

# ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

10059 SUSA (TO)

Circolare interna n. 128

Gennaio 2009

## ANNO INTERNAZIONALE DELL'ASTRONOMIA



Sed missis terrenis, ad Caelestium speculationes me contuli

*Ma io, lasciando le cose terrene, mi rivolsi alla speculazione delle celesti*

GALILEO GALILEI (1564-1642), *Sidereus Nuncius*, 1610

L'ONU ha proclamato il 2009 Anno Internazionale dell'Astronomia, IYA2009 (v. anche *Nova* n. 19 del 21 dicembre 2007 e *Circolare interna* n. 122, maggio 2008, pp. 1-2). La proposta è partita dall'Italia in un Convegno dell'Unione Astronomica Internazionale a Sydney nel 2003, anche per ricordare Galileo Galilei, che, nel 1609, esattamente 400 anni fa, effettuava, con un cannocchiale da lui costruito, osservazioni astronomiche che avrebbero rivoluzionato le conoscenze di allora e costituito i fondamenti di un corretto metodo scientifico.

All'IYA2009 partecipano centotrentasei Paesi: per l'Italia il referente è l'INAF (Istituto Nazionale di Astrofisica), che nella presentazione sul sito <http://www.astronomy2009.it> scrive:

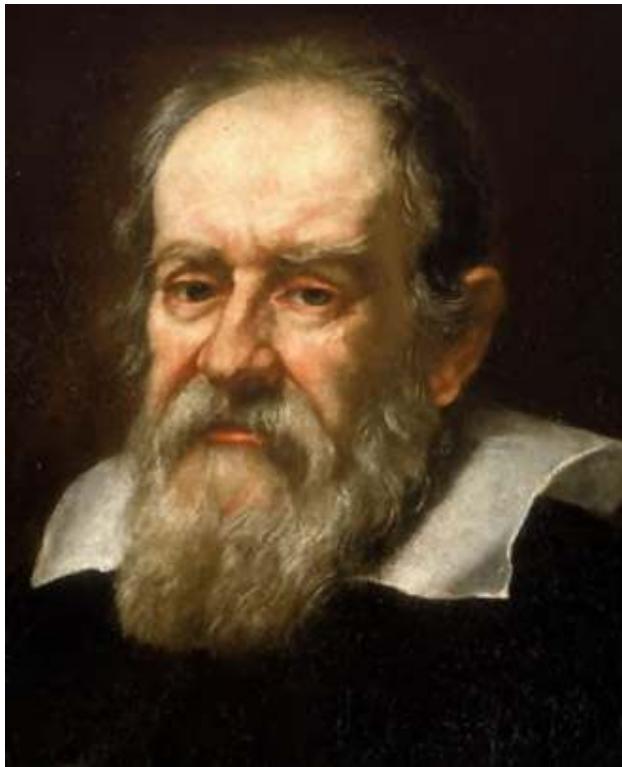
“[L’IYA2009] riveste grande importanza sul piano culturale e si pone, con i progetti di eventi e manifestazioni per il pubblico, degli obiettivi “alti” che toccano, tra gli altri, temi come il ruolo della scienza e il suo contributo alla società e alla cultura, la crescita dei Paesi in via di sviluppo, l'avvicinamento dei giovani all'Astronomia, ed alla scienza in generale, la riscoperta del cielo come eredità universale dell'uomo, lo sviluppo sostenibile.

Attraverso l'osservazione del cielo, si invitano i cittadini di tutto il mondo, e soprattutto i giovani, a riscoprire il proprio posto nell'Universo, il senso profondo dello stupore e della scoperta, le ricadute e l'importanza della scienza sulla vita quotidiana e sugli equilibri globali della società.”

L'Astronomie, par la dignité de son objet et par la perfection de ses théories,  
est le plus beau monument de l'esprit humain, le titre le plus noble de son intelligence.

*L'astronomia, per la dignità del suo scopo e per la perfezione delle sue teorie,  
è il più bel monumento dello spirito umano, il titolo più nobile della sua intelligenza.*

PIERRE-SIMON DE LAPLACE (1749-1827), *Système du Monde*, ed. 1884, p. 486



Galileo Galilei, dal ritratto di Justus Sustermans (1597-1681).

La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere se prima non s'imparsa a intender la lingua, e conoscer i caratteri, ne' quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali mezi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro laberinto.

GALILEO GALILEI (1564-1642), *Il Saggiatore*, 1623

(da *Opere* di Galileo Galilei, vol. I, UTET, 1980, "Il Saggiatore", pp. 631-632)



## LEGGIAMO IL CIELO

Tra tutte le scienze che l'umanità coltiva ce n'è una, l'astronomia, che colpisce per la facilità con cui è possibile avvicinarla.

È quasi di certo un motivo di fascino: per quanto possano essere belle e interessanti – per esempio – le amebe viste al microscopio, non saranno mai affascinanti quanto un cielo stellato d'estate o un'eclisse lunare ricco di sfumature o lo straordinario, preoccupato silenzio del mondo quando c'è un'eclisse di sole.

L'uomo è un essere romantico, e chissà se non è proprio questo sentimento a portarlo ad alzare la testa, la sera, alla ricerca di un po'di bellezza e di pace e magari anche ad insinuare nel suo animo la volontà di guardare oltre, di capire, di spiegare lo spettacolo che ogni sera lo sovrasta.

E così, anno dopo anno, secolo dopo secolo in molti hanno alzato la testa, e non solo per cogliere la bellezza dell'universo!

Oggi sediamo sulle spalle di coloro che per primi hanno “letto” il cielo: i primi astronomi. Tutta la fisica moderna si basa su uno studio sempre più approfondito e raffinato del cosmo, e l'astronomia ne è la porta principale per entrarvi in modo scientifico.

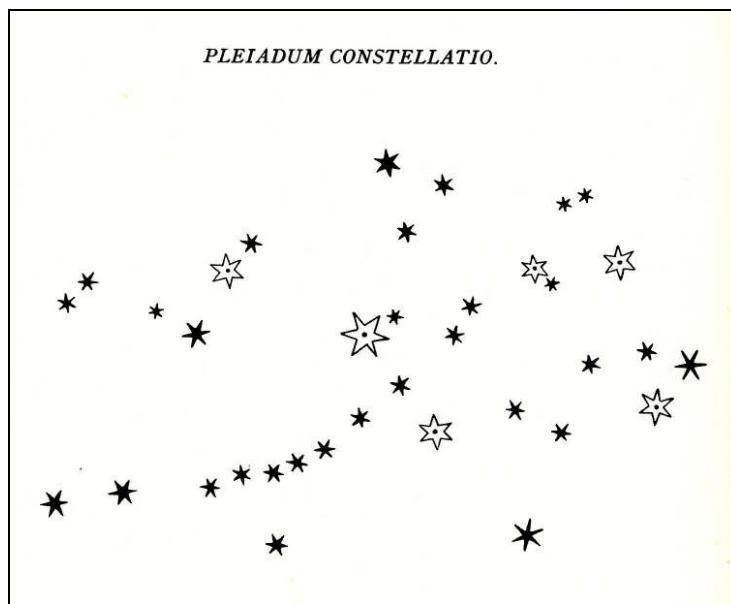
Un anno dedicato all'astronomia non è solo un riconoscimento alla volontà di Galileo nel quattrocentesimo anniversario delle sue osservazioni del cielo.

È un riconoscimento di cui ognuno di noi, di noi che abbiamo alzato gli occhi al cielo almeno una volta – anche solo per aprire la mente, dopo aver aperto il cuore –, deve sentirsi meritevole.

Meritevole, perché dobbiamo essere orgogliosi nel porci domande e nel tentare di trovare risposte sempre più complete e accurate.

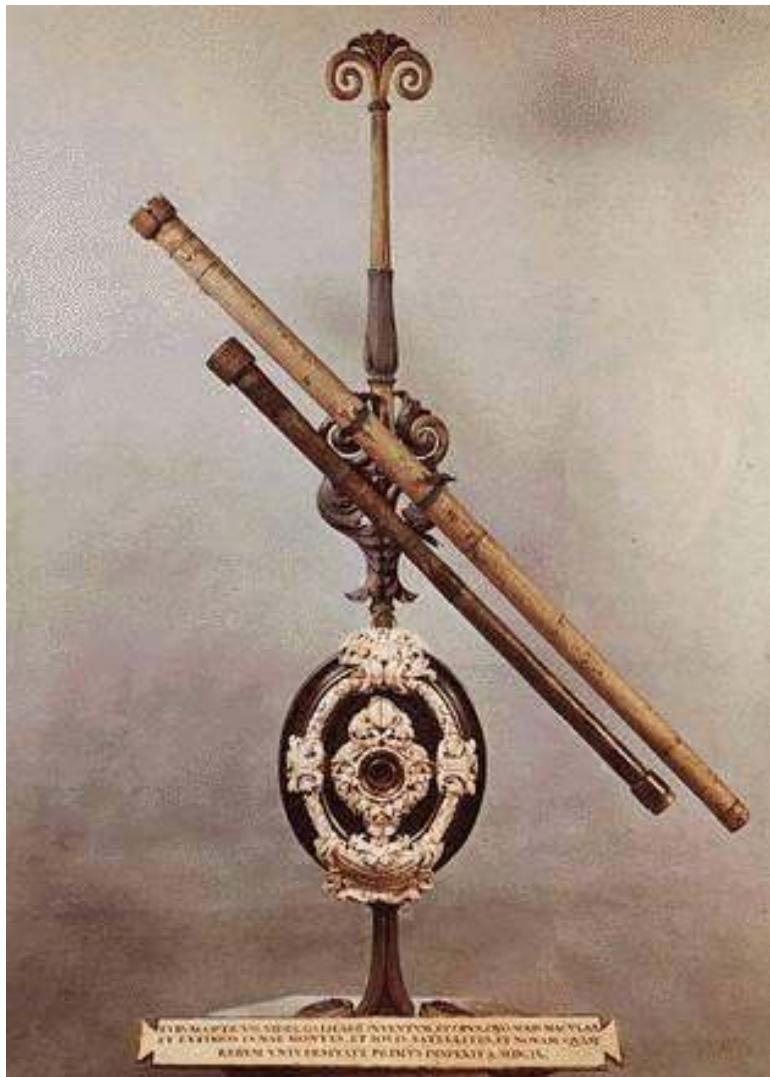
Un anno dedicato all'astronomia sarà un successo se, al di là di manifestazioni, convegni o feste, riuscirà a far alzare la testa al cielo anche ad un uomo solo.

A.B.



da *Opere* di Galileo Galilei, vol. I, UTET, 1980, “*Sidereus Nuncius*”, tav. IV, p. 296





I cannocchiali usati da Galileo e, in basso, il primo obiettivo da lui costruito nel 1609  
(Firenze, Museo della Scienza).

---

## ARTICOLI DAI QUOTIDIANI

*Nelle prossime pagine (pp. 5-15) riportiamo – da vari quotidiani – articoli dedicati in qualche modo all’anno dell’astronomia e a Galileo, che riteniamo interessanti anche come spunto per approfondimenti personali. Le immagini inserite sono tratte da nostre ricerche su testi o su Internet.*



## GRAZIE, GALILEO

"Gli uomini hanno delle stelle che non sono le stesse. Per alcuni, quelli che viaggiano, le stelle sono delle guide. Per altri non sono che delle piccole luci. Per altri, che sono dei sapienti, sono dei problemi": ha ragione il piccolo principe di Antoine de Saint-Exupéry. Molte volte per noi astronomi i pianeti, le stelle, le galassie sono dei punti interrogativi, dei "problematici" che chiedono una risposta impegnativa, ragionevole, scientifica. Forse il piccolo principe ha seguito qualche corso di astronomia. Perché questa è l'immagine diffusa dello scienziato: un uomo serio, che parla di cose difficili, incomprensibili per tutti tranne che per i suoi colleghi. I quali, a loro volta, pongono altre domande alle quali è difficilissimo dare una risposta.

Credo che il piccolo principe sarebbe felice di sapere che il 2009 sarà l'Anno internazionale dell'astronomia, dichiarato dall'Organizzazione delle Nazioni Unite per celebrare il quattrocentesimo anniversario delle prime osservazioni astronomiche che Galileo Galilei realizzò nel 1609 puntando il suo cannocchiale verso il cielo su iniziativa dell'Unione internazionale di astronomia - della quale la Santa Sede fa parte come Stato membro dal 1932 - e dell'Unesco. In Italia, paese promotore dell'iniziativa, questa è nota anche come Anno galileiano.

Alcuni grandi interrogativi che l'umanità si pone da secoli saranno riproposti e approfonditi per l'occasione da molti astronomi, i quali si impegneranno - pur nei limiti dell'operare scientifico - a elaborare risposte sempre più esaustive e soddisfacenti. Forse questo Anno servirà a convincere tutti cittadini del mondo che le stelle non vanno guardate solo come delle piccole luci, ma come delle amiche. "Quando tu guarderai il cielo, la notte, allora sarà per te come se tutte le stelle ridessero", ci ricorda ancora il piccolo principe.

L'astronomia ha avuto un ruolo di rilievo in quasi tutte le culture, ispirando le domande più profonde dell'uomo. Dal canto suo, la Chiesa ha sempre compreso l'importanza di questa scienza, incoraggiandola e promuovendola. Si pensi, solo per ricordare un esempio poco conosciuto, che nelle "riduzioni" del Paraguay, in particolare in quella dei Santi Cosma e Damiano, il gesuita argentino Buenaventura Suárez (1700-1750) era stato in grado di allestire un vero e proprio osservatorio astronomico nel mezzo della foresta tropicale. Riuscendo, con strumenti che si era fatto portare dall'Europa e altre apparecchiature costruite grazie all'aiuto dei guaraní, a compiere osservazioni e costruire delle tabelle astronomiche.

Proprio mentre sta per iniziare questo Anno internazionale, è inevitabile che si riproponga una delle questioni che ha segnato in questi secoli il dibattito sul rapporto tra fede e scienza: qual è la posizione della Chiesa in relazione al caso Galileo? Non posso rispondere da esperto, né da persona neutrale. Appartengo alla Chiesa. E conosco quanto basta per rendermi conto che la complessità di questo argomento impedisce probabilmente di arrivare a conclusioni chiare e distinte. Penso che il caso Galileo non si potrà mai chiudere in un modo soddisfacente tutti. Io credo che l'umanità e la Chiesa debbano essergli riconoscenti per il suo impegno a favore del copernicanesimo e della Chiesa stessa. Il drammatico scontro di alcuni uomini di Chiesa con Galileo ha lasciato delle ferite che ancora oggi sono aperte. La Chiesa in qualche modo ha riconosciuto i suoi sbagli. Forse si poteva fare meglio: sempre si può far meglio.

Un primo aspetto del caso Galileo riguarda l'ermeneutica biblica. Recentemente Benedetto XVI ha ricordato ai partecipanti alla plenaria della Pontificia Accademia delle Scienze che "Galileo vedeva la natura come un libro il cui autore è Dio così come lo è delle Scritture". Un secondo aspetto del conflitto fu pastorale. Credo che Giovanni Paolo II abbia dato qui una regola d'oro che dobbiamo sempre avere presente, avvertendo i teologi che è un dovere "tenersi regolarmente informati sulle acquisizioni scientifiche per esaminare, all'occorrenza, se è il caso o meno di tenerne conto nella loro riflessione o di operare delle revisioni nel loro insegnamento".

Per chi ha fede, la storia non è solo storia della scienza ma storia di salvezza. Da questo punto di vista dobbiamo ringraziare Dio per i nostri peccati che ci permettono di far esperienza della sua misericordia. È proprio questo che la Chiesa celebra quando canta l'Exultet nella veglia pasquale: O felix culpa. In questo senso io spero che ciò che fu - e che forse ancora è - un terreno di conflitto possa diventare un terreno di incontro, di dialogo. Qualcuno potrà dire che questo è un atteggiamento un po' ingenuo. Ma non dobbiamo smettere di sognare. Se lo facessimo, quel giorno smetteremmo di essere umani.

Sarebbe ingiusto dire che la Chiesa si è impegnata per le scienze solo dopo Galileo: egli stesso è la prova di questo impegno, già allora plurisecolare. Forse non ci sarebbe stato Galileo senza la Chiesa cattolica. E forse non ci sarebbe stata una Specola Vaticana senza Galileo.

JOSE' G. FUNES

Gesuita, Direttore della Specola Vaticana

da **L'Osservatore Romano** – anno CXLVIII, n. 277, 27 novembre 2008, p. 1



## VIVIAMO AL CENTRO DI UNA BOLLA COSMICA?

*E' l'idea di un cosmologo americano per aggirare l'enigma dell' energia oscura. L'espansione sarebbe cominciata tra i 13,7 e i 13,6 miliardi di anni fa. Con l'LHC troveremo particelle che spiegano la materia oscura. Le altre Terre esistono ma non abbiamo gli strumenti adatti per vederle.*

Sono passati quattro secoli da quel 1609 in cui Galileo, saputo da alcuni viaggiatori dell'invenzione da parte di un olandese di un marchingegno che faceva vedere vicine le cose lontane, si costruì, per tentativi, un cannocchiale e lo rivolse al cielo. Fino ad allora l'uomo aveva osservato il cielo ad occhio nudo.

Sono passati quattro secoli ma nell'immaginario della maggior parte della gente l'astronomo è rimasto quello che la notte guarda le stelle. E' frequentissima la domanda che mi sento rivolgere: «Ha guardato le stelle stanotte? Che cosa ha visto?» Bene, se ancora oggi ci limitassimo a guardare le stelle, sia pure con telescopi più grandi e sofisticati del cannocchiale galileiano ne vedremmo di più, di più deboli e più lontane , ma la nostra conoscenza sulla loro natura non farebbe un passo avanti.

Oggi le osservazioni da terra e dallo spazio ci mostrano l'aspetto dell'universo osservabile tramite tutte le radiazioni dello spettro elettromagnetico: accanto all'universo «visibile» tramite la luce, cioè quella piccola parte dello spettro elettromagnetico a cui è sensibile il nostro occhio e che produce la sensazione dei colori, conosciamo l'aspetto fornito dalle onde radio, dalle radiazioni di altissima energia (raggi gamma e raggi X) dal cielo ultravioletto e il cielo infrarosso. Poiché tutte viaggiano alla velocità della luce nel vuoto (300mila km/sec) ne segue che più lontano guardiamo nello spazio più indietro vediamo nel tempo.

La galassia più lontana osservata dal telescopio spaziale Hubble si trova a 13 miliardi di anni luce, (un anno luce è lo spazio percorso dalla luce in un anno, pari a circa 9.500 miliardi di km) e quindi noi la ammiriamo com'era 13 miliardi di anni fa. Possiamo dunque vedere direttamente quali erano le caratteristiche dell'universo a varie epoche indietro nel tempo, ricostruirne perciò l'evoluzione.

Le osservazioni fatte da Edwin Hubble e collaboratori fra il 1920 e il 1930 hanno stabilito che lo spazio in cui sono immerse le galassie si sta espandendo e l'espansione sarebbe cominciata fra 13,7 e 13,6 miliardi di anni fa. Non sappiamo se l'inizio dell'espansione sia stato anche l'inizio dell'universo o solo l'effetto di una liberazione di energia che ha causato un cambiamento di condizioni fisiche, trasformando la materia da zuppa di particelle elementari nell'universo composto di ammassi di galassie, di galassie e di stelle che osserviamo oggi. Non sappiamo se l'universo sia finito o infinito nel tempo e nello spazio. Non sappiamo se ciò che chiamiamo universo e che possiamo osservare sia tutto ciò che esiste, o se esistano altri universi, magari governati da leggi fisiche diverse da quelle che conosciamo. Sono domande a cui la fisica non può rispondere e rientrano piuttosto nel campo della metafisica.

Questo nostro universo, di cui conosciamo abbastanza bene età, evoluzione, struttura gerarchica (ammassi di galassie, galassie, stelle) composizione chimica (70% della materia osservabile è idrogeno, 27% elio e tutti gli altri elementi ammontano solo al 3%), struttura geometrica (è un universo piano, che obbedisce cioè alla geometria euclidea, in cui la radiazione si propaga in linea retta) presenta due grosse incognite che forse riusciremo a decifrare in un futuro non troppo lontano: cos'è la materia oscura? E cos'è l'energia oscura?

La materia di cui è fatto tutto ciò che osserviamo sulla Terra e nell'universo è la materia «visibile», che emette cioè una qualsiasi forma di radiazione elettromagnetica.

Possiamo misurare la massa di una galassia contando le singole stelle, di cui conosciamo la massa media o la massa di un ammasso di galassie contando le singole galassie, oppure possiamo determinarne la massa gravitazionale dai moti delle singole stelle o rispettivamente delle singole galassie. Il risultato in ogni caso è che la massa gravitazionale è anche dieci volte superiore alla massa visibile.

Lo notò per la prima volta nel 1933 l'astronomo svizzero Fritz Zwicky, che osservò che le velocità delle galassie membri di un ammasso erano troppo grandi per mantenerle legate all'ammasso ed era necessaria una gran quantità di materia «oscura» per legarle gravitazionalmente. Ci sono ragioni legate all'abbondanza cosmica osservata di idrogeno pesante per escludere che la materia oscura possa essere normale materia barionica, cioè protoni e neutroni. Si postula l'esistenza di particelle elementari che non interagiscono con la materia e non danno luogo a emissioni di radiazione. Queste potrebbero in parte essere neutrini, ma a causa della loro piccola massa hanno velocità prossime a quelle della luce e non resterebbero legate ad una galassia o ad un ammasso di galassie.

Uno degli scopi del Large Hadron Collider (LHC) è anche la ricerca di particelle finora sconosciute in grado di spiegare la materia oscura, le ipotetiche Wimps (un acronimo che sta per Weakly Interacting Massive Particles). Si spera che verso la metà dell'anno LHC sia finalmente in grado di funzionare.



Molto più recente è la scoperta dell'energia oscura. E' ben noto dagli anni Trenta che l'universo è in espansione, come si determina dall'osservazione che tutte le galassie sembrano allontanarsi da noi con velocità crescente proporzionalmente al crescere della distanza. L'inverso della costante di proporzionalità ci dà il tempo trascorso dall'inizio dell'espansione, spesso anche indicato come l'età dell'universo. Si riteneva che sotto l'effetto della stessa attrazione gravitazionale esercitata dalla materia presente nell'universo l'espansione dovesse decelerare. Misure più precise della relazione fra velocità e distanza hanno invece indicato che a partire da circa 6 miliardi di anni fa l'espansione ha cominciato ad accelerare, come se ci fosse una forza che si oppone alla gravità e che prende il sopravvento su di essa. Non sappiamo cosa sia questa energia oscura.

Un interessante suggerimento per spiegare le osservazioni senza ipotizzare l'esistenza di questa misteriosa energia oscura è stato proposto dal cosmologo George Ellis.

L'incertezza con cui conosciamo le distanze delle galassie permette di avanzare l'idea che noi ci troviamo all'interno di una vasta bolla sferica in cui la densità di materia è molto più bassa che nelle regioni circostanti. Di conseguenza l'azione della gravità sarà minore che nelle regioni circostanti e la bolla espanderà più rapidamente che nelle regioni più lontane. Ellis osserva che sarebbe necessario assumere l'esistenza di una energia oscura se l'accelerazione osservata fosse dovuta a un cambiamento della legge di espansione relativa a tutto l'universo, ma è egualmente possibile che la distribuzione della materia nell'universo non sia isotropica ma che appaia tale a noi se ci troviamo all'incirca nel centro della bolla.

E' questa idea di essere al centro che incontra una specie di rigetto, perché va contro al «principio copernicano». Per secoli l'uomo si è creduto al centro dell'universo e per sfuggire a questa tentazione è stato stabilito il principio copernicano che assume che su scala abbastanza grande l'universo è omogeneo, ha cioè le stesse proprietà ovunque. E inoltre è isotropico, cioè sembra avere le stesse proprietà quando si guarda una qualsiasi direzione da qualsiasi luogo. I grandi telescopi della nuova generazione, resi possibili dai progressi dell'elettronica e dell'informatica, ci daranno misure più precise e più numerose delle distanze delle più lontane galassie e potranno in futuro riuscire a verificare o meno l'idea di Ellis.

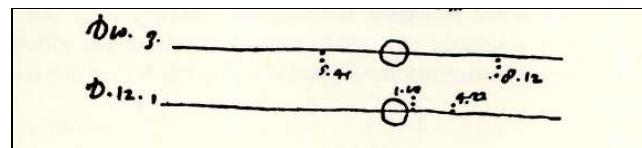
Venendo ad argomenti meno esoterici e più vicini a noi, gli indizi che al centro della nostra Via Lattea ci fosse un buco nero ha trovato conferme dallo studio dei moti di 28 stelle orbitanti attorno al centro. Il 95 % della massa rivelata da questi moti sarebbe concentrato in un buco nero di massa pari a quella di quattro milioni di stelle come il Sole.

Un altro campo in pieno sviluppo riguarda la scoperta di pianeti extrasolari, orbitanti cioè attorno a stelle diverse dal Sole. Ne conosciamo ormai più di 300, ma quasi tutti più simili a Giove che alla Terra e per lo più orbitanti a distanze dalla loro stella inferiori a quella che a Mercurio dal Sole. Ciò non significa che le terre siano rare, ma soltanto che i nostri mezzi non ci permettono ancora di scoprire pianeti molto più piccoli di Giove. Comunque un'importante scoperta è stata fatta col telescopio spaziale Hubble e cioè la presenza di anidride carbonica e monossido di carbonio in un «giove» distante 63 anni luce da noi. Esso orbita molto vicino alla sua stella ed ha una temperatura di circa 1000 gradi centigradi, troppo caldo per ospitare forme di vita. Però è importante sapere che su molti pianeti extrasolari ci sono le molecole organiche necessarie allo sviluppo di esseri viventi. Per il momento conosciamo un solo pianeta «terrestre» avente una densità una volta e mezzo quella della Terra e orbitante attorno ad una stella più debole e fredda del Sole, distante da noi 20 anni luce. Dalla distanza del pianeta dal suo sole si può stabilire che ha una temperatura di circa 40 gradi centigradi, tale cioè da permettere l'esistenza di acqua allo stato liquido, condizione che si suppone necessaria per ospitare la vita.

Dodici mesi a testa in su. Il 2009 è stato proclamato dall'UNESCO Anno Internazionale dell'Astronomia per ricordare Galileo. Le iniziative italiane sono coordinate dall'Istituto nazionale di astrofisica INAF ([www.astronomy2009.it](http://www.astronomy2009.it))

MARGHERITA HACK

da **Corriere della Sera** – anno 134, n. 2, 3 gennaio 2009



Appunti astronomici di Galileo (da *Opere* di Galileo Galilei, vol. I, UTET, 1980, p. 336).



## IL 2009 PER GALILEO: UN ANNO STELLARE

### INTERVISTA A WILLIAM SHEA

---

*Nato nel 1937 nel Quebec, il prof. William Shea è stato chiamato ad occupare la «Cattedra Galileiana» di Storia della Scienza dell'Università di Padova nel 2003. È autore di 26 libri e oltre 150 articoli scientifici in 10 lingue. Sta preparando una traduzione commentata del «Sidereus Nuncius» di Galileo.*



Galileo Galilei viene ricordato quasi esclusivamente per aver intuito che la Terra gira attorno al Sole e, anche se non aveva prove sufficienti da addurre a sostegno, il suo nome resta giustamente legato alla tesi eliocentrista. Ma il posto da lui occupato nella storia della conoscenza umana è anche frutto di altri due grandi meriti. «Galileo è stato il primo uomo ad aprire un finestra sul cosmo, realizzando nel 1609, cioè 400 anni fa, il telescopio a venti ingrandimenti. Con le sue osservazioni astronomiche ha fatto sei fondamentali scoperte. Inoltre, formulando la legge sulla caduta dei gravi, ha preparato la strada a Isaac Newton e alla legge sulla gravitazione universale» spiega il professor William Shea, titolare della Cattedra Galileiana di Padova. Sarebbe bastata una soltanto di queste imprese scientifiche ad assicurargli fama imperitura. L'Anno di Galileo che si celebra nel 2009 dovrebbe essere l'occasione per richiamare l'attenzione sulle molteplici attività di questo genio che fu astronomo, fisico, scrittore. E anche pittore. Da giovane studiò quest'arte a Firenze; per tutta la vita la ritenne la sua vocazione principale (ed era molto apprezzato dagli artisti) eppure non si è trovato un solo quadro dipinto da lui. Ma la sua mano è confermata dai perfetti disegni della Luna ».

**Professore, come arrivò Galileo a costruire il più potente telescopio di quei tempi?**

«Nel luglio 1609, da Padova (dove insegnava matematica da quasi 18 anni) si reca a Venezia e da viaggiatori provenienti dall'Olanda e dalla Francia sente parlare di uno strumento ottico capace di ingrandire la visione di tre-quattro volte. In Italia se ne era già visto qualcuno nell'ultimo decennio del '500; a Roma anche i Gesuiti si erano cimentati in questo campo.

Ma tutti questi strumenti erano francamente dei 'giocattoli'; non potevano servire per rivoluzionarie scoperte astronomiche. Galileo ha il colpo di genio: va a Murano, dove si producono le migliori lenti del mondo (la Serenissima ne esportava in Oriente cinquemila all'anno). Lì compra una lente convergente convessa e una lente divergente concava. E riesce a costruire un telescopio che ingrandisce di otto-nove volte, e poi fino a 20 volte».

**Uno strumento scientifico ma anche un mezzo per scoprire, non visti, i preparativi del nemico.**

«Infatti il 22 agosto 1609 lo fece portare sul campanile di San Marco e dimostrò a 8 senatori che con il suo telescopio si scorgeva la bandiera sulle navi in arrivo, due ore prima che si potesse vederla a occhio nudo. Il vantaggio militare era evidente. Il 25 agosto, con una lettera autografa che abbiamo in archivio, dichiara di regalare lo strumento alla Repubblica di Venezia. Ma quando nel 1610 parte alla volta di Firenze porta con sé il telescopio da 20 ingrandimenti ».

**Quali scoperte fa Galileo con il suo straordinario strumento?**

«Prima di tutto trova le montagne e i crateri della Luna, poi annuncia che il numero effettivo delle stelle è almeno venti volte superiore al numero di quelle che riusciamo a vedere. Terza scoperta: le nebulose; la Via Lattea è un conglomerato di stelline. Quarta: Giove ha quattro satelliti. Quinta: Venere gira attorno al Sole e ha delle fasi che assomigliano a quelle della Luna, che gira attorno alla Terra. Sesta: la faccia del Sole presenta delle macchie. Poi avanza la congettura che Saturno abbia dei satelliti (si tratta invece dei tre anelli, indistinguibili con il suo telescopio). Su sette ipotesi astronomiche da lui affacciate, sei vengono confermate dalle osservazioni successive; e questo è un successo eccezionale. Si aggiunga che l'osservazione della Luna lo porta a un'altra decisiva conclusione. Prima di Galileo si pensava che la Luna fosse fatta di una materia diversa da quella della Terra. Lui svela che invece la Luna è molto simile alla Terra e che le leggi terrestri si possono applicare alla Luna e a tutto il cosmo. Compresa la legge sulla caduta dei gravi».



**Quella che fece dire apertamente a Newton che, senza gli studi di Galileo, lui non sarebbe giunto alla legge sulla gravitazione universale (in base alla quale noi siamo ancorati alla Terra, i satelliti ai pianeti e i pianeti al Sole).**

«Galileo ha scoperto che i corpi cadono tutti alla stessa velocità, qualunque sia il loro peso. E non solo. Ha accertato l'indipendenza dei moti orizzontali e perpendicolari. Facciamo un esempio, che è anche divertente. Ci troviamo su un treno dell'Alta Velocità, diretto da Milano a Bologna, ancora fermo in stazione. Cerco il biglietto da mostrare al controllore e mi cadono le chiavi sul pavimento. Cadono perpendicolarmente. Le raccolgo, e le rimetto in tasca. Il treno parte e in breve raggiunge i 300 km orari. Squilla il cellulare, lo prendo e mi cadono di nuovo le chiavi sul pavimento del treno. Cadranno diversamente dalla prima volta? No, cadono di nuovo perpendicolarmente e alla stessa velocità, qualunque sia la velocità del treno».

**E se qualcuno, dal di fuori, vedesse cadere le chiavi mentre il treno vola a 300, la linea tracciata non sarebbe una retta ma una parabola.**

«È così. Se si lancia una freccia o un missile, la linea tracciata è sempre una parabola, a qualunque velocità siano scagliate. Naturalmente il contrasto con le autorità religiose sulla tesi eliocentrica (giusta ma allora non dimostrabile) diventa, nei quattro secoli successivi, il principale motivo che attira interesse su Galileo. Il suo dramma è l'impossibilità di provare scientificamente la propria tesi, illustrata nel *Sidereus Nuncius* del 1610, una volta diventato 'matematico e filosofo primario' del Granducato di Toscana. L'unica dimostrazione che lui fornisce poggia sulle maree. A suo giudizio, sarebbero dovute alla combinazione di due movimenti della Terra: la rotazione su se stessa e la rivoluzione attorno al Sole. L'idea era interessante ma non reggeva (le maree sono prodotte dall'attrazione gravitazionale della Luna) e non fu appoggiata dai suoi contemporanei».

**Nel 2009 si farà luce anche sull'uomo Galileo?**

«Personalità poliedrica. Voleva diventare pittore, ma il padre gli disse: a stento arriviamo a sfamarci, trovati un posto da matematico stipendiato, visto che t'intendi di numeri. Ebbe stretti legami di amicizia con i pittori del tempo, aiutò Artemisia Gentileschi a vendere quadri, quando lei era in difficoltà. Galileo non era fervente nella sua religiosità (anche se si recò almeno due volte in pellegrinaggio a Loreto) ma traeva immenso sollievo dalla genuina spiritualità della figlia Virginia, monaca clarissa con il nome di suor Maria Celeste, che dal convento gli scriveva splendide lettere e gli stirava la biancheria».

LUIGI DELL'AGLIO

da **Avvenire** – anno XLI, n. 309, 31 dicembre 2008, p. 30



Alcuni francobolli italiani dedicati a Galileo Galilei  
emessi nei seguenti anni (da sinistra): 1933 e 1942, in alto, e 1964 (due valori) e 1983, in basso.



## GALILEO E L'UNIVERSO DEI SUOI LIBRI

Era il 1609, l'anno in cui Galileo Galilei, durante il suo lungo soggiorno padovano (dal 1592 al 1610 insegnava matematica in quella università), compì le osservazioni astronomiche su Giove e i suoi pianeti col rivoluzionario strumento da lui perfezionato a rigore scientifico e finalizzato all'uso astronomico, il cannocchiale. L'anno successivo dette alle stampe le sue scoperte nel «*Siderus Nuncius*». Un vero scossone senza più ritorno al sistema tolemaico e al dogma della Chiesa cattolica che voleva, pure contro ogni scientifica evidenza, la Terra al centro dell'universo.

Il 2009, Anno internazionale dell'astronomia, celebra i 400 anni di questo momento fondante nella storia della scienza moderna e nella biografia di uno dei massimi scienziati di tutti i tempi, colui che introdusse il metodo scientifico, che fu astronomo, matematico, fisico, ma anche filosofo e tutt'altro che digiuno delle "umane lettere". La [Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze](#), che possiede la raccolta quasi integrale degli autografi di Galileo Galilei, propone dal 5 dicembre [al 28 febbraio 2009] un viaggio nell'intimità del suo genio, attraverso l'esposizione di una settantina di volumi, fra i più significativi degli oltre quattrocento identificati, appartenuti alla biblioteca dello scienziato. Attenzione, non semplici volumi, se pur di pregio, ma spesso strumenti per le indagini e le polemiche con cui Galileo rispondeva agli attacchi dei tanti nemici. Vergando di sua mano su quelle pagine le note a margine che sovente sono la parola definitiva decretata da Galileo su tanti argomenti. «Queste postille, numerosissime, sono qualcosa di veramente eclatante, rimasto incredibilmente in ombra – racconta Isabella Truci, una delle curatrici dell'esposizione -. Grazie agli studi di Antonio Favaro, curatore dal 1890 al 1909 dell'edizione nazionale delle Opere di Galileo, siamo riusciti a ricostruire, e spesso ad acquisire per la Biblioteca, le opere che furono proprietà di Galileo. Le postille sono state pubblicate dallo stesso Favaro e poco più. Questa mostra ci ha anche offerto l'occasione per far il punto, dopo tanti anni, su questi postillati, su cosa sia autografo e cosa no. C'è infatti un rinato interesse per la letteratura scientifica del Seicento. In tanti vorrebbero un autografo di Galileo, così sul mercato antiquario c'è quasi un fenomeno carsico, dove Galileo appare e misteriosamente sparisce. Ci sono tanti falsi, ma c'è ancora la possibilità di qualche scoperta».

Accanto ai postillati, a cui Ottavio Besomi ha dedicato un fondamentale saggio sotto il profilo linguistico e della vis polemica (basti per tutti il «pezzo d'asinaccio» indirizzato a Orazio Grassi), sono esposte, suddivise in diverse sezioni, le opere di Galileo, compreso il manoscritto del «*Siderus Nuncius*», un sorprendente autografo di due lezioni tenute dallo scienziato all'Accademia fiorentina sull'*«Inferno»* di Dante, un ancora più sorprendente suo abbozzo di commedia in dialetto padovano e un componimento poetico scherzoso, sempre per mano di Galileo, in dialetto veneziano. E poi le opere dei discepoli, quelle matematiche (Archimede, Euclide, Girolamo Cardano), astronomiche, naturalmente Copernico e Keplero su tutti, l'astrologia coi libri di Campanella, l'ottica, la meccanica, la musica del padre Vincenzo, i classici, latini come Plauto o Orazio, italiani, oltre a Dante, Petrarca, Ariosto, Tasso, commentati dalla sua mano di scienziato e molto di più. C'è anche una sezione dedicata alle opere filosofiche, e anche qui c'è la sorpresa. «Non è vero, come si pensa correntemente, che Galileo fosse un anti-aristotelico - sottolinea la Truci -. Nella sua biblioteca ci sono più opere di Aristotele che di Platone. Perché Aristotele pone degli interrogativi scientificamente fondamentali, il vuoto, il moto, gli atomi, senza però riuscire a trovare risposte scientificamente coerenti. Galileo ha studiato tantissimo le sue opere e ha scritto dei passi in difesa di Aristotele. Quelli con cui ce l'aveva erano i cosiddetti aristotelici, che lo attaccavano aprioristicamente per le sue scoperte».

Lo sanno tutti, grazie ai tanti zelanti Galileo non si salvò dagli strali dell'Inquisizione. A seguito delle denunce ottuse del frate domenicano di Santa Maria Novella Tommaso Caccini, lo scienziato, al servizio del granduca di Toscana Cosimo II dal 1610, fu costretto, dopo lungo tira-molla, a presentarsi a Roma davanti al Santo Uffizio. Col Granduca che aveva cercato di proteggerlo, anche se con un tanto di troppo, forse, di "real politique", lui stesso, par di capire dai documenti, incredulo del rischio che Galileo correva. Costretto, nel 1633, vecchio e malato, minacciato di tortura, ad abiurare. Condannato ugualmente alla prigione, riuscì alla fine ad ottenere il confino nella sua villa di Arcetri, dove si spense nel 1642.

«Che il Sole sia centro del mondo e imobile di moto locale, è proposizione assurda e falsa in filosofia, e formalmente eretica, per essere espressamente contraria alla Sacra Scrittura; Che la Terra non sia centro del mondo né imobile, ma che si muova eziandio di moto diurno, è parimente proposizione assurda e falsa nella filosofia, e considerata in teologia ad minus erronea in Fid.». Così recita la sua condanna.

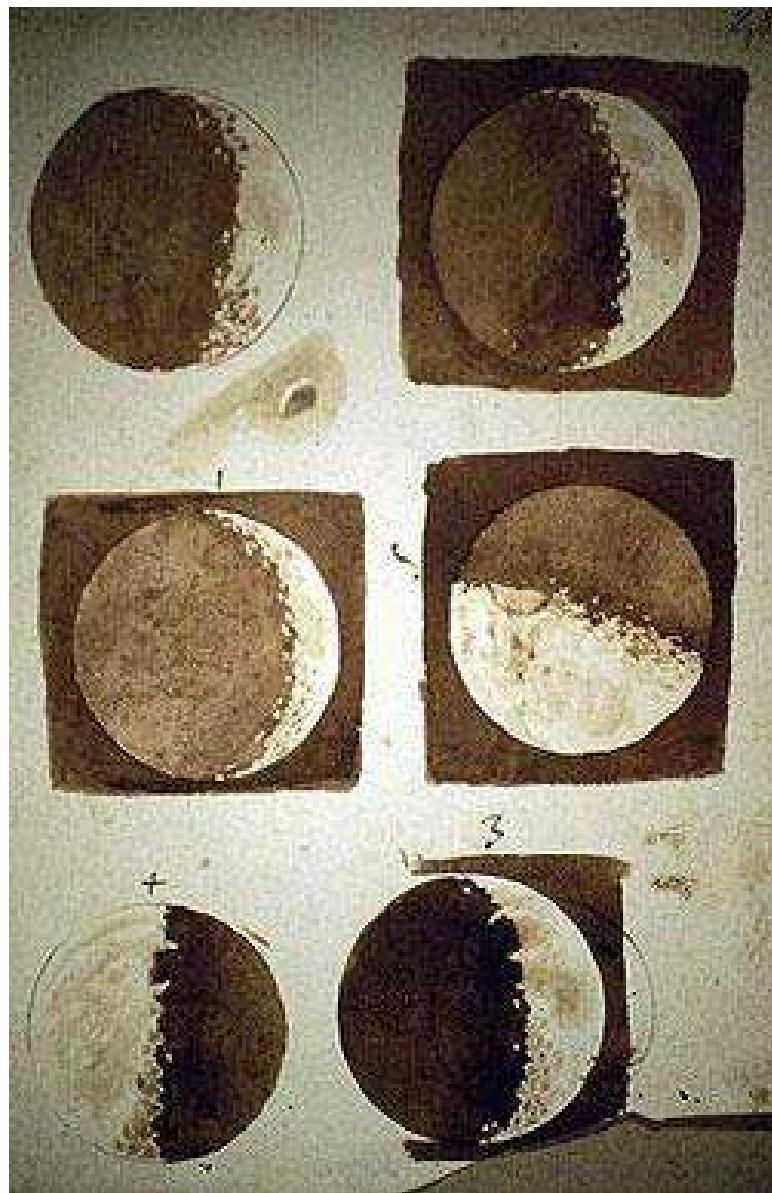
Giova rifletterci, e l'esposizione della Nazionale, immersendoci a trecentosessanta gradi nella grandezza di una mente sublime, ne offre tanti di spunti. Perché ci sarà anche l'Accademia della Crusca, di cui Galileo



fece parte, che indagherà il suo apporto alla creazione del linguaggio scientifico e al «Vocabolario della Crusca». E il Museo di Storia della scienza, che appronterà una postazione multimediale da cui si potranno consultare le copie digitali di tutti i volumi della biblioteca di quel genio, destino comune e sempre attuale, troppo grande per la mediocrità fideistica di chi si lega all'establishment.

RODOLFO VASARI

da **Il Sole 24 Ore** - 28 novembre 2008



Disegni della Luna, osservata al cannocchiale, effettuati da Galileo Galilei.  
Sotto il primo disegno (in alto a sinistra) il particolare di un cratere.



## CON ICARO RACCONTO IL COSMO

*"Capire significa stupirsi e lo racconto in una fiaba".*

### INTERVISTA A BRIAN GREENE

Brian Greene, nato nel 1963, è professore di matematica e fisica alla Columbia University di New York. E' tra i più famosi sostenitori della teoria delle stringhe.

Nel 1999, ha scritto il libro "L'universo elegante - Superstringhe, dimensioni nascoste e la ricerca della teoria ultima", pubblicato in Italia nel 2005.



«Mentre l'astronave Proxima sfrecciava nello spazio, Icaro guardava con desiderio le stelle lontane. Era il solo panorama che conoscesse, ed era destinato a essere l'unico che avrebbe mai conosciuto. Era nato sulla Proxima, come suo padre e il padre di suo padre».

Il primo bambino ad ascoltare la fiaba del ragazzo che sfidò un buco nero è stato Alec, due anni e mezzo. E' il figlio di Brian Greene, scienziato a cui non basta stupire i colleghi con ricerche al limite, così al limite da sembrare sul punto di precipitare, anche loro, in un «black hole». Lui ama raccontare i suoi mondi di teoremi e dimensioni multiple a chi non ne sa nulla e comunicare emozioni. E così ha scritto una storia illustrata - «Icaro ai confini del tempo» - pensando a un episodio che cita spesso: «Quando, nel 1916, i calcoli dimostrarono che la Teoria della Relatività poteva spiegare anche alcune strane caratteristiche di Mercurio, Einstein confessò di aver provato un tuffo al cuore».

**Professore, lei è il celebrato autore dell'«Universo Elegante», un libro per adulti che ha fatto sensazione. Perché ora ha pensato a una fiaba?**

«Per molti le idee della fisica sono eccitanti: spalancano un universo totalmente nuovo di pensiero. E tuttavia molti altri si sentono esclusi, non riuscendo a capire il linguaggio specialistico dei teorici. E così ho notato che tante persone non hanno mai sperimentato il lato emozionale della scienza».

**Emozionale?**

«Sì. Toglie il fiato, fa battere forte il cuore: è questo aspetto che cambia l'approccio con la scienza. "Icaro" vuole raccontare pillole di scienza vera in un'ambientazione fantastica, in cui è proprio l'impatto emozionale a pilotare la vicenda».

**Il libro arriva adesso in Italia. Come hanno reagito i baby lettori americani?**

«Ho ricevuto molte e-mail di genitori con bambini di 5-6 anni. Dicono che i figli sono stati catturati dalla storia e si sono perfino un po' spaventati».

**Lei ha previsto l'happy end, ma qual è il messaggio?**

«Si deve essere coraggiosi, come Icaro, se si vuole affrontare l'Universo: si deve essere pronti a pagare il prezzo delle proprie azioni. E a volte possono essere difficili e dolorose».

**Icaro si imbarca in un'avventura che deciderà il futuro dell'umanità: perché si butta in un buco nero?**

**C'è un legame con la Teoria delle Stringhe?**

«Non direttamente, anche se credo che la fiaba faccia parte di una stessa ricerca di conoscenza».

**Lei è un grande divulgatore. Ha organizzato il «Summer science festival» di New York e non si risparmia con apparizioni in tv e al cinema, come nel film «Frequency»: qual è la ricetta?**

«La prima regola è essere appassionati: quando ci si rivolge a un vasto pubblico, mai rinunciare alla sorpresa e all'emozione. Si deve essere sicuri che il linguaggio colmi la distanza tra ciò che è familiare per noi scienziati e ciò che non lo è per gli altri. E qui l'arte della metafora e dell'analogia possono giocare un ruolo essenziale».

**Le librerie sono piene di straordinari saggi scientifici: perché, allora, crescono gli scettici e i nemici della razionalità?**

«Parte del fenomeno dipende dal modo in cui si insegna la scienza. Ci si concentra troppo su prospettive specifiche e si costringono i bambini e i ragazzi ad afferrare i dettagli e a risolvere equazioni e calcoli. Certo,



è tutto importante, ma ci vuole anche una visione parallela, sugli scenari che la scienza ci spalanca. Altrimenti i bambini ci volteranno sempre le spalle, preferendo idee e spiegazioni più facili».

### **In pratica?**

«Penso a un conservatorio, dove si pratichino solo le scale musicali. Così facendo, gli allievi perderanno qualsiasi interesse. Invece, bisogna far ascoltare anche le sinfonie. E' da lì che sgorga l'ispirazione. Lo stesso vale per la scienza».

### **Con gli adulti qual è il segreto?**

«Il medesimo. I bambini presentano le maggiori opportunità, perché, in genere, non sono stati ancora "spentii". Ma ho incontrato anche tanti adulti che, dopo le esperienze negative dell'infanzia, hanno ritrovato interesse per la scienza».

### **Insegnare la matematica, però, resta un'impresa difficile: pensa che sia destinata a un'élite?**

«No. Molti possono apprezzarla. Tutto dipende dall'approccio: si deve rivelare la bellezza nascosta di ciò che si spiega. E non è facile. Penso che sia ancora più impegnativo che con la fisica, che possiede molti legami con il mondo "reale"».

### **Scienza e religioni, comunque, sono in pessimi rapporti: perché, secondo lei?**

«La mia opinione è che non è utile scegliere approcci tanto estremi. Ci tengo a difendere con convinzione l'integrità delle spiegazioni scientifiche, tenendo presente, però, che ci sono questioni che vanno al di là della nostra comprensione: che certi interrogativi fondamentali possano essere affrontati o no dalla scienza resta una questione aperta. Non sappiamo come l'Universo sia iniziato e non sappiamo perché esista nel modo in cui lo osserviamo e, d'altra parte, penso che nemmeno la religione fornisca risposte. Credo, però, che ci sia un grado di umiltà che non deve mai mancare di fronte a questi misteri».

### **A proposito di controversie: la Teoria delle Stringhe è accusata di mancare di prove credibili. Lei che cosa risponde?**

«Il merito è la sua capacità di abbracciare le conferme sperimentali del passato in uno schema armonioso: è come se la Relatività e la meccanica quantistica si immergessero insieme. E' un risultato straordinario. Ma non credo che nessuna idea sia corretta, se un esperimento non la prova. Ritengo che la Teoria delle Stringhe sia l'approccio più promettente per costruire la teoria unificata che Einstein cercava, ma, finché non avremo prove sperimentali, non sapremo se è davvero corretta».

GABRIELE BECCARIA

da **La Stampa** (*Tuttoscienze*) – anno 142, n. 353, 24 dicembre 2008, p. 25

## **TEORIA DELLE STRINGHE**

Secondo la teoria delle stringhe la natura fondamentale della materia è decisamente diversa da quella ipotizzata nella tradizionale fisica delle particelle. Gli elementi indivisibili fondamentali che stanno alla base di tutta la materia sarebbero infatti le *stringhe*, segmenti di energia assimilabili a corde vibranti. Sono segmenti di energia monodimensionali e arcuati, come le corde di un violino. Però queste stringhe, a differenza delle corde di un violino, non sono fatti di atomi che a loro volta sono fatti di elettroni e nucleoni, a loro volta costituiti di quark. Le cose stanno in tutt'altro modo: sono stringhe fondamentali, il che vuol dire che qualunque cosa (compresi gli elettroni e i quark) traggono origine dalle loro oscillazioni. Secondo la teoria delle stringhe, il gomitolo con cui il mio gatto si diverte a giocare è fatto di atomi, i quali in ultima analisi sono costituiti da vibrazioni delle stringhe. (...)

da **LISA RANDALL**, *Passaggi curvi – I misteri delle dimensioni nascoste dell'Universo*,  
Gruppo editoriale il Saggiatore S.p.A., Milano 2006, p. 295



## NEL LABIRINTO DELL'UNIVERSO

Quale popolo, o quale cultura, non ha avuto la pretesa di spiegare l'intero universo? Ma quale popolo, o quale cultura, ha avuto gli strumenti per farlo? Gli antichi si sono dovuti accontentare della poesia, e agli albori del pensiero occidentale gli Ionici e gli Eleatici si cimentarono in svariati poemi invariabilmente intitolati *Sulla natura*, iniziando una tradizione che continuò coi fisici posteriori, da Empedocle e Anassagora a Democrito ed Epicuro, e culminò nel *De rerum natura* di Lucrezio.

Nonostante le loro grandiose visioni letterarie, indotte dai loro frammenti o dedotte dai loro canti, quei poemi lasciarono la natura delle cose velata come la ninfa Calipso, in attesa di essere svelata da strumenti più perspicaci delle parole. Dal telescopio, ad esempio, che esattamente quattrocento anni fa, nella primavera del 1609, Galileo puntò verso il cielo per ricavarne le visioni annunciate l'anno seguente sul *Sidereus Nuncius*. O dal microscopio, che fu invece Robert Hooke a usare in maniera analoga per ottenere visioni altrettanto sorprendenti del microcosmo, annunciate a loro volta nel 1665 dalla sua *Micrografia*.

Naturalmente, gli strumenti sono necessari per espandere i sensi oltre le loro limitatissime estensioni, e renderli più adeguati all'osservazione dell'universo in grande e in piccolo. Ma le osservazioni non sono sufficienti per descrivere, e meno che mai per spiegare, ciò che viene osservato: è necessario sostenerle ed esprimere con un pensiero e un linguaggio adeguati, spesso di nuovo conio.

Un esempio superficiale sono appunto le parole «telescopio» e «microscopio», che suggeriscono direttamente la visione (skopein) lontana (tele) o in piccolo (micro) permessa da quegli strumenti: esse furono inventate da due membri dell'Accademia dei Lincei, rispettivamente Giovanni Demisiani nel 1611 e Johann Faber nel 1625, per sostituire gli inadeguati termini «cannone» (o «cannocchiale») e «occhiolino» usati da Galileo.

Un esempio profondo sono invece i concetti e i risultati della nuova matematica del Seicento, principalmente la geometria analitica di Cartesio e l'analisi infinitesimale di Leibniz e Newton, che permisero a quest'ultimo di organizzare le osservazioni e le intuizioni di Galileo e di Keplero in una coerente teoria meccanica, codificata nel 1687 nei monumentali *Principi matematici della filosofia naturale*: un'opera che, fin dal suo programmatico titolo, affida al linguaggio matematico il compito di descrivere il pensiero sulla natura.

L'idea non era nuova, perché già Pitagora aveva intuito il legame fondamentale tra natura e matematica. Ma per lui il rapporto era indiretto e veniva mediato dalla musica, i cui rapporti armonici potevano essere da un lato descritti da rapporti numerici, e dall'altro generati da rapporti fisici: nel senso, ad esempio, in cui un intervallo di ottava corrisponde al suono di due corde di lunghezza una doppia dell'altra, o di due martelli di peso uno doppio dell'altro. Le metafore fondamentali del pitagorismo si rifanno dunque alla musica, e cantano l'Armonia del Mondo o la Musica delle Sfere.

Fu Galileo a introdurre nel 1623, in una famosa pagina del Saggiatore, una metafora nuova e più consona allo spirito della nuova scienza: l'immagine, cioè, della matematica come linguaggio in cui è scritto «questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi (io dico l'Universo)». Un'immagine, questa, che è singolarmente simmetrica, persino nella struttura tipografica, a quella altrettanto famosa di Borges nell'apertura del suo racconto *La Biblioteca di Babele*: «L'universo (che altri chiama la Biblioteca)». Nei suoi quattro secoli di vita, la scienza moderna si è impegnata a fondo nella decifrazione del grande libro della Natura, armata degli strumenti tecnologici e matematici che le permettono di leggerlo e di comprenderlo. E ha raggiunto successi memorabili, coronati nell'Ottocento dall'elettromagnetismo di Maxwell e l'evoluzionismo di Darwin, e nel Novecento dalla relatività di Einstein, la meccanica quantistica di Heisenberg e Schrödinger, la quanto-elettrodinamica di Feynman, Schwinger e Tomonaga, l'unificazione elettrodebole di Glashow, Salam e Weinberg, la quantocromodinamica di Gross e Wilczek, la scoperta della struttura del Dna di Watson e Crick, la decodifica del codice genetico di Nirenberg e la sequenziazione del genoma umano di Collins e Venter.

Anzi, le comprensioni globali e di dettaglio sono state così profonde, e le loro ricadute tecnologiche e culturali così diffuse, che la nostra può a buon diritto esser definita l'Era della Scienza. Semmai, viene da chiedersi che cosa rimanga ancora da decifrare e da capire, prima di poter chiudere il grande libro e riporlo nello scaffale. E la risposta potrebbe essere, in ordine di crescente di grandiosità: i tre grandi problemi dell'origine dell'Universo, della vita e della coscienza.

Non sorprendentemente, questi sono esattamente i tre momenti sui quali si concentra l'interesse degli spiriti religiosi, che si accontentano al riguardo dell'uniforme pseudospiegazione dell'intervento divino: «pseudo», perché in fondo postulare che Dio è la causa di qualcosa non è altro che un modo diverso di dire che non



sappiamo quale ne sia la causa, e non aggiunge assolutamente nulla di preciso e utile alla sua conoscenza. Anche se, come notò Russell nell' *Introduzione alla filosofia matematica*, «postulare ciò che desideriamo ha molti vantaggi: gli stessi del furto nei confronti del lavoro onesto».

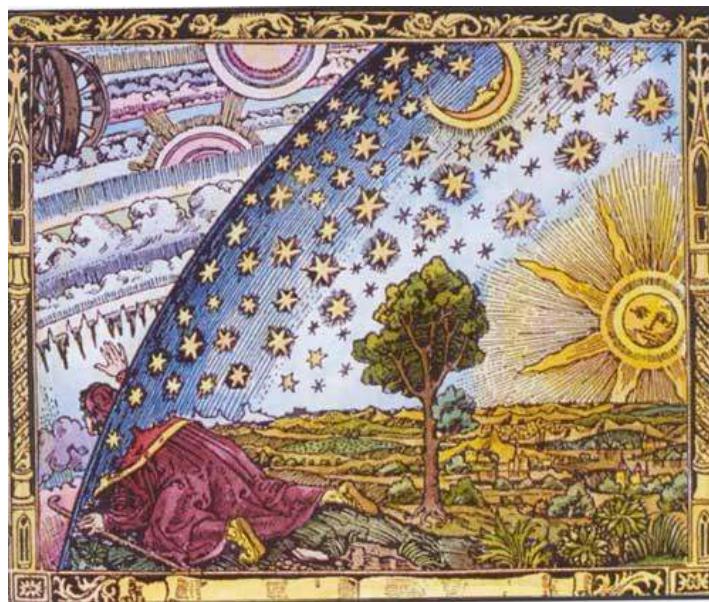
La scienza non si accontenta, dunque, e continua il suo onesto lavoro verso la soluzione di quei tre problemi, che appare sempre più a portata di mano. L' origine dell' Universo attende la formulazione definitiva della Teoria del Tutto, in grado di coniugare la cosmologia relativistica e l' atomismo quantistico, e il suo miglior candidato sembra essere la popolare teoria delle stringhe di Witten.

Sull' origine della vita non c' è una proposta che goda di un analogo consenso, ma l' esistenza di molte alternative dimostra che il problema è maturo per una soluzione. Tra l' altro, proprio lo scorso 8 gennaio Tracey Lincoln e Gerald Joyce hanno pubblicato su *Science* l' annuncio della scoperta di enzimi dell' Rna che si replicano autonomamente: un esempio di qualcosa che non è ancora vita, ma ne ha già alcune proprietà tipiche.

Quanto all' origine della coscienza, la relativa novità delle neuroscienze e dell' informatica lascia prevedere un cammino ancora lungo, ma già promettente. E tutti insieme questi sviluppi permettono agli scienziati di continuare a professare il motto del grande matematico David Hilbert, che sta inciso sulla sua tomba: *Wir müssen wissen, Wir werden wissen*, «Dobbiamo sapere, e sapremo».

PIERGIORGIO ODIFREDDI

da **La Repubblica** – anno 34, n. 14, 17 gennaio 2009, p. 40-41



Cielo concentrico del Medioevo. Incisione colorata da Blandine Lemoine.  
L'originale è al Deutsches Museum, Munich.

Noi oggi possiamo comprendere le connessioni che legano il nostro Sole, il nostro pianeta, noi stessi, all'Universo, al Big Bang, dal quale scaturirono le galassie e le loro stelle. Noi, letteralmente, siamo fatti di stelle; noi apparteniamo alle stelle, ed esse a noi. Usciamo a guardarle, scintillanti nel buio cielo di una notte limpida. Possiamo toccarle. E nel contempo sentire la buona Terra sotto i nostri piedi.

da **JAMES B. KALER**, *Il libricino delle stelle*, allegato al n. 226, dicembre 2001, di *L'Astronomia*, p. 114



## LA LUCE CHE SPEGNE LE STELLE

*Da Piemonte Parchi (n. 181, dicembre 2008, pp.16-17) riportiamo – con l'autorizzazione della Direzione della Rivista – un interessante articolo sull'inquinamento luminoso.*

La letteratura scientifico-astronomica definisce inquinamento luminoso “qualsiasi alterazione della quantità naturale di luce presente nell'ambiente notturno dovuto ad immissione di luce artificiale prodotta da attività umane” [1]. Considerare come inquinante qualsiasi immissione di luce artificiale che modifichi la naturale luminosità del cielo non è però accettabile in quanto non si considerano le esigenze funzionali e di sicurezza dell'illuminazione degli spazi esterni. Correttamente la Legge Regionale del Piemonte n. 31-2000 definisce inquinamento luminoso “ogni forma di irradiazione di luce artificiale al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolar modo, verso la volta celeste” [2]. Analogamente esiste una certa confusione sugli effetti prodotti dall'inquinamento luminoso.

Certamente non sono trascurabili gli effetti di disturbo all'osservazione astronomica, così come, anche se difficilmente quantificabili, gli effetti sull'ambiente naturale, in particolare insetti, piante e animali.

Per quanto riguarda i disturbi provocati all'osservazione astronomica, essi sono connessi a due fattori principali: la direzione di emissione della luce e la distribuzione spettrale della luce. Le sorgenti luminose artificiali comportano una variazione della luminosità naturale del cielo notturno, alterando la magnitudine apparente, ovvero la luminosità apparente di una stella. L'emissione spettrale delle fonti artificiali si sovrappone inoltre a quella caratteristica delle stelle, disturbano ulteriormente l'osservazione astronomica. E' noto che l'alternarsi tra giorno e notte, luce e buio, è un fattore fondamentale per la vita delle piante e degli animali. Nel momento in cui si altera questo equilibrio, con l'emissione di luce artificiale negli ecosistemi in cui vivono e si riproducono gli esseri viventi, vi è il rischio di creare disturbo. La raccomandazione 150/2003 della Commissione Internazionale per l'illuminazione CIE [3] presenta una panoramica degli effetti negativi dell'inquinamento luminoso sulla flora e sulla fauna. Sulla base di queste considerazioni, nel 2006 la Regione Piemonte ha individuato le aree che presentano caratteristiche di più elevata sensibilità all'inquinamento luminoso, con specifico riferimento alla presenza di osservatori astronomici, aree protette, parchi e riserve naturali, zone di rifugio per uccelli migratori, punti di osservazione panoramica. E' stato redatto inoltre l'elenco dei comuni ricadenti nelle tre zone in cui il territorio regionale è stato suddiviso.

La Zona 1 è altamente protetta e ad illuminazione limitata per la presenza di osservatori astronomici professionali ad uso pubblico di rilevanza internazionale. Nella stessa zona ricadono anche le aree appartenenti ai “Siti Natura 2000”: in questi casi la limitazione è applicata all'estensione reale dell'area. La Zona 2 è costituita nei luoghi dove sorgono osservatori astronomici non professionali ad uso pubblico, con una fascia di rispetto di 10 km, oppure nelle Aree Naturali Protette, in quest'ultimo caso la limitazione è applicata all'estensione reale dell'area. In Piemonte l'incidenza percentuale del territorio interessato dalle aree comprese nei “Siti Natura 2000” è rilevante e pari a circa il 12.5% dell'intero territorio regionale. La misura dell'inquinamento luminoso non è di immediata acquisizione in quanto occorre disporre di “videoluminanzometri” con obiettivi grandangolari in cui i livelli di luminanza sono individuati da scale di colore. Ciò giustifica la scarsa disponibilità di dati di questo tipo sul territorio nazionale. A partire dal 2003 sono state condotte alcune misurazioni relative a quattro città, con differente livello di inquinamento luminoso e numero di abitanti (Torino, Padova, Abano e Montegrotto [4]). Per quanto riguarda Torino la misura della luminanza notturna è stata effettuata da una collina ad una distanza di 15 km: si è rilevata una luminanza media pari a  $0.28 \text{ cd/m}^2$ . Alcuni studi [5; 6] hanno confermato che nelle aree urbane la maggior parte dei sistemi di illuminazione risulta schermata dagli edifici e quindi riflessa in modo diffuso. Ciò conferma che la “luminanza artificiale del cielo al di sopra di una città dipende solo dal flusso luminoso installato, mentre l'emissione diretta verso l'alto degli impianti gioca un



ruolo minore". Nelle aree rurali, prive di edifici, invece l'emissione verso l'alto riveste una notevole rilevanza nell'incremento della luminanza artificiale del cielo, ma il flusso luminoso prodotto complessivamente da questo tipo di impianti risulta nell'ordine del 5% rispetto al flusso luminoso globale installato per l'illuminazione delle aree esterne. Al fine di ridurre l'incremento della luminanza del cielo e quindi l'inquinamento luminoso occorre conoscere la luminanza del cielo in prossimità di un sito astronomico o naturalistico, e intervenire sulle installazioni poste nelle vicinanze, che comportano un maggior contributo all'incremento della luminosità artificiale. Allo stato attuale, facendo riferimento alla normativa tecnica nazionale e alle raccomandazioni CIE esistenti, costituiscono un utile riferimento le Linee Guida redatte dalla Regione Piemonte nel 2006, a seguito di un contratto di ricerca con il Dipartimento di Energetica del Politecnico di Torino [7].

CHIARA AGHEMO  
Politecnico di Torino, Dipartimento di Energetica,  
Gruppo di ricerca TEBE

### Per saperne di più

Gruppo di ricerca TEBE  
chiara.aghemo@polito.it  
web: <http://www.polito.it/tebe>

### Note

- [1] web site: <http://www.cielobuio.org>
- [2] Legge Regionale del Piemonte del 24/03/2000 n. 31, *Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche*
- [3] CIE 150/2003, *Guide on the limitation of the effects of obtrusive light from outdoor lighting installations*
- [4] Paolo Soardo, *Contenimento della luminanza artificiale del cielo*, in LUCE 1/2008
- [5] Paolo Soardo, Lorenzo Fellin, Paola Iacomussi, Giuseppe Rossi, *Weight on sky luminance and limiting magnitude of the light sources around a site*, Urban Nightscape, Athens, 2006
- [6] Paolo Soardo, Lorenzo Fellin, Paola Iacomussi, Giuseppe Rossi, *A scientifically based analysis of the effects of town light on sky-glow*, in Proceeding of the 26<sup>th</sup> Session of the CIE, Beijing, 2008
- [7] web site: <http://www.regione.piemonte.it/ambiente/energia/dwd/lineeguida.pdf>



La Terra di notte: immagine realizzata da C. Mayhew & R. Simmon (NASA/GSFC),  
in base a dati del Defense Meteorological Satellite Program (DMSP).



## COMETA LULIN (C/2007 N3)

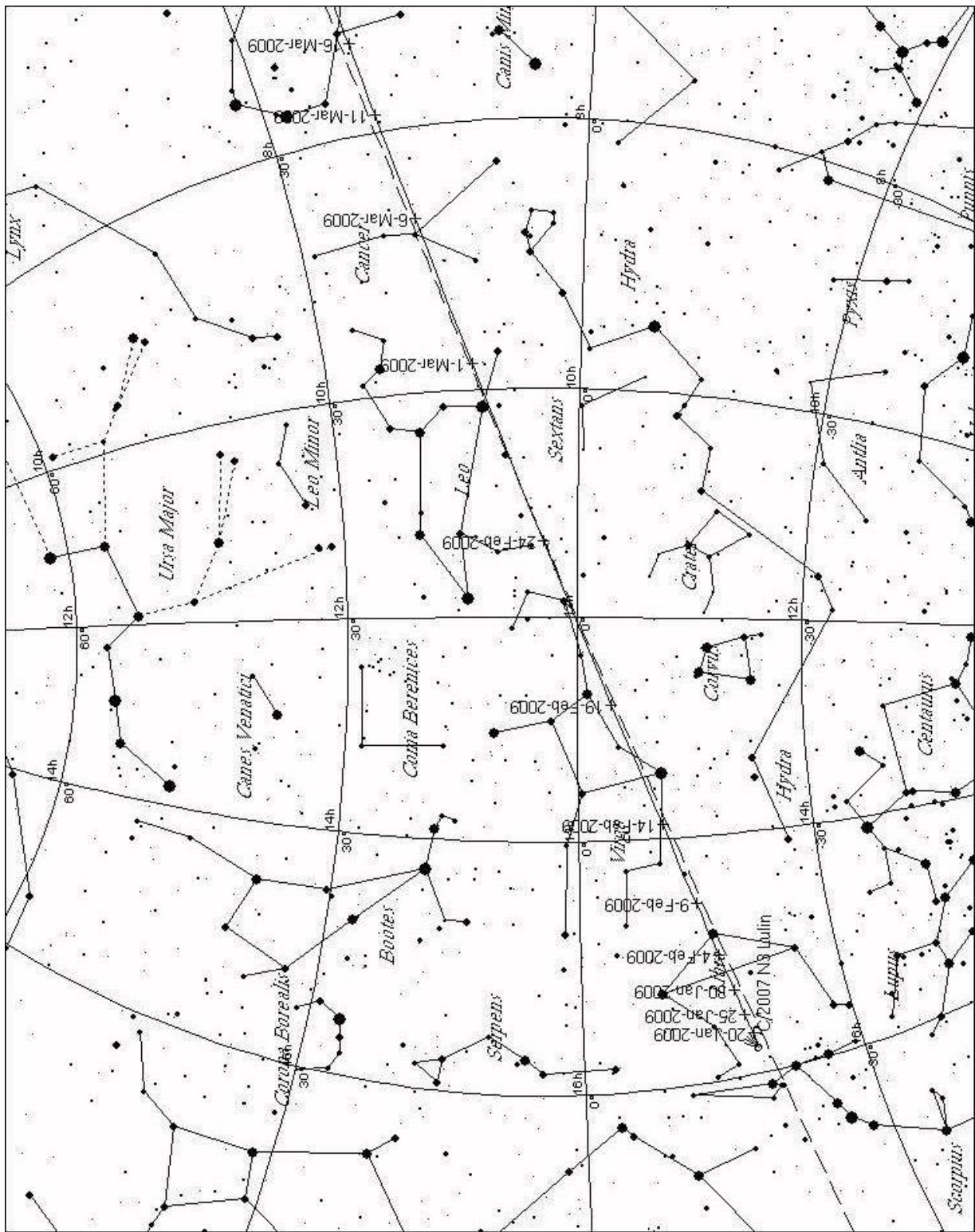
Scoperta con un telescopio da 41 cm equipaggiato con un CCD l'11 luglio 2007 all'Osservatorio Lulin di Taiwan quand'era di 18.9 magn., la cometa Lulin (C/2007 N3) potrà essere osservata nei prossimi mesi nel cielo mattutino con un piccolo telescopio o un binocolo utilizzando le seguenti effemeridi calcolate per il Caposaldo AAS alle 4:00 UT (le 5:00 CET) dal NASA/JPL di Pasadena.

Sono riportati nell'ordine: la data e l'ora in Tempo Universale (la lettera "m" dove presente denota la presenza del disco lunare sull'orizzonte locale), l'Ascensione Retta e la Declinazione all'equinozio 2000 (formato sessagesimale), l'azimut e l'altezza apparenti in gradi decimali, e infine la magn. prevista.

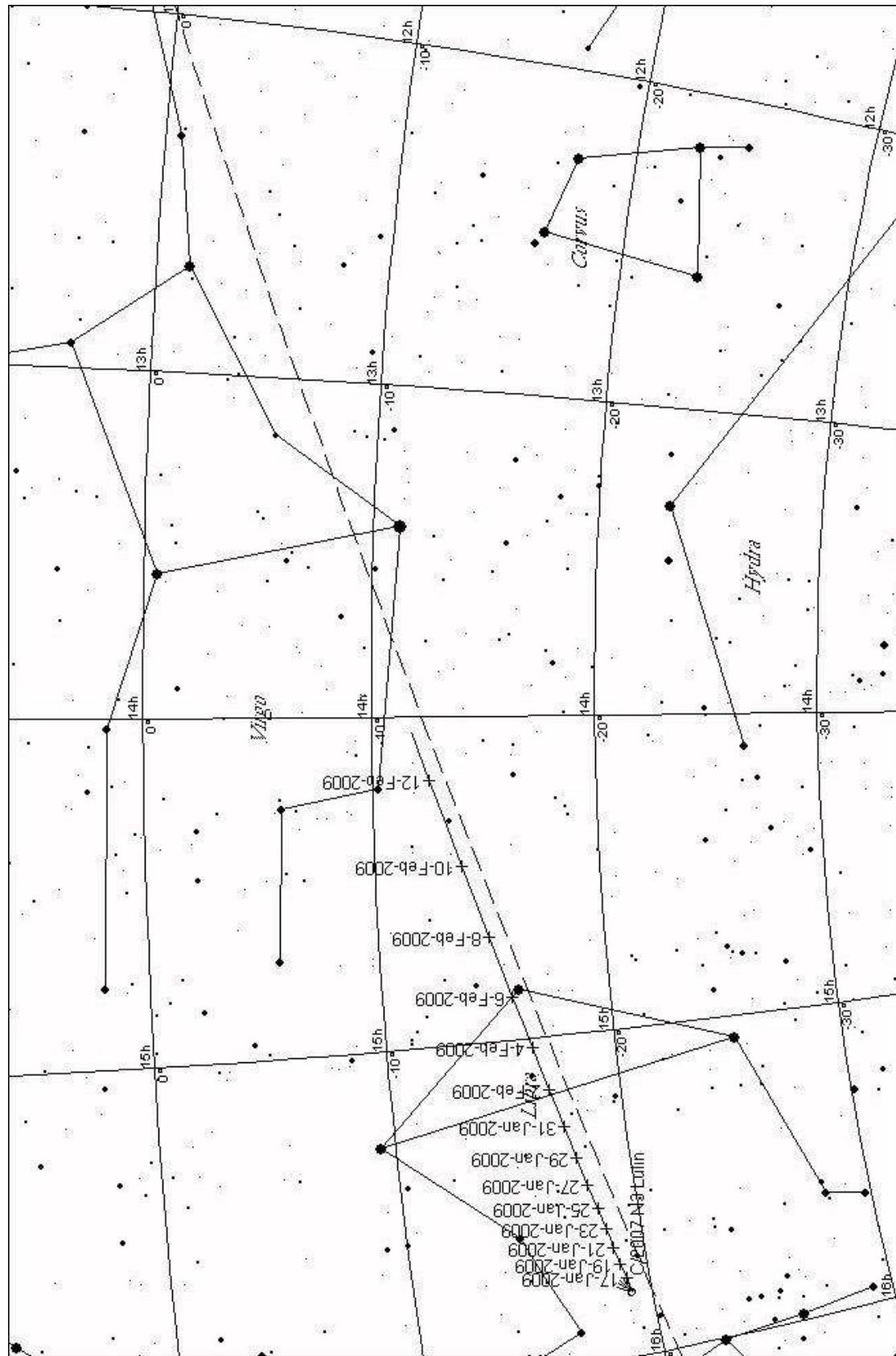
La cometa passerà al perielio il 15 c.m. (a 1.24 AU, Unità Astronomiche) e si avvicinerà alla Terra fino a 0.41 AU il 24 febbraio c.a.; una curiosità: la sua orbita è retrograda rispetto al moto del nostro pianeta attorno al Sole.

*****						
Target body name: Lulin (C/2007 N3)				{source: JPL#49}		
Center body name: Earth (399)				{source: DE405}		
*****						
Date_(UT)	HR:MN	R.A._(ICRF/J2000.0)	DEC	Azi_(a-appr)	Elev	T-mag
2009-Jan-12	04:00	m 15 51 30.07	-19 17 28.0	125.4845	6.1741	10.10
2009-Jan-13	04:00	m 15 50 29.07	-19 14 27.8	126.3919	6.9217	10.06
2009-Jan-14	04:00	m 15 49 24.73	-19 11 15.9	127.3166	7.6718	10.02
2009-Jan-15	04:00	m 15 48 16.80	-19 07 51.4	128.2597	8.4247	9.98
2009-Jan-16	04:00	m 15 47 05.04	-19 04 13.2	129.2225	9.1805	9.94
2009-Jan-17	04:00	m 15 45 49.14	-19 00 19.9	130.2066	9.9397	9.90
2009-Jan-18	04:00	m 15 44 28.81	-18 56 10.4	131.2135	10.7026	9.86
2009-Jan-19	04:00	m 15 43 03.70	-18 51 43.2	132.2449	11.4695	9.82
2009-Jan-20	04:00	m 15 41 33.43	-18 46 56.5	133.3028	12.2409	9.77
2009-Jan-21	04:00	m 15 39 57.60	-18 41 48.6	134.3892	13.0173	9.73
2009-Jan-22	04:00	15 38 15.76	-18 36 17.3	135.5065	13.7991	9.68
2009-Jan-23	04:00	15 36 27.40	-18 30 20.4	136.6573	14.5868	9.64
2009-Jan-24	04:00	15 34 31.98	-18 23 55.2	137.8445	15.3810	9.59
2009-Jan-25	04:00	15 32 28.89	-18 16 58.7	139.0713	16.1823	9.54
2009-Jan-26	04:00	15 30 17.46	-18 09 27.6	140.3414	16.9912	9.49
2009-Jan-27	04:00	15 27 56.94	-18 01 18.1	141.6587	17.8084	9.44
2009-Jan-28	04:00	15 25 26.51	-17 52 25.9	143.0280	18.6347	9.38
2009-Jan-29	04:00	15 22 45.24	-17 42 46.1	144.4542	19.4705	9.33
2009-Jan-30	04:00	15 19 52.11	-17 32 13.0	145.9433	20.3166	9.27
2009-Jan-31	04:00	15 16 45.98	-17 20 40.2	147.5020	21.1736	9.21
2009-Feb-01	04:00	15 13 25.58	-17 08 00.3	149.1378	22.0421	9.15
2009-Feb-02	04:00	15 09 49.48	-16 54 04.9	150.8593	22.9225	9.09
2009-Feb-03	04:00	15 05 56.09	-16 38 44.0	152.6765	23.8150	9.03
2009-Feb-04	04:00	15 01 43.62	-16 21 46.4	154.6006	24.7197	8.96
2009-Feb-05	04:00	14 57 10.08	-16 02 59.0	156.6447	25.6363	8.89
2009-Feb-06	04:00	m 14 52 13.24	-15 42 06.6	158.8238	26.5637	8.82
2009-Feb-07	04:00	m 14 46 50.60	-15 18 51.8	161.1550	27.5005	8.75
2009-Feb-08	04:00	m 14 40 59.38	-14 52 54.2	163.6580	28.4438	8.68
2009-Feb-09	04:00	m 14 34 36.50	-14 23 50.6	166.3553	29.3896	8.60
2009-Feb-10	04:00	m 14 27 38.56	-13 51 14.1	169.2724	30.3317	8.53
2009-Feb-11	04:00	m 14 20 01.84	-13 14 34.4	172.4379	31.2616	8.45
2009-Feb-12	04:00	m 14 11 42.32	-12 33 17.2	175.8832	32.1671	8.37
2009-Feb-13	04:00	m 14 02 35.76	-11 46 44.7	179.6419	33.0314	8.28
2009-Feb-14	04:00	m 13 52 37.78	-10 54 16.1	183.7485	33.8323	8.20
2009-Feb-15	04:00	m 13 41 44.07	-09 55 09.1	188.2358	34.5408	8.12
2009-Feb-16	04:00	m 13 29 50.58	-08 48 42.4	193.1309	35.1200	8.04
2009-Feb-17	04:00	m 13 16 53.98	-07 34 19.7	198.4495	35.5250	7.97
2009-Feb-18	04:00	m 13 02 52.08	-06 11 35.2	204.1893	35.7043	7.90
2009-Feb-19	04:00	m 12 47 44.44	-04 40 20.7	210.3217	35.6022	7.84
2009-Feb-20	04:00	m 12 31 32.99	-03 00 54.4	216.7865	35.1652	7.79
2009-Feb-21	04:00	m 12 14 22.67	-01 14 07.9	223.4903	34.3499	7.75
2009-Feb-22	04:00	m 11 56 21.78	+00 38 28.6	230.3121	33.1322	7.72
2009-Feb-23	04:00	m 11 37 42.07	+02 34 47.0	237.1164	31.5150	7.71
2009-Feb-24	04:00	m 11 18 38.29	+04 32 10.2	243.7704	29.5315	7.72
2009-Feb-25	04:00	m 10 59 27.20	+06 27 47.4	250.1608	27.2424	7.75
2009-Feb-26	04:00	m 10 40 26.23	+08 18 54.0	256.2041	24.7271	7.80
2009-Feb-27	04:00	m 10 21 51.97	+10 03 10.9	261.8505	22.0725	7.86
2009-Feb-28	04:00	m 10 03 58.83	+11 38 57.0	267.0804	19.3616	7.94
2009-Mar-01	04:00	m 09 46 58.16	+13 05 14.5	271.8979	16.6659	8.03





Il percorso tra le costellazioni della cometa Lulin dal 20 gennaio al 16 marzo 2009



La cometa Lulin dal 17 gennaio al 12 febbraio 2009

## IL CIELO DEL 2009

Chi si appassiona all'osservazione del cielo di solito attende con impazienza la pubblicazione di almanacchi con le previsioni dei fenomeni celesti osservabili nel nuovo anno. Così è stato anche per noi, che in questo articolo vogliamo fare una piccola "rassegna" degli eventi che ci aspettano nel 2009.

I fenomeni osservabili in cielo sono, letteralmente, una infinità, in cui possiamo addentrarci di più o di meno a seconda del grado di approfondimento a cui vogliamo arrivare. Qui considereremo solo i fenomeni più appariscenti.

Il 22 luglio prossimo avverrà una eclissi totale di **Sole** che interesserà principalmente l'India, la Cina e alcune isole del Giappone meridionale nonché una fascia dell'oceano Pacifico. Proprio in un punto sull'oceano sarà osservabile l'eclisse nella sua massima durata, di ben 6 minuti e 39 secondi. Si tratta di un tempo veramente notevole considerando che la massima durata in un certo luogo per una eclissi di Sole può arrivare fino a 7 minuti e 31 secondi. Purtroppo dall'Italia non si potrà osservare nulla; come non sarà osservabile nemmeno l'eclisse anulare del 26 gennaio che transiterà principalmente sull'oceano Indiano.

La **Luna**, al di là delle fasi a cui siamo abituati e che sono reperibili su quasi tutti i calendari, presenta una serie di fenomeni interessanti. Prima di tutto vi sono le eclissi: nel 2009 si verificheranno ben quattro eclissi di Luna. La prima avverrà il 9 febbraio ma sarà praticamente inosservabile in quanto il nostro satellite sorgerà già alla fine della fase di penombra. Anche il 7 luglio e il 7 agosto si tratterà di eclissi di penombra e quindi di difficile osservazione. La sera dell'ultimo dell'anno, proprio durante i preparativi per il veglione, avverrà l'unica eclisse dell'anno in cui l'astro entrerà nell'ombra terrestre, anche se solo per un 8% del suo diametro. Il primo contatto con l'ombra avverrà, per la Valle di Susa, alle 19 e 51 TMEC, la fase massima alle 20 e 22 e l'ultimo contatto alle 20 e 53.

Il nostro satellite naturale incontrerà, durante le sue rivoluzioni intorno alla Terra, numerosi oggetti celesti dando luogo a **congiunzioni** che potranno essere tanto più appariscenti e spettacolari quanto più gli astri interessati saranno luminosi e quanto più saranno strette. Riportiamo le carte, tratte dall'Almanacco pubblicato dall'UAI, che rappresentano alcuni di questi eventi.



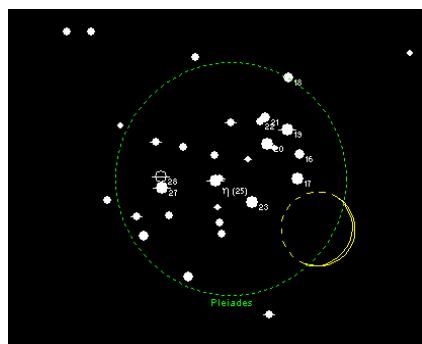
La prima mostra il cielo alla sera del 26 aprile quando Mercurio, alla sua massima distanza angolare dal Sole, si accompagnerà a una piccola falce di Luna e alle Pleiadi. La presenza, in prossimità di Mercurio, di oggetti cospicui facilita l'individuazione dell'elusivo pianeta. Potrà essere utile, nella ricerca, l'uso di un binocolo. La spettacolare configurazione potrebbe anche essere l'occasione per tentare qualche ripresa fotografica.

Qui sotto riportiamo invece un terzetto composto dalla Luna, da Marte e dal nostro satellite come saranno osservabili, nella costellazione del Toro, all'alba del 19 luglio.



La Luna occulterà e si troverà in congiunzione con le Pleiadi numerose volte nel corso di quest'anno. Le occasioni migliori si avranno quando il nostro satellite presenterà una piccola falce come il 30 marzo, il 26 aprile e il 18 luglio.

Ecco qui sotto come appare il fenomeno del 29 aprile alle 22 e 10.



Della massima elongazione serale di **Mercurio** abbiamo già detto sopra. Sarà possibile tentare l'osservazione di questo pianeta anche prima del sorgere del Sole nei giorni vicini al 13 giugno e al 6 ottobre verso est. Sarà comunque importante che il cielo sia terso e che l'orizzonte in quella direzione sia il più possibile libero da ostacoli.

Ci siamo già goduti **Venere** durante la fine del 2008 e in questi primi giorni del 2009 quando, il 14 gennaio, ha raggiunto la sua massima elongazione serale. Verso la seconda metà di marzo scomparirà nella luce del tramonto per riemergere al mattino a partire dalla metà di aprile. La massima elongazione mattutina avverrà il 5 giugno e il pianeta rimarrà visibile fino alla fine di ottobre.



**Marte** sarà osservabile, da luglio, solo nella seconda parte della notte passando dalla costellazione del Toro a quella dei Gemelli fino a raggiungere, a fine anno, il Leone. Interessante sarà, il 1° novembre, vedere il pianeta rosso sovrapporsi all'ammasso M44, detto Presepe, nella costellazione del Cancro.

**Giove** sarà in opposizione al Sole il 15 agosto e sarà osservabile alla sera dalla fine di luglio alla fine di ottobre, seppure non molto alto sull'orizzonte alle nostre latitudini. Il maggiore pianeta del sistema solare sarà proiettato sempre nella costellazione del Capricorno.

**Saturno** lo potremo osservare da febbraio a luglio nelle ore serali; sarà possibile trovarlo nei pressi della costellazione del Leone e giungerà in opposizione l'8 marzo. Nel corso del 2009 gli anelli saranno osservabili con difficoltà e solo con strumenti di buon diametro: la loro posizione sarà tale per cui li vedremo quasi di taglio. Per la precisione saranno esattamente di taglio il 4 settembre ma in quella data il pianeta sarà già troppo vicino al Sole e quindi inosservabile.

Non sono previsti, nel 2009, passaggi di **comete periodiche** con buona luminosità; è però attualmente visibile la cometa Lulin, scoperta due anni fa, di cui parliamo in questa Circolare (pp. 18-20).

Concludiamo con qualche cenno sugli **sciame meteorici**.

Abbiamo ritenuto opportuno selezionare gli sciami che presentano abitualmente una frequenza oraria di almeno una ventina di meteore all'ora e che siano osservabili al massimo con un basso disturbo da parte della Luna. Il loro nome (per esempio Perseidi, dalla costellazione di Perseo) indica la zona del cielo da dove sembrano provenire, zona che viene detta radiante.

Il 22 aprile cade il massimo dello sciame delle Lyridi che, negli ultimi anni, ha presentato un tasso orario di 20-30 meteore. Più cospicue sono state le meteore osservate negli anni scorsi presso la stella eta dell'Acquario: intorno a una cinquantina di eventi in un'ora nei giorni del massimo che avverrà il 6 maggio. Purtroppo la Luna disturberà molto la loro osservazione essendo piena il giorno 9 dello stesso mese.

Condizioni migliori si avranno per un altro sciame che ha il radiante in una regione del cielo presso la stella delta della costellazione dell'Acquario. Si tratta di uno sciame che però ha presentato una variabilità notevole nella frequenza passando da minimi bassi, anche 6 meteore all'ora nel 2007, a 30 in un'ora nel 2008.

Le celeberrime Perseidi, dette popolarmente "lacrime di San Lorenzo", ci hanno sempre regalato degli spettacoli degni della loro fama. Ci auguriamo che anche quest'anno non ci deludano, soprattutto nelle notti intorno al massimo (12 agosto) anche se il nostro satellite creerà qualche disturbo.

Le Orionidi, nelle notti intorno al 22 ottobre, si presentano in buone condizioni di osservabilità con buoni tassi.

Le Leonidi con il loro massimo il 17 di novembre sono un altro sciame molto noto sia per il fatto che nel 2001 e 2002 ha mostrato anche più di 2000 meteore all'ora e anche per essere molto luminose e colorate. Massimi come quelli del 2001 e del 2002 però si hanno soltanto una volta ogni 33 anni circa al ripresentarsi di alcune favorevoli condizioni.

Per concludere, infine, il 14 dicembre le Geminidi dovrebbero presentare una attività anche di un centinaio di eventi all'ora.

Oltre a questi e ad altri eventi prevedibili la nostra speranza è che qualche corpo celeste ci conceda uno spettacolo inatteso. Stelle novae, comete e altri oggetti potrebbero, senza preavviso, regalarci belle e indimenticabili emozioni. Purché si mantengano... a debita distanza!

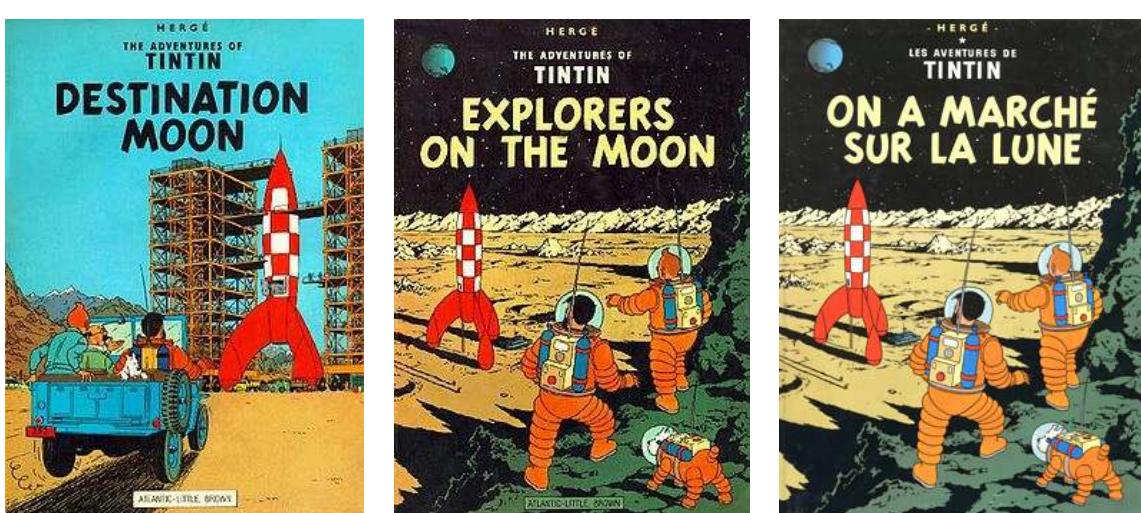
r.p.



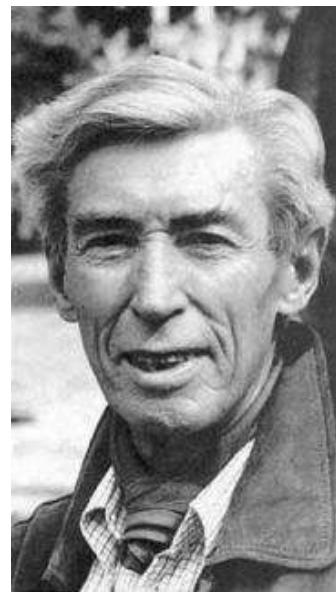
## TINTIN

Il 10 gennaio Tintin, giovane reporter dei fumetti con l'inconfondibile ciuffo all'insù, compie 80 anni. Il suo autore, Georges Rémi (1907-1983), conosciuto con lo pseudonimo di Hergé, ne avrebbe 102. Le avventure di Tintin sono raccontate in ventiquattro storie (una incompiuta per la morte dell'autore e pubblicata postuma), tradotte in più di 50 lingue. Il sito Internet ufficiale è [www.tintin.com](http://www.tintin.com). Vi sono due spunti astronomici in questa ricorrenza. Nel 1953 e nel 1954 escono due storie dedicate al volo lunare - quindici anni prima dell'allunaggio di Apollo 11 che avverrà nel 1969 - delle quali riportiamo sotto alcuni immagini in cui si vede il protagonista accompagnato, come sempre, dal fedele fox terrier bianco Milou.

Inoltre, nel 1982, per festeggiare i 75 anni dell'autore (e sarebbe stato l'ultimo compleanno), Jean Meeus della Società Astronomica Belga propose di dedicargli un asteroide (1652 Hergé), scoperto da Sylvain Julien Viretor Arend a Uccle (Belgio) il 9 agosto 1953, lo stesso anno in cui veniva pubblicato "Objectif Lune" ("Destination Moon", l'edizione inglese).



Copertina della prima e seconda storia (anche nell'edizione originale francese) delle avventure di Tintin sulla Luna.



Emissione postale del Belgio nel 2004 dedicata alle storie "Objectif Lune" e "On a Marché sur la Lune" e, a destra, Georges Rémi (Hergé).



## **ATTIVITA' DELL'ASSOCIAZIONE**

### **ASSEMBLEA STRAORDINARIA DEI SOCI**

I Soci in regola con il pagamento della quota associativa 2009 sono invitati a partecipare all'Assemblea straordinaria che si terrà nei locali della sede sociale in Corso Trieste, 15 (ingresso da Via Ponsero, 1) a Susa lunedì 16 febbraio 2009 alle 23.45 in prima convocazione e **martedì 17 febbraio 2009** alle ore 21.15 in seconda convocazione per discutere e deliberare sul seguente

Ordine del Giorno:

- Discussione e approvazione delle variazioni statutarie al fine dell'iscrizione dell'Associazione nel Registro regionale delle Associazioni di Promozione Sociale (APS).

### **INTERVISTA SU “LA VALSUSA”**

Il settimanale *“La Valsusa”* (n. 48, 11 dicembre 2008, p. 9) ha dedicato una pagina alla nostra Associazione pubblicando un'intervista al nostro presidente su oltre 35 anni di attività dell'AAS e sugli impegnativi progetti futuri.

### **INCONTRI CON IL LICEO CLASSICO DI SUSA**

Il Tesoriere ha tenuto due incontri con gli studenti della III Liceo Classico “N. Rosa” di Susa sul tema “L’osservazione del cielo” il 28 novembre e il 12 dicembre dello scorso anno. E’ prevista una serata osservativa con telescopio nella prossima primavera.

### **“NOVA”**

Sono proseguiti, in questi mesi, la pubblicazione e l’invio ai Soci, esclusivamente tramite posta elettronica, della newsletter *“Nova”*. In totale sono finora usciti 33 numeri.

### **RIUNIONI**

Le riunioni mensili si tengono il primo martedì del mese (non festivo, non prefestivo e non in periodo di vacanza scolastica: in tali casi slittano di una settimana) alle ore 21:15 in Sede a Susa (TO) - Corso Trieste, 15 (ingresso da Via Ponsero, 1). Le riunioni non si tengono nei mesi di luglio e agosto.  
Prossime riunioni: 3 febbraio, 3 marzo, 7 aprile, 5 maggio, 9 giugno 2009.

Proseguono, le riunioni “operative” mensili, in date e sedi variabili, definite di volta in volta, e comunicate via mail, aperte a tutti i soci interessati.



Hanno collaborato a questo numero della *Circolare interna*:  
Andrea Bologna, Roberto Perdoncin, Paolo Pognant, Andrea Ainardi



## ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

c/o Dott. Andrea Ainardi - Corso Couvert, 5 - 10059 SUSA (TO) - Tel. 0122.622766 - E-mail: ainardi@tin.it  
Siti Internet: [www.astrofilisusa.it](http://www.astrofilisusa.it) - [www.geocities.com/grangeobs/mclink/aas.htm](http://www.geocities.com/grangeobs/mclink/aas.htm)

**“Grange Observatory”** Lat. 45° 8' 31" N - Long. 7° 8' 29" E - H 470 m s.l.m.  
Codice MPC 476 International Astronomical Union  
c/o Ing. Paolo Pognant - Via Massimo D'Azeglio, 34 - 10053 BUSSOLENO (TO) - Tel / Fax 0122.640797  
E-mail: [grange@mclink.it](mailto:grange@mclink.it) - Sito Internet: [www.geocities.com/grangeobs](http://www.geocities.com/grangeobs)

**Sede Sociale:** Corso Trieste, 15 - 10059 SUSA (TO) (*Ingresso da Via Ponsero, 1*)  
Riunione mensile: primo martedì del mese, ore 21.15, tranne luglio e agosto

**Sede Osservativa:** Arena Romana di Susa (TO)

**Quote di iscrizione 2008:** soci ordinari: euro 20.00; soci juniores (*fino a 18 anni*): euro 5.00

### Responsabili per il triennio 2006-2008

Presidente: Andrea Ainardi  
Vice Presidenti: Luca Giunti e Paolo Pognant  
Segretario: Gino Zanella - Tesoriere: Roberto Perdoncin  
Revisori: Valter Crespi e Aldo Ivol

### Circolare interna n. 128 - Anno XXXVII - Gennaio 2009

Pubblicazione riservata ai Soci e a richiedenti privati. Stampata in proprio.  
La Circolare interna è anche disponibile, a colori, in formato pdf su Internet.

Logo ufficiale IYA2009, in prima pagina, con autorizzazione INAF (Istituto Nazionale di Astrofisica) del 18/12/2008.

