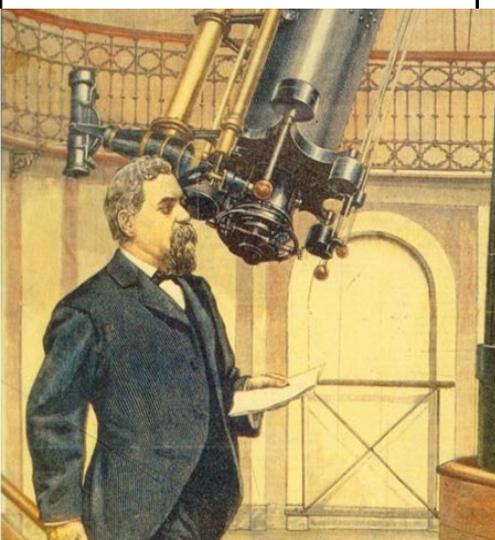
Rivista periodica di astronomia a cura del gruppo astrofili del Liceo Scientifico "Leonardo da Vinci" di Vallo della Lucania



*Prati verdi e fiori gialli nei sogni e nei pensieri
— ti svegli e già sorridi pensando a lei...*

Così cantavano i New Trolls negli anni...troppo lontani! Giallo e verde, alcuni colori della Primavera che abbiamo voluto festeggiare in questo numero del nostro giornalino.

Nel marzo di 150 anni fa, una importante primavera sbocciava...ma non spetta a me parlarne chè storico non



sono.

C'è un evento astronomico, tuttavia, che avvenne nella primavera del 1861 (la sera del 26 aprile, per chi ama la precisione) che mi piace ricordare in queste pagine.

Scrutava il cielo l'astronomo Giovanni Virgilio **Schiaparelli** (foto a lato) quella sera e, all'improvviso, un nuovo pianeta appariva ai suoi occhi. Lo battezzava **Esperia**, nome usato dagli antichi greci per indicare la penisola italiana. Come egli dichiarerà qualche giorno dopo la scoperta, intendeva con questo nome celebrare degnamente anche in cielo, la raggiunta unità Nazionale.

UNITA', che bella e immensa parola!...che difficoltà a pronunciarla...

Anche la Scienza sembra avere il suo bel da fare con questa parola. Da un lato i fisici sottopongono la loro intelligenza a sforzi notevoli per realizzare il sogno della **Grande Unificazione**, una teoria capace di fondere i principi della Natura in un'unica equazione, dall'altro i cosmologi (che pur fisici sono) "costretti" a fare i conti con intriganti segnali di "**altri universi**"...

L'unità dell'universo è così fortemente compromessa? Le ultime teorie (ne parliamo in queste pagine), avvalorate da recenti osservazioni, propendono per un universo che è solo una fetta di un paesaggio cosmico più ampio denominato **Multiverso**... (continua in ultima pagina)

SOMMARIO

- Pagina 2 **Il sogno di Alceta**
Antonella Botti
- Pagina 3 **Inseguendo i misteri dell'universo**
Rosa Maria Taddeo
- Pagina 4 **Il valore della Filosofia**
Vittoria Peccerillo
- Pagina 5 **Distanza dall'orizzonte**
Giovanna Crocamo
- Pagina 8 - 9 **Esopianeti**
Antonio Sivo
- Pagina 10 **L'arcobaleno tra fisica, Arte e Letteratura**
Mattia Garofalo
- Pagina 14 **Echi di un universo precedente?**
Michele Cammarosano
- Pagina 15 **Il segreto delle stelle**
Antonella Ottati

rubriche

- Pagina 6-7 **Primi passi:
La Fisica delle Cepheidi**
Alessia Cusati - Fabiola Gendusa
- Pagina 11 **L'universo della Poesia**
Paolo Bartoli
- Pagina 12-13 **La Costellazione della
Musica**
Giacomo Fierro
- Pagina 16 **"Dulcis in fundo"
Si consiglia...**

Il sogno di Alceta di Antonella Botti

In una sera prenatalizia , non proprio stellata, con gli occhi attenti a scrutare Giove , deciso a nascondersi tra le nubi , grazie al telescopio che il prof Bartoli offrì al mio sguardo, vidi , per la prima volta e non su di un foglio stampato, i crateri lunari: un'emozione fortissima che mi commosse ma che mi diede la certezza che non sarei stata più capace di guardare la luna con gli occhi di sempre e ricordai un sogno....

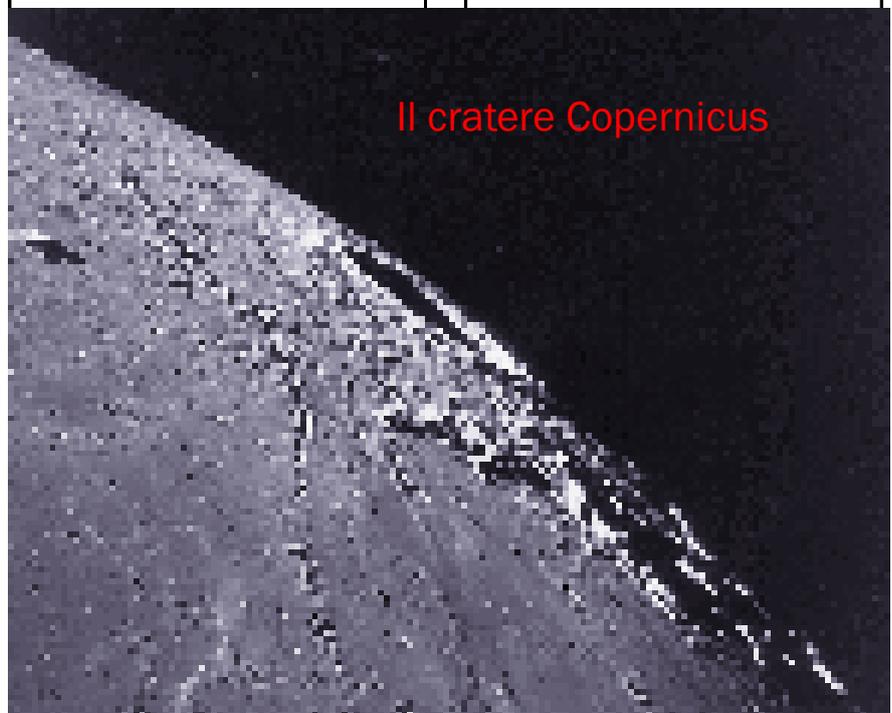
"Odi Melisso: io vò contarti un sogno.....io me ne stava alla finestra.....ed ecco all'improvviso distaccarsi la luna.....infin che venne a dare di colpo in mezzo al prato; ed era grande quanto una secchia..... stridea sì forte come quando un carbon vivo nell'acqua immergi e spegni.....Allor mirando in ciel, vidi rimaso un barlume, o un'orma, anzi una nicchia ond'ella fosse svelta, in cotal guisa ch'io ne agghiacciava; e ancor non m'assicuro"(Giacomo Leopardi-frammento XXXVII)

Così si lamentava Alceta raccontando il suo sogno a Melisso che ,rassicurante, rispondeva:"la luna in ciel...da nessuno cader fu vista mai se non in sogno"

E se quel sogno si fosse avverato? E se non fossimo più in grado di guardare la luna con gli occhi di un Greco? Incantato, affascinato, commosso come da una presenza femminile, vicina e lontana, la Selene, misteriosa e lucente? Quanti oggi sanno che Selene era il nome a cui la luna rispondeva?

Il suo aspetto sembra essere sottratto sempre più allo sguardo desideroso di riposo, ordine, bellezza per diventare,probabilmente, in un tempo futuro non molto lontano, uno spazio edilizio o un territorio di caccia , di corsa al potere, al terrore. Eppure la scienza non può arrestarsi, la sua forza è più grande e irresistibile di uno sguardo incantato. E poi guardare il cielo stellato potrebbe servire a consolarci del marciame circostan-

oggi più nulla è assoluto e stabile. La vita stessa ,come diceva Calvino nell'ultima delle sue lezioni americane, è un'enciclopedia, una biblioteca, un inventario di oggetti, un campionario di stili, dove tutto può essere rimescolato e riordinato in tutti i modi possibili a condizione, però, che si salvi il bello , quello platonicamente inteso. E allora Selene, luna , satellite terrestre, a qualunque nome ti piaccia rispondere, per l'uomo di oggi "



Il cratere Copernicus

te? Sarebbe come dire vada tutto come vada tanto io continuo a guardare il cielo e a ritrovare la mia pace interiore : una inaccettabile se non immorale scelta di disimpegno. E allora "che fai tu luna in ciel ?" continuando con le citazioni leopardiane.

Evidentemente ora che sei stata sottratta al monopolio dello sguardo dei poeti e il tuo mistero è stato in parte svelato dagli occhi della scienza diventi il limite di nuovi paradigmi conoscitivi, di nuove sintesi perché

occhialuto" ma perennemente smarrito rappresenti la mediazione irrinunciabile tra la forza della ragione e il pensiero riflessivo, tra la verità della scienza e il fascino del mistero e dell'immaginazione senza cui la scienza stessa non avrebbe ragion d' essere ; la Vittoria della Bellezza discreta e silenziosa delle tue splendide notti di plenilunio sulla squallida e chiassosa volgarità di uno sguardo frettoloso e superficiale , incapace di cogliere le Differenze.

Antonella Botti

Inseguendo i misteri dell'universo

L'eclissi è un evento astronomico che avviene quando un corpo celeste come un pianeta o un satellite si colloca tra una sorgente di luce ed un altro corpo per cui il secondo corpo entra nel cono d'ombra del primo. Di tale fenomeno parla Leopardi in una sua opera giovanile: il *"Saggio sopra gli errori popolari"*. In esso espone le proprie conoscenze sul moto del cielo, analizzando le "opinioni errate" degli

Leopardi un dubbio riguardante la formazione della scia luminosa, che precedeva la cometa e per dissipare tale perplessità esaminò attentamente le teorie di De Mairan, ritenendole le più ammissibili per spiegare questo fenomeno: *"Le comete passano vicino al globo solare e si caricano di una parte dell'atmosfera [...] come una calamita che striscia sul ferro"*. Questa spiegazione è molto simile a quella attualmente

la chioma o della coda, Proprio come Leopardi anche Laplace fu autore di un'opera incentrata sull'analisi dell'Astronomia. In questo trattato Laplace espone la propria ipotesi sulla formazione del sistema solare, affermando che quest'ultimo si era creato gradualmente: *"inizialmente vi era una nebulosa incandescente che dopo essersi raffreddata iniziò a contrarsi causando così un aumento della velocità della rotazione. Successivamente con l'appiattirsi della nebulosa, si sarebbero formati degli anelli, del distacco dei quali sarebbero nati i pianeti mentre dal corpo celeste residuo si sarebbe formato il Sole"*. Questa ipotesi



accettata anche se, grazie allo sviluppo delle tecnologie, oggi siamo in grado di spiegare, in modo certo, come mai si formino le chiome o le code delle comete. Oggigiorno sappiamo che questi corpi celesti hanno orbite ellittiche e sono composti per la maggior parte di sostanze volatili come biossido di

carbonio, metano ed acqua ghiacciate, con aggregati di polvere e vari minerali. Quando la cometa è in prossimità del sole, le sostanze volatili sublimano causando la formazione della

antichi. L'attenzione di Leopardi si concentra particolarmente sull'eclissi e sulle comete di cui dirà: *"[...] quando la terra si interpone tra la Luna ed il Sole, la prima rimane oscurata dall'ombra della Terra, e quest'ultima dell'ombra della Luna quando si interpone tra la Terra ed il Sole."* *"Le comete sono corpi opachi*

carbonio, metano ed acqua ghiacciate, con aggregati di polvere e vari minerali. Quando la cometa è in prossimità del sole, le sostanze volatili sublimano causando la formazione della

la chioma o della coda, Proprio come Leopardi anche Laplace fu autore di un'opera incentrata sull'analisi dell'Astronomia. In questo trattato Laplace espone la propria ipotesi sulla formazione del sistema solare, affermando che quest'ultimo si era creato gradualmente: *"inizialmente vi era una nebulosa incandescente che dopo essersi raffreddata iniziò a contrarsi causando così un aumento della velocità della rotazione. Successivamente con l'appiattirsi della nebulosa, si sarebbero formati degli anelli, del distacco dei quali sarebbero nati i pianeti mentre dal corpo celeste residuo si sarebbe formato il Sole"*. Questa ipotesi



che girano attorno al sole con orbita di forma ellittica". Tuttavia rimaneva per

mità del sole, le sostanze volatili sublimano causando la formazione del-

Rosa Maria Taddeo IV G

Il valore della Filosofia

Il forte influsso che la scienza e gli affari pratici esercitano sugli uomini fa sì che molti siano inclini a dubitare che la filosofia sia qualcosa di meglio di un banale discorrere di cose insignificanti. Questa convinzione deriva in parte da un'errata concezione degli scopi della vita, in parte da un'errata concezione dei beni a cui tende la filosofia.

Per riuscire a determinare il valore di questa disciplina occorre innanzitutto liberarsi dai pregiudizi di tutti coloro che si ritengono uomini "pratici". L'uomo pratico è un uomo che riconosce solo i bisogni materiali, e si rende conto che gli uomini devono avere cibo per il corpo, ma dimentica la necessità di fornire cibo alla mente. Ed è proprio quest'ultimo lo scopo della filosofia: alimentare la mente dell'uomo. Essa dunque mira in primo luogo alla conoscenza, intesa come unità e ordine di tutte le scienze.

Ciononostante, nel corso della storia, la filosofia non ha avuto un grande successo nei suoi tentativi di dare risposte definite alle domande che esse stessa ha posto. Eppure è proprio da questa disciplina (apparentemente astratta) che sono nate le altre scienze, tra cui l'astronomia e l'anatomia. Infatti non appena diventa possibile una conoscenza definita di qualche materia, questa materia cessa di andare sotto il nome di filosofia per diventare una scienza a sé. Per cui i problemi a cui si può dare risposta fanno parte delle scienze, mentre solo quelli che al momento non possono avere risposta precisa rimangono a formare quel residuo che viene chiamato filosofia. Il compito di quest'ultima è continuare ad esaminare domande e problemi, rendendoci consapevoli della loro importanza per studiare tutti i modi di affrontarli, e tenere vivo quell'interesse per la conoscenza non scientifica.

Di fatto, il valore della filosofia va cercato proprio nella sua incertezza. L'uomo che non si occupa di filosofia trascorre la vita chiuso in pregiudizi e opinioni dettate dal senso comune.

Per un tale uomo il mondo tende a divenire definito, finito, ovvio; gli oggetti della vita quotidiana non pongono problemi. La filosofia, pur non fornendo risposte precise, permette di ampliare l'orizzonte dei nostri pensieri, liberando la mente dalla banalità.

Diminuendo il nostro senso di sicurezza nei riguardi delle cose come sono, essa aumenta la nostra conoscenza di come possono essere.

Il più grande valore della filosofia viene dalla grandezza degli oggetti che essa contempla e dalla liberazione degli scopi personali e meschini. La contemplazione filosofica, abbracciando ogni cosa in un'unica visione, non divide il mondo in due campi ostili, ma lo vede nel suo complesso. Ogni acquisto di conoscenza dal mondo porta ad un allargamento dell'io. Questo allargamento si ha quando l'io si unisce al non-io, senza tentare di prevaricarlo.

Tuttavia, vi è una diffusa tendenza tra i filosofi di considerare l'Uomo misura di tutte le cose, ma è una concezione errata, in quanto non rappresenta l'unione col non-io, ma un insieme di pregiudizi e abitudini che si separano dal resto del mondo.

La contemplazione filosofica, invece, trova la propria soddisfazione in ogni allargamento del non-io e in tutto ciò che ingrandisce gli oggetti contemplati. Quello che, al contrario, è personale o privato,

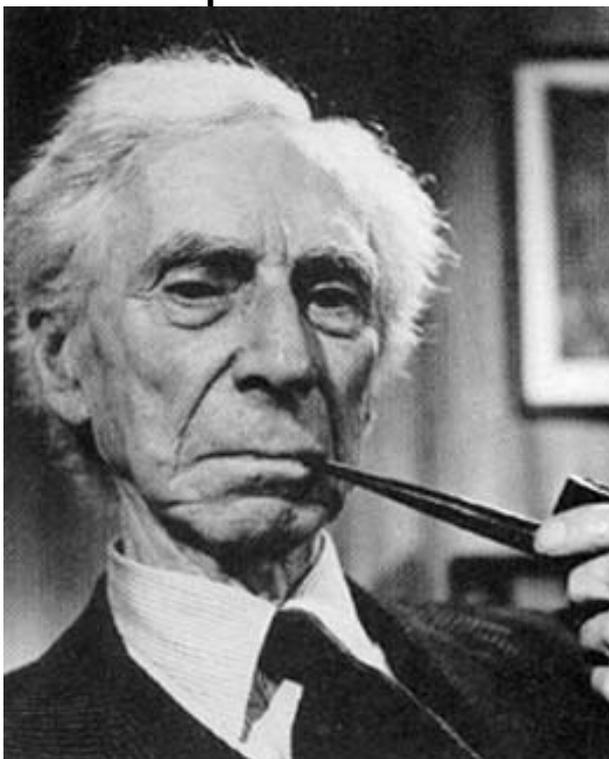
sentimento. In questo modo si ingrandiscono gli oggetti dei nostri pensieri, delle nostre azioni e dei nostri affetti, e noi stessi diventiamo cittadini dell'universo.

Ed è nell'essere cittadini dell'universo che consiste la vera libertà dell'uomo.

Dunque per riassumere questa discussione sul valore della filosofia: la filosofia va studiata non per amore di risposte precise, ma per amore delle domande stesse, perché queste domande ampliano l'orizzonte dei nostri pensieri e arricchiscono la nostra immaginazione; ma soprattutto perché, grazie alla grandezza dell'universo che essa contempla, anche la mente diviene grande, e può entrare in simbiosi con tutto ciò che la circonda.

Vittoria Peccerillo IV E

Ringraziamo la prof.essa Laura Sacchi per la cortese partecipazione.



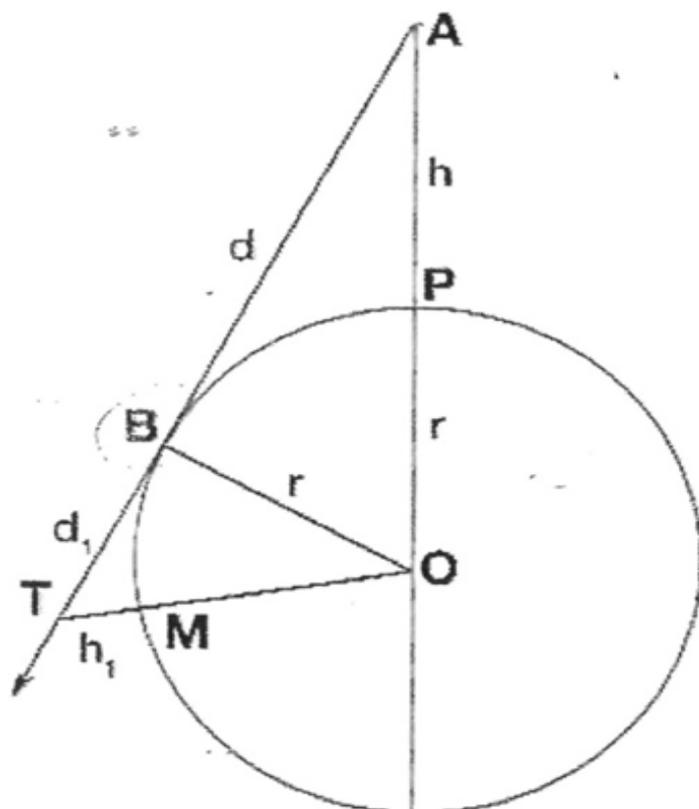
La distanza dall'orizzonte

Era il 29 settembre 480 a.C, quando la flotta ateniese faceva rientro al porto del Pireo di ritorno dalla gloriosa vittoria di Salamina, che aveva finalmente determinato una svolta nella guerra con i persiani.

Narra Erodoto che, doppiato il capo del Pireo, la vista dei naviganti correva a cercare il bagliore prodotto dal riflesso dei raggi del sole sulla punta dorata della lancia della statua di Atena Promachos, posta sull' acropoli di Atene. Tale

che dava la Dea ai soldati vittoriosi di ritorno. **Entrando nel porto del Pireo si poteva davvero scorgere la sommità dell' acropoli di Atene?**

La determinazione della distanza dell' orizzonte non è un argomento prettamente astronomico anche se si presta ad interessanti considerazioni se applicato alla superficie di altri pianeti ed è risolvibile con semplici considerazioni di geometria piana.



bagliore era la manifestazione di compiacimento ed il benvenuto

Nella figura sopra, sia **A** un osservatore posto ad un' altezza h

rispetto alla superficie terrestre rappresentata dalla circonferenza di raggio r . Si mandi ora da **A** la tangente alla circonferenza di centro **O** e sia **B** il punto di tangenza.

Qualunque punto tra **P** e **B** è nel raggio di vista di **A**, mentre qualunque punto sulla superficie terrestre oltre **B**, ad esempio **M**, non risulta visibile da **A** e si dice che giace oltre l' orizzonte visibile di **A**.

Il triangolo **ABO** è retto in **B**, poiché la tangente, **AB**, ed il raggio nel punto di tangenza, **OB**, sono tra loro ortogonali.

La distanza **AB**, d , è detta distanza dell' orizzonte di **A** ed è facilmente calcolabile. Risulta, per il teorema di Pitagora:

$$AO^2 = AB^2 + OB^2$$

Da ciò si ha :

$$d = \sqrt{(h + r)^2 - r^2}$$

$$d = \sqrt{h(h + 2r)}$$

Poiché l'altitudine h è sempre trascurabile rispetto al diametro terrestre, $2r$, possiamo approssimare la relazione precedente a

$$d = \sqrt{2rh}$$

Per fare un esempio, consideriamo il sito abituale di osservazione del nostro gruppo astrofili, ovvero Novi Velia che si trova a un'altitudine di circa 650 m. La distanza dall'orizzonte risulta intorno ai 91 km!

Giovanna Crocamo II E

PRIMI PASSI

La fisica delle Cepheidi

Le Cepheidi costituiscono una classe di stelle variabili molto importanti in astrofisica, in quanto possono essere usate come indicatori di distanza.

Le Cefeidi si trovano in uno stato di instabilità, in quanto su ogni elemento gassoso la forza di gravità non è bilanciata dalla pressione dei gas. In queste condizioni la stella per ristabilire una nuova condizione di equilibrio inizia una serie di contrazioni e espansioni periodiche. Questa oscillazione è causata da una forza che è direttamente proporzionale alla variazione del raggio della stella. Si tratta di una forza attrattiva se il raggio corrente è superiore al raggio medio, repulsiva se è minore.

In entrambi i casi il moto da considerare è quello armonico semplice, proprio come il moto del pendolo che studiamo a scuola!!

Il periodo della pulsazione vale:

$$P = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Corrisponde al periodo di un pendolo di lunghezza l soggetto ad accelerazione di gravità.

Per una stella pulsante la lunghezza caratteristica è il raggio R, ma R non può essere considerato costante perché dipende dall'oscillazione delle stelle. Si preferisce allora indicare la quantità sr(dove s è un fattore minore di 1) per tenere conto delle contrazioni. L'accelerazione di gravità è legata al quadrato del raggio da una rela-

zione di inversa proporzionalità, ed è pari a:

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

Dove G è la costante di gravitazione universale pari a $6.67 * 10^{-11} \frac{N*m^2}{kg^2}$, M è la massa totale delle stelle.

Ponendo l = sr (e con un po' di algebra) otteniamo che il periodo vale

$$P = 2\pi \sqrt{\frac{sR^3}{GM}}$$

Il fattore fisico che determina il periodo di pulsazione di una stella non è però il raggio, bensì la densità media dei gas che la costituisce. Il periodo di pulsazione è infatti inversamente proporzionale alla radice quadrata della densità. La relazione tra periodo e densità media fu scoperta nel 1926 da Eddington e può essere ricavata mediante la matematica elementare.

Sostituiamo nella definizione di densità,

$$\rho = \frac{3M}{4\pi R^3}$$

La relazione relativa al periodo:

$$P\sqrt{\rho} = 2\pi \sqrt{\frac{s3MR^3}{GM4\pi R^3}}$$

Semplificando si ha:

$$P\sqrt{\rho} = \sqrt{\frac{3s\pi}{G}} = Q$$

In questa relazione se si esprime il periodo in giorni, la densità media in g/cm³ e si pone s = 0.02 (20% del raggio), la costante Q vale 0.05 .

Il valore di Q non è fisso ma compreso fra 0.03 e 0.08 secondo il tipo di stella.

Dunque da questa relazione è possibile dedurre che il periodo fondamentale di pulsazione è inversamente proporzionale alla radice quadrata della densità.

I diametri delle Cefeidi, quindi la loro luminosità, possono essere differenti, mentre le masse non variano di molto. Alle Cefeidi più luminose corrisponde una densità media minore e quindi in periodo più lungo; al contrario a quelle meno luminose corrisponde una densità media più alta e quindi un periodo più breve.

Alessia Cusati IV E

PRIMI PASSI

La fisica delle Cepheidi

Una stella variabile è una stella la cui luminosità non è costante, ma cambia nel tempo.

Una **stella variabile pulsante** è una stella variabile la cui luminosità varia in seguito a successive espansioni e contrazioni degli strati superficiali della stella stessa. Le pulsazioni sono infatti causate da una variazione della dissipazione di energia da parte della stella.

Il meccanismo delle pulsazioni è illustrato nella figura sottostante ed è caratteristico delle Cepheidi.

Il ruolo centrale nella pulsazione della Cepheide è svolto dall'elio.

Quando la stella si contrae, il gas sotto la sua superficie si riscalda e ionizza l'elio, che diventa opaco,

cioè, capace di assorbire il flusso di energia radiativa diretto verso l'esterno; in tal modo, il calore intrappolato fa espandere la stella. Successivamente gli ioni dell'elio e gli elettroni si ricombinano e il gas diviene trasparente e, dunque, l'energia immagazzinata può liberarsi.

Per pulsare, quindi, una stella deve possedere al di sotto della superficie uno strato nel quale l'elio sia parzialmente ionizzato; l'esistenza di questo strato dipende sia dalla massa sia dalla temperatura superficiale della stella.

Chiaramente, come la figura evidenzia, la forza di gravità agisce in opposizione all'espansione cercando di ripristinare

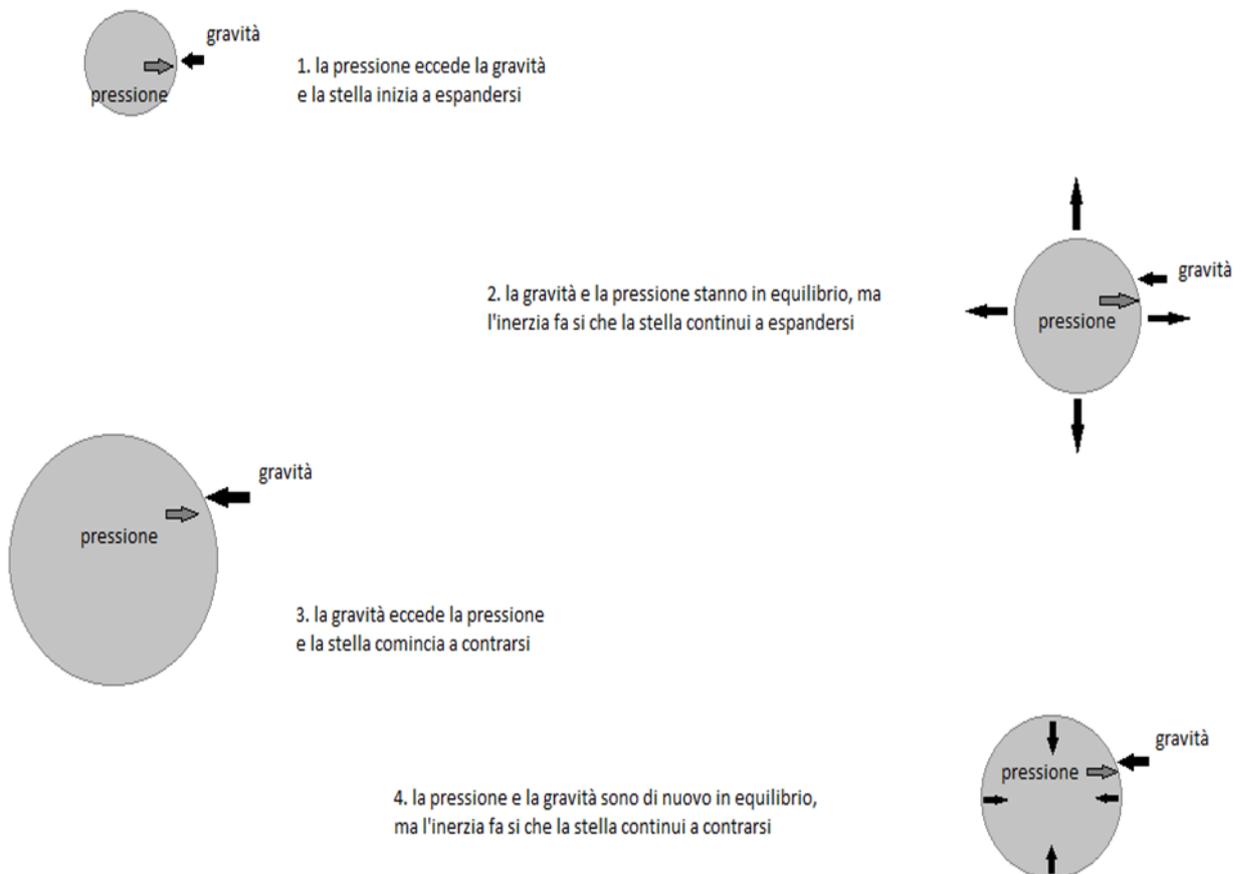
l'equilibrio.

Le variabili Cepheidi prendono il nome dalla δ Cephei, che fu la prima ad essere scoperta. In esse, la luminosità e la temperatura toccano il massimo valore quando le dimensioni della stella sono al minimo. La relazione tra la luminosità e il periodo delle Cepheidi fu scoperta da Henrietta Swan Leavitt: la magnitudine della stella, M , dipende dal logaritmo decimale del suo periodo P

$$M = A - B \log P$$

(le costanti A e B vengono determinate sperimentalmente.)

Fabiola Gendusa IV E



In figura. comportamento di gravità e pressione durante il ciclo di pulsazione di una stella

Esopianeti di Antonio Sivo III B

Esopianeti

Gli esopianeti, sono dei pianeti che orbitano fuori dal nostro sistema solare. La ricerca di questi pianeti ha come obiettivi principali: la mappatura dello spazio extrasolare, lo sviluppo della tecnologia in questo campo e la ricerca di pianeti che

I metodi più utilizzati fin ora, sono:

Tecniche astronomiche: si basano sulla misurazione di piccoli spostamenti angolari delle stelle attorno al centro di massa del sistema stella-pianeta. Tutti i pianeti scoperti con questa tecnica, sono stati confermati in

Transiti: si basa sulla misurazione delle variazioni periodiche di luminosità di una stella dovute al transito di un pianeta davanti ad essa. Questo metodo funziona solo quando l'osservatore e l'orbita del pianeta sono allineati;

Microlente gravitazionale: si basa sull'effetto di deflessione gravitazionale relativistico previsto da Einstein. In pratica la luce di una stella che intercetta un'altra stella, viene deflessa, ovvero distorta e aumentata di intensità, quindi la stella intercettata, funge da lente. Se questa stella possiede dei pianeti in orbita, essi possono essere individuati mediante piccole variazioni dell'effetto;

Immagine diretta: questo metodo si basa su l'osservazione di stelle mediante tecniche coronografiche (oscurano la luce della stella), che permettono l'individuazione di pianeti molto distanti;

Ricerca pulsar: si basa sulla ricerca delle interferenze delle onde radio, provenienti dalle pulsar, da parte di pianeti. Anche se la variazione è molto piccola, è sempre distinguibile, dato che le pulsar emettono onde radio dall'estrema regolarità.

possano ospitare una forma di vita.

La ricerca degli esopianeti, inizia negli anni '90, quando ancora vigeva la teoria di James Jean della formazione delle galassie (secondo la quale, un sistema planetario, si può generare solo dallo strappamento reciproco di materia tra due stelle). La ricerca è continuata negli anni fino ad arrivare ai giorni nostri. In questo periodo, le tecniche di ricerca, si sono molto evolute.

quanto le misurazioni con gli strumenti attuali, non sono abbastanza accurate;

Velocità radiali: si basa sull'analisi dello spettro di luce proveniente da una stella e sull'effetto Doppler. Un eventuale pianeta fa variare la velocità della stella, che si muoverà periodicamente rispetto al nostro punto di osservazione. Queste variazioni, vengono rilevate mediante lo spostamento di righe spettrali verso il blu o rosso;

Esopianeti di Antonio Sivo III B

Questi metodi di ricerca, sono supportati dall'utilizzo di strumenti, come grandi telescopi oppure sonde interspaziali.

Il nostro gruppo ha iniziato da qualche mese un interessante progetto proposto dall' IASS (Istituto per Alti Studi Scientifici) e dalla facoltà di Fisica dell'Università di Salerno. Esso consiste nello studio del metodo dei transiti per la ricerca di nuovi esopianeti.

Sotto la direzione del prof. Scarpetta, ordinario di Fisica Teorica all'Università di Salerno e Direttore dell'IASS, stiamo imparando la tecnica di indagine per poter scoprire pianeti extra solari.

Quando un pianeta viene a trovarsi sul piano di osservazione fra la Terra e la Stella, il transito (vedi figura alla pagina precedente) diminuisce la luminosità della Stella.

Misure di magnitudine effettuate da Terra in diversi periodi di tempo permettono di ricavare la curva della variazione di luminosità nel tempo (curva di luce) e tali informazioni, elaborata con tecniche statistiche, conduce alla determinazione del periodo di rotazione dell' aspirante pianeta. Nella figura in questa pagina è mostrata la curva di luce relativa alla scoperta del primo pianeta extrasolare con la tecnica dei transiti planetari.

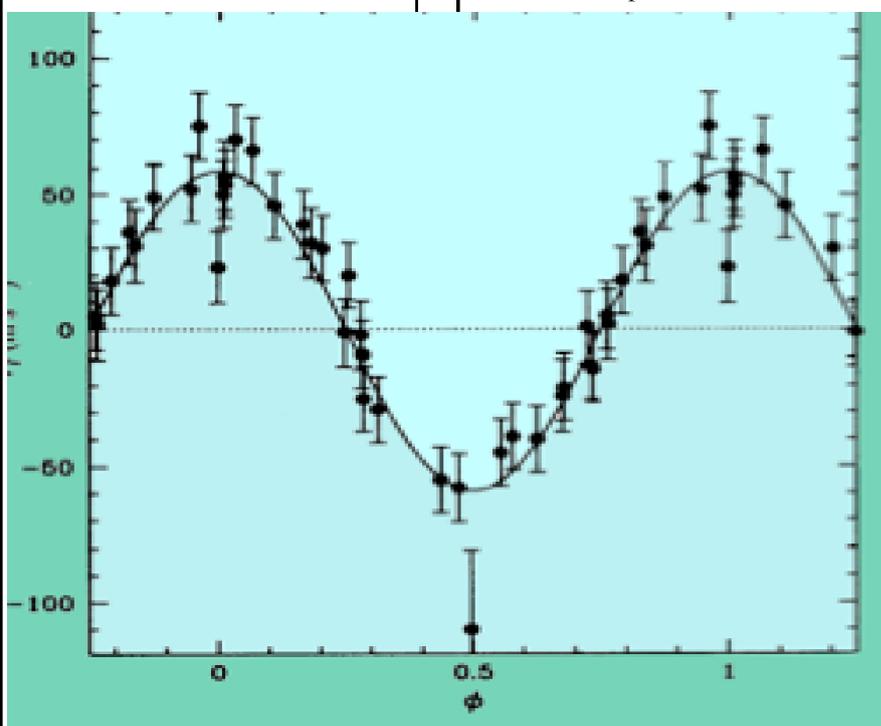
Con l'attuale tecnologia è possibile misurare variazioni di luminosità dell'ordine dell' 1%.

Tali variazioni possono essere indotte da pianeti di dimensioni dell'ordine di Giove.

Ciò, purtroppo, non permette di asserire in modo univoco di trovarsi di fronte a un pianeta orbitante intorno alla stella, in quanto anche le nane brune hanno dimensioni dell'ordine di grandezza tali da provocare variazioni di brillantezza dell'1%!

sulla massa dell'oggetto indagato per poter stabilire in modo inequivocabile che si tratti di un esopianeta.

La prova finale che dovremo sostenere in chiusura del progetto consisterà nell'analisi dei dati che l'Università ci fornirà relativi a un pianeta già scoperto del quale dovremo ricavare il periodo e la sua massa. Noi ci proveremo!



La differenza fra un pianeta di tipo gioviano ed una nana bruna è, essenzialmente, nella massa, in quanto la massa di una nana bruna è dell'ordine dell'8% della massa solare, mentre Giove ha una massa dell'ordine di un millesimo della massa solare.

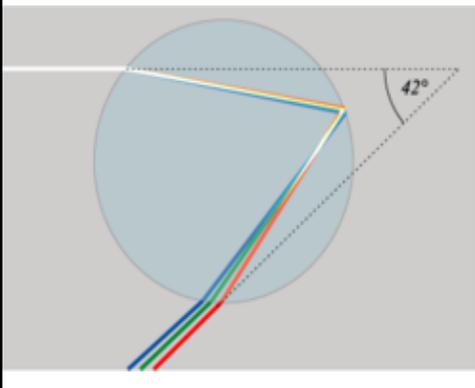
Occorre, dunque, utilizzare il metodo delle velocità radiali per ottenere le informazioni

Immagine del transito di Venere davanti al Sole.



L'arcobaleno fra Fisica , Arte e Letteratura

L'arcobaleno è un fenomeno ottico che produce uno spettro quasi continuo di luce nel cielo, quando la luce del sole attraversa le gocce di acqua rimaste sospese dopo un temporale. È un esempio di dispersione della luce perché i diversi colori che costituiscono l'arcobaleno hanno origine dalla rifrazione della luce solare. Quando, infatti, la luce solare entra in una goccia d'acqua sferica, i diversi colori della luce vengono deviati di un angolo rispetto all'indice di rifrazione dell'acqua. Vengono poi riflessi dalla parte posteriore della goccia, per poi essere di nuovo rifratti quando riemergono nell'aria. La quantità di luce che viene rifratta dipende dalla sua lunghezza d'onda. Per esempio la luce blu, caratterizzata da onde più corte viene rifratta ad un angolo più grande di quella rossa, per questo la luce rossa appare più alta nel cielo, formando i colori esterni dell'arcobaleno insieme al violetto. L'angolo con cui si riflette la luce nella goccia varia da 40 a 42 gradi. L'osservatore che si pone di fronte ad un arcobaleno riesce a percepire un colore solo che emerge da ogni goccia, perché solo uno dei colori che compongono l'arcobaleno, viaggia nella direzione giusta per giungere al suo occhio. Visivamente l'arcobaleno è un arco multicolore con la seguente sequenza: rosso, arancione, giallo, verde, azzurro, indaco e violetto. In realtà l'indaco viene aggiunto per convenzione perché è considerato una sfumatura del viola.



Molti artisti hanno dipinto questa bellezza naturale nei loro dipinti. Uno di questi è Millet. Egli tra il 1868 e il 1876 realizzò uno dei



suoi più importanti capolavori: la Primavera. Nel suo dipinto, rappresenta un paesaggio primaverile dopo un temporale. Come si può notare nell'opera troviamo sulla sinistra un bellissimo arcobaleno.

Lo stesso quadro di Millet viene preso come riferimento dallo scrittore giapponese Kawabata Yasunari nel suo libro "Arcobaleni".

Si narra di una adolescente dalla vita disordinata e intensa. Un giorno, mentre si trova in ospedale nota il quadro di Millet ad una parete: l'arcobaleno dipinto le sembra un segno del destino, una contrapposizione all'immagine della morte, al suicidio e all'aborto.

Una delle frasi più belle del romanzo è questa: " Nel quadro erano dipinti tre o quattro meli dai fiori bianchi tra le tenere erbetto di un

campo primaverile. Anche il bosco della collina opposta era di un verde giovane. La terra era bagnata e rossa e un arcobaleno si inarcava tra nubi scure, portatrici di pioggia. L'arcobaleno nasceva in alto a sinistra e terminava idealmente fuori dal quadro. Pareva un augurio affinché la rinascita primaverile della natura si prolungasse".

E' proprio il quadro di Millet, con la sua atmosfera umida e cangiante a produrre nei protagonisti la sensazione di poter iniziare una vita nuova!

Mattia Garofalo IV E

L'Universo della Poesia (a cura di Paolo Bartoli)

Un poeta fra Terra e Cielo

Un "collage" di versi del poeta cileno, Pablo Neruda, ci consentirà un piccolo viaggio fra Terra e Cielo.

Neruda è un poeta indicato per gli adolescenti, in quanto parla d'amore come la forza maggiore della vita. La sua poesia d'amore entra rapidamente nelle vene e si espande come una marea...

Nei suoi versi la donna rappresenta la fertilità della terra e l'uomo è il suo contadino che lavora, combatte, scava... fino ad estrarre il frutto che si concretizza nel figlio:

*Come una gran tempesta/ noi scuotemmo/
l'albero della vita/fino alle più occulte/fibre
delle radici/*

*ed ora apparì/ cantando nel fogliame,/ sul più
alto ramo/ che con te raggiungemmo.*

Lo scenario nerudiano è ricco di immagini strettamente legate alla terra; troverete arene, campi di papavero, nocciole oscure, ciliegi, la tenerezza <<lieve come l'acqua e la farina>>, la forza della spiga, la fragranza del pane, grappoli d'uva, purpuree vendemmie, orme di gabbiani sulla spiaggia e...una genuina esplosione di passione.

Ma a volte il poeta innalza al cielo notturno la sua anima e rivolge alla Donna omaggi stellari:

<<Sei come la notte, silenziosa e costellata.

Il tuo silenzio è di stella, così lontano e semplice.>>

Il suo amore assume la purezza della luce degli astri:

*<<Gli uccelli notturni beccano le prime
stelle*

*Che scintillano come la mia anima
quando ti amo.>>*

...e la donna si intinge nel cosmo:
<<Giochi ogni giorno con la luce
dell'universo>>, fino ad esserne Signora:

*<<Ti credo persino padrona
dell'universo>>*

A volte appare il conforto di esser rincorso dalla persona amata:

*<<...mi segui come gli astri seguono la
notte...>>* o un luminoso senso di annientamento in essa: *<<...e la
mia vita sbriciolata che si annoda a te
come la luce alle stelle!>>*; a volte anche la tristezza si sparge nelle praterie del cielo: *<<Posso scrivere i
versi più tristi questa notte. Scrivere, ad
esempio, "la notte è stellata e tremolano,
azzurri, gli astri in lontananza.>>* oppure, *<<Che importa che il mio
amore non potesse conservarla, la notte è
stellata e lei non è con me.>>*

Il suo amore è l'essenza della poesia stessa: *<<Per questo canto il giorno
e la Luna, il mare, il tempo, tutti i
pianeti, la tua voce diurna e la tua pelle
notturna.>>*

In questa pagina ho presentato solo qualche briciola del grande "amante cileno"...il consiglio è di leggere tutte le sue poesie d'amore!

Vi lascio con questo sonetto, tratto della raccolta "Cento sonetti d'amore", per Matilde Urrutia.

*Ormai sei mia. Riposa col tuo sonno nel
mio sonno.*

Amore, dolore, affanni, ora devono dormire.

*Gira la notte sulle sue ruote invisibili
e presso me sei pura come l'ambra addormentata.*

*Nessuna più, amore, dormirà con i miei
sogni.*

*Andrai, andremo insieme per le acque del
tempo.*

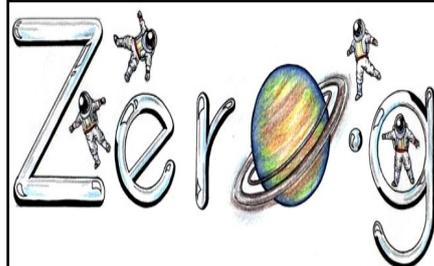
*Nessuna viaggerà per l'ombra con me,
solo tu, sempre viva, sempre Sole, sempre
Luna.*

Ormai le tue mani aprirono i pugni delicati

*e lasciarono cadere dolci segni senza rotta,
i tuoi occhi si chiusero come due ali grigie,
mentr'io seguo l'acqua che porti e che mi
porta:*

*la notte, il mondo, il vento dipanano il
loro destino,*

*e senza te ormai non sono che il tuo sogno
solo.*



La Costellazione della Musica

VINCENT

Notte piena di stelle

Metti il blu e il grigio nella tua tavolozza

Guarda ad un giorno d'estate

Con occhi che sanno il buio della mia anima

Ombre sulle colline

Come hai provato a dar loro la libertà

Loro non ti ascoltavano, non sapevano come

Forse ora ascolteranno

Notte piena di stelle

Fiori fiammeggianti che brillano nella luce

Volti segnati dalle intemperie avvolti nel dolore

S'addolciscono sotto la mano amorosa dell'artista

Ed ora io capisco

Quel che volevi dirmi

Come hai sofferto per la tua pazzia

Come hai provato a dar loro la libertà

Loro non ti ascoltavano, non sapevano come

Forse ora ascolteranno

Perchè loro non potevano amarti

Ma il tuo amore era ancora vero

E non vi era speranza alcuna in vista

In questa notte piena di stelle

Hai preso la tua vita come fanno spesso gli amanti

La spina d'argento della rosa insanguinata

Giacciono spezzati e rotti nella neve vergine

Ed ora io credo di capire

Quel che volevi dirmi

Come hai sofferto per la tua pazzia

Come hai provato a dar loro la libertà

Loro non ti ascoltavano, ancora non ti ascoltano

Forse non ascolteranno mai



Disegna alberi e narcisi

Cattura coi colori la brezza e il gelo dell'inverno

Sulla terra bianca di neve

Ed ora io capisco

Quel che volevi dirmi

Come hai sofferto per la tua pazzia

Nuvole turbinanti in nebbia viola si riflettono

Negli occhi di Vincent color blu china

Cangianti di sfumature di colori

Campi di grano ambrato al mattino

La Costellazione della Musica

Ma io ti avrei detto, Vincent
 Che questo mondo non aveva senso
 per uno bello
 Come te
 Notte piena di stelle
 Ritratti appesi in stanze vuote
 Teste senza cornice su muri senza
 nome
 Con occhi che guardano il mondo e
 non possono dimenticare
 Come lo straniero che tu hai incon-
 trato
 Gli uomini stracciati in abiti stracciati
 La spina d'argento della rosa insanguina-
 nata
 Giacciono spezzati e rotti nella neve
 vergine
 Ed ora io credo di capire
 Quel che volevi dirmi
 Come hai sofferto per la tua pazzia
 Come hai provato a dar loro la libertà
 Loro non ti ascoltavano, ancora non
 ti ascoltano
 Forse non ascolteranno mai.

.....

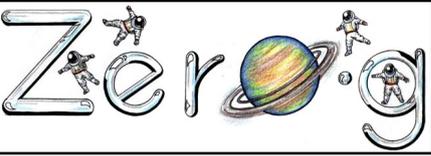
*Questa bellissima e dolcissima canzone
 accompagna spesso le **serate di osserva-
 zione** del nostro gruppo: un tappeto di note
 per stendersi a contemplare il cielo nottur-
 no...*

*Canzone dedicata al grande artista Vincent
 Van Gogh, composta da Don Mac Lean*

*Nell'anno 1970
 Il testo è ricco di riferimenti alle opere del
 pittore fiammingo (?) e noi, da appassio-
 nati di astronomia, abbiamo riportato
 nella figura alla pagina precedente, la più
 indicata per queste pagine: "Notte Stella-
 ta".*

Ecco il testo originale:

Starry, starry night.
 Paint your palette blue and grey,
 Look out on a summer's day,
 With eyes that know the darkness in my
 soul.
 Shadows on the hills,
 Sketch the trees and the daffodils,
 Catch the breeze and the winter chills,
 In colors on the snowy linen land.
 Now I understand what you tried to say to
 me,
 How you suffered for your sanity,
 How you tried to set them free.
 They would not listen, they did not know
 how.
 Perhaps they'll listen now.
 Starry, starry night.
 Flaming flowers that brightly blaze,
 Swirling clouds in violet haze,
 Reflect in Vincent's eyes of china blue.
 Colors changing hue, morning field of am-
 ber grain,
 Weathered faces lined in pain,
 Are soothed beneath the artist's loving hand.



Now I understand what you tried to say to
 me,
 How you suffered for your sanity,
 How you tried to set them free.
 They would not listen, they did not know
 how.
 Perhaps they'll listen now.
 For they could not love you,
 But still your love was true.
 And when no hope was left in sight
 On that starry, starry night,
 You took your life, as lovers often do.
 But I could have told you, Vincent,
 This world was never meant for one
 As beautiful as you.
 Starry, starry night.
 Portraits hung in empty halls,
 Frameless head on nameless walls,
 With eyes that watch the world and can't
 forget.
 Like the strangers that you've met,
 The ragged men in the ragged clothes,
 The silver thorn of bloody rose,
 Lie crushed and broken on the virgin snow.
 Now I think I know what you tried to say to
 me,
 How you suffered for your sanity,
 How you tried to set them free.
 They would not listen, they're not listening
 still.
 Perhaps they never will...

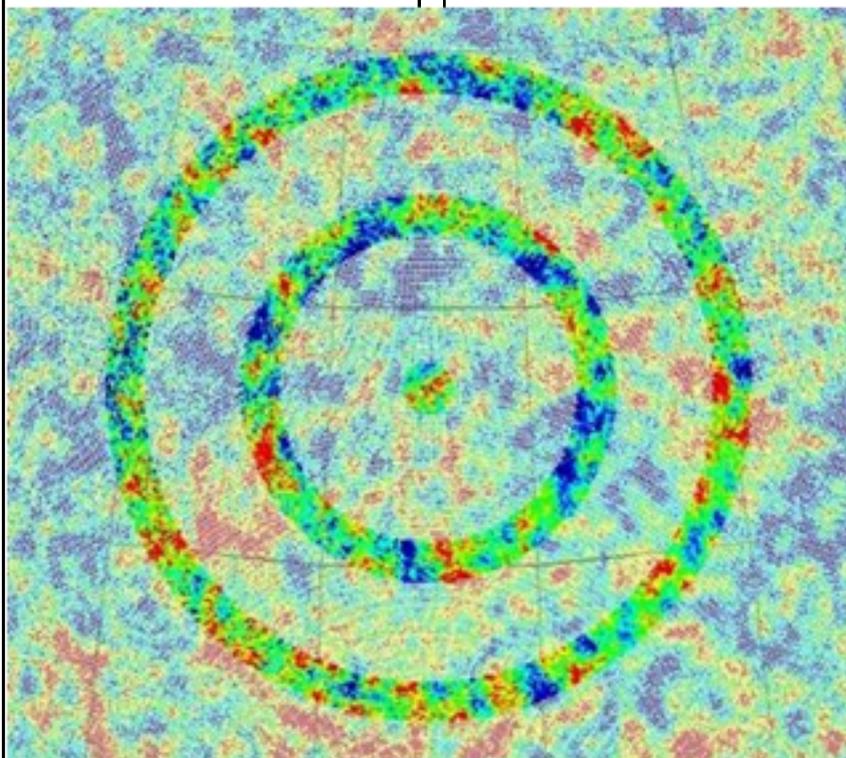
GIACOMO FIERRO IV E

Echi di un universo precedente?

La radiazione cosmica di fondo (CMB) è una debolissima radiazione che pervade l'universo e che si presenta uniforme e a temperatura costante. Negli anni novanta si scoprì che la sua temperatura subisce delle fluttuazioni (cioè variazioni temporanee) casuali e risalenti al periodo di "inflazione"

successivo, dando luogo ad un impulso energetico.

Questa energia avrebbe causato una spinta alla materia che compone il nostro Universo (che, ricordiamo, è per l'80% composto da materia oscura), causando tali variazioni concentriche. Questa scoperta permette di riflettere sulla



dell'Universo.

Il fisico Robert Penrose ha scoperto che la radiazione presenta una serie di cerchi concentrici (vedi figura), in cui la variazione di temperatura è più evidente e mostra come le fluttuazioni non siano del tutto casuali. Alcuni dei cerchi più ampi, dovuti allo scontro di buchi neri molto massicci, secondo i calcoli di Penrose, sembrano risalire a prima del Big Bang. Secondo lo scienziato, quando oggetti compatti come i buchi neri entrano in collisione tra loro, creano un fronte di onde gravitazionali che si espandono nell'Universo

possibilità di trovarsi in un universo ciclico, il cui l'inizio è scandito da un nuovo Big Bang, in un ciclo infinito di morte e nascita.

D'altro canto, poiché in passato si pensava che prima la Terra, poi il Sole fossero il centro dell'Universo, non sarebbe sorprendente scoprire che lo stesso Universo non è così **unico** e speciale come pensiamo.

Le fluttuazioni nella CBM sembrano essere, dunque, dei fossili di questi universi passati, che permettono a Penrose di formulare il modello della "Cosmologia **Conforme Ciclica**".

Tale modello smonta la teoria dell'inflazione, secondo cui, dopo il Big Bang, l'Universo avrebbe subito una fortissima espansione nei primissimi istanti di vita.

Nonostante questo, le ricerche di Penrose sono ancora allo stato embrionale e c'è da dire che il modello dell'inflazione è molto solido, poiché spiega benissimo alcuni aspetti dell'Universo, come l'uniformità del fondo cosmico e le piccole perturbazioni che si osservano, così come spiega la geometria euclidea che regna nell'Universo.

Solo il satellite **Planck**, in orbita dal 2009, potrebbe risolvere la disputa trovando traccia dei cosiddetti modi B, un segnale estremamente debole che confermerebbe il modello di Penrose.

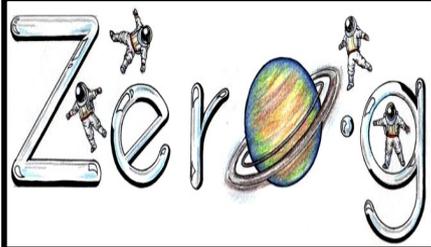
GLOSSARIO

Inflazione: periodo di espansione accelerata estremamente rapida. In questo periodo l'universo raddoppia le sue dimensioni ogni

Onda gravitazionale: increspatura dello spazio che si propaga alla velocità della luce; mentre l'onda si sposta si ha una contrazione dello spazio in una direzione e uno stiramento nell'altra.

Materia oscura: la maggior parte della materia dell'universo comprende particelle che si attraggono reciprocamente, proprio come la materia ordinaria, tuttavia essa non diffonde né assorbe la luce.

Michele Cammarosano IV G



Il segreto delle stelle (Parte prima) - Antonella Ottati IIE

PREMESSA *Questa storia è stata costruita su alcuni proverbi e credenze del popolo cilentano che l'autrice ha trovato nel testo, gentilmente messi a disposizione dal nostro editore La Greca, "Annali Storici di Principato Citra".*

.....

Va bene, lo ammetto. Non ho mai sopportato quella noiosissima vacanza a cui i miei genitori mi costringevano: quindici giorni d'estate al campo scuola!

Lo so, può sembrare strano, chiunque non vedrebbe l'ora di andarsene in vacanza in qualsiasi parte del mondo con i propri amici lontano dalla solita vita monotona, libero di divertirsi, ma questo non è il caso mio.

D'estate preferisco di gran lunga restarmene tranquillo su una barca a pescare con mio cugino e mio nonno che ci stupisce sempre con nuovi trucchi per una pesca assicurata o le sue lunghe storie che si tramandano da anni nella nostra famiglia.

Una di queste in particolare ce la ripeteva spesso, forse perché a differenza delle altre non era mai riuscito ad appurare il fondo di verità che vi si poteva celare dentro.

Io e mio cugino Jake l'avevamo stampata nella mente e quando la ricordavamo ci sembrava sempre di sentire le parole del nonno...

"Le barche uscivano dal porto all'imbrunire nelle serate di calma comprese tra aprile e inizio luglio" ci raccontava "la zona di pesca era a circa 1-2 miglia dalla costa (dipendeva dal periodo)... Era quasi un religioso silenzio che accomunava gli occupanti delle barche, attenti a cogliere il minimo segnale che consentiva loro di decidere dove e a che altezza calare la menaica. Ma le indicazioni più sicure erano sempre quelle tratte dalla lettura del cielo. Da sempre tutti quanti sapevano che le alici salivano in alto e si pescavano bene quando comparivano alcune stelle... segnali importanti per calare le reti. Le stelle che annunciavano un buon pescato si chiamavano **Pollara** (Orione), **Puddicinarà** (Le Pleiadi), **Calabresella**, una piccola stella che spuntava a sud-est, proprio sopra la Calabria (identificata con Fomalhaut) e **U Stellone** (Venere), l'ultima a comparire prima dell'alba".

Più la sentivo e più m'incuriosiva: prima o poi ne avrei risolto il mistero. Il mare mi era sempre piaciuto tanto, sarei rimasto a lungo ad ascoltare il respiro dell'acqua e il gioco dei venti nelle calme serate estive e a osservare l'ammiccare silenzioso delle stelle vicine e lontane..Quelle stelle che mi nascondevano chissà quale segreto...

Fu così che a un certo punto capii che era ormai giunto il momento di svelare il mistero, di verificare

quanto vera potesse rivelarsi quella storia di mio nonno; l'occasione si presentò in maniera piuttosto imprevista e inaspettata.

Anche quell'anno, dunque, i miei erano riusciti a spedirmi come un pacco da viaggio, senza lasciarmi il tempo di obiettare, in una località marina...

Cilegina sulla torta, Josh Weber a quanto pare era presente anche quell'anno..molto incoraggiante..Avete presente quei tipi che se la spassano a farti patire le pene dell'inferno prendendoti in giro, rendendoti ridicolo e facendo lo spaccone con la ragazza che avevi adocchiato? Quelli insomma che vorresti tanto prendere a schiaffi o sbattere contro un muro..? Ecco, Josh era uno di quelli, non so se ho reso bene l'idea. Per non parlare poi di quando si elogiava per le sue ineguagliabili abilità sportive o faceva sfoggio della sua inestimabile cultura.. Come avrei affrontato quei quindici giorni era un mistero..e stavolta il ragazzino sembrava ancora più esaltato dell'anno prima, proprio deciso ad esaurire in fretta tutte le mie scorte di pazienza prima dello scadere delle due settimane.

Ero sull'orlo della disperazione..quando d'un tratto mi si accese un piccolo lumino..le gare estive..ma certo! Come avevo fatto a non pensarci?!

(continua nel prossimo numero)

DALLA PRIMA PAGINA

Ma il sogno dell'unità è difficile da cancellare e l'uomo di Scienza è già alla ricerca di un paradigma che possa rendere unica anche questa nuova realtà cosmica. Arduo cammino...ma si va avanti!

Vi invito, infine, a leggere questo **settimo numero** del nostro giornale, non tanto per acquisire chissà quali conoscenze basilari (non abbiamo pretese del genere), ma per apprezzare l'impegno dei nostri alunni che collaborano a questa attività extracurriculare. Buona lettura...

Paolo Bartoli

La collaborazione a questa rivista è aperta a tutti!

Informiamo, inoltre, gli studenti che per entrare nel Gruppo Astrofili Zero-g è sufficiente contattare il prof. Bartoli, avere del tempo da dedicare alla contemplazione del cielo, spirito di sacrificio durante le fredde serate osservative, voglia di conoscere e desiderio di...libertà!



Hanno collaborato a questo numero:

Antonella Ottati	II E
Giovanna Crocamo	II E
Antonio Sivo	III B
Alessia Cusati	IV E
Fabiola Gendusa	IV E
Vittoria Peccerillo	IV E
Mattia Garofalo	IV E
Giacomo Fierro	IV E
Rosa Maria Taddeo	IV G
Michele Cammarosano	IV G

I Proff. : Antonella Botti - Laura Sacchi -

Curatore servizi internet : Giuseppe Sivo

Responsabile : Paolo Bartoli



Siamo su internet:

www.scientificovallo.it

Si consiglia...

UNA NOTTE SUL TRENO DELLA VIA LATTEA
di Miyazawa Kenji

Un piccolo libro di fiabe per adulti: viaggi fantastici, visioni abbaglianti, tranquille immagini proiettate da una lanterna magica, l'impercettibile fluire del tempo, la nostalgia dell'infanzia e il timore per la "separazione eterna"...

Ma su ogni cosa galleggia la serenità dell'anima e ogni racconto ci apre una "quarta dimensione" nella quale cercare risposte semplici, come quelle da dare ai nostri bambini...

Con la mente, dunque, attraversate la via Lattea senza paura del vuoto cosmico, il treno vi condurrà senza rumore fra le regioni stellate e dal finestrino siate pronti a non perdere neanche un soffio di quella luce che vi inonda, raccoglietela negli occhi e lasciatela lì a brillare...



Dulcis in fundo

La celeberrima legge di Murphy: **se qualcosa può andar male, lo farà!**

Ma approfondiamo...

Filosofia di Murphy: **sorridi...domani sarà peggio!**

Versione relativistica della legge di Murphy: **tutto va male nello stesso tempo.**

Postulato di Boling: **se sei di buon umore, non ti preoccupare. Ti passerà.**

Legge di Murphy per gli insegnanti: **se si spiegano le cose in maniera tale che nessuno possa non capire, qualcuno non capirà.**

Legge di Everitt sulla termodinamica: **la confusione nella società è sempre in aumento. Solo l'enorme sforzo di qualcuno o di qualcosa può limitare tale confusione in un'area circoscritta. Tuttavia, questo sforzo porterà a un aumento della confusione totale della società.**

Legge di Murphy sulla termodinamica: **sotto pressione, le cose peggiorano!**

Legge di Zymurgy sulla dinamica dei sistemi in evoluzione: **una volta aperta una scatola di vermi, l'unico modo di rimmetterli in scatola è usarne una più grande.**