



...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

Lettera del Presidente.....1



**"Bepi Colombo:
Pioniere Italiano
dell'Esplorazione
Spaziale"**

di Tiziana Tonetto
pag. 2



**"Astrofotografia:
Suggerimenti Vari"**

di Giuseppe Guercio
pag. 3



**"Osservazione Stellare
in Laguna"**

di Ivan Codato
pag. 5



**"Passato, Presente e
Futuro dell'Osservatorio
Las Campanas"**

Di Francesco Di Mille
pag. 7

Iniziative in programma.....12

LETTERA DEL PRESIDENTE

Carissimi soci e amici astrofili,

innanzitutto, spero stiate tutti bene, che è sempre la cosa più importante per tutti.

Dopo una stagione estiva mai così avara, per la nostra associazione, di iniziative dedicate alla divulgazione astronomica e di iniziative dedite all'osservazione telescopica del cielo, finalmente si prospetta una stagione autunnale in netta ripresa.

Il GAP infatti, a partire dal mese di novembre, potrà usufruire della sala Giotto che il Comune di Padova ci ha messo a disposizione in piazzetta Astichello 18 (zona Sacro Cuore) a Padova, per tenere conferenze e videoproiezioni; trattasi di una sala che, a differenza della sede GAP, rispetta tutti gli attuali protocolli di sicurezza anti Covid-19.

Si tratta di un vero toccasana per il GAP, in quanto ci permette di riprendere le serate pubbliche astronomiche "in presenza" bruscamente interrotte il 6 marzo a causa del lockdown; a pag. 12 troverete il calendario delle serate pubbliche già programmate.

Inoltre, lunedì 5 ottobre inizierà il corso di astronomia a Limena; troverete tutti i dettagli sulla nostra pagina Facebook e sul nostro sito www.astrofilipadova.it che Vi consiglio di consultare spesso per verificare eventuali variazioni e modifiche.

Ci tengo comunque a sottolineare il successo ottenuto quest'estate sia a Selvazzano in collaborazione con la Proloco, sia in occasione delle due crociere organizzate da Artemartours a Venezia; in ambedue gli eventi, il GAP ha confermato l'elevata qualità e competenza nel divulgare la scienza dell'Astronomia e dell'osservazione a occhio nudo e telescopica dei corpi celesti.

Sta nascendo una solida e importante collaborazione con l'Associazione "Amici del Parco Lonzina" sui Colli Euganei, che ha già ottenuto un'ottima partecipazione da parte del pubblico in occasione di 2 serate osservative telescopiche e che vedrà il prossimo 9 ottobre una nuova conferenza tenuta dal dott. Schileo, a cui farà seguito l'osservazione telescopica del cielo notturno.

Sabato 21 novembre alle ore 16 si terrà la consueta Assemblea dei soci che quest'anno assumerà un'importanza ancor più grande visto che si eleggeranno i 6 membri del direttivo e il presidente del GAP per il prossimo triennio; ringrazio di cuore don Antonio Benetollo che ci ha messo a disposizione la sala parrocchiale San Carlo dove si svolgerà l'assemblea nel rispetto di tutti gli attuali protocolli di sicurezza.

Lunga Vita e Prosperità 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

BEPI COLOMBO PIONIERE ITALIANO DELL'ESPLORAZIONE SPAZIALE

di Tiziana Tonetto

Il 2020 volge al termine e si sono succeduti molti avvenimenti, ma vorrei che non ci sfuggisse la ricorrenza del centenario della nascita dell'illustre scienziato e matematico padovano Giuseppe Colombo detto "Bepi", nato a Padova il 2 ottobre 1920.

Nel 1985, in occasione del ventesimo anniversario della fondazione del nostro Gruppo Astrofili, è stato realizzato un nuovo Osservatorio Astronomico. L'allora presidente, il Gen. Oreste Fibia, propose di intitolarlo al Prof. Giuseppe Colombo, morto l'anno prima.

L'occasione di conoscere in dettaglio i meriti del professor Colombo mi si è presentata nell'ottobre 2014, quando l'università di Padova, per l'atterraggio della sonda Rosetta sulla cometa 67P Churyumov-Gerasimenko, ha organizzato una conferenza presso l'Accademia Galileiana.

Tra gli ospiti erano presenti l'astronauta Maurizio Cheli, il quale fece parte dell'equipaggio dello Space Shuttle Columbia STS-75, impegnato nella missione del satellite a filo progettato proprio da Giuseppe Colombo e partito da Cape Canaveral il 22 febbraio del 1996.

Un altro ospite era il giornalista Giovanni Caprara che ha presentato due libri che raccontano in modo dettagliato sia la vita privata che i vari progressi scientifici di Giuseppe Colombo: "Più lontano nello spazio – Storia di Giuseppe Colombo", editi da Sperling & Kupfer e "Una freccia verso il Sole – Dalla fantasia alla realtà. Un'idea di Giuseppe

Colombo", pubblicato da C.I.S.A.S. G. Colombo dell'Università di Padova.

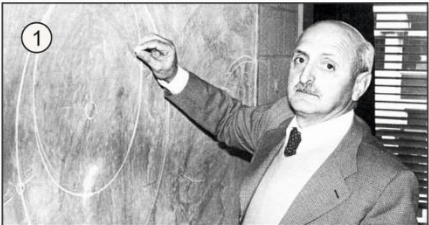
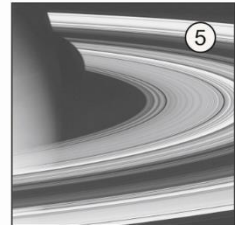
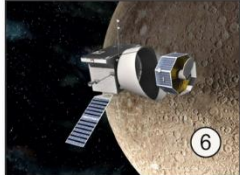
Li ho trovati molto interessanti. Danno una visione ben chiara della figura di un uomo con solidi valori morali.

Non si sottrasse, anche se avrebbe potuto per motivi di studio, ad andare sul fronte orientale durante la seconda guerra mondiale come sottotenente di artiglieria nella divisione "Cosseria". In seguito alle ferite riportate venne decorato con la medaglia al valore militare.

Profondamente legato agli affetti familiari e seppur uomo solitario e riservato, ha dimostrato come fosse molto determinato nel portare avanti le sue idee in campo scientifico per migliorare la conoscenza dello spazio e, in contemporanea, anche una miglior vita sulla Terra.

Nel 1986 verrà riconosciuto il suo valore quando l'organico dello I.A.C.G. (Inter Agency Consultative Group) avrà un incontro con Giovanni Paolo II, il quale, rivolgendosi agli scienziati disse: Questo "Gruppo Padova" ha trasformato in realtà il sogno di Giuseppe Colombo.

Nel riquadro sotto riportato, oltre ad una foto di Giuseppe Colombo ed una del nostro Osservatorio Astronomico, ho riassunto alcuni dei risultati ottenuti nel corso della sua vita di scienziato.

			
	1 Una famosa immagine del pioniere italiano dell'esplorazione spaziale Giuseppe COLOMBO detto "Bepi". 2 Osservatorio Astronomico del Gruppo Astrofili di Padova inaugurato nel 1985 e intitolato a Giuseppe Colombo. 3 Giuseppe Colombo collaborò al lancio della sonda Giotto che nel 1986 incontrò la cometa di Halley. Il nome venne da lui proposto in omaggio alla Natività di Giotto della Cappella degli Scrovegni di Padova in cui è raffigurata la cometa.	4 Giuseppe Colombo, il "Meccanico del cielo" ha legato il suo nome a Tethered, il satellite al guinzaglio. 5 Lo spazio vuoto tra gli anelli C e B del pianeta Saturno è stato denominato "La separazione di Colombo" quale riconoscimento agli studi del grande scienziato padovano. 6 La missione ESA Bepi Colombo per l'esplorazione di Mercurio, lanciata il 20 ottobre 2018, è stata dedicata a Giuseppe Colombo, il quale scoprì l'accoppiamento tra rotazione e rivoluzione di Mercurio contribuendo allo sviluppo della sonda Mariner 10.	

ASTROFOTOGRAFIA: SUGGERIMENTI VARI

di Giuseppe Guercio

Avendo iniziato a fotografare il cielo 39 anni fa, ed avendo sprecando tantissimi soldi in pellicole e loro successivo sviluppo ed avendo ottenuto, soprattutto in passato, tante foto mosse e poco dettagliate, ho accumulato esperienza soprattutto nel fare errori, per questo vorrei condividere qualche suggerimento per evitare di ripeterli.

Il primo è scegliere un buon posto per fotografare, possibilmente al riparo dalle luci, sia dirette che riflesse, che rovinano fortemente la qualità del cielo e riducono la possibilità di catturare dei buoni dettagli. A questo proposito consiglio di consultare questo sito: www.lightpollutionmap.info, dove si possono trovare buone indicazioni sia per l'Italia che per il resto del mondo.

Se non ci si può spostare, fortunatamente la tecnologia può aiutare coi filtri anti-inquinamento luminoso. In passato, la maggior parte delle luci erano a base di tungsteno, o di sodio o ai vapori di mercurio, quindi emettevano righe specifiche che potevano essere trattenute dai filtri, riducendo sia per l'osservazione visuale che fotografica il disturbo delle stesse. Purtroppo o per fortuna (a seconda dei punti di vista) oggi si adoperano sempre più le luci LED, che da un lato consumano meno energia, pertanto sono meno inquinanti, ma dall'altro emettono in tutto lo spettro visibile, riducendo fortemente i vantaggi dei primi filtri anti-inquinamento luminoso. I nuovi filtri quindi, invece di trattenere le luci non desiderate, fanno passare solo alcune righe dello spettro, in particolare l'emissione H-alfa e H-beta dell'idrogeno e dell'ossigeno O III, (Figure 1 e 2) tipici delle nebulose ad emissione e delle nebulose planetarie. Per le galassie e gli ammassi stellari, purtroppo, il vantaggio è minimo o nullo visto che non hanno emissioni specifiche ma in tutto lo spettro.



Figura 1. un unico filtro che fa passare solo ossigeno O III e idrogeno H-alfa e H-beta semplicemente appoggiato nella macchina fotografica e le tre bande che possono passare.

Un suggerimento fondamentale: meglio perdere più tempo per il corretto stazionamento del telescopio (metterlo in piano, asse correttamente inclinato con la latitudine del

posto, corretto allineamento con il polo Nord, non caricare troppo la montatura) che mettersi subito a fotografare e poi

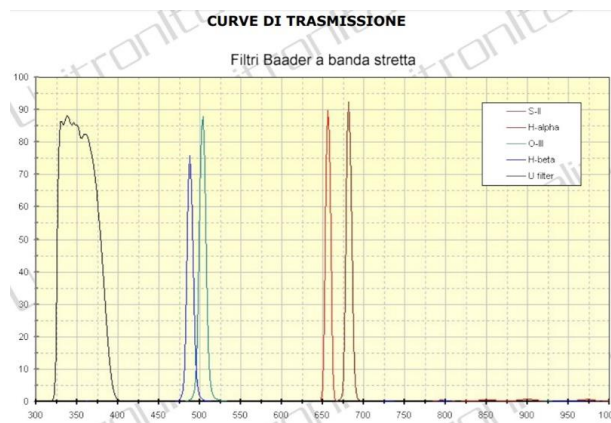


Figura 2. Curve di trasmissione di filtri a banda stretta, ognuno specifico per una diversa lunghezza d'onda.

scoprire che le foto sono tutte o quasi da buttare perché troppo mosse. E non fidarsi solo dell'allineamento a 2 o a 3 stelle, sempre meglio fare prima un buon allineamento al Polo, anche perché ci sono software ed app sul cellulare (Fig.

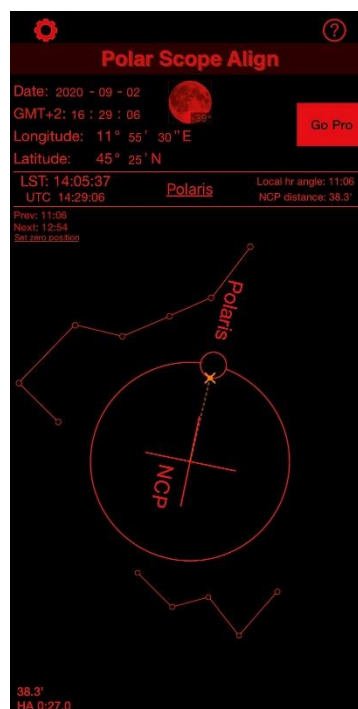


Figura 3. App che mostra la posizione della Polare rispetto al Polo Nord reale per l'allineamento col cannocchiale polare.

macchina digitale ha diversi vantaggi: intanto, non costano nulla, si vedono subito i risultati, si possono scartare subito quelle troppo sottoesposte o mosse o che hanno l'inquadratura sbagliata, etc. Poi, si possono sommare con di-

3) che aiutano a farlo correttamente e velocemente.

Altro consiglio, meglio fare tantissime pose ma relativamente brevi che una sola posa lunga (Fig. 4). Per chi, come me, viene dalla fotografia su pellicola, l'obiettivo era catturare più luce possibile, per questo si cercava di effettuare pose lunghe, col rischio che venissero mosse, oppure si usavano pellicole molto sensibili per ridurre il tempo di posa catturando lo stesso tanta luce, ma accettando una grana più grossa e quindi meno dettagli visibili. Fare invece tante pose più brevi con una



Figura 4. Cometa NEOWISE, ripresa il 25 luglio 2020 dall'Istria, con apocromatico da 80 mm f/4.4, montatura HEQ5, foto singola (a sinistra) contro somma di 25 pose da 60 secondi l'una a 1600 ISO (a destra).

versi software aumentando i dettagli pur facendo pose brevi che soffrono di meno del problema del cattivo inseguimento e riducendo il rumore di fondo.

Altro suggerimento: se possibile munirsi di batteria esterna o di collegamento alla rete di casa, in quanto le batterie, specie d'inverno, durano poco, e non è piacevole quando hai fatto

un ottimo allineamento ed hai centrato l'oggetto che vuoi fotografare che la macchina fotografica si spenga sul più bello.

Altro punto spesso trascurato è la temperatura, in quanto impatta pesantemente sul rumore termico della foto: per questo è meglio fotografare d'inverno, con temperature più basse, ma coprendosi bene! E, se si fotografa d'estate, usare una bassa sensibilità ASA/ISO, accettando di dover allungare i tempi di posa o il numero delle pose, oppure dotarsi di un sistema di raffreddamento della macchina fotografica in quanto, come si vede dall'immagine (**Fig. 5**), 20 °C di differenza di temperatura comportano ridurre il rumore di ben 10 volte!

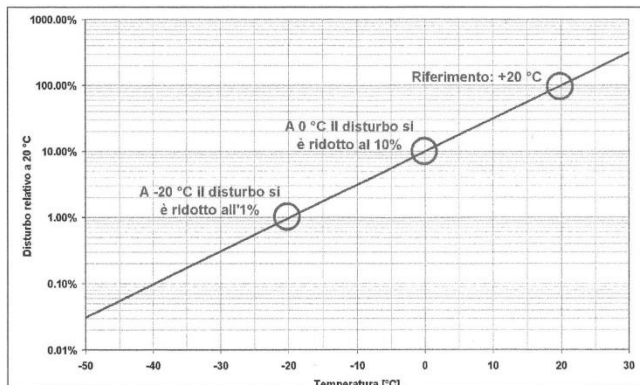


Figura 5. Andamento del rumore in funzione della temperatura della macchina fotografica digitale.

Ma i consigli principali che mi sento di dare alla fine sono a) non credere che l'elettronica sia la soluzione finale a tutti i problemi, ma continuate piuttosto a godervi lo spettacolo che offre il cielo, e b) far parte di un gruppo di astrofili aiuta tantissimo, si condividono le esperienze, si può imparare l'uno dall'altro, ed in compagnia ci si diverte spesso anche di più!

Cieli sereni a tutti!

OSSERVAZIONE “STELLARE” IN LAGUNA

di Ivan Codato

Con l'arrivo della pandemia Covid-19 e le conseguenti restrizioni di sicurezza sono saltate quasi tutte le programmazioni delle serate pubbliche con osservazioni al seguito, sia promosse dal nostro gruppo che quelle richieste da Comuni, pro loco e associazioni private. Ben poco si è quindi salvato dal "cataclisma" epidemico.

Fortunatamente la collaborazione con la società *Artemartours* è proseguita, in quanto agevolata dal fatto che non fosse previsto sin dall'inizio, per ovvie ragioni, l'utilizzo di telescopi. Così, dopo i dovuti aggiustamenti in merito al limite dei partecipanti, sono state messe in programma due uscite notturne in minicrociera nella Laguna di Venezia: l'1 e 8 agosto. In prima data, i soci Gap Giorgio Schileo e Giuseppe Guercio sono stati gli accompagnatori, mentre per la seconda sono stati coinvolti Alessandro Bisello ed il sottoscritto. Raccolte le varie impressioni dei colleghi per un confronto più ampio, vi racconterò comunque la mia esperienza e le mie sensazioni cercando di accompagnarvi in un viaggio virtuale.

La premessa è scontata: a chi non piacerebbe passare qualche ora navigando nella laguna di Venezia? Stiamo parlando della città forse più bella del mondo, quindi non c'è dubbio sullo straordinario scenario che si può incontrare a cui dobbiamo aggiungere la cornice che si viene a creare in momenti particolari della giornata: l'ora del tramonto, il calar della sera e lo scintillio delle stelle nella buia coltre notturna. Ovviamente con l'indispensabile contributo del tempo meteo che, per grazia ricevuta, non è mancato. Allora senza esitare, saliamo a bordo della Motonave Freccia e salpiamo.

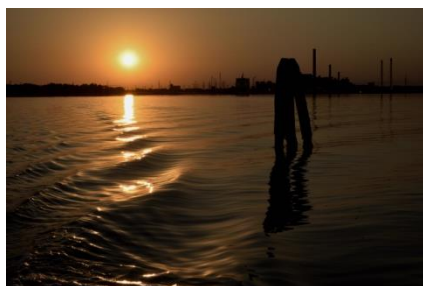


Figura 1. Onde al tramonto.

L'itinerario, o meglio la rotta, visto che stiamo navigando, prevede la partenza dall'imbarcadere di Fusina in direzione isola di San Giorgio. Sono le ore 20 e in questo periodo dell'anno

c'è ancora luce; il sole sta calando ed illumina con raggi rasenti al suolo il paesaggio circostante. Lasciando l'imbarcadere, il battello percorre necessariamente i canali limitati dai pali che portano verso Venezia; un tratto di mare aperto, dove le onde solcate dalla nave marciano il mare con tratti obliqui e regolari. Ci lasciamo alle spalle Fusina e il suo complesso chimico industriale che, però, visto dal mare si trasforma in un sorprendente incantevole orizzonte con profili geometrici artistici. Il sole, che sta scemando dietro ad una nuvola pomposa, mette a punto i suoi colori magici che vanno dal rosa all'arancione intenso e al turchese con sfumature che salgono dal mare al cielo.



Figura 2. Il profilo della zona industriale vista dal mare.

Si sfiora la piccola isola di San Giorgio in Alga per poi iniziare a percorrere il Canale della Giudecca. Qui il moto ondoso si intensifica a causa delle varie imbarcazioni che lo attraversano: traghetti, chiatte e motoscafi, e la precedente oleosa superficie dell'acqua si trasforma in un'increspatura quasi dispettosa verso i nostri goffi tentativi di equilibrio a bordo della piccola Motonave Freccia.

Passiamo davanti alla chiesa del Santissimo Redentore, edificata da un progetto del Palladio a partire dal 1577, che ci ricorda la famosa Regata che si svolge in suo nome a luglio.



Figura 3. Chiesa del Santissimo Redentore.

Palazzi signorili e silenziosi testimoni di un passato importante demarcano il limite del canale e ci accompagnano alla volta del magico bacino San Marco.

Qui si staglia nel cielo il profilo della chiesa della Madonna della Salute che anticipa il campanile di San Marco.

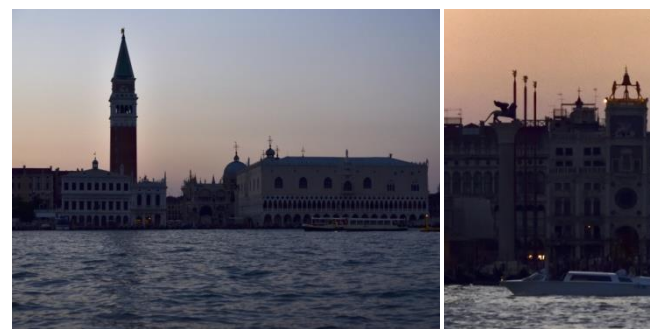


Figura 4. Il palazzo dei Dogi, il Leone di S. Marco e i Mori.

Poi, infine, per aprirsi nello scenario incomparabile della piazza simbolo di Venezia, con il palazzo dei Dogi, il Leone di San Marco che con l'orologio dei Mori, arricchiscono le

bellezze e i richiami storici della più famosa repubblica marinara.

Ormai il sole è totalmente scemato dietro i tetti e i campanili di Venezia da cui ci stiamo allontanando per dirigerci, passando a lato dell'isola di San Giorgio Maggiore, verso la Laguna Sud. Qui costeggiamo le isole di Santa Maria delle Grazie, San Clemente, Sacca Sessola, Santo Spirito e Poveglia, il borgo di Malamocco e Punta Alberoni.

Per inciso, in questa prima frazione di crociera, io e gli altri ospiti eravamo tranquillamente seduti ad un tavolo e consumavamo la cena inclusa nel programma mentre il comandante ci illustrava e commentava i vari scenari.

La rotta è diretta verso l'isola di Pellestrina dove è prevista una sosta di circa tre quarti d'ora. Il cielo è diventato, nel frattempo, un po' più buio e i primi astri iniziano ad accendersi nella volta celeste.

È l'ora dell'intervento di Alessandro che descrive sommariamente i moti della terra che danno luogo alle variazioni della composizione stellare sopra le nostre teste: l'alternarsi del giorno e della notte, con il moto di rotazione e il susseguirsi delle stagioni con il moto di rivoluzione. Spiega cosa comporta l'inclinazione dell'asse terrestre e poi visto che sono già visibili Giove e Saturno descrive il sistema solare.

Il buio si intensifica e appare ben visibile il triangolo Estivo, con Vega nella Lira, Altair nell'Aquila e Deneb, nel Cigno.

Sono passate le 22 e scorriamo l'isola di Pellestrina fino al punto di approdo. Pellestrina, un isolotto, una striscia di terra con un borgo caratteristico veneziano, tra la laguna ed il mare Adriatico aperto. Passeggiamo sul lungomare dove incontriamo piccole aggregazioni di persone: vicini di casa che chiacchierano serenamente mentre alcuni bambini giocano nei dintorni a rincorrersi. Automaticamente, mi tornano in mente le serate estive che passavo analogamente, quando ero bambino, fuori di casa con i miei familiari e appunto con tutto il vicinato in una semplice e spensierata armonia.

Uno scambio di saluti con qualche battutina piacevole con gli isolani, ovviamente in puro e stretto veneziano, almeno da



Figura 5. Pellestrina.

parte loro. Riprendiamo la navigazione; sono le 23 ed il cielo è ormai popolato dalle sue costellazioni caratteristiche del periodo.

Un po' di delusione ci sopravviene quando, diversamente dalle attese, "chissà che cielo scurissimo troveremo" ci dicevamo, notiamo che l'inquinamento luminoso della terraferma influisce ancora in modo pesante sulla bontà dell'osservazione ed a questo si aggiunge anche qualche banco di foschia, quasi nebbiolina che si intravede verso l'orizzonte. Pazienza.

È il mio turno e intrattengo il pubblico parlando della Stella Polare, dell'Orsa Maggiore e Minore, del Piccolo e Grande Carro intercalando nozioni astronomiche a leggende pervenute dai cantori e poeti della nostra antica civiltà classica, greco-romana. Spostandomi con il raggio laser in una navigazione tra le stelle descrivo il Cigno, la Croce del Nord, con la storia d'amore tra Giove e Leda.

Devo confessare che il fatto di essere a bordo di un mezzo che continuava a muoversi, mi ha costretto più volte quando tornavo a guardare in faccia la platea, a dovermi ri-orientare per rintracciare gli astri che stavo descrivendo un attimo prima. Il pubblico è attento e sembra apprezzare, ne avremo la conferma al termine, comunque.

Il percorso di rientro avviene lungo un canale di navigazione che riporta verso Fusina. A parte ormai il buio che ci circonda ovunque, con nulla da vedere a livello mare, l'unica è di alzare il naso all'insù e viaggiare tra le stelle per tutto il periodo.

Ci alterniamo, Alessandro ed io, per far riposare la voce anche perché il microfono fa un po' le bizzze e siamo costretti, a volte, a parlare a voce alta. Citiamo le altre costellazioni che si intravedono con fatica essendo più basse e disturbate dall'inquinamento luminoso, come Andromeda, Cassiopea, Perseo e Cefeo. Non trascuriamo la Via Lattea, che riusciamo a vedere però solo nella parte più alta, dove attraversa il Cigno, mentre dobbiamo limitarci a descrivere le peculiarità dello Scorpione con Antares, la gigante rossa e del Sagittario con la parte centrale della nostra galassia.

Raggiungiamo alla fine Fusina quando è passata mezzanotte e mezza e ci ralleghiamo tra di noi per la splendida serata passata tra il mare ed il cielo. Loretta e Maria, rispettivamente moglie di Alessandro e mia consorte, sono proprio contente e ciò ci gratifica ancor di più.

Ci sarà un futuro per queste "crocieri"?

Il comandante di *Artemartours* ha espresso piena soddisfazione per la modalità della nostra conduzione sottolineando i commenti più che positivi del pubblico da lui raccolti per ambedue le uscite.

Tutte le foto a corredo di questo articolo sono state da me scattate.

Passato, Presente e Futuro dell'Osservatorio Las Campanas

di Francesco Di Mille

È il 17 Agosto 2017, il Sole è tramontato da poco a Las Campanas. Le cupole cominciano ad aprirsi per mostrare ai telescopi il cielo terso tipico della regione di Atacama, nel nord del Cile. In una delle sale di controllo c'è Natalie Ulloa, studentessa di Astronomia dell'Università di La Serena, una piccola città sulle coste dell'oceano Pacifico, non lontana da Las Campanas, fondata dagli Spagnoli nel 1544. Natalie collabora con un gruppo di astronomi dell'Università di Santa Cruz in California, che contano sulle sue osservazioni per studiare le curve di luce di alcune supernove brillanti.

Ascensione retta 13 ore, 9 minuti, 47 secondi; declinazione – 23 gradi 23 minuti 4 secondi, puntare.

Natalie digita questi comandi sul terminale del sistema di controllo del telescopio di un metro di diametro, aspetta che tutti i movimenti di puntamento siano completati e, con pochi clic, avvia l'esposizione della camera CCD. Le immagini raccolte vengono inviate rapidamente a Santa Cruz dove, con grande agitazione, vengono immediatamente confrontate con dati di archivio. L'emozione e la fretta sono dovute al fatto che, questa volta, non sono osservazioni di routine. Da qualche parte nel cielo si sta verificando un evento mai osservato prima con un telescopio ottico e bisogna essere veloci ad identificarlo.

Nel pomeriggio gli scienziati dell'interferometro LIGO hanno infatti comunicato la scoperta di un segnale associato ad un'onda gravitazionale. Usando un'analogia molto semplificata possiamo paragonare LIGO ad un sofisticatissimo orecchio elettronico che ha da poco ascoltato l'esplosione provocata dalla fusione di due stelle. Adesso è il turno degli astronomi cercare la luce prodotta nell'evento o, per dirla in gergo, identificare la controparte ottica (**Fig. 1**).

Nell'impresa gli astronomi si affidano ai superpoteri offerti dalla visione a raggi gamma di un satellite della NASA. Grazie a questo satellite, intitolato al grande fisico italiano Enrico Fermi, si è riusciti a limitare la zona da scandagliare riducendola a una regione di soli 30 gradi quadrati. In realtà è ancora una zona molto ampia corrispondente a 60 volte la dimensione apparente della luna piena, tuttavia si pensa che l'evento si sia originato al di fuori della Via Lattea, quindi resta da verificare se nelle galassie brillanti presenti nella regione indicata da Fermi ci sia una sorgente in più.

E qui entrano in gioco Natalie e il gruppo di Santa Cruz che stanno febbrilmente acquisendo dati di varie galassie. Esaminando il campo di NGC4993 arriva finalmente il momento Eureka: nelle immagini di questa galassia, della costellazione dell'Hydra, spicca un oggetto non presente nei dati di archivio. Il gruppo annuncia immediatamente la scoperta e una flotta impressionante di telescopi e satelliti posizionano sul piano focale la luce proveniente dal transiente in NGC4993.

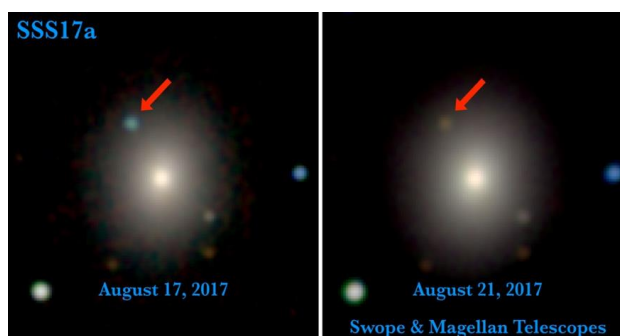


Figura 1. Immagini della scoperta della controparte ottica della onda gravitazionale GW170817 ottenute con i telescopi Swope e Magellan.

Natalie non se ne è ancora resa conto, ma grazie al suo contributo e - se vogliamo - anche a quello di Henrietta Swope, che cinquant'anni prima aveva donato il telescopio a lei oggi intitolato, è appena stata fatta una delle più grandi scoperte della storia della Scienza. Da questo momento i nomi delle due donne, separate all'anagrafe da quasi un secolo, resteranno uniti da un magnifico risultato scientifico.

Nella corsa per identificare la controparte ottica dell'onda gravitazionale, il contributo degli astronomi di Las Campanas è notevole: a loro si devono il primo spettro della nuova



Figura 2. Telescopio Swope da 1 m di diametro.

sorgente e diverse osservazioni fatte nelle notti successive con praticamente tutti i telescopi dell'osservatorio. Uno sforzo congiunto che onora il quasi mezzo secolo di vita di Las Campanas. Cinque decadi di storia che, se avrete la pazienza di seguirmi, cercherò di raccontarvi in questo articolo.



Figura 3. Andrew Carnegie e George Hale davanti alla cupola del telescopio da 60 pollici dell'osservatorio del Monte Wilson.

La data ufficiale della fondazione dell'osservatorio Las Campanas è fissata al 1969, ma le sue radici sono senza dubbio più profonde e risalgono addirittura al principio del secolo scorso. Nel 1903 George Ellery Hale, un astronomo visionario già artefice della costruzione del celeberrimo Yerkes (il telescopio rifrattore di un metro di diametro tutt'oggi il più grande rifrattore mai costruito) suggerì ai consiglieri di una fondazione scientifica di

costruire un grande osservatorio nell'emisfero australe. La fondazione era la Carnegie Institution of Washington, creata nel 1902 dal filantropo Andrew Carnegie, un immigrato scozzese divenuto magnate dell'acciaio e quintessenza del sogno americano fatto di "self-made men", uomini d'affari che costruirono praticamente dal nulla imperi e monopoli.

Hale non riuscì a convincere i consiglieri della Carnegie ad intraprendere l'impresa nell'emisfero sud ma ottenne vari finanziamenti che portarono alla costruzione dell'osservatorio di Monte Wilson dove, negli anni venti, Edwin Hubble diede vita alla cosmologia osservativa.

L'idea dell'osservatorio australe proposta da Hale venne ripresa nel 1961, quando la fondazione Carnegie finanziò le ricerche per esplorare alcuni siti di interesse astronomico nell'emisfero sud. A condurre la ricerca fu Horace Babcock, il quale, per mezzo di uno strumento da lui costruito, valutò il grado di turbolenza atmosferica e qualità del cielo di alcuni siti in Sud Africa, Nuova Zelanda e Cile. Babcock dimostrò

che le regioni settentrionali cilene offrivano le migliori caratteristiche, e così la fondazione Carnegie decise di procedere all'acquisto di un terreno in Cile, come avevano fatto precedentemente il consorzio di Università Statunitensi AURA e l'associazione ESO che stavano stabilendo i loro osservatori rispettivamente nel Cerro Tololo e il Cerro La Silla. Babcock, grazie all'intercessione del presidente della Repubblica cilena Edoardo Frei, ottenne ad un prezzo molto competitivo un terreno di 22000 ettari non distante dall'osservatorio La Silla. Vari anni dopo Babcock riassunse in un appunto i motivi della scelta di Las Campanas:

"Nel 1968 divenne chiaro che Las Campanas soddisfa di gran lunga i vari criteri stabiliti per la fondazione di un osservatorio. Latitudine 29 gradi sud, quota tra i 2200 e 2500 metri, spazio sufficiente per vari telescopi, solo 65 km dalla costa e ben separato dalla cordigliera; buona topografia e nessuna montagna sopravento; nessuna minaccia di inquinamento luminoso; facile costruzione di strade; buona disponibilità di acqua confermata dai sondaggi geofisici".

L'idea originale degli astronomi della fondazione Carnegie era quella di costruire un telescopio da cinque metri a Las Campanas; purtroppo però i finanziamenti necessari per un progetto del genere all'epoca non erano disponibili. Si optò allora per costruire un telescopio di diametro minore ma con grande campo di vista. Il disegno ottico venne affidato a Ira Bowen, astronomo noto per essere stato il primo direttore del Monte Palomar e per aver risolto il mistero del Nebulio¹ delle nebulose gassose. Bowen, in collaborazione con Arthur Vaughan, sviluppò un disegno basato sulla configurazione Ritchey-Chretien a cui aggiunse, in prossimità del piano focale, una lente correttiva chiamata lente di Gascoigne. Con questa configurazione propose una versione con un primario da un 1 m capace di offrire 3 gradi quadrati di campo e una da 2.5 m con 2.1 gradi di campo.

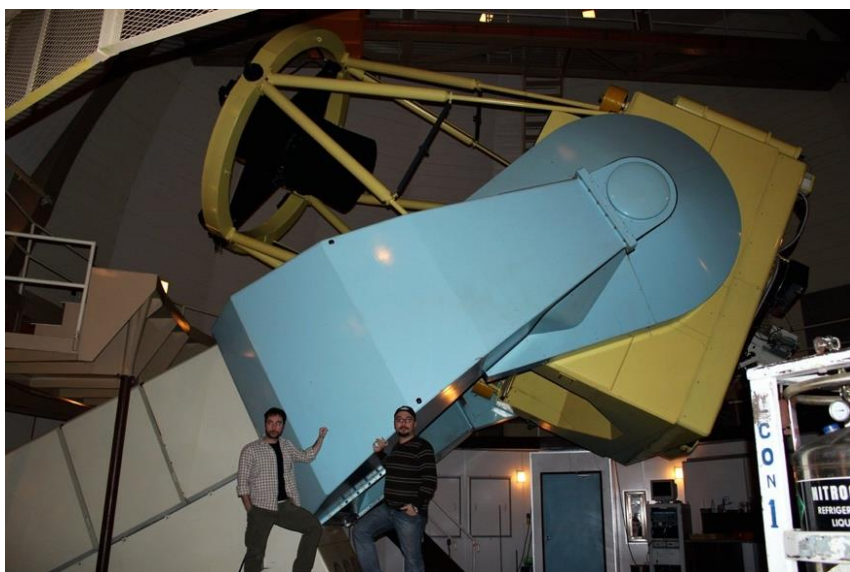


Figura 4. Telescopio DuPont da 2.5 metri di diametro.

¹ Nebulio [Der. del lat. scient. Nebulium, da nebula]: nome dato nel 1914 a un ipotetico elemento chimico supposto presente in alcune nebulose diffuse (in partic. quella di Orione) in base a osservazioni spettroscopiche; si è poi appurato che le righe spettrali a esso attribuite sono dovute ad azoto e ossigeno in condizioni eccezionali di ionizzazione, spec. le righe

alle lunghezze d'onda di 500.68 e 495.79 nm dovute a transizioni da un livello metastabile dell'ossigeno non esistente sulla Terra. (fonte: Enciclopedia Treccani, N.d.R.)

Per la realizzazione dei telescopi furono fondamentali le donazioni di alcuni privati. La prima, fu di circa 650'000 dollari (diversi milioni al giorno d'oggi) e consentì l'acquisto del telescopio da 1 m realizzato dalla ditta Boller & Chivens. Nel 1976 si scoprì, con una certa sorpresa, che quella donazione era stata fatta da Henrietta Swope, un'astronoma dell'osservatorio che aveva ricevuto una cospicua eredità dal padre Gerard, che fu per molti anni presidente del colosso industriale General Electric.

La seconda donazione venne eseguita da Crawford Greenwalt e sua moglie Margaretta e permise di costruire il telescopio di 2.5 m di diametro, dedicato a Irénée DuPont, presidente della più grande industria chimica del mondo e padre della signora Greenwalt.

La costruzione dei telescopi e l'inizio delle operazioni non furono certo facili. Al principio degli anni '70 il Cile stava attraversando una crisi sociale di grandissime proporzioni. L'altissima inflazione e forte instabilità sociale sfociarono nel colpo di Stato dell'11 settembre 1973, quando il presidente eletto Salvador Allende fu assassinato nel palazzo de La Moneda.

In molti dei viaggi tra il quartier generale di Pasadena e Las Campanas, per ovviare alle limitazioni dovute alle scarse risorse in loco, gli astronomi e gli ingegneri dovevano portare con sé attrezzi di lavoro e parti di ricambio dei telescopi e degli strumenti. Le elettroniche di controllo dei sistemi di guida del telescopio DuPont, ad esempio, vennero costruite all'interno di una sorta di valigetta, delle dimensioni di un bagaglio a mano, per essere facilmente trasportate in aereo nel caso dovessero essere riparate negli Stati Uniti. Due di queste "valigette" sono ancora oggi pezzi indispensabili per l'utilizzo di alcuni strumenti.

La prima grande scoperta avvenuta a Las Campanas fu ad opera degli astronomi Brad Smith e Rich Terrile che, nel 1984, scoprirono il primo disco di formazione protoplanetaria mai osservato. Il modo in cui avvenne la scoperta è tipico di molte altre situazioni simili in campo scientifico e vale la pena di essere raccontato. Nel 1984 la disponibilità dei sensori digitali era molto limitata e costosa. I due astronomi avevano preso in prestito un CCD del Caltech per osservare Urano in appoggio alla missione Voyager in avvicinamento al pianeta. Il programma prevedeva l'uso di un coronografo, un dispositivo necessario per bloccare la luce di Urano e mettere in evidenza la regione più vicina al pianeta, per identificare satelliti sconosciuti che avrebbero potuto interferire con la sonda. Dopo aver concluso il programma principale, agli astronomi avanzò del tempo e così decisero di usare il coronografo su alcune stelle in cui un satellite aveva recentemente scoperto un eccesso di luce infrarossa, un forte indizio della presenza di polveri circumstellari. In osservatorio non c'erano personal computer, così Smith e Terrile dovettero aspettare di rientrare negli Stati Uniti per analizzare i dati e rendersi conto che c'era effettivamente della polvere distribuita in una struttura elongata attorno a Beta Pictoris (**Fig. 5**). Smith

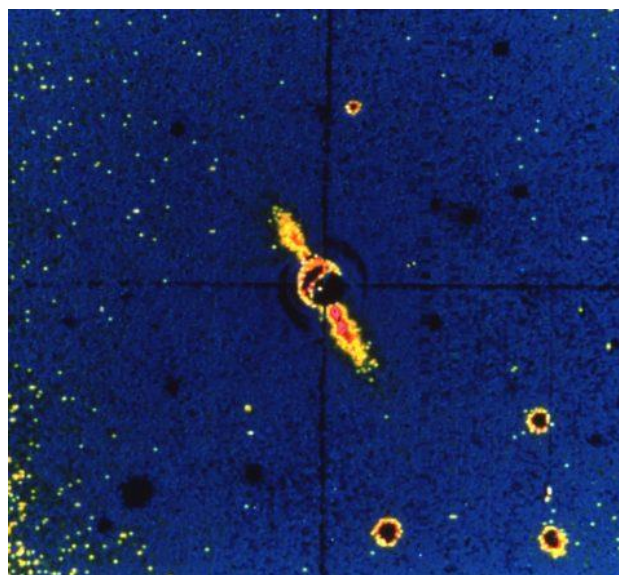


Figura 5. Immagine del disco protoplanetario di Beta Pictoris ottenuta da Smith e Terrile con il telescopio DuPont.

raccontò che, per eliminare il dubbio di star osservando un artefatto dovuto alla riduzione dati, l'anno successivo montò un oculare al telescopio DuPont, confermando con i propri occhi l'esistenza del disco attorno alla stella.

Un'altra grande scoperta fatta da Las Campanas avvenne una notte di febbraio nel 1987. Quella notte, Ian Shelton dell'università di Toronto decise di usare un piccolo telescopio da 25 cm per fare alcune prove con delle lastre fotografiche. Nello sviluppare una lastra della grande nube di Magellano, Shelton notò un'anomalia vicino la nebulosa della Tarantola: nel campo appariva un oggetto in più, brillantissimo. Ovviamente l'astronomo sapeva che non era raro osservare stelle novae nella nube però, in questo caso, la luminosità dell'oggetto faceva pensare a qualcosa di più importante. Decise così di andare a chiedere l'opinione di Barry Madore e Robert Jedrzejewsky, i due colleghi che quella notte stavano osservando al telescopio Swope; con loro c'era l'assistente tecnico Oscar Duhalde. Mentre Shelton raccontava della presenza dell'oggetto nelle sue lastre, Duhalde riferì di aver notato poco prima, ad occhio nudo, un oggetto brillante nella nube. Duhalde durante le osservazioni aveva infatti l'abitudine di uscire fuori dalla cupola per dare uno sguardo al cielo e, in particolare, guardava la nebulosa della Tarantola per stimare la trasparenza del cielo; egli notò la stella in più ma, rientrato in cupola per puntare il telescopio, dimenticò di menzionare l'oggetto. Ovviamente da lì a poco tutti si resero conto che probabilmente Duhalde fu la prima persona a vedere ad occhio nudo una supernova dopo quella di Tycho Brae esplosa nel 1572.

La scoperta di quella supernova, battezzata SN 1987 A secondo la convenzione della Comunità Astronomica Internazionale, fu attribuita a Shelton, Duhalde e Albert Jones, un astrofilo Neozelandese che scoprì l'oggetto indipendentemente, mentre era alla ricerca di stelle novae nelle nubi di Magellano.

All'epoca della scoperta SN 1987 A, una nuova generazione di giovani astronomi dell'osservatorio era intanto al lavoro per coronare il sogno di costruire un telescopio molto più grande del DuPont. Il progetto, guidato da Stephen Schectman, prolifico costruttore di strumenti innovativi e pioniere nell'uso di fibre ottiche in astronomia, fu chiamato telescopio Magellan.

L'osservatorio fece squadra con l'Università dell'Arizona, l'università di Harvard, quella del Massachusetts Institute of Technology e l'università del Michigan. Il consorzio diede vita a due telescopi gemelli da 6.5 m di diametro che vennero dedicati a Walter Baade, famoso astronomo dell'osservatorio Carnegie, e al filantropo Landon Clay. I due telescopi vennero inaugurati rispettivamente nel 2000 e 2001. Dello sviluppo degli specchi si occupò Roger Angel dell'osservatorio Steward in Arizona. Nel laboratorio Mirror Lab, ubicato sotto lo stadio della squadra di football americano dell'università, Angel aveva infatti cominciato a sviluppare specchi su substrati a nido d'ape che consentivano una buona robustezza ed un peso contenuto. Nello sviluppo dei nuovi specchi Angel e collaboratori usarono un'altra tecnica innovativa chiamata ottica attiva. Per sostenere lo specchio primario senza introdurre deformazioni e causare aberrazioni, il telescopio DuPont ha un sistema di contrappesi mobili che forniscono una pressione costante nei vari punti dello specchio. Invece lo specchio del telescopio Swope poggia su una camera d'aria in cui la pressione viene regolata in base all'inclinazione del tubo. Nel caso degli specchi prodotti al Mirror Lab, una nuova tecnologia, già usata con successo nel New Technology Telescope di ESO,

permise l'impiego di attuatori pneumatici controllati elettronicamente. L'utilizzo di questi attuatori consente di modificare la forma dello specchio per rispondere alle sollecitazioni meccaniche dovute principalmente all'orientazione e ai cambi di temperatura.

Altre innovazioni usate nei telescopi Magellan furono la scelta di un secondario concavo di sezione ellittica e quella di

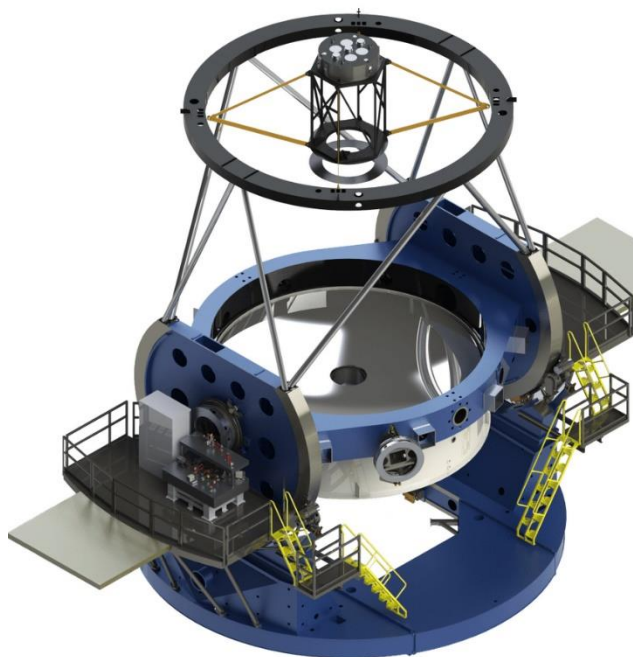


Figura 7. Modello 3D del telescopio Magellan da 6.5 m di diametro. Non riprodotto nel modello lo specchio terziario del telescopio.

uno specchio terziario posizionato su una torretta giratoria. Quest'ultimo accorgimento permette di dirigere il punto focale sulla circonferenza del primario in modo da poter montare gli strumenti più pesanti su una piattaforma stabile o quelli leggeri direttamente sul lato della cella del primario.

Gli astronomi che usano i telescopi Magellan hanno a disposizione ben 12 strumenti con caratteristiche che vanno dalla semplice acquisizione di immagini alla spettroscopia di altissima precisione. Il telescopio Baade è quello con la configurazione più stabile: vi sono montati permanentemente tre spettrografi e una camera infrarossa. Al telescopio Clay, su una delle due piattaforme, è montato stabilmente uno strumento multifunzione che può acquisire immagini o fare spettroscopia di bassa risoluzione, mentre l'altra piattaforma alloggia strumenti diversi, montati all'occorrenza da astronomi che hanno programmi molto particolari. In aggiunta, il telescopio Clay possiede due specchi secondari che vengono montati per specifiche campagne osservative; il più grande dei due permette l'implementazione di un fuoco Cassegrain classico, ubicato dietro lo specchio primario, dove viene montata una camera composta da 36 rilevatori CCD con un campo di vista di 21 minuti d'arco; l'altro specchio secondario è invece costituito da una sottilissima lamina riflettente controllata da dozzine di piccoli pistoncini riconfigurabili centinaia di volte al secondo. Con questo specchio, sviluppato in collaborazione con l'osservatorio di



Figura 6. Cupole dei telescopi Magellan riprese durante lo sciame meteorico delle geminidi (Foto Y. Beletsky).

Arcetri, è stato possibile raggiungere una risoluzione simile a quella fornita dal telescopio spaziale Hubble.

In aggiunta ai telescopi posseduti e operati dalla fondazione Carnegie, a Las Campanas sono presenti alcuni altri strumenti di piccolo diametro; tra questi ci sono il telescopio solare della rete Bison e il telescopio da 1.3 m della università di Varsavia che da oltre vent'anni conduce il progetto OGLE per la ricerca di microlensing gravitazionale e altri fenomeni variabili.

La dotazione di buoni telescopi, posizionati su un eccellente sito osservativo, continua ovviamente a stimolare gli astronomi a sviluppare nuove idee di ricerca e nuovi strumenti. Uno degli ultimi progetti che trae vantaggio da questa combinazione è il progetto APOGEE-South della collaborazione Sloan Digital Sky Survey (SDSS). Nel 2017 gli astronomi di questo gruppo di ricerca hanno installato uno spettrografo per luce infrarossa per studiare stelle del piano e del centro della Galassia. Per osservare molte stelle contemporaneamente vengono posizionate delle fibre ottiche sul piano focale del DuPont e la luce raccolta viene trasmessa allo spettrografo. Il posizionamento delle fibre al momento viene fatto manualmente, ma si sta già costruendo un robot per consentire una rapida riconfigurazione automatica.

L'impiego di sistemi robotici è sicuramente qualcosa che caratterizzerà il futuro di Las Campanas. Per il telescopio Swope, ad esempio, è prevista, per la fine di quest'anno, una modifica sostanziale del sistema meccanico che ne permetterà il controllo remoto in una prima fase e successivamente la completa robotizzazione. A poca distanza dal telescopio Swope sarà inoltre installato un sistema di

piccoli telescopi, collegati a spettrografi multifibra, per lo studio del gas interstellare del piano galattico.

Ma la prossima grande sfida che ha già il sapore di impresa epica sarà la costruzione del telescopio Giant Magellan (GMT). Come il nome lascia intuire stiamo parlando di uno dei telescopi della nuova generazione quella dei trenta metri di diametro per intenderci. Al momento ci sono tre giganti in fase di sviluppo: il primo e più grande in termini di superficie è quello proposto dall'osservatorio europeo ESO (ELT), gli altri due, con forte partecipazione statunitense, sono il Thirty Meter Telescope (TMT) e il Giant Magellan Telescope (**Fig. 8**). A differenza di ELT e TMT, che avranno lo specchio

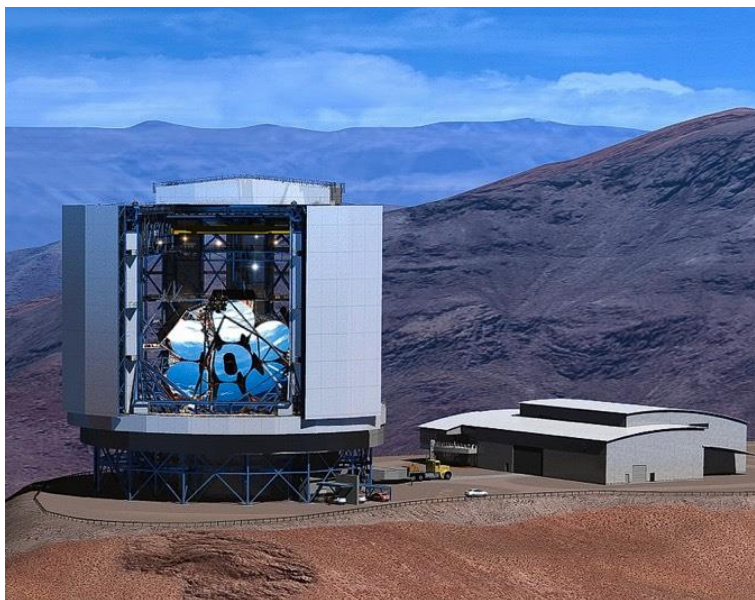


Figura 8. Rappresentazione artistica del telescopio Giant Magellan composto da sette specchi di 8.4m di diametro.

primario formato da centinaia di segmenti di circa un metro ciascuno, la tecnica scelta per costruire il GMT consiste nell'utilizzare sette specchi da 8.4 m di diametro. Tre di questi specchi sono in fase avanzata di costruzione presso il Mirror Lab in Arizona.

Gli astronomi chiamano "prima luce" l'istante in cui per la prima volta un telescopio fornisce un'immagine del cielo; per il GMT questo evento è previsto per la fine del decennio. La nuova

generazione di astronomi già scalpita pensando alle enormi opportunità di ricerca che potranno scaturire dal potere di raccolta luce e dalla risoluzione spaziale del telescopio gigante. Registrare i primissimi istanti di vita dell'universo e la possibilità di rivelare segni di qualche forma di vita nello spettro di un pianeta extrasolare sono oggi, probabilmente, solo un sogno ma si sa che le imprese eccezionali sempre cominciano con qualcuno che sogna.

Scriveva più di un secolo fa Oscar Wilde: ***“Siamo tutti circondati dalla volgarità, ma alcuni di noi guardano le stelle.”***

Francesco Di Mille ha studiato Astronomia a Padova, dove ha conseguito Laurea e Dottorato di ricerca. È entrato a far parte del Gruppo Astrofili di Padova nel 1999 in quanto molto interessato all'Osservatorio e alle sue attività: dopo poco tempo propose un progetto di ricerca mirata sulla galassia di Andromeda (M31) per scoprire delle novae. Il Direttore dell'Osservatorio, Roberto Cariolato, accolse con entusiasmo il progetto acquistando, insieme a Francesco e a Marco Fiaschi, il filtro in H-alfa. Da lì a poco, nel settembre 2001, arrivarono le prime scoperte, fino alla favolosa scoperta di tre novae in una sola immagine nel gennaio 2002. In totale ne furono scoperte oltre una trentina. Dopo gli studi Francesco ha lavorato ad Asiago, a Cima Pennar, dove insieme a Marco Fiaschi ha migliorato il sistema di puntamento e l'elettronica del telescopio, come già fatto in precedenza per il nostro Osservatorio "G. Colombo". Si è poi spostato all'estero, lavorando all'Osservatorio di Las Campanas, in Cile, e all'Università di Sidney. Dal 2013 è Technical Operations Manager dell'Osservatorio di Las Campanas. I suoi interessi scientifici riguardano la strumentazione astronomica, nuclei galattici attivi e stelle binarie interagenti. (N.d.R.)

CALENDARIO DELLE SERATE PUBBLICHE 2020/2021

Data	Luogo	Titolo	Dettagli
Venerdì 9 ottobre	Parco Lonzina	LE LUNE DEL SISTEMA SOLARE	Il dott. Giorgio Schileo ci guiderà in un viaggio attraverso le Lune principali del Sistema Solare, compresa la nostra Luna.
Venerdì 6 novembre	Aula Giotto	CALENDARIO & CALENDARI	Storia e alcune curiosità legate a diversi sistemi convenzionali di divisioni del tempo a cura del nostro socio Giuseppe Saonara.
Venerdì 4 dicembre	Aula Giotto	IL CIELO INVERNALE	Il consigliere Alessandro Bisello ci spiegherà ed illustrerà i corpi celesti tipici visibili durante la stagione invernale.
Venerdì 8 gennaio	Aula Giotto	LE COORDINATE CELESTI E I MOTI DELLA TERRA	Il Presidente GAP Fabio Borella ci spiegherà declinazione e ascensione retta e i movimenti principali che la Terra effettua nello spazio.
Venerdì 5 febbraio	Aula Giotto	L'ESPLORAZIONE DEL SISTEMA SOLARE	Ripercorreremo, grazie al dott. Giorgio Schileo, l'affascinante epopea dell'esplorazione del Sistema Solare, con uno sguardo al futuro.
Venerdì 5 marzo	Aula Giotto	ECLISSI DI SOLE: UNA ESPERIENZA UNICA	L'eclisse di Sole non è solo un fenomeno astronomico, ma è anche e soprattutto un viaggio, un'esperienza umana: è natura, avventura, archeologia, archeoastronomia e tanta passione. Un racconto con proprie foto e filmati del dott. Giuseppe Guercio.

Le conferenze iniziano alle ore 21:00. Si raccomanda la massima puntualità, nonché il rispetto delle normative igienico-sanitarie: uso della mascherina e distanziamento sociale.



MODALITA' PER DIVENTARE SOCIO DEL GAP

È 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 entrare al nuovo Planetario al prezzo di € 8,00 (invece che € 10,00) mostrando la tessera del GAP valida.
- Può prendere in 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 email in formato **PDF a colori** (fare la richiesta alla segreteria del GAP comunicando l'indirizzo email). 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 e Sede: via Alvise Cornaro, 1b - 35128 Padova; tel. 377 4532162 - 348 2511670 - 334 3968941

Presidente: Fabio Borella; **consiglieri:** Alessandro Bisello, Roberto Cariolato, Ivan Codato, Giuseppe Guercio, Rino Mazzucato, Giorgio Schileo.

Comitato di redazione del Bollettino: 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. È per questo che **ogni collaborazione è bene accetta**. Tutto il materiale esposto è pubblicato sotto la totale ed esclusiva responsabilità degli autori.