

Sezione

Alumni

Nota: Due nostri studenti, Cammareri Giovanna e Sala Vito della IIA, hanno superato le preselezioni per la categoria Junior (nati dal 1989 al 1990) e Senior (1987 – 1988) e sono stati ammessi a partecipare alla fase nazionale delle Olimpiadi di Astronomia che si terrà a Trieste presso l'Osservatorio Astronomico, dal 5 al 9 Luglio 2004.

I temi dei lavori sono stati assegnati dalla Commissione Nazionale.

Gli studenti selezionati in Italia sono in tutto 20, tra questi si sceglieranno i 5 che formeranno la squadra nazionale che rappresenterà l'Italia alle Olimpiadi Internazionali di Astronomia che si terranno in Russia a Settembre 2004.

A loro il nostro "in bocca al lupo!".

Tema assegnato dalla Commissione Nazionale di Astronomia

"L'importanza della luce degli astri"

Liceo Scientifico "V. Fardella" Trapani, **Sala Vito** nato a Salemi il 09/06/1988, classe IIA

Cosa vediamo quando guardiamo una stella, anche la più vicina? Solo un puntino luminoso. Le stelle sono così lontane che anche attraverso i più grandi telescopi del mondo appaiono come puntini luminosi. Ma allora come si può sperare di capire come sono fatte, se non se ne può vedere nemmeno la superficie? Nel secolo scorso, il filosofo francese Auguste Comte affermava che esistono cose che il genere umano dovrà ignorare per sempre, per esempio la costituzione chimica dei corpi celesti. Comte si sbagliava. Oggi sappiamo di cosa sono fatte le stelle, quali sono le loro dimensioni, le loro temperature e luminosità. Tutto questo è stato possibile studiando la luce che proviene da esse: è questo, infatti, il solo contatto che abbiamo con gli astri.

La luce è una forma di **radiazione elettromagnetica**, come il calore, le onde radio e i raggi X. Essenzialmente, consiste in rapidissime oscillazioni del campo elettromagnetico, in un particolare intervallo di frequenze che possono essere rilevate dall'occhio umano e che costituiscono il cosiddetto campo del visivo. La luce bianca è data dalla sovrapposizione delle radiazioni di colori diversi che formano lo **spettro della luce visibile**. Tali colori sono, nell'ordine: violetto, blu, verde, giallo, arancione e rosso (un tempo anche l'indaco era tra i colori fondamentali). L'esempio più noto è l'arcobaleno, causato dalla

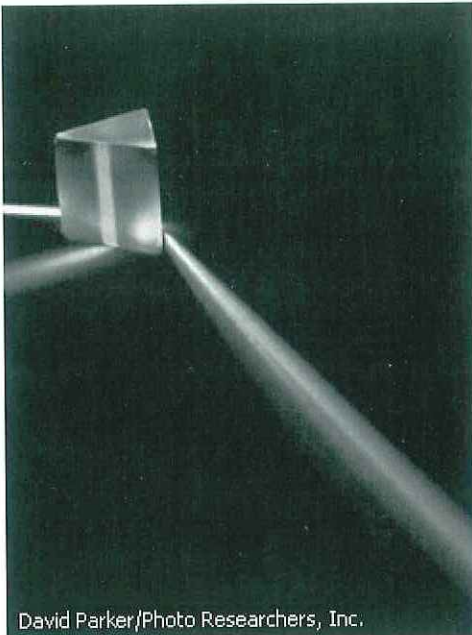
presenza di goccioline di pioggia in caduta attraverso l'aria. Appare di solito nel cielo, in opposizione al Sole, al termine di un acquazzone, ma si forma anche tra gli spruzzi delle cascate. Attraversando le goccioline d'acqua, la luce proveniente dal Sole viene rifratta e quindi scomposta nel suo spettro di colori, che risulta visibile se l'angolo di rifrazione, ossia l'angolo Sole-goccia-osservatore, è compreso tra 40° e 42° . Quando il Sole è basso sull'orizzonte, l'arcobaleno appare relativamente in alto; via via che il Sole si alza, l'arcobaleno si abbassa, ma sempre in modo da mantenere l'angolo critico di $40-42^\circ$.

I diversi colori della luce corrispondono alle diverse frequenze di vibrazione del campo elettromagnetico, che sono comprese tra circa



$4 \cdot 10^{14}$ vibrazioni al secondo (hertz) per la luce rossa, e circa $7,5 \cdot 10^{14}$ vibrazioni al secondo per quella violetta. Lo spettro della luce visibile si definisce generalmente in termini di lunghezza d'onda, e va dalla lunghezza d'onda minore, quella del violetto, pari a circa 350 nm (1 nanometro = 10^{-9} m), ai 750 nm circa della lunghezza d'onda del rosso. A frequenze più alte di quella della luce violetta (e quindi per lunghezze d'onda più piccole), si trovano la radiazione ultravioletta, i raggi X e i raggi gamma. A frequenze più basse (lunghezze d'onda più grandi) si trovano invece la radiazione infrarossa, le micro-onde, le

onde radar e le onde radio. I diversi tipi di radiazione che differiscono per la frequenza e la lunghezza d'onda sono accomunati dalla stessa velocità di propagazione nel vuoto, che oggi si conosce con estrema precisione: 299.792.458 m/s. La lunghezza d'onda è direttamente proporzionale alla velocità di propagazione e inversamente proporzionale alla frequenza. In termini matematici tale relazione è data dall'equazione: $V = \lambda \cdot f$, dove V è la velocità, f la frequenza e λ la lunghezza d'onda. Poiché la velocità è costante, la radiazione elettromagnetica può essere caratterizzata equivalentemente dalla frequenza o dalla lunghezza d'onda. A una lunghezza d'onda di 1 nm corrisponde una frequenza di circa 3 miliardi di GHz (gigahertz).



David Parker/Photo Researchers, Inc.

Circa tre secoli fa, Newton fece passare la luce solare attraverso un prisma di vetro, dimostrando che essa contiene tutti i colori dell'arcobaleno. L'apparecchiatura utilizzata da Newton, con l'aggiunta di una fenditura tra la sorgente di luce ed il prisma, costituisce l'idea essenziale dello **spettroscopio**, lo strumento con cui si effettua l'analisi in lunghezze d'onda della radiazione e.m. visibile. Ogni elemento, ogni tipo di atomo o di sostanza ha un suo caratteristico spettro, dal quale possono essere identificate, come una persona è identificabile dalle impronte digitali. Le stelle, come una qual-

siasi sorgente luminosa, hanno ognuna un proprio spettro caratteristico tale che è possibile distinguere una da tutte le altre. Studiando la continuità dello spettro è possibile determinare la temperatura superficiale, da cui dipende il colore della stella, la presenza di un'atmosfera e la composizione chimica di una stella. Le temperature stellari vanno dai circa 30.000 K delle stelle di colore azzurro ai circa 2.000 K di quelle rosse. Il Sole, di colore giallo-verde, ha una temperatura superficiale di 5.780K e una composizione chimica in cui l'idrogeno è pari al 73%, l'elio al 25% e i metalli al 2% della massa. Il

moto proprio di una stella, misurato a partire dal confronto delle posizioni in tempi diversi, conoscendo la distanza a cui essa si trova, fornisce la **velocità trasversale**, ovvero la componente della velocità perpendicolare alla linea di vista. Ma, considerando il fatto che le stelle si muovono una rispetto all'altra, con l'aiuto dell'analisi spettroscopica si può ricavare la **velocità radiale**, ossia la componente della velocità della sorgente nella direzione della linea di vista: le onde emesse da una sorgente in moto verso di noi ci arrivano *infittite* e quindi diminuisce la lunghezza d'onda da noi percepita; quando la sorgente si allontana, le onde si *diradano* e misuriamo una lunghezza d'onda maggiore di quella emessa. Il fenomeno si chiama **effetto Doppler**. Si ha che la variazione di lunghezza d'onda ($\Delta\lambda$) misurata da un osservatore, rispetto a quella corrispondente alla sorgente a riposo (λ_0), è direttamente proporzionale alla velocità radiale (v) della sorgente. In formula: $\Delta\lambda/\lambda_0 = v/v_0$. Un'analisi dei moti delle stelle ci rivela che le stelle vicine al Sole sembrano muoversi in tutte le direzioni ad una velocità di circa 20 km/s. Anche il Sole si muove, trascinando con sé la sua famiglia di pianeti, alla velocità di circa 19 km/s. Determinare gli altri parametri fisici delle stelle, come la luminosità, la massa e il raggio non è cosa agevole. La luminosità è l'energia che la stella emette da tutta la sua superficie in un secondo in tutte le lunghezze d'onda. Nel Sole, questo dato può essere determinato a partire dalla **costante solare**, definita come l'energia che incide nell'unità di tempo su 1 m² di superficie esposto perpendicolarmente alla linea di vista, fuori dell'atmosfera terrestre, alla distanza media della Terra dal Sole. Le misure danno a tale costante il valore di 1.365 J/sm². Fatti i calcoli, risulta che la luminosità del Sole è 3,86·10²⁶ J/s (386·10²¹ kW). Per indicare la luminosità delle stelle si prende come unità di misura quella del Sole, evitando così di avere a che fare con numeri grandi. Anche misurare il raggio solare è abbastanza semplice: basta moltiplicare la distanza (**1 U.A. = 149.600.000 km**) per la metà del suo diametro angolare (32'), che equivale a 696.218 km. Per le altre stelle bisogna conoscere la temperatura e la luminosità per poter ricorrere alla **legge di Stefan**: $L = 4\pi R^2 \sigma T^4$ in cui L è la luminosità, T la temperatura e $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ J/m}^2 \text{ K}^4 \text{ s}$ è la **costante di Stefan**. I raggi stellari si misurano in **raggi solari**, prendendo cioè come unità di misura il raggio del Sole. Per quanto riguarda la massa stellare, l'unico modo di misurarla direttamente è quello di riferirci alle azioni gravitazionali nei si-

stemi binari di stelle. Nel caso delle stelle singole, è possibile avere una stima delle masse, in base alla distanza e alla luminosità, tramite una relazione massa-luminosità: stelle con una grande luminosità hanno anche una grande massa. Unica eccezione: il Sole, la cui massa è ricavabile usando la **terza legge di Keplero**, che è nel sistema

Terra-Sole:
$$P^2(M_S + M_T) = \frac{4\pi}{G} a^3$$
 in cui P è il periodo di rivoluzione della Terra, M_S è la massa del Sole, M_T è quella della Terra, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ è la costante di gravitazione universale e a è l'U.A. La massa del Sole è $2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ e, anche in questo caso, viene utilizzata come unità di misura per le masse stellari, che variano da circa metà della massa solare a 20 volte o più la massa solare.

BIBLIOGRAFIA

Halliday – Resnick – Walker - FONDAMENTI DI FISICA - Zanichelli
 Caforio – Ferilli - PHISYCA 2000 - Le Monnier
 CD iperastro, corso di astronomia Osservatorio Astronomico Bologna

**ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI TRIESTE
Olimpiadi Nazionali di Astronomia 2004**

Liceo Scientifico "V.Fardella" Trapani Cammareri Giovanna nata a
Erice il 14/02/1989 classe IIA

Tema assegnato dalla Commissione
**"Su una cometa abita solitario un astronomo. Scrivi il
suo diario di viaggio"**

Svolgimento

Diario di viaggio dell'astronomo Joe Tarantino.

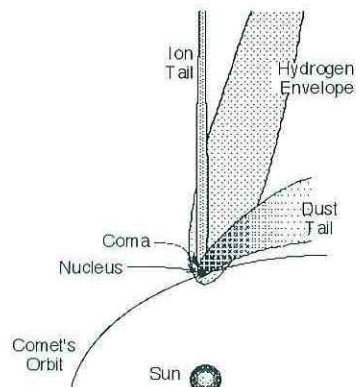
Il nucleo

Mercoledì, 30/12/2999

Un altro lunghissimo giorno sta per terminare. Solo, io con la mia cometa Aris in giro per lo spazio. Anche se la solitudine a volte mi assale all'improvviso, è sensazionale viaggiare sul più spettacolare oggetto della volta celeste e lo ritengo il sogno di ogni astronomo. I miei colleghi definivano le comete le lacrime del cielo o più scientificamente semplici "palle di neve sporca".

Eplorando la cometa durante le mie lunghe passeggiate per la sua gelida e rocciosa superficie, riparato dalla mia navicella, ho potuto constatare i materiali di cui è costituita. Essi sono gas e vapori congelati (acqua, ammoniaca, metano, anidride carbonica) misti a piccoli frammenti di rocce e metalli. Una cometa è uno spettacolo raro e prezioso a vedersi. Ricordo quando da bambino ne vidi una per la prima volta. Abitavo ancora sul pianeta Terra e da casa mia assistetti al passaggio della cometa di Halley. Allora mi domandavo quale forza mi-

Components Of Comets



**Componenti di una cometa
(3)**

steriosa poteva fare illuminare quella cometa tanto da renderla così brillante. Ricordo anche la cometa Hale – Bopp che osservavo bassa verso nord - ovest dal balcone di casa mia.

Ma dopo i miei studi di astronomia e soprattutto dopo quest'ultima esperienza che sto vivendo, ho dato le risposte a tutti i miei perché. Ora so, infatti, che le comete non brillano di luce propria, ma riflettono quella del Sole, come accade per i pianeti.

Gli strumenti mi indicano che la mia cometa ruota su un suo asse con un periodo di due giorni. In altre il periodo è di poche ore in altre ancora di una decina di giorni. Io non me ne accorgo, tutto mi sembra fermo, proprio come sulla Terra. Il diametro del nucleo è di circa 8 Km un valore medio tra quelli conosciuti che vanno da 100 m a 10 Km.

I pianeti del Sistema Solare

Venerdì 22/12/3010

Mi avvicino al sistema Solare e ho superato il pianeta Urano a cui la luce solare dà un colore verde – azzurro per la presenza di idrogeno e metano, vedo la sua strana rotazione con l'asse quasi orizzontale e si ingrandiscono i due giganti del Sistema Solare : Saturno e Giove.

Osservo per la prima volta gli anelli e la GRS di Giove che è veramente enorme. Si pensava che su Europa ci fosse acqua ma non riesco a notare nulla perché la luce del sole me lo impedisce, a proposito, il Sole comincia a far sentire il suo calore, la mia cometa si sta "scaldando". Sempre relativamente, però, il termometro esterno misura -220 °C ma quando ero più lontano ha misurato anche -250 °C.

Il Sole si avvicina

Lunedì 05/01/3020

In questo preciso istante sto percorrendo il versante sud della cometa col mio immancabile diario fra le mani e, tra sbuffi di vapore e terremoti improvvisi, sto studiando vari fenomeni. Proprio in questo eccitante momento ci stiamo avvicinando al Sole. Posso distinguere bene a pochi chilometri da me che il ghiaccio contenuto nel nucleo della cometa sta per fondere e si sta formando tutto intorno una nube gassosa, la cosiddetta "chioma". La temperatura è decisamente più

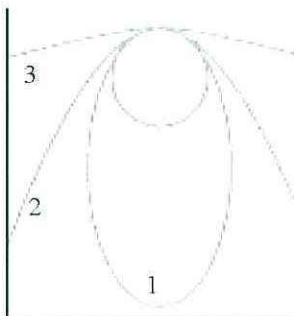
alta ed è mediamente sui -5°C . Improvvisamente una imponente folata di vento solare mi scaraventa su alcune rocce e sbattendo con la mia navicella, un po' stordito, riesco a notare qualcosa di strano: le polveri e i gas della chioma, formatisi dopo lo sgretolamento del nucleo, si diffondono lontano dalla testa della cometa creando due code distinte. La coda del gas è quella più lunga, mentre quella delle polveri è decisamente più corta. Mi vien da ridere adesso pensando che i miei colleghi dalla Terra vedono una sola coda, quando invece proprio con i miei occhi ne sto ammirando due. Subito mi riprendo e mi dirigo verso il mio rifugio per ripararmi dal caldo vento e per meditare sull'accaduto. Secondo il mio calcolatore il diametro della chioma della mia cometa è di circa 80.000 Km, chissà se qualcuno, dalla Terra, mi sta osservando.

E' triste pensare che la mia cometa come tutte le comete non sarà sempre così spettacolare a vedersi ma si trasformerà in un piccolo asteroide. Dopo circa 500 passaggi tutte le comete o si disintegrano o si trasformano in asteroidi e non mostrano più la coda e la chioma.

Tipi di comete

Martedì 06/01/3020

Il passaggio di ieri vicino al Sole e la traiettoria che ha seguito fino ad ora mi hanno fatto ricordare che la mia cometa Aris appartiene a quella tipologia di comete di corto periodo e sta per seguire un'orbita di tipo ellittico attorno al Sole. Per fortuna che non sono in una di quelle comete che seguono un'orbita parabolica o iperbolica. Queste, infatti, sono definite comete di lungo periodo o di "non ritorno", poiché il periodo di tempo impiegato per compiere un'orbita intorno al Sole diventa teoricamente infinito e la cometa sarà destinata ad allontanarsi per sempre nello spazio profondo.

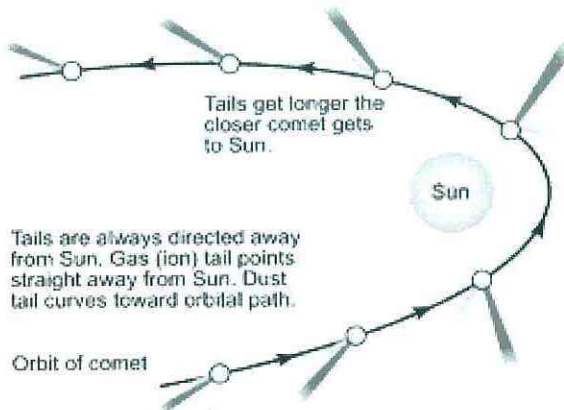


**1- traiettoria ellittica; 2
traiettoria parabolica; 3
traiettoria iperbolica; (4)**

Il vento solare

Domenica 10/01/3020

Scrivo questa pagina di diario poiché ho notato una cosa a cui non avevo mai fatto caso. Le code che si erano formate durante il passaggio vicino al Sole sono opposte al Sole stesso. L'unica spiegazione che so dare a questo fenomeno è che la forza esercitata dal vento solare influenza la direzione delle code.



vento solare e direzione della coda (1)

La casa delle comete

Mercoledì 13/01/3020

Riflettendo sul mio passato sto cercando di ricordare l'inizio della mia avventura. Tutto risale a molto tempo fa quando, durante una missione vicino Giove impattai contro la cometa Aris e per i danni al nocciolo del reattore fui costretto a rimanere sulla cometa e a seguirla per tutto il suo viaggio. Fu allora che capì da dove provengono le comete. Dall'esperienza che sto vivendo in prima persona, due sono le tesi che mi sono dato riguardo questo problema. La prima è che le comete provengono dalla nube di Oort, una regione ai confini del sistema solare formata da materia residua risalente all'epoca della nascita del sistema solare stesso. L'altra tesi è quella teorizzata dall'astronomo Gerard Kuiper secondo la quale le comete di corto periodo hanno origine da una striscia di planetesimi, cioè da una sorta di "ricettacolo" di residui celesti situata oltre l'orbita di Nettuno e chiamata cintura di Kuiper. La mia piccola Aris ebbe origine dalla cintura di Kuiper

e io fui catapultato in questa piccola porzione di Universo. Successivamente, per effetto di una collisione, la cometa venne espulsa dalla cintura di Kuiper e, catturata dalla gravità solare, iniziò a ruotare intorno al Sole.

Le comete e la vita

Giovedì 21/01/3020

Oggi, pervaso da una insolita nostalgia, mi preoccupo per il futuro della mia cometa Aris. Cosa accadrà dopo tutto ciò? Questo è da vedere. Infatti, dopo il passaggio intorno al Sole, Aris ha perso molta superficie, poiché il ghiaccio si è sciolto e le polveri si sono disperse nella coda. Se continuerà a perdere molta superficie potrebbe ridursi in una meteora, frantumarsi in coriandoli celesti oppure, ancora peggio, spegnersi e diventare un asteroide. Tutto ciò mi mette in ansia, ma quello che mi spaventa di più è un eventuale collisione con il Sole o una frantumazione per effetto della pressione gravitazionale riducendo anche me in tanti pezzetti. Diventerò così polvere di stelle come si diceva sulla Terra, sì, perché una delle ipotesi per spiegare la presenza di molecole complesse sulla Terra, e cioè della vita, è che tali molecole siano arrivate tramite una cometa, visto che durante la formazione del Sistema Solare non vi erano energie così elevate da portare alla formazione di tali molecole, ... forse anch'io sono un pezzetto di supernova

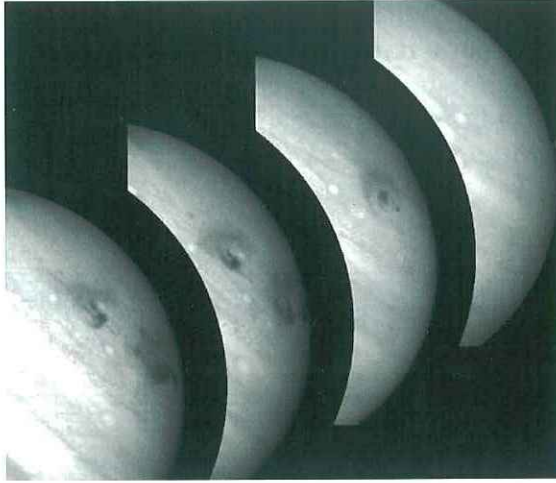
La Terra: possibile collisione?

Venerdì 12/04/3023

È da molto tempo che non scrivo il mio diario. Ho studiato l'orbita che sta per compiere la cometa Aris. Secondo i miei calcoli, e secondo quello che sto per vedere, dovrò avvicinarmi molto al pianeta Terra, sì, proprio quello da cui provengo! Non mi è ancora chiaro però che tipo di contatto avrò con esso. Le cose che possono accadere, infatti, sono tante. Le probabilità che un pianeta possa intralciare il cammino del mio astro chiamato sono piuttosto alte. Il motivo di ciò è che la gravità di un pianeta, in questo caso la Terra, attira tendenzialmente verso di sé una cometa vicina. Quindi è possibile che entri in collisione con la Terra. Ma se allora tutto ciò fosse vero, riuscirò a salvarmi dall'impatto e a vivere nuovamente una vita normale? Se i miei calcoli sono esatti, però, la cometa Aris potrebbe anche essere attraversata dalla parte della coda poiché questa può essere milioni di

volte più grande del nucleo. In questo ultimo caso non saprei cosa dire del mio futuro.

La collisione è però possibile, nel lontano 1976 è stata osservata quasi in tempo reale la collisione della cometa Shoemaker-Levy con il pianeta Giove , sono immagini che mi hanno affascinato fin da ragazzo.



Immagini dell'impatto della cometa Shoemaker-Levy su Giove (2)

Secondo alcune teorie ad una cometa è imputabile una grande estinzione di esseri viventi nota come l'estinzione dei dinosauri l'impatto avrebbe provocato incendi ,Tsunami e polveri che avrebbero distrutto la gran parte degli esseri viventi sulla Terra circa 65 milioni di anni fa. Spero solo che i calcoli che portano ad una elevata probabilità di collisione siano errati !



Ipotetici allagamenti (secondo un modello matematico) sulla costa degli Stati Uniti dovuti ad uno tsunami generato da un impatto con una cometa (o un asteroide) del diametro di 5 Km (1)

A casa ?

Sabato 18/12/3025

Mi sto svegliando proprio in questo momento e con grande stupore posso ben vedere il pianeta che è sempre presente nei miei sogni: la Terra. Il caso vuole che i calcoli fatti da me qualche anno fa siano risultati errati, proprio perché la cometa sta percorrendo un'orbita diversa da quella che immaginavo, che avrebbe portato la cometa alla collisione con la Terra. È fantastico vedere da qui, con molta nostalgia, il pianeta in cui sono nato. Esso mi appare proprio come credevo che fosse: prevalentemente azzurro con delle chiazze verdi e marroni. Avvicinandomi alla minima distanza proverò a mettermi in contatto con il centro spaziale

Riferimenti foto e disegni

- (1) CD Astronomia Osservatorio Astronomico di Catania (Prof. G. Cutispoto)
- (2) CD Iperastro corso di Astronomia , Edizioni Caelum
- (3) digilander.libero.it/comete
- (4) www.cometography.com

Bibliografia:

- (1) Delli Santi, Introduzione all'Astronomia, Zanichelli
- (2) David H. Levy, Il Cielo , De Agostini
- (3) Enciclopedia di Cambridge, Astronomia, Laterza

Inno Liceo Scientifico "V. Fardella" - Trapani

ANNO SCOLASTICO 2003-2004

Andrea Salvaggio

Piano

mf

mf

5

p *mp* *mf* *f*

p *mp* *mf* *f*

10

mf

mf

14

f

f

Inno Liceo Vincenzo Fardella

2
18

22

26

mp rit. *loco* *p* *f rit.* *sf sf*

mp rit. *loco* *f rit.* *sf sf*

3 3

32

André
Salgado V B

I NOSTRI AUTORI

Stefania La Via	<i>docente di lettere</i>
Lilly Taranto	<i>esperta di normativa comunitaria</i>
Italo D'Ignazio	<i>preside emerito nei Licei</i>
Rino Di Bartolo	<i>docente di Fisica nel Boston College</i>
Dino D'Erice	<i>parlamentare, saggista e poeta</i>
Alberto Barbata	<i>direttore della biblioteca comunale di Paceco</i>
Guido Tobia	<i>odontoiatra</i>
Filippo Spagnolo	<i>direttore del G.R.I.M. Università di Palermo</i>
Maria Ajello	<i>G.R.I.M. Università di Palermo</i>
Aldo Sciamone	<i>G.R.I.M. Università di Palermo</i>
Giuseppe Ditta	<i>docente emerito di Matematica e Fisica nei Licei</i>
Ercole Suppa	<i>docente di matematica nei Licei</i>
Giovanna Cammareri	<i>alunna del Liceo "V. Fardella"</i>
Andrea Salvaggio	<i>alunno del Liceo "V. Fardella"</i>

INDICE

– Presentazione	Pag. 1
– Gli ottanta anni del Liceo Scientifico «V. Fardella» <i>Antonino Tobia</i>	» 3

SEZIONE DOCENTI E CULTORI DI VARIA UMANITA'

– La rivoluzione silenziosa: l'Arte della stampa e i grandi tipografi del XV e XVI secolo, <i>Stefania La Via</i>	» 7
– European Union Survey Outlines Privacy State of Play, <i>Lilly Taranto</i>	» 16
– Traduzione European Union Survey Outlines Privacy State of Play, <i>Lilly Taranto</i>	» 22
– Un'ipotesi di lezione: Il canto XXXIII del Paradiso, <i>Antonino Tobia</i>	» 28
– Dante e la matematica, <i>Italo D'Ignazio</i>	» 33
– Don Camillo, <i>Rino Di Bartolo</i>	» 44
– Argo, <i>Guido Tobia</i>	» 48
– Erice, <i>Dino D'Erice</i>	» 52
– Morte per droga, <i>Dino D'Erice</i>	» 53
– In questo pomeriggio senza quiete, <i>Alberto Barbata</i>	» 54
– Alla ricerca, <i>Alberto Barbata</i>	» 55

SEZIONE SCIENTIFICA

– Alcune osservazioni sperimentali fra senso comune e logica fuzzy, <i>M. Ajello e F. Spagnolo</i>	» 59
– Dall'occhio di Horus alla congettura di Erdos, <i>Aldo Scimone</i>	» 77
– La costante ciclotrica, <i>Peppe Ditta</i>	» 101
– Angolo delle Olimpiadi, <i>Antonino Gentile, Ercole Suppa</i>	» 134

SEZIONE ALUNNI

- L'importanza della luce degli astri, <i>Sala Vito</i>	Pag. 149
- Su una cometa abita solitario un astronomo, <i>Cammareri Giovanna</i>	» 154
- Inno del Liceo Scientifico «V. Fardella» - Trapani, <i>Andrea Salvaggio</i>	» 161
- I nostri autori	» 163

Litotipografia Abate
Via Calatafimi, 15 - Tel. 0923.881780
Paceco (Trapani)

Facta multa

Il Fardella

plura factura

