



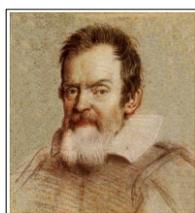
Sodalizio fondato nel 1965

GRUPPO ASTROFILI DI PADOVA

BOLLETTINO n° 71 - Febbraio 2019



Costellazione di Orione - Nebulosa oscura "Testa di Cavallo"



*...Così infinitamente
rendo grazie a Dio,
che si sia compiaciuto
di far me solo primo
osservatore di cosa
ammiranda et tenuta
a tutti i secoli occulta.*
Galileo Galilei

Venezia, 30 gennaio 1610

SOMMARIO di questo numero



Pagg. 3 e 4
Articolo di *Alessandro Bisello*
LA SCIENZA VELOCE E LA
TECNOLOGIA "ULTRARAPIDA"



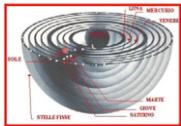
Pag. 4
Articolo di *Alessandro Bisello*
UNA FESTA IN FAMIGLIA



Pag. 5
Articolo di *Fabio Borella*
IL TRANSITO DI MERCURIO



Pagg. 6, 7 e 8
Articolo di *Giorgio Schileo*
IL BRASILE E IL CIELO
DEL SUD



Pag. 8
Articolo di *Nicola Signore*
LA COSMOLOGIA
ARISTOTELICA

Ed inoltre:

Pag. 1 - LETTERA DEL PRESIDENTE di *F. Borella*
- note varie a cura della redazione

Pag. 2 - Vantaggi per i soci Gap e varie comunicazioni
- Calendario delle SERATE PUBBLICHE 2018-2019
(seconda parte)

Si avvisa che la biblioteca del GAP è aperta ai soci il sabato dalle ore 16:00 alle ore 18:00. E' possibile prendere in prestito, oltre ai libri e alle riviste, anche i DVD.

LETTERA DEL PRESIDENTE

Carissimi soci e amici astrofili,

da quando sono stato eletto presidente del GAP, mi sembra siano passati pochi mesi e invece la Terra ha già completato un giro intorno al Sole; questo significa che per tutti noi è trascorso un anno.

Il 2018 si è chiuso positivamente per il nostro gruppo, con un incremento sia di soci che di richieste per lezioni e serate divulgative astronomiche accompagnate da osservazioni telescopiche del cielo.

Per il 2019, i membri del direttivo si sono già messi in moto per pianificare l'intera stagione che prevede, al momento, un corso a Limena e la conferma di numerose serate di divulgazione astronomica e di osservazione del cielo con i telescopi a Padova e provincia.

Come da buona tradizione, troverete sulla nostra pagina facebook e sul nostro sito www.astrofilipadova.it le numerose attività del gruppo costantemente aggiornate in tempo reale. Vi consiglio di consultarlo spesso per verificare eventuali variazioni e modifiche.

Inoltre, tramite posta elettronica, il nostro socio Ivan vi ricorderà tutti gli eventi posti in essere dal GAP qualche giorno prima della data prevista.

Gli eventi "clou" di quest'anno sono almeno due: il cinquantenario del primo allunaggio umano e il transito di Mercurio sul Sole. Sicuramente il GAP sarà in prima linea per permettere alla cittadinanza di vivere tali eventi al meglio.

Venerdì 1 febbraio riprendono le nostre serate pubbliche in sede con argomenti nuovi e affascinanti, come quelli tenuti da giovani laureandi in astronomia e ingegneria aerospaziale, a conferma della crescita evolutiva del nostro gruppo.

Ricordo a tutti i soci che non hanno ancora rinnovato la tessera di farlo quanto prima, per non perdere al diritto a partecipare gratuitamente a tutte le nostre iniziative.

Concludo con un galattico augurio di un prospero 2019 a tutti voi.

Fabio Borella

Gruppo Astrofili di Padova

Osservatorio e Sede: via A. Cornaro, 1b - 35128 Padova - tel. 377 4532162 - 348 2511670 - 334 3968941

www.astrofilipadova.it

CALENDARIO DELLE SERATE PUBBLICHE

conferenze e osservazioni guidate del cielo con i telescopi del gruppo Gap

SERATE PUBBLICHE di Astronomia

Gruppo Astrofili di Padova
via A. Cornaro, 1b - 35128 Padova
www.astrofilipadova.it

Ingresso € **3,00**
informazioni
377 4532162 - 348 2511670 - 334 3968941

ventunesimo ciclo


data	luogo	cosa	chi
ven 1 febbraio 2019	sede Gap	Astroturismo *	Patrizia Bussatori
ven 15 febbraio 2019	sede Gap	I colori delle stelle *	Federico Bernardin
ven 1 marzo 2019	Polverara	serata osservativa (1)	soci Gap
ven 15 marzo 2019	sede Gap	Le galassie *	Ferdinando Rizzuto
ven 5 aprile 2019	sede Gap	Arte e astronomia *	Giuseppe Saonara
ven 26 aprile 2019	sede Gap	Viaggiando tra le stelle *	Giovanni Rizzolo
ven 17 maggio 2019	Parco Loncina	serata osservativa (2)	soci Gap
ven 7 giugno 2019	sede Gap	Il cielo estivo *	Alessandro Bisello
ven 21 giugno 2019	Wilma House	serata osservativa (3)	soci Gap

Serate osservative esterne
(1) "La posa degli Agri" - Polverara
(2) Parco Loncina
(3) Wilma's house - La serata è riservata ai soli soci Gap

ore 21:00 - Inizio conferenze
* ore 22:15 - Dopo le conferenze ci saranno le osservazioni al telescopio (tempo permettendo)



Qui sopra viene riportato il programma della seconda parte delle serate pubbliche 2018 - 2019. Consigliamo di tenersi comunque sempre aggiornati su possibili variazioni visitando il nostro sito www.astrofilipadova.it



MODALITA' PER DIVENTARE SOCIO DEL GAP

E' sufficiente effettuare il pagamento della quota sociale di € 25,00 da versare al tesoriere entro il 31 marzo presso la Sede oppure con Bonifico sul libretto Cassa di Risparmio

Codice IBAN: IT59 A030 6912 1370 4120 0001 061 intestato a Gruppo Astrofili di Padova

I VANTAGGI DEL SOCIO GAP

- Riceve il Bollettino GAP che contiene la sintesi delle nostre iniziative e articoli di carattere scientifico-divulgativo.
- Ha accesso libero e gratuito ai nostri Corsi di Astronomia e alle Serate Pubbliche.
- Può accedere gratuitamente all'Osservatorio previo accordo telefonico con il responsabile.
- Può entrare al nuovo Planetario al prezzo di € 6,00 (invece che € 8,00) mostrando la tessera del GAP valida.
- Può prendere a prestito gratuitamente riviste e libri della nostra biblioteca
- Può ottenere sconti presso il negozio Foto Ottica Deganello via Beato Pellegrino 51 - Padova.
- Tutti i soci che lo desiderano possono ricevere il Bollettino al proprio indirizzo @mail in formato **PDF a colori**.
(Fare la richiesta alla segreteria del GAP comunicando l'indirizzo e-mail).

**SI RICORDA
A TUTTI I SOCI**

**IL 31 MARZO SCADE IL TERMINE
PER EFFETTUARE IL PAGAMENTO
DELLA QUOTA SOCIALE**

**SI PUÒ EFFETTUARE
IL PAGAMENTO
PRESSO LA SEDE IL SABATO
DALLE ORE 16 ALLE ORE 18**

Il formato **cartaceo in bianco e nero** sarà comunque sempre a disposizione dei soci presso la nostra Sede di via Cornaro e, per chi lo desidera, può riceverlo a mezzo posta all'indirizzo che ci verrà comunicato.



GRUPPO ASTROFILI DI PADOVA

Osservatorio, Sede : via Alvise Cornaro, 1b - 35128 Padova
tel. 377 4532162 - 348 2511670 - 334 3968941

www.astrofilipadova.it

Presidente: Fabio Borella

Consiglieri: Alessandro Bisello, Roberto Cariolato, Ivan Codato, Nicola Grandis,
Giacomo Maltese, Rino Mazzucato.



BOLLETTINO Comitato di redazione: Consiglio di Gruppo GAP

Il Bollettino del GAP è un periodico curato e realizzato interamente da volontari. Nessuna persona è retribuita per collaborare. Lo spirito è quindi quello che porta avanti le attività del GAP. E' per questo che ogni collaborazione è bene accetta. Tutto il materiale esposto è pubblicato sotto la totale ed esclusiva responsabilità degli autori.

LA SCIENZA VELOCE E LA TECNOLOGIA “ULTRA RAPIDA”

di Alessandro Bisello

Un altro anno è trascorso veloce, forse più rapido del previsto per me perché mi ero ripromesso tante cose, soprattutto di osservazioni del cielo, in quanto il 2018 presentava alcune particolarità pregevoli.

L'eclissi di Luna, la posizione di Giove e Saturno nel periodo estivo, Marte per tutta la seconda parte dell'anno e il passaggio di ben due comete davano spunti ad osservazioni sia pubbliche che personali.

Le osservazioni estive sono andate a gonfie vele con la partecipazione di molte persone sia giovani che adulti; il massimo di presenze l'abbiamo avuto con l'eclissi di Luna sia presso la nostra sede in via Cornaro che in Prato della Valle con oltre tremila presenze.

Invece le mie serate per l'astrofotografia (Turracher Hohe) sono saltate e solo a dicembre ho trovato alcuni giorni meravigliosi al parco dell'Uccellina a Grosseto.

Qui un bel gruppo di giovani del luogo si è unito a me per due momenti eccezionali di osservazione celeste.

Ad arricchire le serate una pioggia di meteore ci ha accompagnato nell'osservazione del cielo.

Muniti del binocolo da 500 di focale abbiamo osservato oggetti di magnitudine 9/10, (osservazioni impensabili da Padova). Purtroppo mi è mancata la fotografia in quanto i miei amici presenti mi hanno subissato di domande. Non riuscire a completare un percorso ti lascia un po' deluso ma nello stesso tempo ti dà la carica per rifare il programma.

Nella verifica del mio anno *astrofilo* ho avuto tempo anche di seguire quanto di eccezionale la scienza ha fatto nel campo delle ricerche e dei programmi spaziali. Seguendo i vari siti internet della NASA, dell'ESA, oltre alle riviste specializzate, vieni a conoscenza di un universo immenso dove non c'è fine alle meraviglie. Non è mia intenzione riportare su questo scritto tutti i lanci fatti dalle Agenzie Spaziali nel corso del 2018. Cito solo la missione “Bepi Colombo” partita ad ottobre con destinazione Mercurio per sentimento di cittadinanza, ma lascio a voi amici astrofili il compito di dedicare alcuni minuti ad una ricerca su Astronianews.it/index.php?p=diario-astronomico.

Vi troverete tante notizie che vi faranno non solo piacere ma vi danno l'attuale avanzamento della tecnologia spaziale e programmi per il futuro.

A questo punto vorrei dedicare un commosso pensiero a Stephen Hawking, il grande scienziato che ci ha lasciato il 14 marzo 2018. Nel 2006 in una festosa cerimonia in Salone gli è stata conferita la chiave della città e il riconoscimento di “cittadino onorario di Padova” per i suoi meriti scientifici.

Io ero presente anche alla successiva conferenza pubblica al Palazzetto dello Sport, alla presenza di 5000 appassionati, ove Hawking ci aveva spiegato le sue teorie, i suoi riferimenti matematici e fisici da dove poteva estrarre le sue supposizioni.

Mi aveva un po' deluso perché alla fine di tanti pensieri ci aveva lasciato tutti senza una conclusione. O meglio ne aveva proposte ben 11. Sicuramente una tra queste era quella vera (c'era anche la Creazione).

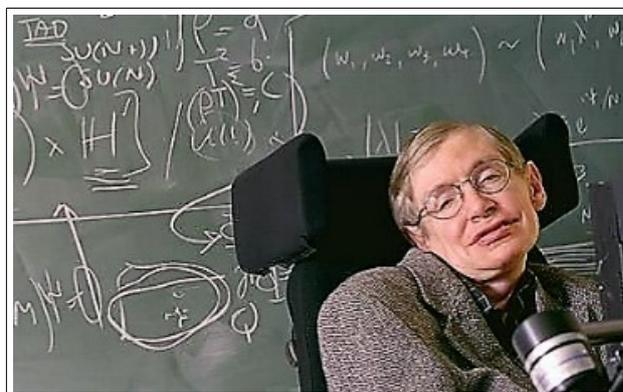
Era nato ad Oxford nel gennaio del 1942. Frequentò la facoltà di fisica a Oxford ma essendo interessato alla cosmologia si spostò a Cambridge in quanto a Oxford non c'era questa facoltà. Dopo una rapida carriera nel 1979 venne nominato titolare della cattedra lucasiana di matematica dell'università di Cambridge, la stessa che era appartenuta a Newton nel 1669.

Nonostante il fatto che una grave malattia lo abbia condannato alla completa immobilità sulla sedia a rotelle e privato della parola, Hawking continuò con l'uso di un computer a redigere lavori scientifici e a tenere conferenze.

I suoi studi erano concentrati sul tentativo di spiegare i fenomeni fisici all'origine del Big Bang e di decifrare i buchi neri e le significative deformazioni dello spazio-tempo intorno a essi.

Insieme a Roger Penrose dimostrò che la teoria della relatività di Einstein implica che lo spazio e il tempo devono avere avuto inizio nel Big Bang e che sono destinati a terminare nei buchi neri.

Questi risultati, tuttavia rendono necessario unificare la teoria della relatività generale con la meccanica quantistica. Il tentativo di costruire una “Teoria quantistica della gravitazione” è oggi una delle sfide maggiori dei fisici teorici.



Hawking ci ha lasciato molte opere alle quali anch'io ho avuto la possibilità di attingere.

E' prematuro trarre conclusioni su molte affermazioni teoriche da lui avanzate, ma il contributo dato alla scienza permetterà ai fisici di continuare su basi solide le ricerche future, soprattutto nel campo dei buchi neri (emissione di radiazioni, evaporazione, modifica fisica, scomparsa e esplosione).

Chiudo il mio commento a ricordo di un anno particolarmente intenso per l'osservazione celeste augurandomi e augurandovi di trovare sempre nuovi spunti e emozioni per continuare in questa appassionante disciplina.



UNA FESTA IN FAMIGLIA

di Alessandro Bisello

Quando nel lontano 1996 entrai come socio nel gruppo Astrofilo di Padova, la mia unica preoccupazione era di essere capace di apprendere la scienza dell'astronomia.

In verità da attento osservatore che sono sempre stato mi sono trovato in un gruppo di esperti, profondi conoscitori del cielo stellato, ma poco inclini ai rapporti di amicizia.

Il solo prof. Erasmo con assiduità e costanza faceva da perno a tutte le attività del Gruppo e sapeva trasmettere oltre alla conoscenza un po' di familiarità e il piacere di stare insieme.

Col passare degli anni il sottoscritto è stato eletto a presidente del Gruppo. Nello spirito che mi ha sempre sospinto a portare l'amicizia tra i soci ho cercato di sviluppare iniziative che portassero a trasmettere la cultura dell'astronomia ma anche dell'amicizia.



Abbiamo dato corso a molte serate di osservazione esterne, fatto escursioni con cena (Baita Fiorine, Osservatorio del Pennar) con modeste soddisfazioni. Da un po' d'anni a questa parte il gruppo si è solidificato in una quindicina di soci e possiamo dire in vera amicizia. La cosa più accattivante che anche

le nostre mogli partecipano con continuità alle serate. Finalmente da tre anni si conferma la cena



dei soci dove tutti possono partecipare e dialogare di tante cose, dando conoscenza dei risultati ottenuti nelle nostre serate esterne dove possiamo essere orgogliosi di avere alcune centinaia di ospiti. Lo scorso 14 dicembre ci siamo trovati tutti assieme a cena. Per la terza volta la nostra festa è riuscita in un clima di serenità e amicizia; diamo anche merito al ristorante scelto che ci ha proposto un menù tradizionale di ottima qualità. (anche per i vegetariani è stato proposto un menù adeguato). Tutti coloro che hanno partecipato hanno espresso il desiderio di confermarla per gli anni a seguire e possibilmente dare spazio a una seconda serata a tarda primavera, in una località dove ripetere la serata con le famiglie e poi seguire con una osservazione del cielo. E' già in programma al "Parco Lonzina", venerdì 13 maggio. Un ringraziamento a tutti i nostri soci e alle loro signore, che con semplicità ci hanno fatto capire che da ogni iniziativa si può raccogliere il bello della vita.

Un ringraziamento al nuovo presidente che si è dimostrato favorevole a continuare le iniziative che coinvolgono i soci e le loro famiglie.

IL TRANSITO DI MERCURIO

di Fabio Borella

Lunedì 11 novembre di quest'anno avrà luogo l'evento celeste probabilmente più suggestivo del 2019: il transito del pianeta Mercurio sul Sole.

In astronomia, un transito si verifica quando un corpo celeste di piccole dimensioni apparenti, come il pianeta Mercurio, passa attraverso lo sfondo di un corpo celeste di grandi dimensioni angolari come il Sole. A scampo di equivoci, si tratta di un fenomeno puramente prospettico; non ci sarà alcun contatto fisico tra Mercurio e il Sole.

Cosa si intende per dimensioni apparenti? L'Astronomia, e in particolare l'astrometria o astronomia di posizione, preferisce utilizzare per i propri calcoli e misure non la teoria geocentrica, che è erronea, ma il sistema di riferimento geocentrico.

Quindi, da un punto di vista geocentrico, lunedì 11 novembre osserveremo da Padova un piccolo dischetto nero attraversare il grande disco del Sole, condizioni meteo permettendo (*vedi immagine artistica qui sotto*).

In questa immagine artistica, per rendere meglio visibile il dischetto nero di Mercurio al centro del Sole, abbiamo dovuto ingrandirlo di 3 volte rispetto alle dimensioni della stella a noi più vicina.



Nella realtà, utilizzando una maschera specifica da saldatore o un filtro specifico che riducono la luminosità solare da 10'000 a 100'000 volte, ad occhio nudo il transito sul Sole sarà invisibile perché Mercurio avrà un diametro angolare di appena 10" d'arco; l'occhio umano è in grado di percepire oggetti celesti che transitano sul Sole se questi presentano un diametro angolare di almeno 20" d'arco.

Il Sole, invece, il giorno 11 novembre avrà un diametro angolare di 32'18"; in altre parole, il diametro del disco solare nel cielo ci apparirà 194 volte maggiore rispetto a quello del pianeta più piccolo del nostro Sistema Solare.

Per l'osservazione del transito sarà quindi necessario utilizzare degli strumenti ottici quali binocoli o telescopi che dovranno essere tassativamente schermati per evitare danni permanenti alla vista.

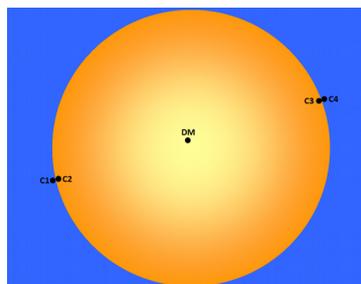
Vediamo ora gli orari delle fasi geocentriche del fenomeno nel tempo locale di Padova:

Anche gli astronomi fanno previsioni come gli astrologi o i veggenti; in astronomia però, le previsioni

Evento	Ora	Altezza dall'orizzonte
primo contatto (C1)	13:35	+23°16'
secondo contatto (C2)	13:37	+23°09'
minima distanza dal centro del Sole (DM)	16:20	+03°31'
terzo contatto (C3)	19:02	-23°48'
quarto contatto (C4)	19:04	-24°06'

legate alla meccanica celeste si avverano con estrema precisione.

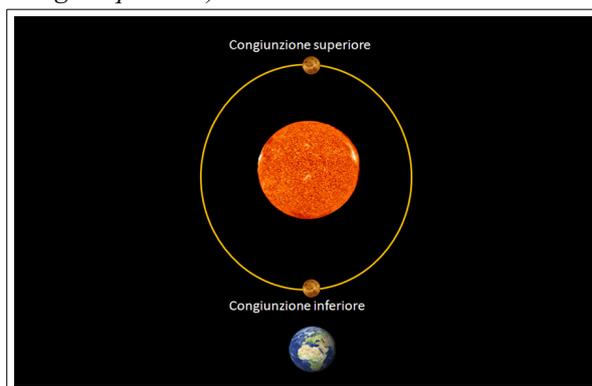
Il Gruppo Astrofili di Padova, meteo permettendo, seguirà sicuramente l'evento al telescopio per la cittadinanza; stiamo valutando il sito osservativo più ottimale.



A Padova lunedì 11 novembre il Sole tramonerà alle ore 16:45 e quindi, purtroppo, non vedremo sicuramente l'uscita di Mercurio dal disco solare e, probabilmente, non

riusciremo ad osservare la minima distanza apparente tra Mercurio e il centro geometrico del Sole, evento che avrà luogo alle ore 16:20, perché il Sole si troverà appena sopra l'orizzonte.

Ogni 120 giorni circa, si verifica una congiunzione inferiore di Mercurio col Sole, mentre i transiti di Mercurio osservabili da Terra sono molto più rari: possiamo vederne non più di 13 o 14 ogni secolo (*vedi immagine qui sotto*).



Perché sono così rari? La ragione è che le orbite disegnate dalla Terra e da Mercurio intorno al Sole non sono complanari; rispetto all'orbita terrestre, quella di Mercurio è inclinata di 7° e quindi, di regola, durante una congiunzione inferiore con il Sole Mercurio passa un po' sopra o un po' sotto il disco solare.

Lunedì 11 novembre invece Sole, Mercurio e Terra si troveranno allineati tra loro in via un po' eccezionale, dando così vita al transito di Mercurio sul Sole; vi consigliamo quindi di assistere a tale evento, visto che il prossimo avrà luogo nel 2032.

Non si sa mai...

IL BRASILE E IL CIELO DEL SUD

di Giorgio Schileo

Le scorse vacanze di Natale sono stato in Brasile ospite di un amico.

Il Brasile offre molti spunti interessanti per l'Astronomia, oltre ad essere un Paese ricco di bellezze naturali, con paesaggi molto diversi, dalle spiagge di sabbia bianca alla foresta Amazzonica.

La bandiera del Brasile, che tutti conosciamo, presenta un rombo giallo su sfondo verde: il verde rappresenta la casata dei Braganza, a cui apparteneva il primo Imperatore del Brasile, Pedro I, mentre il giallo si riferisce alla casata degli Asburgo della moglie Maria Leopoldina.

Il Brasile fu infatti brevemente un impero dall'indipendenza dal Portogallo nel 1822 alla proclamazione della Repubblica nel 1889. In quell'anno al posto dello stemma dell'imperatore fu posto un globo celeste attraversato dal motto "Ordem e Progresso" e su cui sono rappresentate una serie di stelle e costellazioni. Inizialmente le stelle erano 21, a rappresentare gli Stati che componevano la neonata Repubblica Federale. Successivamente se ne aggiunsero altre nel 1960, 1968 e 1992, fino ad arrivare a 27 (26 Stati più il Distretto Federale).



Fig. 1 - L'attuale bandiera del Brasile e i gruppi di stelle descritti nel testo

Le stelle e costellazioni attualmente rappresentate sono:

- 1 - Procione (α Canis Minoris)
- 2 - Cane Maggiore: cinque stelle, tra cui ovviamente Sirio
- 3 - Canopo (α Carinae)
- 4 - Spica (α Virginis)
- 5 - Idra (o Serpente Marino): due stelle, la più grande raffigurante Alphard)
- 6 - Croce del Sud: cinque stelle, la più grande raffigurante α Crucis
- 7 - σ Octantis (la stella polare del Sud)
- 8 - Triangolo Australe (tre stelle)
- 9 - Scorpione: otto stelle, tra cui la più grande raffigurante Antares

Il motto "Ordem e Progresso" è riportato su una linea che raffigura in modo approssimato l'eclittica. L'unica stella a Nord di tale linea, Spica, rappresenta lo Stato di Pará, che è l'unico Stato il cui territorio sconfinava a Nord dell'equatore, mentre la σ Octantis rappresenta il Distretto Federale di Brasilia, la capitale, in quanto piccola ma intorno alla quale tutte le altre stelle sembrano ruotare. Dall'Italia, fermandoci a 20° sopra

l'orizzonte a causa dell'estinzione atmosferica, possiamo vedere al massimo fino a una declinazione di -25° .

Come disse l'astronomo Bart Bok¹, "Tutta la roba buona si trova nell'emisfero Australe²!"

In Brasile ho avuto modo di dare un'occhiata al cielo notturno, seppure da siti inquinati. La prima cosa che mi ha colpito è che tra dicembre e gennaio, alla latitudine di Rio de Janeiro (22° S) il Sole è pressoché allo zenith.

Giunta la notte un'altra sorpresa: le costellazioni appaiono rovesciate! Orione, ad esempio, appare con la spada verso l'alto, verso Rigel, mentre Betelgeuse si trova in basso! Anche il Triangolo Estivo (che a Sud dell'equatore si dovrebbe chiamare Triangolo Invernale...) appare con Vega e Deneb alla base e Altair più in alto; per trovare Orione bisogna guardare a Nord, in quanto tutti gli oggetti culminano a Nord nell'emisfero Sud; molte delle costellazioni che ci sono familiari non sono più visibili, o sono troppo basse. Il tutto è abbastanza disorientante all'inizio.

Ma vediamo alcune delle caratteristiche più salienti del Cielo del Sud.

Sirio (magnitudine -1.46) è alta nel cielo ed è accompagnata da **Canopo**, la seconda stella più luminosa del cielo (magnitudine -0.65), ma mentre Sirio dista 8.7 anni luce ed ha una massa doppia rispetto al Sole, Canopo è 65 volte la massa del Sole e dista 313 anni luce da noi. Canopo ha una declinazione di -52° , ed è quindi circumpolare dalle latitudini più a sud di 38° S.

La **Croce del Sud**, che punta verso il polo Sud celeste (σ Octantis) è però piccola e difficile da individuare, al contrario dell'Orsa Maggiore. Vicino alla Croce troviamo **Alfa Centauri**, la terza stella più luminosa del cielo (magnitudine 0.1) e quella più vicina al Sole (~ 4 anni luce) anche se tecnicamente si tratta di un sistema triplo, la cui componente più vicina è Proxima Centauri (Alfa Centauri C), che però è una nana rossa di magnitudine 11.05. Un piccolo telescopio è tuttavia in grado di separare Alfa Centauri A e B. Vicino alla Croce si trova uno degli ammassi aperti più spettacolari: lo **Scriccio di Gioielli**, o NGC 4755, 280 stelle in un'area di $10'$ di diametro, la cui stella centrale, rossa, contrasta magnificamente con il blu delle altre.

1. Bart Bok, astronomo olandese naturalizzato americano, scoprì i globuli che portano il suo nome nel 1947. I globuli di Bok sono piccole nebulose oscure (da 2 a 50 masse solari) di polveri e gas da cui nascono nuove stelle, spesso doppie, per contrazione gravitazionale.

2. "All the good stuff is in the Southern Hemisphere!"

L'equivalente di M31 nell'emisfero Australe è probabilmente **Omega Centauri**, un ammasso globulare impressionante: grande più della Luna Piena (36°), più luminoso di M13 (5.33 contro 5.8), contiene 10 milioni di stelle contro le centinaia di migliaia di M13, e si stima avere un'età di 13 miliardi di anni. Catalogato come NGC 5139, si pensa essere il nucleo di una antica galassia che è entrata in collisione con la Via Lattea.

A mio parere però i due oggetti più interessanti per un osservatore settentrionale "in trasferta" sono senza dubbio le due **Nubi di Magellano**. Osservate per la prima volta da occhi europei nel 1519 da Ferdinando Magellano, si tratta di due galassie nane irregolari che orbitano la Via Lattea. La Grande Nube di Magellano contiene la **Nebulosa Tarantola** (NGC 2070), che, come M42, è una fucina di nuove stelle, ma su scala molto più grande: 100 volte più estesa della Nebulosa di Orione, se fosse posta alla stessa distanza (1300 anni luce) proietterebbe ombre.

La seconda³ stella più massiccia si trova anch'essa nell'emisfero Australe: si tratta di **Eta Carinae**, distante 9000 anni luce, 100 volte la massa del Sole e cinque milioni di volte più luminosa, immersa nella **Nebulosa della Carena** (NGC 3372) ed è una forte candidata al ruolo di prossima supernova.



Fig. 2 - L'ubicazione degli Osservatori astronomici in Cile

verrà costruito in Cile, sulla cima del Cerro Armazones, a soli 20 km dai quattro telescopi da 8.2 m del VLT sul Cerro Paranal (Vedi Fig. 3).

Iniziato nel 2017, ELT dovrebbe vedere la luce nel 2024. Il progetto dell'ESO (European Southern Observatory) è

finanziato da diversi stati Europei (tra cui l'Italia) e il Brasile. Si tratta di un telescopio di 39 m di diametro costituito da 798 specchi esagonali da 1.4 m, pesanti 245 kg e spessi 50 mm, costruiti dall'azienda tedesca Schott.

Verrà utilizzato uno specchio secondario singolo da 4 m, più un terziario da 3.75 m e due ulteriori specchi, per un totale di cinque.

La cupola di 85 m per 5000 tonnellate e la struttura di sostegno del primario saranno costruite da due aziende italiane, Astaldi e Cimolai, per 400 milioni di euro.

Questo gigantesco telescopio disporrà di quattro strumenti principali:

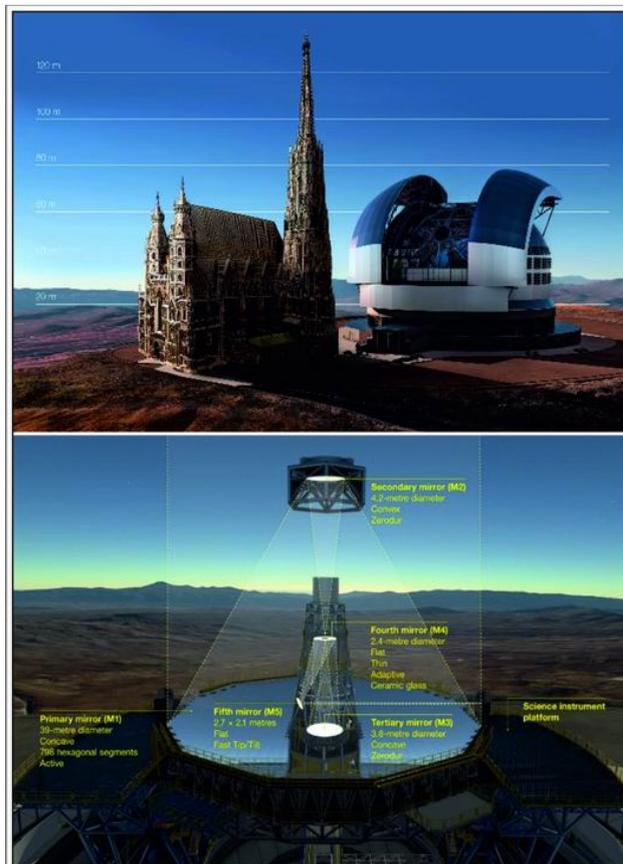


Fig. 3 - Le dimensioni finali di ELT comparate alla cattedrale di Santo Stefano a Vienna (sopra) e la struttura interna degli specchi che creano un complicato percorso ottico dal primario fino agli strumenti di misura (sotto)

Abbiamo visto come il **Centaurio** sia ricchissimo di ammassi globulari, ammassi aperti e nebulose, in quanto ospita il centro della Via Lattea, e si trova alto nel cielo dalle latitudini meridionali. Non è un caso quindi che - oltre alle favorevoli condizioni ambientali - la maggior parte dei grandi telescopi internazionali sia costruita in Cile (Vedi Fig. 2).

E anche quello che sarà il telescopio più grande del mondo, ELT (Extremely Large Telescope)

1. **HARMONI** (High Angular Resolution Monolithic Optical and Near-infrared Integral field spectrograph): uno spettroscopio che opererà nel range 470-2450 nm, cioè nel visibile e vicino infrarosso;

2. **MAORY** (Multi-conjugate Adaptive Optics RelaY for the ELT): il sistema di ottiche adattive che deformano in frazioni di secondo la forma degli specchi secondari basandosi sui segnali di sei laser al sodio (allo sviluppo di questo sistema ha collaborato anche l'INAF);

3. La prima stella più massiccia conosciuta-al momento- è R136a1, nella Nebulosa Tarantola: 315 masse solari e più di 8 milioni di volte più luminosa.

3. **METIS** (Mid-infrared ELT Imager and Spectrograph): immagini e spettroscopia nel medio infrarosso (3–20 μm) per lo studio dell'atmosfera di esopianeti, ma anche dell'atmosfera di corpi del Sistema Solare.

4. **MICADO** (Multi-AO Imaging Camera for Deep Observations): la "camera CCD" del telescopio, con

una risoluzione sei volte maggiore di quella del James Webb Space Telescope (6-12 millesimi di secondo d'arco), potrà studiare singole stelle in galassie vicine, scovare esopianeti e studiare galassie lontane e supernovae.

LA COSMOLOGIA ARISTOTELICA

di Nicola Signore

Aristotele (384-322 a.C.) è stato un filosofo e scienziato dell'antica Grecia.

Egli è considerato uno dei padri del pensiero filosofico, unitamente a Socrate ed a Platone che fu suo maestro, ed è ritenuto una delle menti filosofiche più innovative,



prolifiche e influenti nell'ambito del mondo antico occidentale, sia per la vastità che per la profondità dei suoi campi di conoscenza, compresa quella scientifica. Aristotele trattò il tema dell'universo nelle sue due importanti opere intitolate *De coelo* (in quattro libri) e *Fisica* (in otto libri).

Egli aveva concepito un sistema cosmologico che era geocentrico, unico, chiuso e finito, nel senso di limitato nello spazio.

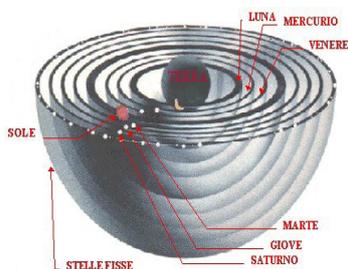
L'Universo era ritenuto *unico* in quanto, in base alla sua filosofia, oltre l'universo non c'era nulla, neanche il vuoto, che egli concepiva come assenza di materia, di spazio e di tempo. L'idea della mancanza del vuoto era la diretta conseguenza della sua filosofia, secondo la quale "ogni cosa è nell'universo, mentre l'universo non è in nessun luogo".

Egli concepiva il nostro universo come l'unico esistente, e ciò soprattutto in virtù della sua teoria dei *luoghi naturali*, secondo la quale tutte le sostanze dovevano trovarsi concentrate nel proprio *posto naturale*.

L'universo era *chiuso e geocentrico*, poiché egli lo immaginava come una serie di sfere concentriche su cui erano incastonate: le stelle fisse, Saturno, Giove, Marte, Mercurio, Venere, Sole e Luna.

Le *sfere* erano concepite come perfettamente concentriche e ciascuna di esse girava a velocità diversa da quella delle altre.

Il loro movimento aveva origine dal cosiddetto *primo mobile* che metteva in moto tutte le altre sfere.



La *causa prima*, vale a dire, la volontà di dare il movimento all'intero universo, fu caratterizzata da Aristotele come un Essere perfetto, divino e autosufficiente, che fu poi identificato dalla teologia Medievale come il Dio Creatore cristiano.

Tutti i corpi celesti (escluso le stelle fisse) si muovevano, con moto circolare e uniforme, intorno alla Terra.

Al di sotto della sfera della Luna stava la zona dei quattro elementi, con la Terra immobile al centro di tutto il sistema.

Il mondo aristotelico era pensato come qualitativamente differenziato in due zone cosmiche ben distinte: una perfetta e l'altra imperfetta. La zona cosmica perfetta era quella dei cieli o del *mondo supralunare*, formato dal-



l'etere (conosciuta anche come *quintessenza*), che era considerato come un quinto elemento concepito dallo stesso Aristotele.

L'*etere* riempiva tutti i cieli che compongono lo spazio dell'universo ed era considerata come una sostanza incorruttibile, perenne e priva di peso.

La zona cosmica imperfetta era quella del *mondo sublunare*, formato da quattro elementi: la Terra, l'acqua, l'aria e il fuoco.

Questi quattro elementi avevano ciascuno il proprio *luogo naturale* e dotati di un moto rettilineo: dal basso verso l'alto (l'aria e il fuoco) o dall'alto verso il basso (la terra e l'acqua). Ogni elemento aveva la tendenza a rimanere o tornare nel proprio *luogo naturale*. Il pianeta Terra, essendo formato dai due elementi tendenti al basso, dovrebbe precipitare verso il basso, ma questo non accade perché il *basso assoluto* è proprio il centro dell'universo dove la cosmologia aristotelica aveva collocato la Terra.

