Gruppo Astronomico Tradatese

ATTIVITA' 2022

G RUPPO
A STRONOMICO
T RADATESE

Via Mameli 13
21049 TRADATE (Va)
ITALIA
http://www.gruppoastronomicotradatese.it
Tel./FAX 0331-810117
C.F. 01673900120

31 Dicembre 2022

Al Sig. Sindaco di TRADATE / Ass. Cultura di Tradate
Al Parco Pineta / dott. Carlo VANZULLI e Mario CLERICI
O G G E T T O : **resoconto attività del GAT durante l'anno 2022**

Il 2022 coincideva con il 48esimo anno consecutivo di attività della nostra Associazione. Con l'attenuarsi della pandemia da COVID 19 la nostra attività è tornata quasi completamente in presenza al Cine GRASSI. E in questa situazione abbiamo potuto tornare ad invitare a Tradate ospiti esterni di grande valore scientifico. Unico problema non indifferente: a Tradate praticamente è IMPOSSIBILE trovare un Hotel la sera di Lunedì (giorno delle nostre conferenze) dove collocare gli ospiti, dal momento che, incredibilmente, dopo la chiusura dell' Hotel Romagna, Tradate si trova praticamente SENZA alberghi.

Di seguito la consueta sintesi delle nostre attività **NORMALI** (ovvero istituzionali della nostra Associazione) e delle nostre attività **SPECIALI** (ossia decise anno per anno dal nostro CD).

1) **ATTIVITA' NORMALI** : sono le conferenze pubbliche a Tradate e fuori Tradate e le lezioni scolastiche. In totale sono state 56 così distribuite:

1a) **CONFERENZE *PUBBLICHE A TRADATE*,** sono state 15 realizzate per tutto l'anno a scadenza quindicinale e come sempre libere e gratuite (secondo una nostra direttiva statutaria fondamentale). La più stretta attualità è stata come al solito la nostra motivazione primaria e vincente. Abbiamo infatti intrattenuto il pubblico sulla fusione termonucleare (l'energia delle stelle, della quale si comincia ad intravedere la luce anche a livello terrestre), sulle prime straordinarie scoperte del super-telescopio JWST, sulla missione DART con cui la NASA ha per la prima volta deviato l' orbita di un asteroide pericoloso, ecc ecc. (vedi allegato 1a).

1b) ***LEZIONI PRESSO SCUOLE***: sono state 15**,** sia in presenza che online. Va ricordato che il mondo della scuola sta emergendo solo ora dai problemi della pandemia, per cui anche nel 2022 è stato piuttosto complicato tornare ad una presenza scolastica continua, che riteniamo indispensabile per quanto riguarda certi approfondimenti dei programmi (molto limitati e poco approfonditi, a causa di alcune sciagurate riforme scolastiche recenti) sia della scuola primaria che secondaria (allegato 1b)

1c) ***CONFERENZE PUBBLICHE FUORI TRADATE***: sono state 26, dentro e fuori la Lombardia, realizzate in parte in presenza e in parte online (allegato 1c)

2) **ATTIVITA' SPECIALI**: si tratta di partecipazione ad eventi scientifici, osservazioni di importanti fenomeni celesti e pubblicazioni su riviste scientifiche.

2.a) ***CONVEGNO UAI-Sole, Luna, Pianeti.*** E' stato un grande impegno (anche finanziario !) che il GAT ha messo a disposizione dell' UAI (Unione Astrofili Italiani) nei giorni 16-17 Settembre 2022, presso l' Osservatorio FOAM13. Una trentina di relatori/partecipanti in presenza ed un centinaio online da ogni parte d'Italia hanno contribuito al notevole successo di questa iniziativa. Notevole il fatto che il GAT ha presentato ben cinque relazioni scientifiche. L'evento ha avuto anche risonanza televisiva. Ampia risonanza anche nazionale ha avuto la nostra partecipazione televisiva in occasione del ritorno a Terra di Samanta Cristoforetti (allegato 2a)

2.b)**FENOMENI E OSSERVAZIONI CELESTI.** Finalmente (dopo la pandemia) siamo riusciti a coinvolgere i bambini della scuola Elementare di Via Dante nel Moon Watch 2022 di Sabato 1 Ottobre 2022. Grazie ad una serata ottima dal punti di vista climatico, al cortile interno della scuola rivolto verso Ovest (dove si trovava la Luna al primo quarto) dove avevamo collocato una decina di nostri telescopi, la serata è stata certamente indimenticabile sia per bambini che loro genitori. L'eclisse totale di Luna del 15 Maggio, l'eclisse parziale di Sole del 25 Ottobre, l'opposizione di Marte dell' 8 Dicembre sono stati gli altri eventi che ci hanno pesantemente coinvolto assieme al mono della scuola. Durante l'estate abbiamo realizzato molte serate pubbliche: affollatissime le serate del 6 Agosto a Bardello, del 20 Agosto a Brinzio, del 5 Settembre a Cantello, del 1° Ottobre a Cassano M. (allegato 2b)

2.c) **PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE**: sono state una decina (allegato 2c) su riviste e libri di divulgazione scientifica. In più, abbiamo pubblicato 3 ulteriori numeri (164-165-166) della nostra 'Lettera ai soci'.

Questo resoconto 2022 si trova, come sempre, sul nostro sito Internet http://www.gruppoastronomicotradatese.it (dove sono consultabili anche i pdf degli ultimi 15 anni).

Sperando in un'attenta lettura, rinnoviamo gli auguri per un proficuo 2023

La Segreteria del G.A.T.
Il Presidente Cesare Guaita

1a)-Conferenze del GAT a Tradate nel 2022.

1)
Lunedì 24 Gennaio 2022, h 21, Cine GRASSI
Serata a cura del dott. Giuseppe PALUMBO con proiezione di
ANTROPOCENE.
Uno straordinario documento sui gravi problemi ambientali del nostro pianeta, apparsi ben lontani da una soluzione anche dopo la Cop26 di Glasgow del Novembre 2021.
Consegna di diplomi di benemerenza per alcuni soci fedeli da 25 anni

2)
Lunedì 7 Febbraio 2022 h 21 Cine GRASSI
Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema
DAL TELESCOPIO SPAZIALE HUBBLE AL JWST.
La lunga e complessa storia del James Webb Space Telescope (JWST) che si è conclusa il 25 Dicembre 2021 con un lancio perfetto a bordo di un missile Ariane 5.

3)
Lunedì 21 Febbraio 2022, h 21, Cine GRASSI
Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema
IL PROSSIMO FUTURO DEL JWST.
Sei mesi dopo aver raggiunto il punto L2 (fine Gennaio 2022) JWST inizierà una lunghissima serie di ricerche destinate a cambiare per sempre le nostre conoscenze astronomiche sia vicine che lontane.

4)
Lunedì 7 Marzo 2022, h 21, Sito GAT- online
Conferenza del Prof. Michele FUMAGALLI (Dip. Fisica Univ. di Milano) sul tema
JWST: NUOVI MODI DI MAPPARE IL COSMO INVISIBILE.
La gravità imporrebbe la presenza nel cosmo di una grande quantità di materia invisibile e non costituita dalle normali particelle elementari. Ma questa materia oscura viene cercata inutilmente da 30 anni….

5)
Lunedì 21 Marzo 2022, h 21, Cine GRASSI
Conferenza del Prof. Gabriele GHISELLINI (INAF, Oss. di Brera-Merate) sul tema
JWST: DAI BUCHI NERI STELLARI AI BUCHI NERI PRIMORDIALI.
La seconda vita delle stelle vicine e la vita iniziale delle prime stelle quando l' Universo stava emergendo dal Big Bang, 100 milioni di anni dopo la sua nascita.

6)
Lunedì 11 Aprile 2022, h 21, Cine GRASSI
Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema
TONGA, CRONACA DI UNA CATASTROFE ANNUNCIATA.
L' incredibile mega-eruzione del vulcano sottomarino Tonga che dal centro del'Oceano Pacifico ha propagato i suoi effetti per giorni su tutta la Terra, con eventi mai riscontrati in precedenza.

7)
Lunedì 9 Maggio 2022, h 21, Cine GRASSI
Conferenza del dott. Giuseppe BONACINA sul tema
ENERGIA DA FUSIONE TERMONUCLEARE: UN TRAGUARDO POSSIBILE.
Recenti progressi tecnologici prospettano un non lontano utilizzo di una fonte energetica pulita e inesauribile, la stessa prodotta all'interno delle stelle. INDISPENSABILI al riguardo anche gli ultimi studi sul Sole condotti dalle sonde Parker Solar Probe e Solar Orbiter

8)
Lunedì 23 Maggio 2022, h 21, Cine GRASSI
Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema
CAMBIAMENTI CLIMATICI ORMAI IRREVERSIBILI ?
Da 100 anni la CO_2 atmosferica continua a crescere (alla fine di Marzo 2022 l'ennesimo record di 420 ppm). Il sostanziale fallimento della COV 26 di Glasgow del Novembre 2021 rende assai improbabile limitare la temperatura della Terra a 1,5° C entro il 2050, con conseguenze drammatiche e irreversibili

9)
Lunedì 6 Giugno 2022, h 21, Cine GRASSI
Conferenza di Marco ARCANI sul tema
VHANESSA 10 ANNI DOPO.
Nei 10 anni trascorsi dalla nostra memorabile spedizione ad alta quota per ricordare in maniera moderna la scoperta dei raggi cosmici da parte di Victor Hess, i muoni cosmici hanno trovato incredibili applicazioni pratiche e, grazie alla competenza del relatore, anche didattiche

10)
Lunedì 20 Giugno 2022, h 21, Cine GRASSI
Conferenza di Piermario ARDIZIO sul tema
I PRIVATI ALLA CONQUISTA DELLO SPAZIO.
Molte aziende private hanno scoperto che lo spazio può essere un grande business che, in sinergia con le Agenzie spaziali governative, può velocizzare molti obiettivi anche lontani, come la Luna e Marte.

11)
Lunedì 10 Ottobre 2022, h 21, Cine GRASSI
Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema
DART: PRIMO TENTATIVO DI DEVIARE UN ASTEROIDE PERICOLOSO.
Un resoconto completo dell'incredibile notte del 26-27 Settembre 2022, quando la sonda DART ha colpito il satellite di un asteroide binario, deviandone l'orbita.

12)
Lunedì 24 Ottobre 2022, h 21, Cine GRASSI
Conferenza del dott. Simone IOVENITTI sul tema
UNA COSTELLAZIONE DI ASTRI PER LO STUDIO DEL *COSMO*.
L'Astronomia Gamma sta dotandosi di 9 telescopi dalle caratteristiche rivoluzionarie, che osserveranno l'Universo dalle isole Canarie, sfruttando la luce Cherenkov che la luce gamma produce attraversando l'atmosfera della Terra. Obiettivo: chiarire molti fenomeni astrofisici ancora avvolti nel mistero.

13)
Lunedì 7 Novembre 2022, h 21, Cine GRASSI
Conferenza di Gianni GALLI e Luca BUZZI sul tema
RITORNO IN NAMIBIA.
Dal 3 al 9 Aprile 2022 gli astrofili dell' Osservatorio Schiaparelli di Varese hanno posizionato presso l' Hakos Astro Farm, sotto il cielo incantato della Namibia, un riflettore RC360 della Officina Stellare, ereditato dal loro socio Piergiorgio Ferrante. Le prime osservazioni in remoto sono straordinarie !

14)
Lunedì 21 Novembre 2022, h 21, Cine GRASSI
Conferenza Del dott. Cesare GUAITA sul tema
MERAVIGLIE CELESTI DAL SUPER-TELESCOPIO JWST.
Dal 12 Luglio 2022, con l'entrata in funzione del super-telescopio infrarosso JWST, la ricerca astronomica sta subendo una autentica rivoluzione 'copernicana'. Lo dimostrano le centinaia di nuove immagini e le sorprendenti scoperte che verranno presentate in questa serata davvero speciale.

15)
Lunedì 12 Dicembre 2022, h 21, Cine GRASSI
Serata a cura del dott. Giuseppe PALUMBO sul tema
50 ANNI FA LA MISSIONE APOLLO 17.
Esattamente mezzo secolo fa si concludeva il programma Apollo con la missione lunare più lunga e ricca di risultati scientifici. La rivivremo utilizzando filmati esclusivi nella memoria dei protagonisti di allora, in attesa che Artemis-1 riapra di nuovo e senza interruzioni, la corsa umana al nostro satellite. .

1b)-Lezioni in vari tipi di scuole.

1)
18 Marzo 2022, h21 UNI3-Tradate
IL CIELO DEL DESERTO DI ATACAMA

2)
25 Marzo 2022, h21 UNI3-Tradate
IL CIELO DELL'ASOLA DI PASQUA

3)
1 Aprile 2022, h21 UNI3-Tradate
IL CIELO DELLA LAPPONIA,

4)
8 Aprile 2022, h21 UNI3-Tradate
IL CIELO DELLA NAMIBIA.

5)
22 Aprile 2022, h21 UNI3-Tradate
IL CIELO DELL' ITALIA

6)
28 Aprile 2022, h21 UNI3-Tradate
IL CIELO DELLE CANARIE

7)
18 Ottobre 2022, h 9,30, Istituto PAVONI
ALLA SCOPERTA DI MARTE, prima parte

8)
7 Novembre 2022, h15, UNI-3-Tradate
GLI ESOPIANETI.

9)
14 Novembre 2022, h15, UNI-3 Tradate
L'ERA DEL SUPER-TELESCOPIO JWST

10)
21 Novembre 2022, h15, UNI-3 Tradate
LA RICERCA DELLA VITA SU MARTE.

11)
28 Novembre 2022, h 15, UNI-3 Tradate
I SATELLITI DI GIOVE.

12)
6 Dicembre 2022, h 15, UNI-3 Tradate
I MISTERI DI TITANO

13)
7 Dicembre 2022, h9,30, Istituto PAVONI
ALLA SCOPERTA DI MARTE, seconda parte

14)
12 Dicembre 2022, h15, UNI-3 Tradate
MESSAGGI PER EXTRATERRESTRI

15)
19 Dicembre 2022, h15, UNI-3 Tradate
ANTROPOCENE

1c)-Conferenze del GAT fuori Tradate nel 2022.

1)
13 Gennaio 2022, h21, Planetario di Milano
I MISTERI DI MERCURIO.

2)
24 Febbraio 2022, h21, Planetario di Milano
LA NUOVA TERRA VISTA DALLO SPAZIO.

3)
3 Marzo 2022, h21, Planetario di Milano
IL SUPER-TELESCOPIO JWST.

4)
7 Aprile 2022, h21, Planetario di Milano
LA RISCOPERTA DELLA LUNA.

5)
29 Aprile 2022, h21 , Legnano Antares
IL TELESCOPIO JWST.

6)
6 Maggio 2022, h21, Mantova
LE PRIME SCOPERTE DEL JWST.

7)
11 Maggio 2022, h16, Milano, Il Tralcio
SOLE NERO SUL DESERTO DI ATACAMA

8)
12 Maggio 2022, h21, Planetario di Milano
MARTE, ARIDO DESERTO O CULLA DI VITA?

9)
9 Giugno 2022, h21, Planetario di Milano
GIOVE, IL PIANETA DEI GRANDI CICLONI.

10)
25 Giugno 2022, h10,30, Cislago Biblioteca
IL CIELO DELL' ESTATE.

11)
14 Luglio 2022, h21, Planetario di Milano
PIANETI TERRESTRI ATTRONO A GIOVE.

12)
5 Agosto 2022, h21, Fiemme
LE NUOVE RICERCHE DI VITA SU MARTE.

13)
16 Agosto 2022, h21, Agra (Luino)
AI LIMITI DELL' UNIVERSO COL SUPER-TELESCOPIO JWST

14)
1 Settembre 2022, h21, Planetario di Milano
SATURNO E IL MISTERO DEGLI ANELLI

15)
17 Settembre 2022, h15, UAI-convegno-Sole-Luna-Pianeti
RIPRESA FOTOGRAFICA DEI MOTI APPARENTI DEL SOLE.

16)
17 Settembre 2022, h16, UAI-convegno-Sole-Luna-Pianeti
PIANETI 2023: UN NUOVO TIPO DI MOSTRA DIDATICA

17)
17 Settembre 2022, h18, UAI-convegno-Sole-Luna-Pianeti
ORIGINE DEL FOSFORO BIOLOGICO SULLA TERRA PRIMORDIALE.

18)
18 Settembre 2022, h10, UAI-convegno-Sole-Luna-Pianeti
ECLISSI TOTALI DI SOLE: LA MAGIA DEI NUMERI.

19)
18 Settembre 2022, h11, UAI-convegno-Sole-Luna-Pianeti
10.000 IMMAGINI IN UNA SINGOLA CHIAVETTA USB.

20)
6 Ottobre 2022, h21, Planetario di Milano
TITANO, UNA TERRA PRIMORDIALE ATTORNO A SATURNO

21
14 Ottobre 2022, h21, Genova-Polaris
VITA DA ASTROFILO

22)
18 Ottobre 2022, h21, Oss. Foam13
ULTIME DAL SISTEMA SOLARE.

23)
10 Novembre 2022, h21, Planetario di Milano
URANO, UN PASSATO MISTERIOSO E VIOLENTO

24)
23 Novembre 2022, h17, Saronno
ULTIME DA MARTE.

25)
25 Novembre 2022 h21, Legnano-Antares
IL NUOVO UNIVERSO DEL TELESCOPIO JWST.

26)
1 Dicembre 2022, h21, Milano Planetario
LA RISCOPERTA DI NETTUNO.

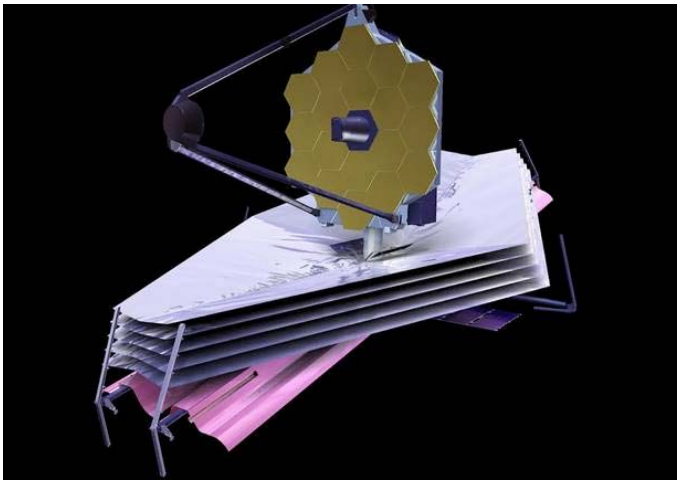
Antropocene - L'epoca umana (*Anthropocene - The Human Epoch*)
sugli schermi del GAT-

Lunedì 24 Gennaio 2022, il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese torna in presenza al Cine Grassi di Tradate con la proiezione, presentata dal dott. Giuseppe PALUMBO di ANTROPOCENE, un film documentario canadese d el 2018, terza opera frutto della collaborazione dei registi Jennifer Baichwal e Nicholas de Pencier con il fotografo Edward Burtynsky dopo i precedenti *Manufactured Landscapes* e *Watermark* .Il film esplora il concetto di una nuova epoca geologica chiamata Antropocene, caratterizzata dall'impatto dell'umanità sulla natura e sulla Terra. L'opera fa parte del cosiddetto *Anthropocene Project* che include mostre tenutesi all'Art Gallery of Ontario, alla National Gallery of Canada e al MAST di Bologna e la pubblicazione di due libri, uno di saggistica e l'altro di fotografia. Nel documentario vengono presentati 43 tra i peggiori disastri ambientali del mondo, tra i quali uno in Italia: la devastazione delle Alpi Apuane, nel nord della Toscana, causata dall'estrazione intensiva del marmo, oggi impiegato in larga parte per ricavare carbonato di calcio.
Nel dicembre 2018 il Toronto International Film Festival lo nominò tra i 10 film canadesi più belli distribuiti quell'anno[3]. Nel gennaio 2019, il film è stato dichiarato vincitore del Roger Best Canadian Film Award dalla Toronto Film Critics Association[4] e del Premio al miglior film documentario canadese del Vancouver Film Critics Circle[5].
Il film ha vinto anche due Canadian Screen Awards, per il miglior documentario e per la miglior fotografia in un documentario.
Il film è stato distribuito in Canada il 28 settembre 2018, dopo essere stato presentato al Toronto International Film Festival il 13 settembre.
Un film con una tesi non nuova: ovvero che l'umanità sta sfruttando, più del dovuto, il pianeta, compromettendone lo stato e con conseguenze potenzialmente ancora più gravi, ma sviluppata in maniera organica e complessa con immagini spettacolari, che siano aeree o subacquee, dal forte impatto visivo e suono che sottolinea ed enfatizza. L'uomo ha superato i limiti e questo assunto esce da ogni immagine filmata in 43 luoghi di 20 diversi Paesi. In Kenya si accatastano le zanne sequestrate ai bracconieri di elefanti, che uccidono per ottenere l'avorio da commercializzare sui mercati asiatici, per essere bruciate. Un gesto di enorme portata, che apre e chiude Anthropocene e vuole essere un segnale ai cacciatori. Intanto in un laboratorio di Hong Kong si continua a lavorare avorio per ottenere oggetti di vario tipo, che richiedono lavorazioni anche di anni, stavolta di provenienza legale: arriva dalla Siberia e dai ghiacci e dal permafrost che si sciolgono permettendo di recuperare i resti di antichi mammuth, una pratica ben descritta nel recente Genesis 2.0 dello svizzero Christian Frei. Sempre in Siberia è la città di Norilsk, che ospita le miniere di nichel e altri metalli più grandi del mondo ed è tra i luoghi più inquinati del pianeta.
Agli antipodi, il deserto cileno di Atamacama è punteggiato di vasche gialle o azzurre dove si tratta il litio, fondamentale per le batterie dei telefoni o delle auto elettriche. A Immerath, Germania, si sono abbattute case e una chiesa per allargare le miniere di carbone a cielo aperto.
Il viaggio prosegue tra foreste canadesi tagliate e città, da Lagos a Karachi, da Shanghai a Città del Messico, che si espandono inarrestabili, ma anche i fenomeni meteorologici sempre più estremi: l'innalzamento dei mari, le barriere erette in Cina e l'acqua alta a Venezia. Se documentari di questo tipo non sono nuovi (tra gli altri, lo stesso Mettler o l'austriaco Nikolaus Geyrhalter) e diversi filmmaker negli ultimi anni si stanno dedicando a questi temi, il lavoro del trio Baichwal, de Pencier e Burtynsky si fa apprezzare per lo spessore della ricerca e per il tono che non è di denuncia, ma finalizzato a creare consapevolezza.

TRADATE

Una serata con il Gruppo Astronomico Tradatese sul mega telescopio JWST

Appuntamento al cinema "Grassi" lunedì 7 febbraio la conferenza con il presidente Cesare Guaita



Alle ore 20 (ora italiana) del 23 gennaio 2022, dopo un incredibile viaggio durato un mese, ha raggiunto la sua postazione definiva nello spazio il **James Webb Space Telescope (JWST),** una delle macchine più sofisticate mai prodotte dall'uomo che, con i suoi 6,5 metri di specchio, è il telescopio più grande mai mandato nello spazio.
Il 2022 potrebbe quindi essere **un anno che l'Umanità attendeva da millenni**, per trovare risposta alle più profonde (ed esistenziali) domande che ci facciamo sull' origine e l' evoluzione dell' Universo. Assolutamente obbligatorio, per il GAT, **Gruppo Astronomico Tradatese,** dedicare alcune serate a questa epocale avventura scientifica. La prima di queste attesissime serate è programmata in PRESENZA, **al Cinema "Grassi" lunedì 7 Febbraio, alle ore 21,** con una conferenza del dottor **Cesare GUAITA sul tema: DAL TELESCOPIO UBBLE AL JWST.**
Il mega-Telescope JWST (6 tonnellate di peso, altezza di 10,5 m e con lo specchio di 6,5 metri ripiegato in 4,5 metri per poter essere lanciato) era stato lanciato in maniera perfetta dalla base spaziale di Kourou (Guiana Francese) per mezzo di un razzo Ariane 5 alle 13,20 (ora italiana) del 25 dicembre 2021, dopo oltre 20 anni di lavoro da parte di NASA, ESA e CSA canadese. Alcuni problemi tecnici (guasto in un cavo di trasferimento di segnali) e meteorologici (ciclone su Kourou) hanno ritardato il lancio, inizialmente previsto per il 18 dicembre.
Si cominciò a pensare ad un telescopio come JWST già all'inizio degli anni '90, nell'ottica di avere un successore al Telescopio Spaziale Hubble (HST) di 2,5 metri, che era stato lanciato il 24 Aprile 1990 dallo Shuttle Discovery. Inizialmente si pensò ad un telescopio di 8 metri che venne battezzato NGST (New Generation Space Telescope), ma lunga serie di problemi (con costi continuamente in crescita fino agli attuali 10 miliardi di $) hanno fatto sì che solo nel Gennaio 2014 la NASA diede il via alla realizzazione del progetto JWST, dedicandolo a James Webb che, come secondo amministratore della NASA dal 1961 al 1968, diede grande impulso al progetto lunare Apollo.
L'idea era che il JWST dovesse guardare ancora più lontano dell' HST, talmente lontano, da poter tornare indietro nel tempo fino all'origine delle galassie. Per questo, dato l'enorme redshift z (spostamento verso il rosso) dell'Universo lontano causato dalla sua espansione, fu chiaro che il nuovo telescopio doveva avere una grande sensibilità fino al vicino e medio infrarosso. Con la conseguenza che doveva anche essere super-raffreddato e collocato lontano da fonti di calore parassite (Sole, Terra, Luna). Ideale si è rivelato L2, uno dei 5 punti lagrangiani a gravità equilibrata, la cui esistenza nell'ambito del sistema Sole-Terra, venne scoperta nel 1772 dal matematico Louis Lagrange. L2 si trova nella direzione Sole-Terra dietro la Terra a 1,5 milioni di km di distanza. Adesso JWST si trova lì ed uno schermo solare grande come un campo da tennis lo protegge dai raggi solari facendone scendere la temperatura fino alla impressionante valore di –230°C sotto zero. In queste condizioni i 4 strumenti di bordo ci dovranno far risalire all'origine dell' Universo e farci scoprire pianeti abitabili attorno ad altre stelle. Sarà la più grande rivoluzione astronomica dai tempi di Copernico.

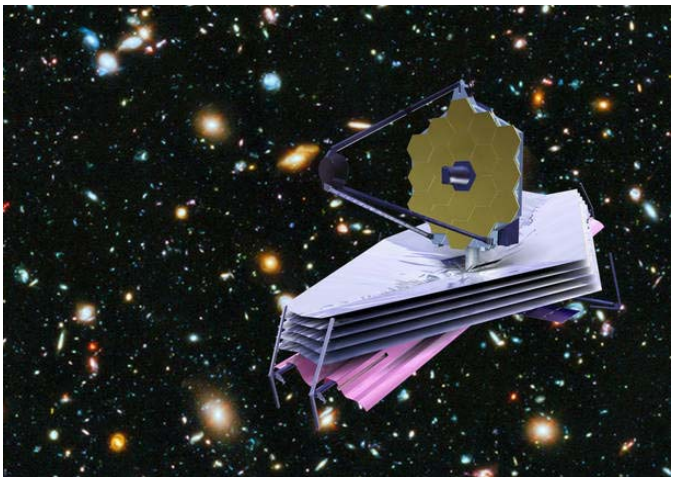
Redazione VareseNewsredazione@varesenews.it

3 Febbraio 2022.

Tradate

Dalle galassie primordiali alla vita nello spazio: a Tradate una serata sui progetti del super telescopio JWST

Lunedì 21 febbraio una serata del Gruppo Astronomico Tradatese sui progetti che scienziati di tutto il mondo hanno proposto per sfruttare le potenzialità del più grande telescopio lanciato nello spazio



Mentre sul **JWST (James Webb Space Telescope,** il più grande telescopio mai costruito), a 1,5 milioni di km dalla Terra, prosegue il delicatissimo allineamento dei 18 esagoni che compongono lo specchio primario di 6,5 metri, c'è già grande attesa per l'inizio delle osservazioni scientifiche.

Sarà questo l'argomento che il GAT – Gruppo Astronomico Tradatese dedica alla seconda importante serata sul JWST, programmata in presenza al Cinema Grassi di Tradate per l**unedì 21 febbraio, alle 21. Cesare GUAITA**, presidente del GAT interverrà sul tema **"Il prossimo futuro del JWST"**, svelando la monumentale quantità di progetti che scienziati di tutto il mondo hanno proposto per sfruttare le potenzialità del massimo telescopio mai costruito dal genere umano.

«Tutti questi progetti sono focalizzati su due filoni principali – spiega Guaita – Innanzitutto **capire quando e come sono nate le galassie** e poi scoprire **se esistono altre forme di vita su pianeti simili alla Terra**. I progetti GO (Osservazioni Generali) da attuare durante il primo dei 10 anni di vita di JWST sono **circa 300**: di questi nove sono totalmente italiani ed un altro 10% vede comunque la partecipazione italiana. Ci sono poi oltre 100 progetti GTO (Guaranted Time Observation), ricerche garantite per coloro che hanno lavorato alla realizzazione del JWST e dei suoi formidabili strumenti».

Nella serata di lunedì 21 febbraio si parlerà anche della grande novità degli strumenti di JWST, a partire dall'**eccezionale sensibilità alla radiazione infrarossa**, ottenuta facendo raffreddare le ottiche alla incredibile temperatura di **– 250° C sotto zero**: un ambiente mantenuto così gelido grazie ad uno schermo che blocca la radiazione solare, grande come un campo da tennis.

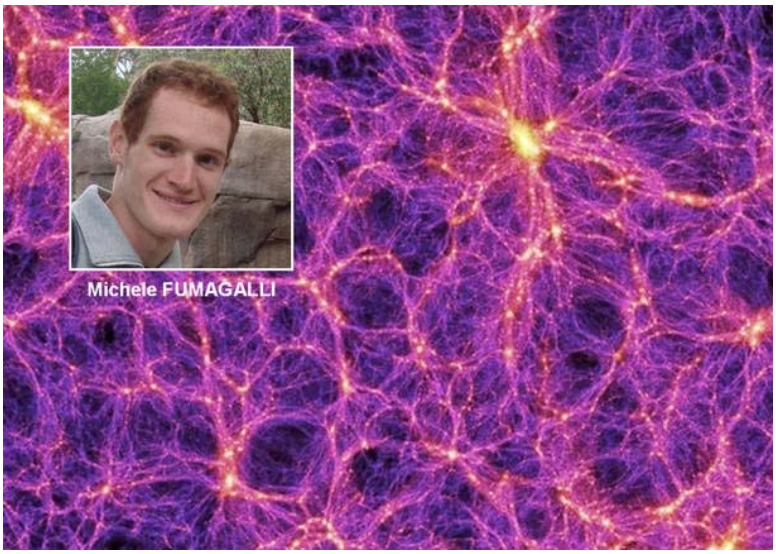
«La sensibilità infrarossa è fondamentale a livello cosmologico – aggiunge il presidente del GAT – Dato che l'universo si espande, tutte le informazioni luminose vengono "stirate" passando dal visibile all'infrarosso, tanto più quanto più provengono da lontano. E JWST deve cercare di arrivare indietro nel tempo come nessun altro strumento prima, ossia guardare a circa **200 milioni di anni dopo il Big Bang** (che avvenne 13,7 miliardi di anni fa), laddove si pensa esista il misterioso processo che innescò la formazione delle prime galassie. La sensibilità infrarossa è inoltre fondamentale per cercare molecole di rilevanza biologica nelle atmosfere di pianeti solidi di taglia terrestre: per esempio sarebbe interessantissimo trovare un'atmosfera dove siano contemporaneamente presenti ossigeno, metano, acqua e anidride carbonica. E per chi fa notare che gli eso-pianeti "terrestri" sono troppo piccoli e prossimi alle loro stelle per ricerche così estreme, la NASA ribatte con una affermazione che lascia quasi esterrefatti: quella secondo cui il JWST ha una sensibilità infrarossa tale da riuscire ad **individuare un'ape sulla Luna**, dal calore da essa emessa durante il volo».

Redazione VareseNews redazione@varesenews.it 18 Febbraio 2022.

Tradate

Al GAT di Tradate si parla dell'origine delle galassie e della materia oscura

Nuovo appuntamento lunedì 7 marzo ONLINE. Il professor Michele Fumagalli terrà una conferenza su un tema davvero suggestivo: "Nuovi modi di mappare il cosmo invisibile"



Prosegue il ciclo di conferenze organizzate dal **GAT, Gruppo Astronomico Tradatese**, in occasione dell'entrata in funzione del JWST (James Web Space Telescope), il massimo telescopio mai costruito, che il lancio dello scorso 25 dicembre 2021 ha collocato nel punto di Lagrange 2 a 1,5 milioni di km dalla Terra. **Lunedì 7 marzo, alle ore 21 in diretta ONLINE**, con accesso libero a tutti dal sito del GAT (www.gruppoastronomicotradatese.it)

il professor Michele Fumagalli terrà una conferenza su un tema davvero suggestivo:
"Nuovi modi di mappare il cosmo invisibile".

Michele Fumagalli è uno scienziato di spessore internazionale. Dal 2020 è docente e ricercatore presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca e l'Istituto Nazionale di Astrofisica, dove si occupa dello studio della formazione di galassie, combinando osservazioni dei più grandi telescopi al mondo con simulazioni cosmologiche. Dopo aver conseguito il dottorato in Astrofisica all' Università della California, ha lavorato come ricercatore presso la Princeton University. Poi, nel 2014 è passato alla Durham University (Regno Unito) dove è diventato professore ordinario all'età di soli 34 anni. Per il suo lavoro in campo cosmologico ha conseguito molti premi internazionali tra cui il prestigioso European Research Council Starting Grant per giovani ricercatori. E' anche membro di diverse collaborazioni e commissioni scientifiche internazionali, tra cui la commissione per la costruzione di strumentazione per il futuro Extremely Large Telescope, il mega-telescopio da 40 metri che ESO sta costruendo nel deserto cileno di Atacama.

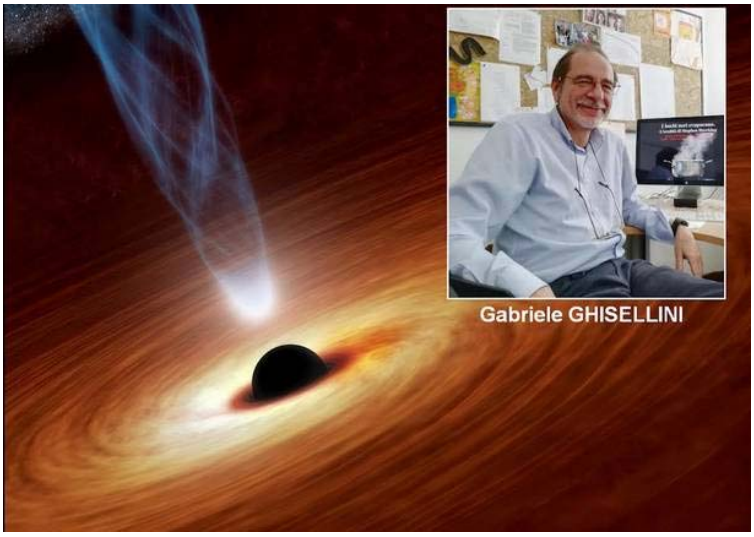
Argomento di base della allettante serata di lunedì 7 marzo è il mistero della materia oscura, che gli scienziati cercano disperatamente da 30 anni senza risultato. La verità è che il modello cosmologico corrente prevede che le galassie si formino al centro di filamenti di materia oscura, che danno vita al cosiddetto "Cosmic Web". All'interno di questa rete, le galassie sono connesse in un ecosistema cosmico dove interagiscono continuamente tra di loro e con l'ambiente circostante. A causa della sua natura diffusa, è però estremamente difficile osservare direttamente il gas all'interno di questi filamenti di materia oscura anche con i più potenti telescopi. Ma nuove tecnologie che trovano il professor Fumagalli tra i protagonisti, stanno rivoluzionato la nostra conoscenza della connessione tra il cosmic web e le galassie, permettendoci addirittura di ottenere le prime immagini di questi filamenti. Le implicazioni di queste nuove osservazioni sono fondamentali per la nostra comprensione di come le galassie si formano ed evolvono nelle strutture che vediamo oggi nell'Universo. Il tutto aspettando il James Webb Space Telescope !

Redazione VareseNews redazione@varesenews.it 4 Marzo 2022.

Tradate

Una serata con il Gruppo Astronomico Tradatese sui buchi neri

Ospite d'onore al Cinema Grassi sarà il professore Gabriele Ghisellini, uno dei massimi esperti sul tema a livello internazionale



Si concludono **Lunedì 21 Marzo 2022, h 21 al Cinema "Grassi" di Tradate** due straordinari mesi che il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, ha dedicato al JWST, il telescopio da 6,5 metri più importanti di sempre, che lo scorso 25 dicembre 2021, la NASA ha lanciato con successo a 1,5 milioni di km dalla Terra.

Ancora una volta il GAT avrà un ospite di eccezione, **il Professore Gabriele Ghisellini**, uno dei massimi esperti di buchi neri a livello internazionale, che terrà una attesissima conferenza sul tema: "

"Dai buchi neri stellari ai buchi neri primordiali".

Ghisellini, astrofisico dell'INAF e ricercatore dell' Osservatorio Astronomico di Brera-Merate, è autore di oltre 450 pubblicazioni scientifiche e di alcuni libri. **Tra i suoi campi di studio ci sono i misteriosi quasar, ossia i mega-buchi neri al centro delle galassie,** dai quali si dipartono violenti getti di materia a velocità spesso prossime a quella della luce. Altro suo tema di ricerca sono i **GRB, lampi di raggi gamma emessi da lontane stelle supermassicce** che esplodendo in maniera catastrofica lasciano come residui buchi neri di massa 'stellare'.

Buchi neri galattici e buchi neri stellari saranno quindi il tema centrale della suggestiva serata di lunedì 21 marzo. Ma non solo. Gli ultimi anni sono stati un periodo d'oro per la scienza dei buchi neri. Nel 2019 la collaborazione mondiale di una decina di radiotelescopi **ha permesso di realizzare la prima "foto" di un buco nero mostruoso,** al centro della galassia M87: un evento che ha acquisito risonanza anche mediatica mondiale per settimane! L'origine e l'evoluzione di buchi neri ha anche ricevuto un enorme impulso dalla rivelazione di onde gravitazionali: nel 2015 sono state rivelate per la prima volta le onde gravitazionali prodotte dallo scontro e dalla fusione di due buchi neri, nel 2017 sono state rivelate onde gravitazionali legate alla fusione di due stelle di neutroni che hanno poi formato un buco nero massiccio. Inoltre, c'e' la possibilità che le grandi densità presenti appena dopo il Big Bang abbiamo favorito la nascita di buchi neri primordiali, che hanno forse costituito i noccioli iniziali da cui sono poi nate le galassie: un campo, questo su cui il JWST di recente lanciato potrà darci una risposta che la scienza umana aspetta da secoli. Bisogna comunque aggiungere che i fenomeni che avvengono nelle vicinanze dei buchi neri sono affascinanti, perché sfidano le nostre concezioni sullo spazio e sul tempo, dando luogo ad eventi bizzarri e anti-intuitivi. Tutto molto strano, ma vero !

redazione@varesenews.it 16 Marzo 2022.

Alla scoperta del vulcano Tonga con il GAT di Tradate

Il Gruppo Astronomico Tradatese presenta una serata per scoprire storia, formazione ed evoluzione del vulcano

E' ben noto che la crosta terrestre è divisa in zolle tra loro in reciproco movimento. Quarantadue milioni di anni fa la grande zolla del Pacifico è entrata in collisione con la zolla australiana con effetti tuttora devastanti, sia dal punto di vista sismico che vulcanico. Nel punto di contatto tra le due zolle (che si scontrano alla velocità di 15 cm/anno) si è prodotta **una profonda fossa oceanica** (dove si raggiunge una profondità di 10,8 km, la seconda in assoluto sulla Terra) **e una catena di 176 isole vulcaniche e decine di vulcani sottomarini che costituiscono il territorio del regno di Tonga,** che ha una superficie di circa 700.000 km 2 dei quali solo 750 km 2 sono al di sopra del mare. La maggior parte (70%) dei circa 100.000 abitanti vive nella città di Nuku'alofa, la capitale, situata sull'isola di Tongatapu, la più meridionale dell'arcipelago. 70 km più a Nord c'è un mega-vulcano che si eleva per circa 3 km dal fondo oceanico e la cui caldera superiore emerge per soli 120 m dal mare in due lingue di terra denominate Hunga-Tonga e Hunga Ha'apai. Lo scorso 5 Gennaio 2022, la caldera si è frantumata e l' acqua di mare è venuta direttamente a contatto con il magma incandescente a 1500°C con effetti devastanti che hanno praticamente coinvolto tutto il pianeta Terra.Sarà questo l'argomento della **serata che il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, ha organizzato per lunedì 11 Aprile, alle 21 al Cinema Teatro Grassi** (come sempre ingresso libero a tutti). Il dott. Cesare Guaita, presidente del GAT parlerà infatti sul tema: **Tonga, una catastrofe annunciata.** Il vulcano aveva dato segni di risveglio già qualche anno prima, tanto è vero che nel Gennaio 2015 si creò una nuova isola di 1,9 kmq con al centro un lago craterico di 0,2 kmq, tra le due isole precedenti Hunga-Tonga e Hunga Ha'apai: la nuova isola viene denominata HTHH. Poi, il 20 Dicembre 2021 un nuovo sussulto, con ceneri e lapilli alti fino a 16 km di altezza. Era l'inizio del cataclisma che ha raggiunto la massima intensità il 5 Gennaio 2022 con un'esplosione che ha distrutto completamente tutta la parte emergente del vulcano, lanciando ceneri e gas (circa 400 mila tonnellate di tossica SO2, anidride solforosa, secondo le misure del satellite europeo Sentinel 5P) ad una quota mai raggiunta prima: oltre 50 km di altezza, nella stratosfera. Si calcola che l'energia in gioco fosse equivalente a qualcosa come 500 bombe nucleari.

A causa della rapidissima risalita (come tempi e velocità) di materiale verso la stratosfera, il sensore AIRS (Atmospheric Infrared Sounder) a bordo del satellite Aqua ha misurato un incredibile fenomeno mai prima riscontrato durante altre eruzioni vulcaniche: decine di increspature atmosferiche centrate sul punto di eruzione ed estese per almeno 16.000 km. Un effetto simile ad un sasso buttato nell'acqua, capovolgendo però il basso verso l'alto. Queste increspatura hanno fatto letteralmente il giro del mondo e l'onda d'urto è stata registrata un po' dovunque.

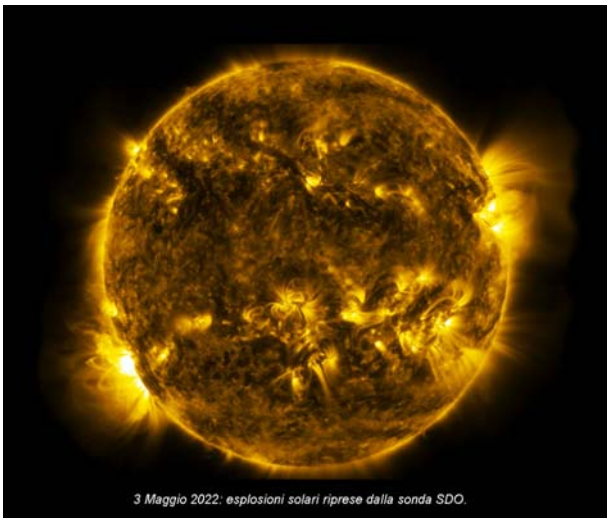
Dalle nostre parti l'onda è arrivata alle 20,50 del 15 Gennaio 2022 ed è stata registrata a Tradate dalla centralina meteorologica di Lorenzo Comolli sotto forma di un picco in salita di 2 millibar seguito, 20 minuti dopo, da un picco negativo analogo dell'onda in allontanamento: erano passate 15,5 ore dall'esplosione, quindi l'onda d'urto aveva percorso 17.185 km (passando dal polo Nord) alla velocità di circa 1100 km/h. E' interessante aggiungere che alle 2,10 del 16 Gennaio 2022 il barometro di Lorenzo ha sentito un altro picco anomalo, interpretabile come l'arrivo dell'onda d'urto dalla parte opposta della precedente (ossia passante dal polo Sud), dopo un percorso più lungo di 22.890 km. Effetti simili potrebbero essere stati prodotti da eruzioni leggendarie come quella del Tambora nell' Aprile 1815 o del Krakatoa nell' Agosto 1883, ma allora la tecnologia era ovviamente inadeguata per poterne fare un qualche tipo di registrazione.

Redazione@vartesenews.it 8 Aprile 2022

Tradate

Nuova serata con il GAT di Tradate: “Nell’ energia delle stelle il futuro dell’umanità”

“Se riuscissimo a capire e copiare quello che avviene nelle stelle e nel Sole in particolare, avremmo risolto per sempre, e senza inquinare, tutti i problemi energetici della Terra”



Nuovo imperdibile appuntamento con il **Gruppo Astronomico Tradatese**. In un periodo storico in cui l’umanità ha disperato bisogno di energia pulita, **gli Astreofili tradatesi vogliono sottolineare con grande evidenza che questa esigenza è strettamente legata allo studio dell’astrofisica delle stelle.**

Sì, perché le stelle emettono immensa energia per miliardi di anni, trasformando al loro interno Idrogeno in Elio, in un processo definito Fusione termonucleare. In altre parole: se riuscissimo a capire a fondo, quindi a copiare quello che avviene nelle stelle e nel Sole in particolare, **avremmo risolto per sempre, e senza inquinare, tutti i problemi energetici della Terra.** Sarà questo l’argomento di una ennesima, avveniristica conferenza pubblica che il Gat ha organizzato al Cinema Grassi di Tradate lunedì 9 maggio, alle ore 21 -ingresso come sempre libero e gratuito – sul tema “***Energia da fusione nucleare, un traguardo possibile***”.

Relatore della serata sarà il dottor **Giuseppe Bonacina**, da sempre collaboratore del GAT e massimo esperto di problemi solari. Di fatto la produzione di energia da fonte nucleare può avvenire in due modalità: per fissione (atomi pesanti scissi in atomi più leggeri) o per fusione (atomi leggeri fusi in atomi più pesanti), in entrambi i casi trasformando in energia il relativo “difetto di massa” secondo la famosa equazione E = mc2.

Come noto la tecnologia di fissione è utilizzata da decenni in oltre 500 centrali in tutto il mondo, anche se non è esente da problemi anche gravi: smaltimento delle scorie radioattive, rischi sismici (Fukushima in Giappone insegna…), guasti catastrofici (vedi Chernobyl 30 anni fa). La tecnologia di FUSIONE è invece ancora in fase di sviluppo per le grandi difficoltà impiantistiche (è difficilissimo confinare il materiale a decine di milioni di °C come nel nucleo delle stelle), ma è molto più appetibile per disponibilità di materia prima (idrogeno), minimizzazione dei rischi d’esercizio e rilasci inquinanti, assenza di scorie pericolose.

Negli ultimi anni sono stati annunciati significativi progressi nella costruzione e conduzione dei reattori pilota, da parte sia di enti nazionali e internazionali, da decenni impegnati in questo campo di ricerca, sia da società private, che hanno intravisto interessanti prospettive di business.

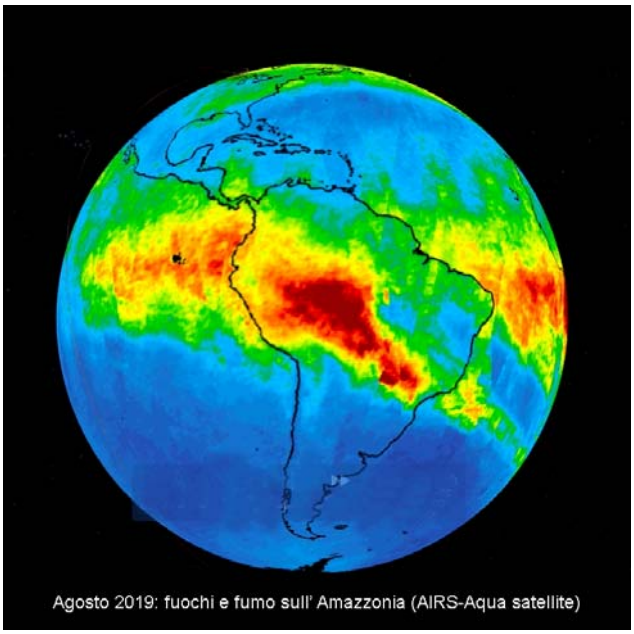
Il livello di sperimentazione oggi raggiunto lascia presagire applicazioni commerciali di questa tecnologia entro una ventina di anni, consentendo di ridurre la dipendenza da fonti fossili per la produzione di energia a grande scala. Di sicuro il raggiungimento di questo obiettivo sarà tanto più veloce nel tempo quanto meglio si riuscirà a comprendere i segreti del nostro Sole e della sua enigmatica oscillazione un decennale di attività (siamo attualmente all’inizio del 25esimo ciclo). E nello studio del Sole interessanti dati sulle caratteristiche della corona e del vento solare sono arrivate nei mesi scorsi dalle sonde Parker Solar Probe (all’undicesimo perielio il 25 febbraio scoro a 8,5 milioni di km dal Sole) e Solar Orbiter (al primo perielio il 26 marzo scorso a 48 milioni di km dal Sole). Ma c’è ancora molto da imparare sul funzionamento della nostra stella: tanto è vero che si stanno notando strane anomalie nel ciclo 25 che, nell’attuale fase ascendente, sta mostrando un’attività sorprendentemente più elevata del previsto, sollevando nuovi interrogativi sulla data e sull’intensità del prossimo massimo, nonché sulla tendenza generale dell’attività solare nei prossimi decenni.

E’ chiaro, comunque, che il raggiungimento della FUSIONE nucleare controllata è legato ai finanziamenti che verranno investiti: basti ricordare che negli anni 60 l’ Uomo riuscì in soli 10 anni nell’impresa ‘impossibile’ di raggiungere la Luna, grazie ad una mastodontica immissione di fondi.

VareseNews 5 Maggio 2022.

Cambiamenti climatici irreversibili? Se ne parla con il Gruppo Astronomico Tradatese

Lunedì 23 maggio 2022, ore 21 (Cine GRASSI ad ingresso libero) Cesare Guaita, Presidente del GAT terrà una conferenza durante la quale verrà fatto il punto su cause ed effetti del riscaldamento globale in atto

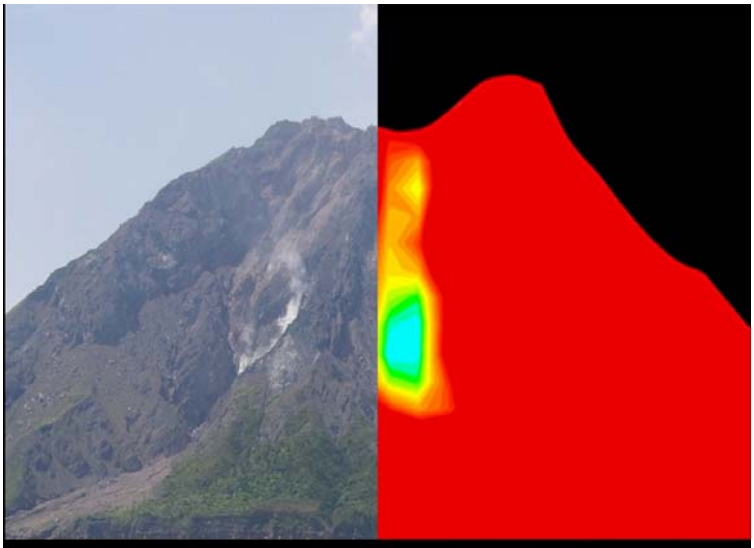


Il sostanziale fallimento della conferenza sul clima Covid 26 (Glasgow, Novembre 2021) ed un nuovo drammatico rapporto (Limits and Beyond) del Club di Roma a 50 anni dal famoso volume sui 'Limiti dello sviluppo' che tutti abbiamo letto ma che nessun politico ha mai voluto prendere sul serio, il **GAT, Gruppo Astronomico Tradatese** ha deciso di **dedicare tutto Maggio 2022 ai problemi energetici e climatici del nostro pianeta**.
Dopo l'eccezionale serata di lunedì 9 Maggio, dedicata alla fusione termonucleare (l'energia pulita delle stelle, che risolverebbe per sempre la fame di energia dell' Umanità), **lunedì 23 Maggio, ore 21 (Cine GRASSI ad ingresso libero) Cesare Guaita, Presidente del GAT** terrà una conferenza sul tema: **Cambiamenti climatici ormai irreversibili?** Durante la quale verrà fatto il punto su cause ed effetti del riscaldamento globale in atto.
A metà Maggio 2022 il tenore di CO_2 nell'atmosfera terrestre ha raggiunto il valore record assoluto di 421,7 ppm (parti per milione). **La misura è precisa in quanto proviene da un laboratorio in cima alle Hawaii** assolutamente esente da influenze esterne. Ed è anche una misura molto allarmante perché rappresenta quasi il doppio che in epoca preindustriale (278 ppm a fine Ottocento). La conseguenza più nefasta di questa situazione è un riscaldamento progressivo dell'atmosfera terrestre, dove è stato raggiunto l'aumento record (sempre rispetto a fine 1800) di 1,19°C riscontrato nel mese di Febbraio 2022 ed una clima estivo già a meta Maggio 2022. Negli ultimi 100 anni è anche triplicata (fino a 1800 ppb, parti per miliardo) la concentrazione del CH_4 (metano), un gas che produce un effetto serra 10 volte maggiore della CO_2 e che viene estratto ed utilizzato sempre più intensivamente dalle società industriali. Tutti i principali modelli climatici concordano nel predire che, se l' aumento medio della temperatura del pianeta superasse 1,5-2°C (ovvero la CO_2 raggiungesse i 450 ppm) il riscaldamento della Terra sarebbe irreversibile e catastrofico: ce lo insegnano le atmosfere di molti pianeti extrasolari e, soprattutto, il caso di Venere la cui atmosfera di CO_2 ha generato una temperatura al suolo di 400°C.
Gli stessi modelli climatici predicono che il riscaldamento globale raggiungerà livelli irreversibili, se l'attuale tendenza all'aumento della concentrazione della CO_2 e del Metano non verrà bloccato entro 10-20 anni. Con il conseguente inasprimento come numero ed intensità dei fenomeni più estremi, come cicloni, piogge torrenziali e siccità. Ma, in realtà, sembra che la civiltà umana si stia comportando in maniera esattamente opposta, demolendo senza ritegno le grandi foreste tropicali (tutti sanno, o dovrebbero sapere, che le piante sono i migliori assorbitori di CO_2) e pensando ad uno sviluppo senza limiti, come se la Terra avesse risorse infinite e non fosse caratterizzata anche e soprattutto da altri esseri viventi che andrebbero rispettati per mantenere un equilibrio naturale raggiunto faticosamente in milioni di anni. Tanto per dare l'idea è incredibile come il 70% di tutti gli uccelli del pianeta sia ormai costituito da…galline e tacchini ! E' dagli anni 70 che la nostra specie ha cominciato a consumare più di quanto la natura riesce a produrre: andando di questo passo il destino dell'Umanità è segnato ed una dimostrazione eclatante sta nella triste storia di Rapa Nui, la mitica isola di Pasqua al centro del Pacifico, che gli studiosi del GAT visitarono qualche anno fa.

redazione@varesenews.it 19 Maggio 2022.

A dieci anni dall’esperimento Vhanessa una serata sui raggi cosmici

Lunedì 6 giugno alle 21 al Cine Grassi di Tradate il GAT (Gruppo Astronomico Tradatese) organizza un incontro con Marco Arcani autore dell’esperimento



Radiografia ‘muonica’ dell’interno del vulcano giapponese Satsuma.

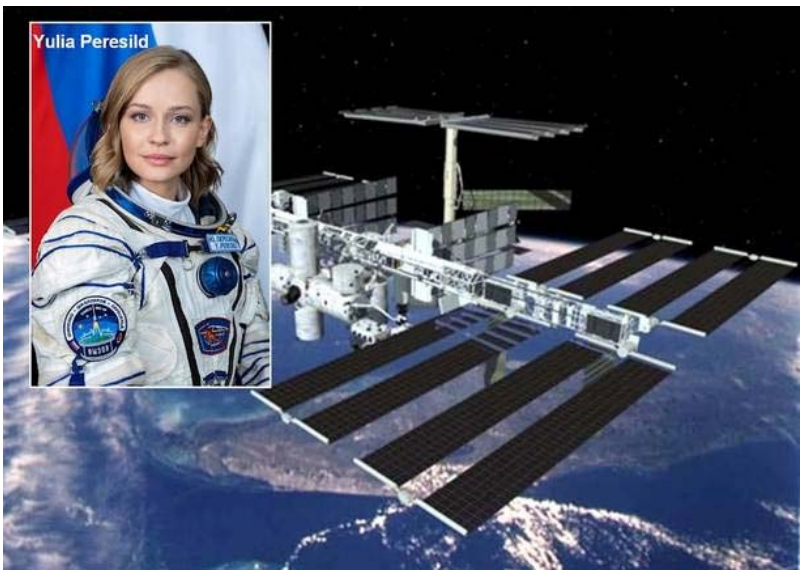
Nel gennaio del **2012** il **Gruppo Astronomico Tradatese (GAT),** sotto la guida di **Marco Arcani,** tecnico elettronico ed informatico, realizzò un’impresa apparentemente impossibile sia per la complessità sia per i connessi problemi finanziari – è ben noto che il Gat è un’associazione privata che purtroppo non riceve mai finanziamenti esterni-.
Quell’impresa denominata **Vhanessa** fu la ripetizione, con volo in pallone fino a 6mila metri di altezza, dell’esperienza con cui il **premio Nobel Victor Hess,** 100 anni prima, **scoprì un flusso continuo verso la Terra di particelle cosmiche** (i raggi cosmici) provenienti da eventi violenti e lontanissimi, come supernovae e buchi neri in nuclei galattici.
Vhanessa fu un grande successo sia dal punto di vista culturale, sia dal punto di vista scientifico: **le misure effettuate con strumenti appositamente messi a punto da Marco Arcani replicarono infatti esattamente quelle di Hess,** vennero presentate in Germania in un importante congresso scientifico mondiale e furono sancite da una pubblicazione scientifica su **Astroparticle Physics** (Elsevier). Intanto però, lo studio dei raggi cosmici ha fatto enormi progressi nei 10 anni trascorsi da **Vhanessa** e questo non solo dal punti di vista scientifico ma anche, incredibilmente, dal punto di vista pratico.
Dieci anni dopo quella missione, parlerà **lunedì 6 giugno alle 21 al Cine Grassi di Tradate,** lo stesso **Marco ARCANI** in una serata sul tema: ***VHANESSA, 10 ANNI DOPO***. Come sempre la serata è libera e gratuita per chiunque. Il relatore, oltre a farci rivivere i momenti essenziali dello storico volo di Vhanessa, parlerà anche delle numerosissime applicazioni pratiche dei raggi cosmici, in particolari dei **muoni**, le particelle cosmiche più abbondanti (miliardi al secondo…) che arrivano al suolo. Essendo estremamente penetranti anche laddove nessuno strumento umano riesce ad arrivare, al giorno d’oggi è nata una nuova scienza denominata **muonografia**, dove, grazie a rivelatori sempre più raffinati, con i muoni si riescono a realizzare vere e proprie “**radiografie” dell’interno di vulcani** (per stimarne la tendenza eruttiva), dell’interno di **reattori nucleari** (nel caso di incidenti come quello famoso di Fukushima in Giappone), d**ell’interno di Piramidi** (per indagare sulla presenza di nascoste camere mortuarie).
Insomma una serie di applicazioni pratiche che mai ci saremmo immaginati da una disciplina così apparentemente lontana dalla vita di tutti i giorni: una dimostrazione in più che investire nella scienza Pura, ovvero nella ricerca di base è un’operazione fondamentale per il progresso di una civiltà tecnologica.

redazione@varesenews.it 2 Giugno 2022.

Tradate

Un nuovo incontro con il Gruppo Astronomico Tradatese: “I privati alla conquista dello spazio”

Il turismo spaziale sarà il tema del prossimo incontro con il GAT di lunedì 20 giugno 2022



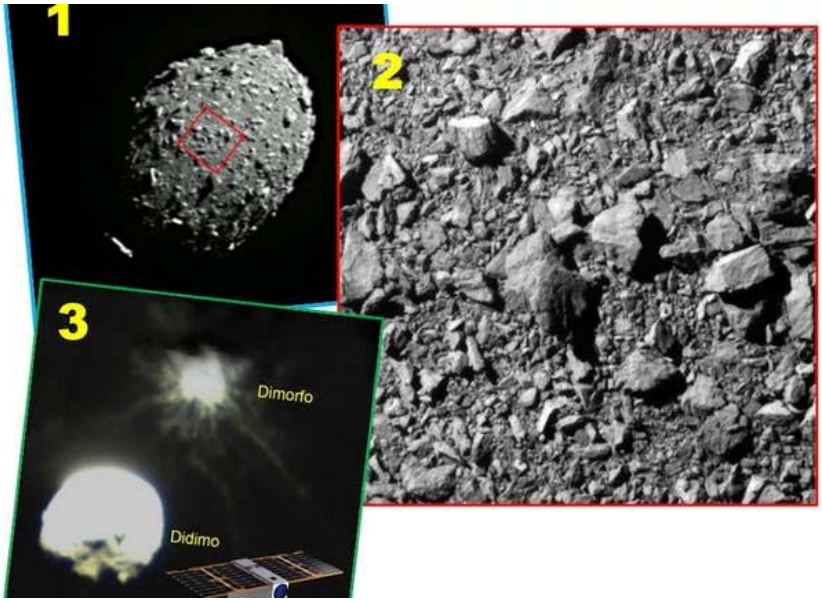
Nel passato furono molte le persone, tra scienziati e scrittori di fantascienza che immaginarono una Umanità abituata a viaggiare nello spazio non solo per ragioni scientifiche ma anche per ragioni puramente commerciali o turistiche. Sembrava qualcosa legato ad un futuro lontanissimo. E invece… **il turismo spaziale sta ormai entrando nella vita di tutti i giorni,** avendo raggiunto, nel 2021 traguardi a dir poco impensabili.
Sarà questo l’interessante e suggestivo argomento che il **GAT, Gruppo Astronomico Tradatese,** ha programmato per **lunedì 20 giugno, alle ore 21** (ingresso come sempre libero al Cine Grassi di Tradate) sul tema:
“***I privati alla conquista dello spazio***”.
Relatore **Piermario ARDIZIO**, tecnico elettronico e massimo esperto di tutto quanto concerne l’ esplorazione umana dello spazio. Storicamente il primo vero turista spaziale fu Dennis Tito, un miliardario americano che pagando all’ Agenzia Spaziale Russa la bella cifra di 20 milioni di dollari, venne trasportato con una Soyuz per una settima sulla ISS (Stazione Spaziale Internazionale). Il 20 luglio 2021, Jeff Bezos, fondatore e CEO di Amazon, ha effettuato il primo volo sub-orbitale privato (altezza di 90 km) con la capsula New Shepard: a bordo anche suo fratello, il 18enne Oliver Daemen ed anche l’anziana Wally Funk (82 anni !) che in gioventù era stata scartata dalla NASA per il progetto Mercury. Nove giorni prima Richard Branson, fondatore di Virgin Group, aveva effettuato un viaggio simile, superando (a 106 km di altezza) la cosiddetta linea di Karman, ossia il confine tra atmosfera e spazio. Poi il 16 Settembre 2021 i viaggi ‘privati’ nello spazio sono entrati nella routine con la **missione Inspiration 4**, durante la quale un missile Falcon della Space X di Elon Musk, ha trasportato la capsula Crew Dragon per tre giorni sulla ISS con a bordo 4 privati cittadini (Michael López-Alegría, ex astronauta della Nasa, gli ex piloti Larry Connor e Eytan Stibbe e l’imprenditore canadese Mark Pathy). Spesa per il biglietto di andata e….ritorno: 55 milioni di $ a testa. Lo spazio, però, è entrato definitivamente nello sfruttamento commerciale **il 6 Ottobre 2021 quando la Soyuz MS-19 ha trasportato per 12 giorni sulla ISS una troupe cinematografica** incentrata sul regista Klim Shipenko e sulla splendida attrice russa Yulia Peresild. Obiettivo: realizzare ‘dal vero’ alcune sequenza del film “Vyzov” (La sfida), un progetto congiunto di Roscosmos (l’agenzia spaziale russa), Pervyj Kanal (il più grande canale televisivo russo) e lo studio cinematografico indipendente russo “Yellow, Black and White: vi si racconta la storia di una donna medico (interpretato dalla Peresild) che deve raggiungere una stazione orbitale per salvare la vita di uno dei suoi occupanti. Durante la serata si parlerà ovviamente anche dell’astronauta italiana **Samantha Cristoforetti** dal 27 Aprile 2022 di nuovo al lavoro per sei mesi sulla ISS.

Redazione VareseNews 16 Giugno 2022.

TRADATE

Con il GAT una serata dedicata all' asteroide deviato dalla Nasa

Lunedì 10 ottobre al Cinema "Grassi" il racconto dell'impresa "impossibile" di colpire e forse deviare il mini-satellite dell'asteroide binario Didimo



Nella notte del 27 settembre scorso la sonda Dart è riuscita nell'impresa "impossibile" di colpire e forse deviare il mini-satellite dell'asteroide binario Didimo. Un evento storico documentato dalla Nasa in una memorabile diretta televisiva mondiale.

Fondamentale il contributo del piccolo LICIACube italiano, partito a bordo della Dart. Sarà obbligatoriamente questo l'argomento della prima serata pubblica autunnale del GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, programmata per **lunedì 10 ottobre, ore 21 al Cinema "Grassi"**. Il dottor Cesare GUAITA, presidente del Gat, terrà infatti una attesissima conferenza sul tema: "***Dart, primo tentativo di deviare un asteroide pericoloso***".

DART (Double Asteroid Redirection Test, del costo di 325 milioni di $) venne lanciata il 23 novembre 2021 con un missile Falcon 9 della Space X, dalla base militare di Vandenberg in California. L'unico strumento a bordo della DART era la camera Draco (Didymos Reconnaissance and Asteroid Camera for Optical navigation), un formidabile sensore che ha guidato la navicella contro il mini-satellite di 170m (Dimorfo), ruotante attorno ad un corpo maggiore di 750 m (Didimo). Questo bizzarro asteroide binario venne scoperto una quindicina di anni fa mentre 'sfiorava' la Terra da 'soli' 7 milioni di km. L'impatto della DART contro Dimorfo è avvenuto alle h 1:14 del 27 Settembre 2022 alla velocità di 6,6 km/sec (quasi 24.000 km/h !), in un punto della superficie di Dimorfo situato a soli 14 m (!) dai calcoli teorici. Le fantastiche ed irripetibili immagini, raccolte fino ad 1 sec prima dell' impatto, sono state assolutamente esplicative: dimostrano che Dimorfo NON è un oggetto monolitico ma un mucchio di sassi, con la superficie disseminata da massi di ogni dimensione senza traccia (almeno nel punto di impatto) di polvere e senza evidenze di crateri da impatto. Potrebbe trattarsi di materiale espulso dal primario in seguito ad un impatto meteorico e poi ri-aggregatosi nella sua orbita. Gli effetti dell'impatto su Dimorfo, assolutamente inimmaginabili a priori, hanno cominciato ad evidenziarsi alle 4:23 del 27 Settembre quando sono arrivate le prime immagini dal mini-satellite italiano LICIACube che, partito assieme a DART, era dotato di un avveniristico sistema di inseguimento automatico progettato dalla Argotec di Torino. Da 79,5 km di distanza, le camere di LICIACube hanno ripreso centinaia di immagini, nella quale Dimorfo, appena dopo l'impatto, appare sorprendentemente circondato da decine di lunghi pennacchi di materiale in allontanamento dalla superficie: lo studio di questi pennacchi effettuato anche da Terra dallo Space Telescope e dal super-telescopio JWST hanno mostrato una incredibile estensione di migliaia di km ! Le ragioni di una fenomenologia così impressionante sono tutte da scoprire. Quello che però conta davvero in questo fantascientifico esperimento spaziale è capire se c'è stata qualche modificazione nei parametri orbitali di Dimorfo. Per fare questa verifica sono allertati decine di telescopi da Terra che, nei prossimi mesi verificheranno (con misure accurate di fotometria) se e di quanto è diminuito il periodo orbitale di Dimorfo attorno a Didimo: si stima una decina di minuti sul periodo orbitale iniziale di 11h55m, il che implica anche una diminuzione di circa 10 metri della distanza reciproca. Più che sufficiente per deviare un piccolo asteroide che si stia sfortunatamente dirigendo verso la Terra, evitando incalcolabili danni al nostro pianeta. Una dimostrazione eclatante di quanto sia utile, anche dal punto di vista pratico, la ricerca spaziale.

TRADATE

Gli “ASTRI” e il cosmo, un incontro con l’astrofisico Simone Iovenitti

L’evento, organizzato dal GAT – Gruppo Astronomico di Tradate, vede il titolo “Una costellazione di “Astri” per lo studio del cosmo”

Una delle antenne del progetto MAGIC sull’isola di La Pamna

Nel Cosmo, con più i fenomeni sono violenti, con più la luce, ossia la radiazione elettromagnetica che emettono, è spostata verso frequenze alte, quindi verso lunghezze d’onda molto piccole. Così, dopo i raggi UV e i raggi X, si trova la regione dei raggi GAMMA. Anche se invisibili agli occhi questi raggi gamma costituiscono l’ultima frontiera per comprendere molti violenti fenomeni astrofisici ancora avvolti dal mistero.

Sarà questo l’argomento della prossima serata pubblica che il GAT ha organizzato **per lunedì 24 Ottobre 2022, ore 21 al Cine Grassi** di Tradate sul tema: ***Una costellazione di “Astri” per lo studio del cosmo***. Relatore il **dott. Simone Iovenitti** che laureatosi con lode a Milano con una tesi sulle microlenti gravitazionali, ha poi conseguito il dottorato in astrofisica con una ricerca sulla radiazione fossile, residuo del Big Bang. Attualmente è uno dei responsabili del cosiddetto progetto ASTRI (Astrofisica con Specchi a Tecnologia Replicante Italiana), un avveniristica ricerca per catturare e determinare la direzione dei raggi gamma provenienti dal Cosmo lontanissimo.

Per questo c’è la necessità della creazione di strumenti molto sofisticati ed innovativi. Da Terra i raggi Gamma si riescono ad evidenziare grazie all’impiego di particolari giganteschi telescopi che sfruttano un curioso fenomeno che i raggi gamma producono in atmosfera: la luce Cherenkov. In sostanza i raggi gamma entrando in contatto con l’atmosfera terrestre producono cascate di particelle subatomiche: se queste particelle subatomiche sono così energetiche da viaggiare più veloci della luce nell’ aria, si produce un debole (e brevissimo, dell’ordine del miliardesimo di secondo) lampo di luce bluastra che poi i telescopi Cherenkov tentano di catturare. Sono telescopi dalle caratteristiche sorprendenti, completamente diversi da tutti gli altri, e il nostro paese è all’avanguardia nel loro sviluppo. Infatti, attualmente il progetto ASTRI sta costruendo una schiera di 9 telescopi Cherenkov, dalle caratteristiche rivoluzionarie, che osserveranno l’Universo dalle Isole Canarie. L’astronomia gamma sta dunque per dotarsi di nuovi occhi Cherenkov per lo studio del cosmo, ma quali sono gli obiettivi scientifici di ASTRI? E quali i segreti tecnologici di questi innovativi telescopi? Il dott. Iovemitti risponderà a queste domande in un viaggio tra la scienza e la tecnologia assolutamente da non perdere..

20 Ottobre 2022

Redazione VareseNewsredazione@varesenews.it

Tradate

La riscoperta del cielo magico della Namibia con il Gruppo Astronomico Tradatese

Lunedì 7 Novembre h 21 al Cinema "Grassi" di Tradate. Grande serata su uno dei cieli più incontaminati del nostro pianeta.

Andrea Aletti, Federico Bellini, Luca Buzzi e Gianni Galli sotto il cielo della Namibia.

È ormai ben nota l' aberrante influenza **dell'inquinamento luminoso** ovunque in Europa, ma con punte estreme in Lombardia e nella provincia di Varese. Si tratta di un vero e proprio dramma ecologico che, oltre ad imporre costi enormi alle varie amministrazioni (abbagliate dalla falsa ideologia della sicurezza) ha praticamente cancellato la visione magica del cielo stellato. Per questo chi ama la natura va alla ricerca disperata dei pochi siti rimasti incontaminati.
Uno di questi siti è la **Namibia**, grazie al clima desertico ed alla scarsa popolazione locale. Per questo la nazione africana sta diventando un autentico **"paradiso" per gli amanti del cielo stellato di ogni parte del mondo.** Tra questi, quattro membri della Società Astronomica "G.V. Schiaparelli" di Varese (Andrea Aletti, Federico Bellini, Luca Buzzi e Gianni Galli) che **dal 3 al 9 aprile scorso si sono recati in Namibia con lo scopo di installare un telescopio** del diametro di 36 cm presso una struttura, denominata "Hakos Farm", sita a circa 135 Km a SW della capitale Windhoek. Alla Hakos Farm sono ospitati numerosi altri strumenti che beneficiano sia del clima che della bellezza del cielo del Sud, quasi completamente privo di inquinamento luminoso.
Il telescopio è stato donato da un astrofilo varesino, Piergiorgio Ferrante, scomparso prematuramente a soli 51 anni ed in passato socio della Società Astronomica di Varese, che ha condiviso con gli altri appassionati il desiderio di disporre di un efficiente e moderno strumento di osservazione sotto uno dei più bei cieli del nostro pianeta. Strumento che grazie ad Internet può essere gestito direttamente dall'Italia, senza la necessità di essere fisicamente presenti in loco.
Sarà questo l'argomento suggestivo ed imperdibile della conferenza che il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese ha organizzato per **lunedì 7 novembre alle ore 21 al cinema "Grassi" di Tradate dal titolo: "Ritorno dalla Namibia".** Relatori saranno Andrea Aletti, Luca Buzzi e Gianni Galli che parleranno del viaggio, dell'installazione e dei primi risultati del telescopio P. Ferrante (che, è bene ribadirlo, viene gestito in remoto da Varese), ovvero di qualcosa che, ritenuto un sogno solo un anno fa, si è poi tramutato in splendida realtà. Ma i relatori parleranno anche di molto altro. In particolare essendo astrofili da una vita, parleranno della magica bellezza del cielo australe della Namibia, del quale verranno presentate fantastiche riprese fotografiche e filmate. Non mancherà anche una rassegna delle bellezze sia naturalistiche che geologiche della Namidia. Per finire con una visita circonstanziata ad H.E.S.S (High Energy Stereoscopic System), situato nelle vicinanze della Hakos Farm e costituito da 5 telescopi segmentati (4 da 12 metri ed uno da 28 metri) che sono uno dei complessi più importanti al mondo per l'astronomia dei raggi gamma, radiazione emessa dai fenomeni più energetici e violenti del Cosmo.

Varesenews *3 Novembre 2022*

Tradate

Meraviglie dal super-telescopio JWST.

Sono bastati cinque mesi di lavoro, perché il super-telescopio JWST producesse un'autentica rivoluzione in quasi tutti i campi dell'Astrofisica e della Cosmologia. Se me parla a Tradate con l'ausilio delle più belle immagini mai realizzate in campo cosmico.

Le 'proboscidi' dell'Aquila riprese dal super-telescopio JWST

Dopo il perfetto lancio del 25 Dicembre 2021, il telescopio JWST si era inserito il 23 Gennaio 2022 in un'orbita ellittica di 250.000 x 832.000 km attorno al punto lagrangiano L2, distante 1,5 milioni di km dalla Terra. I successivi sei mesi sono stati necessari per allineare le ottiche dei 18 pannelli esagonali che compongono lo specchio principale da 6,5 metri e per raffreddare fino a – 260°C sotto zero i quattro strumenti di bordo. La temperatura di esercizio così estrema è necessaria perché gli strumenti lavorano tutti in luce infrarossa, una caratteristica che li rende super-penetrabili nelle polveri cosmiche e superefficienti nel vedere il lontanissimo universo primordiale. Poi, a partire dall'inizio di Luglio 2022, si sono succedute scoperte a dir poco impressionanti. Sarà questo il tema dell'attesissimo appuntamento che il **GAT, Gruppo Astronomico Tradatese,** ha pianificato per **lunedì 21 novembre, alle ore 21 al Cinema Grassi di Tradate**, il cui accesso sarà come sempre libero e gratuito per tutti. Relatore sarà il **dott. Cesare GUAITA**, presidente del GAT, che intratterrà il pubblico sul tema: "***Meraviglie celesti dal SuperTelescopio JWST***". I primi dati ed immagini del super-telescopio JWST pubblicati lo scorso 12 Luglio 2022 hanno stupito ed emozionato il mondo intero. Ma ben presto ci si è resi conto che si trattava della punta di un iceberg di dimensioni mastodontiche che hanno coinvolto sia l'Universo lontanissimo (alla ricerca della misteriosa origine delle galassie) sia l'universo vicino (alla ricerca di pianeti abitabili attorno a stelle nascenti). Secondo la teoria più accreditata, l'Universo nacque dal… nulla, 13,8 miliardi di anni fa, grazie ad una grande esplosione (il 'Big Bang') che iniettò nel Cosmo una immensa quantità di Idrogeno ed Elio. Prima del JWST la galassia più giovane (quindi più lontana!) conosciuta venne scoperta dal Telescopio Spaziale Hubble: era nata 420 milioni di anni dopo il Big Bang ma, incredibilmente, sembrava simile a tutte le galassie antichissime che ci circondano. In sostanza una galassia neonata con le stesse caratteristiche di una galassia vecchia di miliardi di anni! Ma il il telescopio JWST, è andato quasi subito ben oltre, scrutando per 12 ore con la camera infrarossa NIRCam, i dintorni dell'ammasso SMACS 0J273. In quella minuscola porzione di cielo, grande come un chicco di riso (!!!) JWST ha individuato circa 10 mila galassie lontanissime, un centinaio delle quali sembra essere nata tra 300 e 200 anni dopo il Big Bang. **L'idea dominante è che il Big Bang abbia 'spruzzato' nello spazio una valanga di mini-buchi neri, attorno a cui si è poi aggregato il materiale (Idrogeno ed Elio) delle galassie**. *Galassie piccole fondendosi, hanno dato origine a galassie più grandi come la Via Lattea o la vicina galassia di Andromeda. Non è quindi un caso che si ritrovino buchi neri nei nuclei di quasi tutte le galassie sia singole che interagenti. Un caso eclatante è quello delle immagini JWST sul Quintetto di Stephan, il primo ammasso di galassie interagenti scoperto nel 1877 da Eduard Stephan all' Osservatorio di Marsiglia a 290 milioni di a.l. (anni luce) in Pegaso. Il sistema è stato letteralmente sconvolto dallo scontro con una galassia esterna, che ha prodotto una parossistica formazione stellare. Sono* quindi i grandi scontri tra le galassie uno dei meccanismi con cui si forma una gran quantità di nuove stelle***. E le*** *immagini infrarosse del JWST sul quintetto di Stephan sono assolutamente esplicative, grazie alla capacità penetrativa della luce infrarossa, che ha evidenziato al meglio i nuclei superdensi ('buchi neri' primordiali?) delle varie galassie interagenti. Stelle che nascono regolarmente anche all'interno delle nubi di polvere e gas ('Nebulose') che a centinaia disseminano le braccia a spirale della Via Lattea.* Entro alcune di queste nebulose sono penetrati per la prima volta gli occhi infrarosso del JWST, inviandoci immagini meravigliose*: il caso delle famose 'proboscidi' della nebulosa M16 nell'Aquila, che JWST ha vivisezionato in ogni dettaglio, è eclatante e rivelatrice. In attesa che JWST ci mandi la scoperta forse più ambita, quella del primo pianeta abitabile come la Terra.*

https://www.varesenews.it

Tradate

Io ho camminato sulla Luna. Al Cine Grassi di Tradate i 50 anni dell'Apollo 17

Lunedì 12 dicembre il GAT dedica una serata all'anniversario dell'ultimo viaggio dell'uomo sulla Luna

Esattamente 50 anni fa l'uomo metteva piede per l'ultima volta sulla Luna. Nella notte tra **l'11 e il 12 dicembre 1972** toccava la regione lunare di **Taurus-Littrow** la missione Apollo 17, partita da Terra il 7 dicembre precedente. Un evento di importanza storica a cui il **GAT, Gruppo Astronomico Tradatese**, dedicherà una serata al Cine Grassi di Questa è la motivazione di un'ennesima grande ed emozionante serata che si terrà **Lunedì 12 Dicembre, con inizio alle ore 21 al Cine Grassi di Tradate:** la data è stata scelta perché si tratta esattamente del 50esimo di Apollo 17 !
La serata, condotta dal dott. **Giuseppe Palumbo (50 ANNI FA APOLLO 17),** sarà incentrata su uno splendido documento filmato che ha come protagonista **Gene Cernan** (14 Marzo 1934 - 16 Gennaio 2017), il **comandante di Apollo 17** che scese sul suolo lunare assieme al geologo Harrison Schmitt (mentre Ron Evans attendeva entrambi in orbita lunare).
Il filmato passa in rassegna la vita straordinaria di **Cernan** che, prima di toccare la Luna, aveva volato sulla Gemini 9 ed aveva rischiato un drammatico incidente con Apollo 10. Prima di partire per la Luna lasciò una lettera davvero commovente all'amatissima figlia **Tracy** che gli aveva strappato una promessa prima della partenza: «*Papà, ricordati che se ce la fai a tornare dalla Luna hai promesso di portarmi in campeggio*». Nel caso però che non l'avesse più rivista, le lasciò comunque un ricordo indelebile: incise infatti il nome sulla sabbia lunare di **Taurus-Littrow**, sicuro che sarebbe rimasto per milioni di anni.

Il racconto dell'avventurosa vita di **Cernan si intreccia inevitabilmente con tutta la storia della conquista umana della Luna**, riassunta in tutta una serie di filmati in gran parte inediti, che saranno apprezzati moltissimo dal pubblico presente.. Con un momento terribile quando il 27 Gennaio 1967 Grissom, White e Chaffee morirono bruciati in un collaudo a Terra della capsula Apollo 1: «*Ero grande amico di Chaffee ed anche le nostre mogli lo erano: toccò a me comunicare a Martha la tragica notizia, in quello che fu forse il momento più brutto di tutta la mia vita*». Gene Cernan morì a 83 anni lasciando una decina di nipoti ai quali soleva dispensare spesso questo insegnamento: «*Sognate l'impossibile e impegnatevi per realizzarlo. Io ho camminato sulla Luna, tutto può accadere…*».

Redazione VareseNews redazione@varesenews.it 7 Dicembre 2022.

.

GAT-48esimo ANNO: TORNATA FINALMENTE LA PRESENZA e premiati i soci benemeriti del 2021.

Dopo due anni consecutivi di attività ONLINE causa COVID, nei primi sei mesi del 2022 il GAT è tornato ad organizzare in presenza, al Cine GRASSI, le sue storiche serate quindicinali per il 48esimo anno consecutivo. La gente, inizialmente timorosa, sta tornando numerosa a seguire gli appuntamenti del Lunedì con la scienza astronomica e geologica.
Grande è stato l'interesse per le due serate di Febbraio 2022 sul Telescopio Spaziale James Webb (JWST), l'avveniristico strumento da 6,5 m lanciato il 25 Gennaio 2021 a 1,5 milioni di km dalla Terra che, da Luglio di quest'anno, comincerà a descriverci i grandi misteri dell' Universo primordiale.
Molto importante è stata anche la serata di Aprile sui cambiamenti climatici, nei quali è stata sottolineata la particolare situazione del bacino del Mediterraneo dove la temperatura media si è già innalzata di 2,5°C, rendendo probabilmente irreversibile lo sconvolgimento locale del clima.
Assolutamente peculiare è stata la prima serata di Giugno, durante la quale si è parlato delle applicazioni PRATICHE (sì PRATICHE) dei raggi cosmici, in particolare dei muoni che riescono ad arrivare dove nessun mezzo umano riesce a penetrare, tipo la camera magmatica dei vulcani, il cuore di reattori nucleari, l'interno delle grandi piramidi.
Va inoltre aggiunto che l'esperienza delle serate online causate dalla pandemia, è stata utilissima anche al Cine GRASSI da dove è stato possibile collegarsi con relatori lontani, sfruttando la proiezione sul grande schermo: grande l'interesse di una serata sui buchi neri durante la quale il relatore si trovava negli USA.
Durante l'ultima serata prima della sosta estiva, quella del 20 Giugno dedicata alla missione spaziale di Samanta Cristoforetti ed ai progetti spaziali privati, si è voluto riprendere una usanza che si era interrotta durante la pandemia, quella di premiare alcuni soci benemeriti.
Così a Guido e Alberto Ortolini è stato consegnato un diploma per i loro 25 anni consecutivi di adesione alla nostra Associazione.
Sono stati pure premiati Agata Mirabelli di 11 anni e Mattia Colombo di 8 anni, iscritti al GAT dalla nascita, per i loro contributi e ricerche in campo astronomico durante gli anni di scuola elementare. COVID permettendo, e se il Comune collaborerà, per l'autunno/inverno il GAT ha programmato una grossa mostra sui pianeti cui saranno invitate tutte le scuole.

Agata Mirabelli e Mattia Colombo

Guido e Alberto Oltolini

2a) A Tradate il meeting nazionale “Sole Luna Pianeti” dell’Unione astrofili italiani

Il meeting, realizzato in collaborazione con il GAT - Gruppo Astronomico Tradatese, si terrà all'osservatorio astronomico Foam13, sabato 17 e domenica 18 settembre e potrà essere seguito anche online

– Prende il via **sabato 17 settembre a Tradate** il meeting “Sole, Luna, Pianeti” organizzato dalla Uai – Unione Astrofili Italiani e dal Gat -Gruppo Astronomico Tradatese con il supporto del Parco Pineta, Fondazione Foam13 e Cooperativa Astronatura, che proseguirà per tutta la giornata anche domenica 18.

La due giorni di studi si terrà in presenza all’osservatorio astronomico Foam13, e potrà essere seguita anche online sulla piattaforma di web conference **GoToMeeting.**

Organizzato dalle sezioni nazionali di ricerca dell’Uai, il meeting sarà l’occasione per illustrare l’attività svolta nel corso dell’ultimo anno, per condividere i risultati raggiunti, per fornire a tutti i partecipanti spunti di riflessione e strumenti operativi per realizzare osservazioni e studi nei vari ambiti di ricerca amatoriale.

«Il meeting si sta affermando come **uno dei più importanti appuntamenti per confrontarsi sulle esperienze osservative e i lavori degli astrofili impegnati nello studio del nostro Sistema Solare** – spiegano gli organizzatori – Gli ultimi anni hanno visto uno sviluppo continuo non solo degli strumenti di osservazione, ma anche delle tecniche osservative e degli strumenti di post-processing che consentono analisi di alto livello con strumenti alla portata di tutti. Il meeting sarà l’occasione per trasmettere le proprie esperienze in un clima di condivisione e confronto che è la base fondante della Uai stessa».

L’evento si aprirà con i saluti del Parco Pineta, della Fondazione Osservatorio Astronomico M13), del Comune di Tradate e del Coordinatore della Commissione Ricerca dell’Unione Astrofili Italiani Salvo Pluchino.

Verranno poi illustrati nel dettaglio i principali risultati raggiunti dalle Sezioni di ricerca nell’ultimo anno di attività e gli obiettivi per il prossimo anno. In programma interventi di relatori ben noti nel mondo astrofilo su varie tematiche, dall’imaging lunare alla ripresa fotografica dei moti apparenti del Sole, dal programma Saturno all’osservazione visuale di Marte.

Il GAT di Tradate sarà presente con cinque comunicazioni scientifiche.

Sono invitati a partecipare al meeting tutti i membri delle sezioni nazionali di ricerca e i soci Uai, gli astrofili interessati a collaborare con le sezioni, appassionati e semplici curiosi desiderosi di approfondire le proprie conoscenze astronomiche e di entrare in contatto con gli esperti dell'Uai.

Per partecipare alla riunione da computer, tablet o smartphone: https://meet.goto.com/197501469

Si può accedere anche tramite telefono: +39 0 230 57 81 80 Codice accesso: 197-501-469

Il programma

Sabato 17 settembre

Ore 15:00 – Saluto di benvenuto da parte del Parco Pineta, dell'Osservatorio FOAM 13 (Fondazione Osservatorio Astronomico M13), del Comune di Tradate, e del Coordinatore delle SNdR UAI Salvo Pluchino;

Ore 15:15 – Discussione sui risultati raggiunti dalle SNdR Sole – Luna – Pianeti UAI nell'ultimo anno di attività, e prospettive per gli obbiettivi per il prossimo anno;

Ore 15:30 – Paolo Bardelli (GAT): "La ripresa fotografica dei moti apparenti del Sole";

Ore 16:00 – Fabio Verza (SNdR Luna UAI): "Imaging lunare: esordio, strumentazione e tecnica";

Ore 16:30 – Cesare Guaita (GAT): "Pianeti 2022: un nuovo tipo di mostra didattica";

Ore 17:00 – Coffe Break con visita al Planetario del Parco Pineta;

Ore 17:30 – Ivano dal Prete (SNdR Pianeti UAI, intervento on-line): "Il programma Saturno: problemi e prospettive";

Ore 18:00 – Thomas Bianchi (SNdR Luna UAI, intervento on-line): "Il Programma Librazioni: osservare i dettagli lunari più nascosti";

Ore 18:30 – Intervento interdisciplinare di Cesare Guaita (GAT): "Origine del fosforo biologico sulla Terra primordiale";

Ore 19:30 – Fine dei lavori;

Ore 20:30 – Cena Sociale presso il ristorante Lyman situato nel centroTradate.

Domenica 18 Settembre

Ore 9:30 – Luciano Piovan (SNdR Sole UAI, intervento on-line): "Continua la ridotta attività solare del ciclo XXV";

Ore 10:00 – Antonio Mercatali (SNdR Luna UAI): "I probabili Flash da Impatto Lunare del 2019 – 2020 – 2022";

Ore 10:30 – Massimo Bianchi (SNdR Pianeti): "L'osservazione visuale di Marte, appunti di viaggio";

Ore 10:50 – Coffe Break;

Ore 11:00 – Franco Taccogna (SNdR Luna UAI, intervento on-line): "Misura della distanza della Luna con la parallasse e con la triangolazione geodetica. Confronto dei risultati";

Ore 11:30 – Piermario Ardizio (GAT): "Eclissi totali di Sole: la magia dei numeri";

Ore 12:00 – Lorenzo Montanari (Astrofili Valdillasi): "Sole in triplo stack? Si può fare!"

Ore 12:30 – Paolo Ostinelli (GAT): "5000 immagini planetarie in una chiavetta USB";

Al via il 17 settembre il Meeting “Sole, Luna, Pianeti” UAI

Eventi Nazionali correnti UAI-Ricerca

Si tiene a Tradate (Varese), presso l’Osservatorio Astronomico FOAM13, e in modalità online, sulla piattaforma di web conference GoToMeeting, **sabato 17 e domenica 18 settembre** la sesta edizione del **Meeting “Sole – Luna – Pianeti”** dell’Unione Astrofili Italiani (UAI). Organizzato dalle sezioni nazionali di ricerca dell’UAI, il meeting sarà l’occasione per illustrare l’attività svolta nel corso dell’ultimo anno, per condividere i risultati raggiunti, per fornire a tutti i partecipanti spunti di riflessione e strumenti operativi per realizzare osservazioni e studi nei vari ambiti di ricerca amatoriale.

“Il meeting *Sole – Luna – Pianeti* dell’Unione Astrofili Italiani (UAI) si sta affermando come uno dei più importanti appuntamenti per confrontarsi sulle esperienze osservative e i lavori degli astrofili impegnati nello studio del nostro Sistema Solare”, spiegano gli organizzatori. “Gli ultimi anni hanno visto uno sviluppo continuo non solo degli strumenti di osservazione, ma anche delle tecniche osservative e degli strumenti di post-processing che consentono analisi di alto livello con strumenti alla portata di tutti. Il meeting sarà l’occasione per trasmettere le proprie esperienze in un clima di condivisione e confronto che è la base fondante della UAI stessa”.

Il meeting si aprirà con i saluti del Parco Pineta, dell’Osservatorio FOAM 13 (Fondazione Osservatorio Astronomico M13), del Comune di Tradate e del Coordinatore della Commissione Ricerca dell’Unione Astrofili Italiani Salvo Pluchino. Verranno poi illustrati nel dettaglio i principali risultati raggiunti dalle Sezioni di ricerca “Sole”, “Luna” e “Pianeti” UAI nell’ultimo anno di attività e gli obiettivi per il prossimo anno. In programma interventi di relatori ben noti nel mondo astrofilo su varie tematiche, dall’imaging lunare alla ripresa fotografica dei moti apparenti del Sole, dal programma Saturno all’osservazione visuale di Marte.

Sono invitati a partecipare al meeting tutti i membri delle sezioni nazionali di ricerca dell’UAI, i soci UAI, gli astrofili interessati a collaborare con le sezioni, appassionati e semplici curiosi desiderosi di approfondire le proprie conoscenze astronomiche e di entrare in contatto con gli esperti dell’UAI.

MODALITA' DI PARTECIPAZIONE

Il meeting si svolgerà il 17 e 18 settembre in presenza presso Osservatorio FOAM 13 di Tradate (VA) e in modalità online sulla piattaforma GoToMeeting. Di seguito il link e le istruzioni per l'accesso:

Meeting Sole Luna Pianeti UAI 2022

Partecipa alla riunione da computer, tablet o smartphone.
https://meet.goto.com/197501469

Puoi accedere anche tramite telefono.
+39 0 230 57 81 80

Codice accesso: **197-501-469**

Locandina del meeting a cura degli organizzatori

UAI

PROGRAMMA

Sabato 17 settembre

Ore 15:00 – Saluto di benvenuto da parte del Parco Pineta, dell'Osservatorio FOAM 13 (Fondazione Osservatorio Astronomico M13), del Comune di Tradate, e del Coordinatore delle SNdR UAI Salvo Pluchino;

Ore 15:15 – Discussione sui risultati raggiunti dalle SNdR Sole – Luna – Pianeti UAI nell'ultimo anno di attività, e prospettive per gli obbiettivi per il prossimo anno;

Ore 15:30 – Paolo Bardelli (GAT): "La ripresa fotografica dei moti apparenti del Sole";

Ore 16:00 – Fabio Verza (SNdR Luna UAI): "Imaging lunare: esordio, strumentazione e tecnica";

Ore 16:30 – Cesare Guaita (GAT): "Pianeti 2022: un nuovo tipo di mostra didattica";

Ore 17:00 – *Coffe Break con visita al Planetario del Parco Pineta*;

Ore 17:30 – Ivano dal Prete (SNdR Pianeti UAI, intervento on-line): "Il programma Saturno: problemi e prospettive";

Ore 18:00 – Thomas Bianchi (SNdR Luna UAI, intervento on-line): "Il Programma Librazioni: osservare i dettagli lunari più nascosti";

Ore 18:30 – Intervento interdisciplinare di Cesare Guaita (GAT): "Origine del fosforo biologico sulla Terra primordiale";

Ore 19:30 – Fine dei lavori;

Ore 20:30 – *Cena Sociale presso il ristorante Lyman situato nel centroTradate*.

Domenica 18 Settembre

Ore 9:30 – Luciano Piovan (SNdR Sole UAI, intervento on-line): “Continua la ridotta attività solare del ciclo XXV”;

Ore 10:00 – Antonio Mercatali (SNdR Luna UAI): “I probabili Flash da Impatto Lunare del 2019 – 2020 – 2022”;

Ore 10:30 – Massimo Bianchi (SNdR Pianeti): “L’osservazione visuale di Marte, appunti di viaggio”;

Ore 10:50 – *Coffe Break*;

Ore 11:00 – Franco Taccogna (SNdR Luna UAI, intervento on-line): “Misura della distanza della Luna con la parallasse e con la triangolazione geodetica. Confronto dei risultati”;

Ore 11:30 – Piermario Ardizio (GAT): “Eclissi totali di Sole: la magia dei numeri”;

Ore 12:00 – Lorenzo Montanari (Astrofili Valdillasi): “Sole in triplo stack? Si può fare!”

Ore 12:30 – Paolo Ostinelli (GAT): “5000 immagini planetarie in una chiavetta USB”;

Ore 13:00 – Saluti finali e chiusura dei lavori del Meeting.

Grande successo per l’edizione 2022 del meeting “Sole – Luna – Pianeti” UAI

21 Settembre 2022 /

UAI-Ricerca

Non ha deluso le aspettative la due giorni di Tradate del 17-18 settembre scorso. Ospiti dell’Osservatorio FOAM13 (http://www.foam13.it/), immerso nella verde tranquillità del Parco Pineta, i relatori dell’Unione Astrofili Italiani (UAI) per le Sezioni di Ricerca “Sole”, “Luna” e “Pianeti” hanno anche quest’anno discusso un ampio ventaglio di tematiche tecnico-osservative e non solo, insieme agli astrofili del GAT (Gruppo Astronomico Tradatese) presieduti da Cesare Guaita.

E’ stata utilizzata quest’anno la formula mista del Meeting in presenza e diretta online per raggiungere il numero maggiore possibile di partecipanti. Chi si fosse perso l’evento, non disperi perché tutte le presentazioni saranno condivise a breve sul sito UAI insieme allo streaming completo dei lavori.

Nel pomeriggio di sabato sono state previste, come piacevole intermezzo, la visita al Planetario e alla cupola che ospita il T65, il Newton da 65 cm f/5 punta di diamante della strumentazione dell’Osservatorio. In serata invece il gruppo di partecipanti si è dato appuntamento a Tradate centro per la cena sociale, a base di stelle ed ottima *paella*.

Arrivederci all’anno prossimo!

Vincenzo della Vecchia – Coordinatore Sezione di Ricerca “Pianeti”

In foto il Newton da 65 cm f/5 dell’Osservatorio

GoToMeeting
REC
Sta parlando: Fabio Fedele
Visualizza tutti
12
Fabio Fedele
PF
Parco-FOAM13
piovan Luciano
Franco Taccogna
Thomas Bianchi
Mario Feraco
AM
Alessandro Mosca
U
User
Luigi Alfieri
LM
Lorenzo Montanari
Fabio Verza
AT
Aldo Tonon
Microfono
Fotocamera
Schermo
Abbandona

19 Settembre 2022.

TRADATE: STRAORDINARIO VIAGGIO TRA SOLE E PIANETI.

L' Osservatorio FOAM13, grazie alla collaborazione fondamentale del GAT, ha ospitato per due giorni uno dei massimi eventi scientifici nazionali dell' UAI (Unione Astrofili Italiani). Ecco una sintesi degli importanti risultati.

La scienza, quella vera è finalmente tornata all'Osservatorio della FOAM 13, nel Parco Pineta, con il Meeting nazionale *Sole-Luna-Pianeti* organizzato dall' UAI (Unione Astrofili Italiani) in collaborazione con il GAT di Tradate, nei giorni di Sabato 17 e Domenica 18 Settembre. Il convegno si è aperto con i saluti della dottssa Erika Martegani (per il Comune di Tradate), di Mario Clerici (per il Parco Pineta) e di Fabrizio Piacentini (per la fondazione FOAM13). E' stato davvero un ottimo successo, con la presentazione di ben 15 comunicazioni scientifiche sia in presenza che anche online da parte di relatori lontani (in un caso addirittura dagli Stati Uniti). Da tutta Italia erano collegati online un centinaio di 'ascoltatori', mentre una quarantina si sono alternati in presenza nell' accogliente salone dell' Osservatorio. Il GAT è stata la base locale indispensabile sia per i vari problemi logistici (prenotazione alberghi, sempre difficile per chi viene a Tradate, coffee break a metà delle giornate, ecc) sia per un consistente contributo scientifico, con ben 5 delle 15 comunicazioni. Sintetizzarle tutte è impossibile, ma un cenno alle principali è doveroso. Nella sezione Sole Luciano Piovan ha mostrato come l'attività dell' attuale 25° ciclo solare sia molto bassa e si abbia uno strano mixing con l'attività del ciclo precedente. Lorenzo Montanari ha mostrato incredibili immagini solari in luce dell' Idrogeno (protuberanze, magnetismo superficiale) con un sistema unico al mondo da lui stesso messo a punto. Paolo Barellli (GAT) ha mostrato bellissime immagini del percorso annuale del Sole ('lemniscata'), in un lavoro durato oltre due anni con una strumentazione speciale da lui stesso pensata e realizzata. Piermario Ardizio (GAT) ha a dir poco stupito la platea dimostrando che le eclissi totali di Sole perturbano la ionosfera della Terra, generando forti interferenze sui segnali radio (trasmissioni radio sostituite durante la totalità da altre !). Molte sorprese anche nella sezione Luna. A cominciare da Antonio Mercatali che ha coordinato la raccolta di flashes lunari da impatto: un fenomeno rarissimo, che è stato però osservato per ben sei volte negli ultimi due anni, grazie a pazienti registrazioni filmate sulla porzione buia della Luna al primo quarto. Thomas Bianchi ha presentato ottime immagini di porzioni (circa 10%) della faccia 'nascosta' della Luna resi visibili dalle cosiddette librazioni (in latitudine, perché l'orbita lunate è inclinata di 6° rispetto all' orbita della Terra, in longitudine perché la Luna ha rotazione costante su se stessa ma si muove più veloce al perigeo rispetto all'apogeo). Davvero straordinario (dal punto di vista sia osservativo che matematico) anche il lavoro di Franco Taccogna, che ha mostrato come calcolare la distanza della Luna mediante misure di parallasse (foto contemporanea del disco lunare da due posizioni diverse-Nord e Sud Italia- la cui distanza sia perfettamente definita). Per quanto riguarda la sezione pianeti Massimo Bianchi ha presentato alcuni disegni di Marte e della Luna tanto belli (data l'abilità artistica del relatore) da far invidia alle migliori foto elettroniche. Paolo Ostinelli (GAT) ha presentato l'ultima versione di un suo programma che, su una semplice chiavetta USB, riesce a gestire migliaia di immagini planetarie, abbondantemente dicitate: un archivio imponente ed unico, di grande impatto didattico, oltre che scientifico, su scuole di ogni ordine. Ma il massimo protagonista di questa sezione è stato Saturno, con una straordinaria relazione di Ivano dal Prete direttamente dagli Stati Uniti, dove il relatore sta lavorando per il suo dottorato presso la Yale University. Dal Prete ha parlato di uno dei grandi misteri del pianeta degli anelli, vale a dire il nascere di violentissime eruzioni di acqua ed ammoniaca ogni circa 30 anni, quando torna l'estate nell' emisfero Nord. Infine Cesare Guaita (GAT) ha presentato un suo contributo multidisciplinare ad uno dei grossi misteri legati all'origine della vita, vale a dire l'origine del Fosforo che fa da supporto alla struttura del DNA. Un lungo lavoro al SEM (Microscopio Elettronico a Scansione) ha dimostrato che questo Fosforo si troverebbe sempre nei meteoriti ferrosi sotto forma di un particolare composto con Ferro e Nichel (Schreibersite). I calcoli dicono che il grande bombardamento cosmico che accompagnò la nascita della vita sulla Terra 3,9 miliardi di anni fa, apportò una quantità di fosforo 'biologico' più che sufficiente perché la vita si potesse sviluppare.

5000 IMMAGINI PLANETARIE IN UNA CHIAVETTA USB.

Under the name of 'Exploration of the Solar System', this USB pentrive was created in order to inform the generic public and, above all, to give to the school people an easy searchable archive about the main planetary discoveries, obtained from Earth and, above all, from space missions. The 2022 edition encloses about 5000 images with exhaustive and strongly interactive captions. The winning structure of the archive remains the same: to put the Earth at the center of the Solar System and to demonstrate that the exploration of the other planets is a powerfull tool to understand better our planet.

Rel. Paolo OSTINELLI (GAT di Tradate)

Questa chiavetta USB è **UNICA in Italia.** Vi compaiono migliaia di immagini BN e a colori, acquisite negli ultimi 40 anni dalle sonde spaziali che hanno esplorato tutti i pianeti fino a Nettuno, arrivando poi nel 2015, con la sonda New Horizons, a Plutone ed alla fascia di Kuiper . Ogni immagine è accompagnata da diciture esplicative e fortemente interattive.

All' alto valore scientifico, si aggiunge un **GRANDE SIGNIFICATO DIDATTICO**. La disposizione in 15 sezioni, ognuna dedicata ad un singolo pianeta od oggetto notevole del Sistema Solare (la 13° riguarda l' Astronautica, la 14° il Sole, la 15° lo Space Telescope), rende la mostra non solo ideale per la visita di studenti

di ogni tipo di scuola ma anche utilizzabile per una grande varietà di ricerche scolastiche.
L'edizione 2023 della chiavetta è sicuramente la più importante e completa mai realizzata. Nella **sezione TERRA** (che è un po' il cuore di tutta la rassegna) vengono evidenziati i principali problemi sia ecologici (**effetto serra, buco dell' ozono** primaverile sull' Antartide, corrente pacifica del **Nino)** che geologici (con enfasi ai **problemi sismici** globali e dell' Italia in particolare).
La rassegna prosegue con la **sezione Luna** (il 2009 è il 40° anniversario di Apollo 11), con la **sezione Mercurio** (con le ultime fantastiche immagini dalla sonda Messenger) e con la **sezione Venere** (immagini radar della superficie riprese dalla sonda Magellano a metà degli anni 90, e recenti immagini della misteriosa atmosfera riprese dalla sonda Venus Express).
Grande è l'attrattiva della **sezione Marte**, grazie alle immagini al suolo dei rover ***Spirit*** ed ***Opportunity***, della sonda ***Phoenix*** (estate 2008) e degli attuali rover Curiosity e Perseverance.
Nella **sezione Asteroidi,** viene sviluppato il problema degli oggetti potenzialmente pericolosi per la Terra con impressionanti immagini di Eros (NEAR, 2001), di Itokawa e Ryugu (sonde Hayabusa 1 e 2) e di Bennu (sonda Osiris REX). Davvero allettante la **sezione comete** che raggruppa le grandi comete del secolo scorso (Halley, West, Iakutake, Hale-Bopp) e dei primi anni 2000 (Mcnaught, Holmes).Inoltre ci sono le immagini ravvicinate di quattro nuclei cometari: ***Halley*** (marzo '86, sonda Giotto), ***Borrelly*** (gennaio 2004, sonda DS-1), ***Wild-2*** (gennaio 2004, sonda Stardust), ***Tempel-1*** (luglio 2004, sonda Deep Impact) e soprattutto &/P CG (sonda Rosetta dal 2014 al 2017). Nella **sezione Giove** (molto estesa) viene evidenziata l'enigmatico cambio climatico del massimo pianeta (con la comparsa di nuove Macchie Rosse) e l'evoluzione sempre sorprendente dei vulcani del satellite Io (sonde Galileo e Juno).
Grazie al grande successo della missione Cassini (in orbita attorno a Saturno dal Luglio 2004 al Settembre 2017) **la sezione Saturno rimane la più spettacolare dell'intera mostra**. Oltre ad immagini davvero mozzafiato dei misteriosi anelli, viene riservato grande rilievo a due dei principali satelliti: ***Encelado*** (con i suoi impressionanti geyser di acqua bollente uscenti dalle fessure polari sud) e ***Titano,*** il misterioso satellite simile alla Terra primordiale (la capsula Huygens vi scoprì, nel Gennaio '04, un incredibile intreccio di fiumi di metano liquido, mentre il radar della sonda Cassini ne ha perforato in seguito le nuvole opache inviandoci immagini di laghi e mari ricolmi di idrocarburi liquidi.
Del tutto speciale, infine la **sezione Sole**, con spettacolari immagini di ben 12 eclissi di Sole seguite dal GAT dal 1991 (Messico, 11 Luglio) fino al 2019 (Cile-Atacama. 2 Luglio 2019)
Migliaia di immagini sono state raccolte in un unico chiavetta USB, che costituisce uno strumento di consultazione e di didattica davvero formidabile, essendo consultabile con un programma studiato appositamente dal relatore.

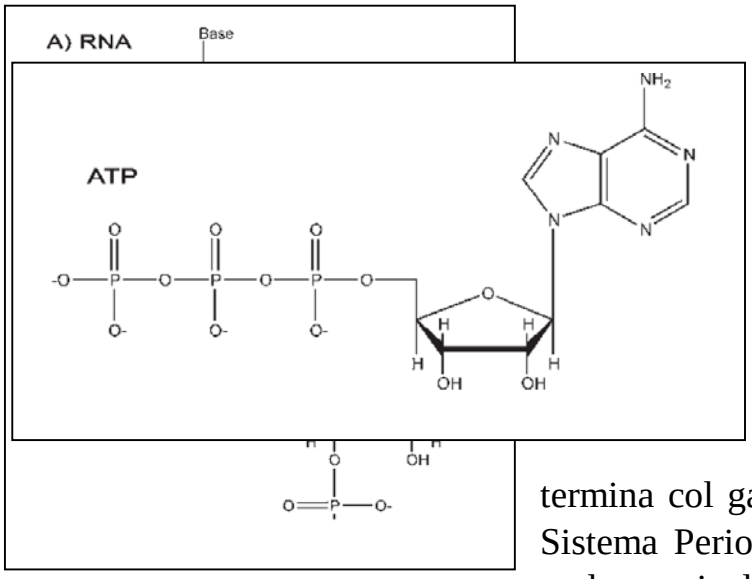
Meeting Sole, Luna, Pianeti , Tradate 2022

ORIGINE DEL FOSFORO BIOLOGICO SULLA TERRA PRIMORDIALE.

The schreibersite $P(Fe,Ni)_3$, always present in the iron meteorites, is the only reduced P compound able to decompose in water forming P-C and P-O linkages required by biological metabolism. So the main source of 'biological' P could be the big rain of cosmic material during the Late Heavy Bombardement. But the source of 'biological P' could also be the interstellar space, after the recent observation of P-O and P-N in star forming regions.

Rel. Cesare GUAITA (GAT/Planetario di Milano)

Il P è un elemento MOLTO raro nel Cosmo (0,00003 atomi per 100 atomi di idrogeno), è discretamente abbondante (0,1%) sulla crosta terrestre e negli organismi viventi (0,13%), ma è praticamente assente . nell'acqua del mare dove si pensa sia nata la vita. La ragione dell' assenza di P nell'acqua di mare è geologica: sulla Terra il P è presente come Fosfati (PO_4^{3-}), sali di origine vulcanica assolutamente insolubili nell'acqua e (anche per questo) recalcitranti a formare legami col Carbonio, con l' O e con l' N, essenziali per le molecole biologiche fondamentali. A partire dell' RNA (la prima molecola capace di replicarsi sulla Terra primordiale) dove è presente il legame C-O-P-O-C (ortofosfato-diestere) (A), per proseguire con l' ATP (molecola basilare per il trasporto di energia) dove sono presenti legami P-O-P:



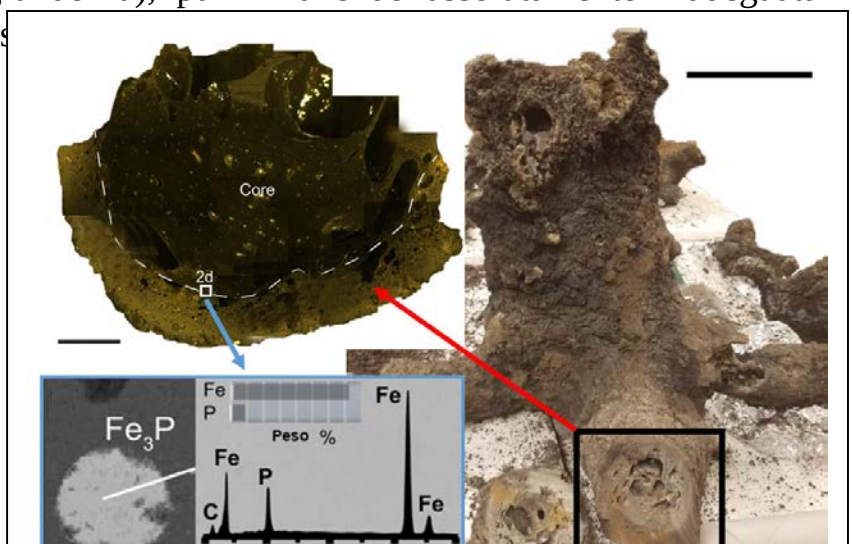
Senza dimenticare il legame C-O-P dell' Acetil-fosfato e il legame C-P dell' ammino-etil-fosfato.

Il fatto è che il P, appartenendo al III° gruppo (riga orizzontale che termina col gas nobile Argon) e V° periodo del Sistema Periodico ha una situazione elettronica molto particolare. Il suo nucleo (di 15 Protoni e 16 neutroni) è circondato da 15 elettroni distribuiti in tre 'strati' : 2 elettroni nel primo strato ($1s^2$), 8 nel secondo strato ($2s^2\ 2P^6$), 5 nel terzo strato ($3s^2 3p^3$), ossia tre elettroni in meno rispetto al gas nobile Argon che chiude il III° gruppo. Vige la regola molto

rigida che ogni elemento tende a raggiungere la massima stabilità quando il suo strato elettronico più esterno è completo come quello del gas nobile di riferimento. Siccome al P mancano tre elettroni per completare il suo strato esterno (ossia per acquisire la stessa stabilità dell' Argo) una delle possibilità è che il P si prenda questi 3 elettroni dall'esterno (tecnicamente si dice che in questo caso il P ha numero di ossidazione, o valenza, -3, quindi si tratta di P RIDOTTO). Per esempio il P può reagire con tre atomi di H: il risultato è la FOSFINA (PH_3), una sostanza di quasi completa origine batterica. Per questo fece molto scalpore la notizia (mai però riconfermata !) che ALMA nel Marzo 2019 trovò tracce di PH_3 a 1,123 mm nelle nuvole di Venere. In sostanza sembra che alla vita batterica 'piaccia' parecchio il P 'ridotto' ossia quello con valenza -3.

Il P, però, potrebbe anche 'perdere' tutti i 5 elettroni sul III° strato più esterno: in questo caso lo strato più esterno COMPLETO rimarrebbe il secondo, una situazione che lo rende somigliante (dal punto di vista della stabilità) al gas nobile Neo, che chiude il II° gruppo. Nel caso questo succedesse, il P acquisirebbe numero di ossidazione +5. Oppure numeri di ossidazione sempre positivi ma inferiori a +5 se venissero 'ceduti' solo alcuni dei 5 elettroni del III° strato. Sembra che in Natura il P con valenza +5 (o comunque positiva) sia particolarmente appetibile: tanto è vero il P ha valenza +5 nei fospati (PO_4^{3-}), tipici sali inorganici insolubili in acqua.

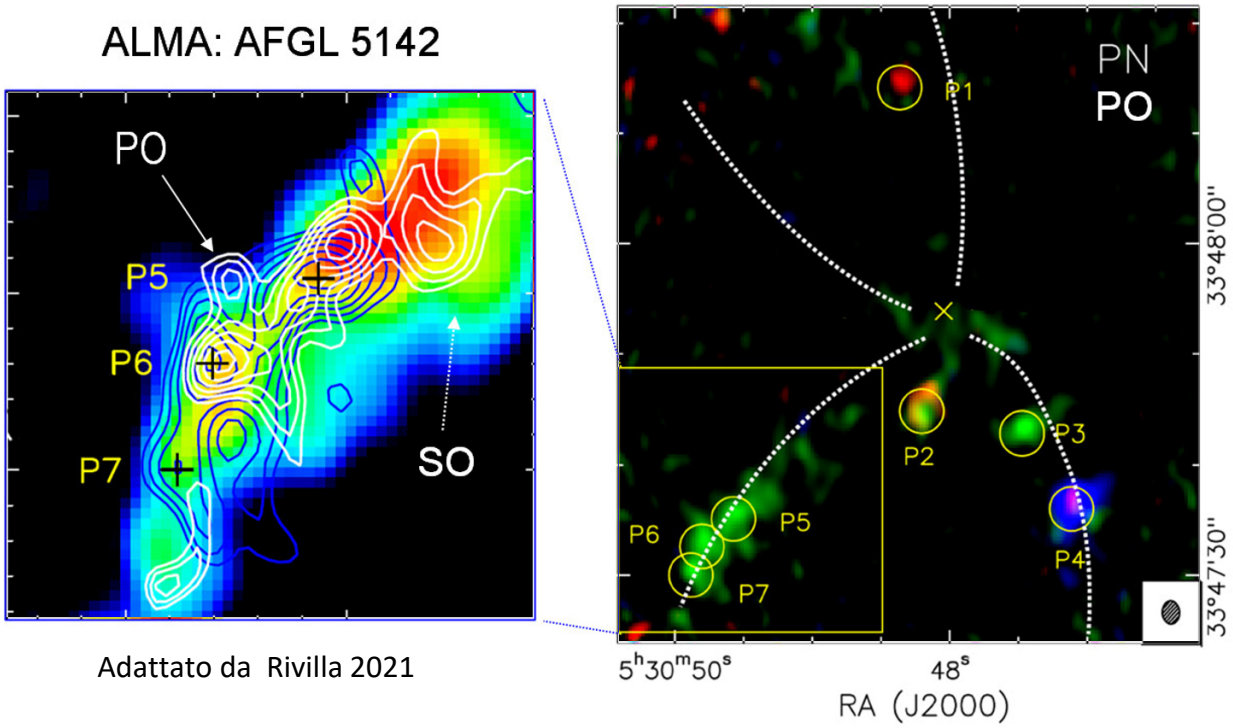
A questo punto una domanda è d'obbligo: come ha fatto la Terra primordiale ad acquisire il P adatto a produrre materiale biologico? Di sicuro doveva trattarsi di un P 'ridotto', ossia con numero di ossidazione NEGATIVO (o comunque non positivo), preferenzialmente con valore -3. Questa tipologia di P è stata trovata recentemente (B.Hess, 2021) in alcune fulguriti, ossia terreni colpiti e riscaldati fino a 3000°C da fulmini. Per esempio all'interno di una fulgurite formatasi su un terreno argilloso di Glen Ellyn (Illinois) nel 2016, sono state trovate sia microsferule (10-100 micron) di Ferro puro sia microsferule di Fe_3P (una shreibersite a base Ferro, dove il P ha valenza -3): il P presente come P_2O_5 (P con numero di ossidazione +5) si era trasformato per circa il 50% in shreibersite, facendo stimare una formazione attuale di circa 500 kg di P 'ridotto' all'anno. Una quantità in realtà molto piccola che sulla Terra primordiale, dove i fulmini erano 1000 volte più numerosi (1-5 miliardi/anno contro gli attuali 560 milioni/anno), era sicuramente maggiore (di 1 o 2 ordini di grandezza), pur rimanendo assolutamente inadeguata per 'soddisfare' le varie es



Microsferula di Schreibersite ritrovata all'interno di una fulgurite
(adattata da Hess, 2021)

Il fatto che la Terra non sia riuscita a produrre sufficiente P solubile in maniera endogena ha fatto nascere in questi ultimi anni un' ipotesi alternativa, questa volta di natura esogena: quella secondo cui questo tipo fondamentale di P provenga dal di fuori della Terra, ossia dallo spazio. Per quanto sembri incredibile la fonte di questo tipo di P potrebbe risiedere nei meteoriti ferrosi, le sideriti.
Oltre il 95% della massa delle sideriti è costituita da Ferro, Nichel e (max 1%) Cobalto + piccolissime quantità di Germanio, Gallio, Iridio. Per scopi pratici, si preferisce spesso classificare le sideriti facendo riferimento alla % di Nichel rispetto al Ferro ed alla relativa morfologia cristallina. Così si chiamano esaedriti le sideriti in cui Nichel<6%; si chiamano ottaedriti le sideriti con % Nichel del 7-17%. Assai raramente la % di Nichel supera il 17%: in questo caso la matrice di una siderite perde la tendenza a cristallizzare in maniera evidente e si parla allora di Atassiti. Un esempio di questo tipo è la straordinaria siderite che scavò 5000 anni fa il cratere sahariano di Kamil, esplorato in passato da un paio di spedizioni italo-egiziane guidate, tra gli altri dal dott. M. di Martino (Osservatorio di Pino Torinese). E' interessante far notare che le sideriti possono contenere una piccola quantità di Fosforo (P= 0,1-1%) che, date le condizioni originarie prive di acqua ed ossigeno, è presente in forma 'ridotta' o elementare: in questo stato esso forma con la matrice di Fe-Ni una Schreibersite di formula generale generale $(Fe,Ni)_3P$, dove il rapporto Fe/Ni dipende ovviamente dalla % di Nichel della matrice.
Una lunga ricerca che abbiamo condotto con il SEM del reparto di Mineralogia del Museo di Storia Naturale di Milano, ha evidenziato, nella Kamil, straordinarie inclusioni di scheibersite. Analoghe inclusioni di shreibersite le abbiamo trovate in TUTTE le meteoriti ferrose che abbiamo sottoposto al SEM.
La Schreibersite, scoperta per la prima volta nel 1848 dal geologo austriaco Karl Franz Anton von Schreibers in un meteorite ferroso caduto in Slovacchia, è quasi sempre presente nelle meteoriti metalliche, anche se la morfologia delle sue inclusioni è sempre differente, forse in relazione alle condizioni chimico-fisiche (temperatura, pressione, ecc) locali di formazione. Una costante della Shreibersite è un notevole aumento (fino al raddoppio) della % Ni sul Fe rispetto alla matrice, evidentemente per una maggior affinità chimica col P del Ni rispetto al Fe.
Nessuno avrebbe mai immaginato un collegamento tra Shreibersite ed origine dalla vita finchè, a partire dal 2007 il gruppo di M. Pasek (Univ. dell' Arizona) ha cominciato a studiare in laboratorio il comportamento di questo composto in presenza di acqua. In sostanza Lauretta ha scoperto che la Schreiberstite si decompone facilmente in presenza di acqua, dando origine a composti ossidati del P capaci poi di reagire

facilmente con il Carbonio organico a produrre fosfonati (così vengono denominati i composti in cui il P si lega contemporaneamente ad Ossigeno e Carbonio, come succede nel caso di RNA e DNA).
In occasione del *grande bombardamento tardivo (LHB)* di 3,9 miliardi di anni fa, avvenuto 'immediatamente' a ridosso della comparsa delle prime forme di vita, si stima che il flusso annuo di P schreibersitico dovette essere di circa 10^8 kg/anno. Questa fonte cosmica di P fu in gran parte fagocitata dai caldi oceani primordiali, che già si stavano arricchendo di composti organici portati da miliardi di comete (o loro frammenti come le Condriti Carboniose): si trattava in una brodaglia certamente ancora sterile e maleodorante, ma ormai dotata di tutti i componenti essenziali perché si sviluppassero (con processi che purtroppo ancora ci sfuggono) le prime semplici forme batteriche. Il fatto poi che la schreibersite cascasse in acque calde (o addirittura caldissime presso le sorgenti idrotermali fondo-oceaniche) ne aumentava di molto la tendenza a dissolversi rilasciando prezioso P 'ridotto'.
Non si può escludere, però, che la fonte di P 'ridotto' sia addirittura interstellare.
Già nei primi spettri di massa (Ottobre 2014) realizzati dallo strumento ROSINA a bordo della sonda Rosetta, fu chiara la presenza di P (Fosforo, massa=30,97) tra le polveri emesse dalla cometa 67P/CG. La principale fonte di questo P sembrò inizialmente la fosfina (PH3) anche se il picco di massa di quest'ultima (massa=33,99) era molto dubbio, in quanto 'affogato' nel picco molto più abbondante dell' H2S (solfuro d'idrogeno, massa=34). Ma una recentissima rielaborazione degli spettri di ROSINA (Rivilla, 2021) ha fornito una ulteriore sorpresa, nel senso che la fonte primaria del P cometario sembra essere il PO (monossido di P, massa=46,96) e in minor misura il PN (nitruro di P, massa=44,97), con un rapporto PO/PN≈10. Nessuna traccia invece di CP (Carburo di Fosforo, massa=42,97). Perché questo dato è di GRANDE INTERESSE ? Perché il PO è l'unica molecola naturale in cui è presente il legame Fosforo-Ossigeno, intermedio BASILARE per la sintesi delle catene di composti fosforati che tengono assieme le basi nucleiche nell' RNA. Una domanda, però, è d'obbligo: il PO deriva dagli spazi interstellari oppure è un metabolita dell'attività cometaria ? Su questo punto ha lavorato un gruppo di ricercatori dell'Osservatorio di Arcetri guidati da Victor Rivilla, con risultati davvero interessanti. Intanto sembra proprio che il PO sia piuttosto comune nelle giovani regioni di intensa formazione stellare. Osservazioni fatte con radiotelescopio IRAM da 30 m di Pico Veleta tra Aprile 2012 e Dicembre 2015 nelle regioni di formazione stellare W3 (in Cassiopea) e W51 (in Sagittario) (Rivilla, 2016) hanno evidenziato sia il PO a 108,99 e 109,04 GHz sia il PN a 93,97 e 140,96 GHz: il rapporto PO/PN andava da 1 a 3. Non era però chiaro quale fosse la genesi, o se vogliamo la fonte del PO interstellare. A questo ha provveduto una serie di osservazioni effettuate, sempre dal gruppo di Rivilla, con radiointerferometro ALMA tra Gennaio ed Aprile 2017 sull' oggetto AFGL 5142, una regione di formazione stellare nel Perseo.(vedi sempre Rivilla, 2021). Lì c'è una giovane stella massiccia in formazione che, come quasi direzione opposta. Lavorando a 93,97-93-98 GHZ per PN e 108,99-109,04 per il PO ALMA ha scoperto che PO e PN si dispongono a 'macchie' sulle pareti dei getti a clessidra, con un rapporto PO/PN≈2-7:



Adattato da Rivilla 2021

L'idea è che la giovane stella espella ad alta velocità il P come PH3 (fosfina) e che questo venga poi trasformato in PO dall'onda d'urto dei getti contro l'ambiente circostante, in presenza dell'intensa radiazione UV della stella in formazione (e di sorgenti di Ossigeno come OH o H2O). Sarebbe poi lo stesso PO ad originare una modesta quantità di PN reagendo con atomi di N (Azoto). A questo punto ne deriva una conclusione MOLTO impostante: è probabile che il P capace di legarsi all' Ossigeno e fondamentale per il DNA (o RNA) venga dallo spazio. E siccome anche le basi del DNA vengono dallo spazio (infatti ne sono ricchi i meteoriti carboniosi), viene da pensare che la vita, in qualunque parte del Cosmo si sia sviluppata, DEVE basarsi su qualcosa di simile al DNA terrestre.

Bibliografia essenziale.

Hess B. et al *Lightning strikes as a major facilitator of prebiotic phosphorus reduction on early Earth*, Nat. Comunication, ***12***, 1535 (2021)

Pasek M.&Lauretta D., *Aqueous corrosion of phosphate minerals from iron meteorites*, Astrobiology, **5**, 515-35 (2005)

Pasek M. et al., *A radical pathway for organic phosphorylation during schreibersite corrosion with implications for the origin of life,* Geochimica et Cosmochimica Acta, **71**, 1721–1736 (2007)

Pasek M.&Lauretta D. *Extraterrestrial Flux of Potentially Prebiotic C, N, and P to the Early Earth*, Orig. Life Evol. Biosph **38**, 5–21 (2008)

Pasek, M. & Block, K. *Lightning-induced reduction of phosphorus oxidation state*. Nat. Geoscience. **2**, 553–556 (2009).

Pasek M. et al. *Evidence for reactive reduced phosphorus species in the early Archean ocean* PNAS, **110**, 10089-94 (2013)

Pasek M, *Schreibersite on the early earth: Scenarios for prebiotic Phosphorylation*

Rivilla V.M et al, *The first detection of the kei prebiotic molecule PO in star-forming region*, ApJ, **826**, 161 (2016)

Rivilla V.M. et al. *ALMA and ROSINA detections of phosphorus-bearing molecules: the interstellar thread between star-forming regions and comets*, MNRAS, 492, 1180-98 (2020)

LA RIPRESA FOTOGRAFICA DEI MOTI APPARENTI DEL SOLE

Autori: Paolo Bardelli, Luca Carlana
GAT (Gruppo Astronomico Tradatese)
paolo_bardelli@alice.it

ABSTRACT – Realization of long-term photographic sequences on the apparent motion of the Sun.

1. INTRODUZIONE

La rotazione della Terra attorno al proprio asse determina i moti apparenti degli astri, che nel nostro emisfero sorgono ad oriente e tramontano ad occidente. Il nostro Pianeta è inclinato di 23° 26' rispetto al piano dell'eclittica, per cui durante l'anno chiunque può notare ad esempio che la durata del giorno aumenta verso il solstizio estivo per tornare poi a calare verso quello invernale. In altre parole, gli archi apparenti descritti dal Sole variano nel corso dell'anno in base alla stagione. Ma l'orbita della Terra, come quella di tutti i corpi del Sistema Solare, è regolata dalle 3 leggi di Keplero, e questo determina un ulteriore singolare moto apparente della nostra Stella a forma di "8", l'analemma. Tutto questo si può riprendere fotograficamente, con vari metodi.

2. PIANIFICAZIONE E STRUMENTAZIONE

2.1 Solarigrafia

Un singolo arco del Sole si può fotografare senza problemi, è sufficiente una macchina fotografica con un'ottica grandangolare (avendo cura di proteggere quest'ultima con un buon filtro solare) e un intervallometro. Per riprendere una successione di archi su una scala temporale più lunga ci si può affidare ad un metodo tanto semplice quanto particolare, utilizzando una comune lattina di alluminio al cui interno, dopo aver praticato un minuscolo foro, si dispone della carta fotosensibile su cui rimane traccia del percorso del Sole (principio del foro stenopeico).

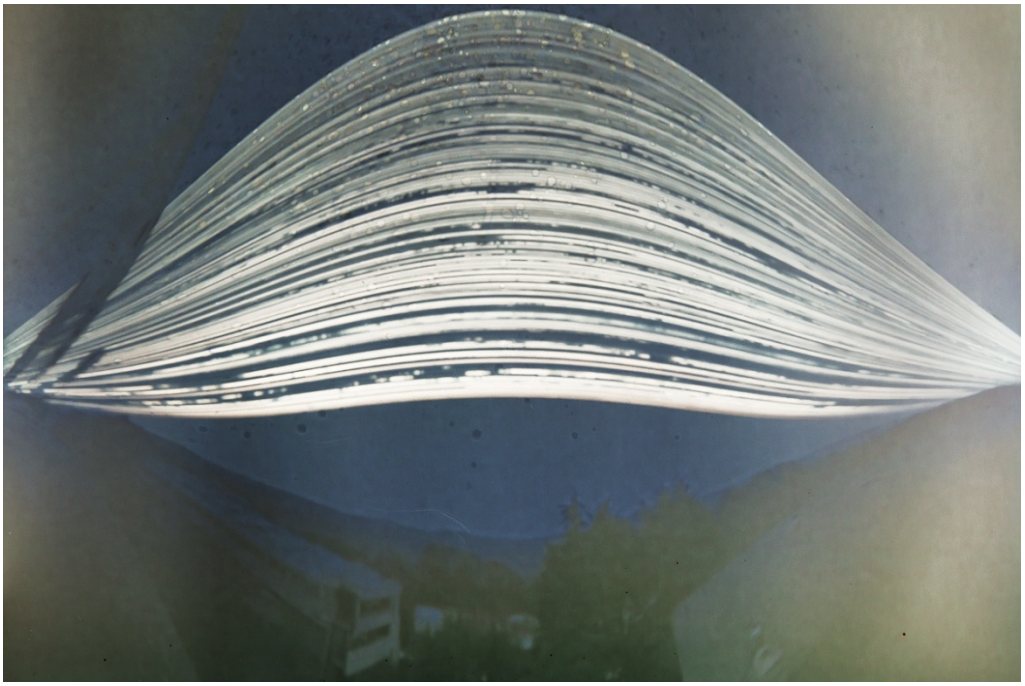


Fig. 1

Tipicamente dopo 6 mesi, tra 2 solstizi successivi, si ottiene un negativo che viene invertito e contrastato (*fig. 1*).

2.2 Analemma a cadenza settimanale

Fotografare l'analemma (o lemniscata) è decisamente più complesso. In questo caso si è stabilito di eseguire una somma di immagini del Sole scattate settimanalmente alle ore 16:00 (ora solare) utilizzando un supporto autocostruito (piccola piantana metallica con testa a sfera) appoggiato sul coperchio di un pozzetto di cemento rispetto ad una coppia di fori di riferimento.
Setup: DSRL Canon 400D (APS-C) con obiettivo da 10 mm. con filtro solare (Astrosolar).
Somma di 53 scatti (1/125 sec., 1600 ISO, f/5,6) ripresi dal 4 aprile 2021 al 26 marzo 2022.
Elaborazione: PS CC, Startrails (*fig. 2*)

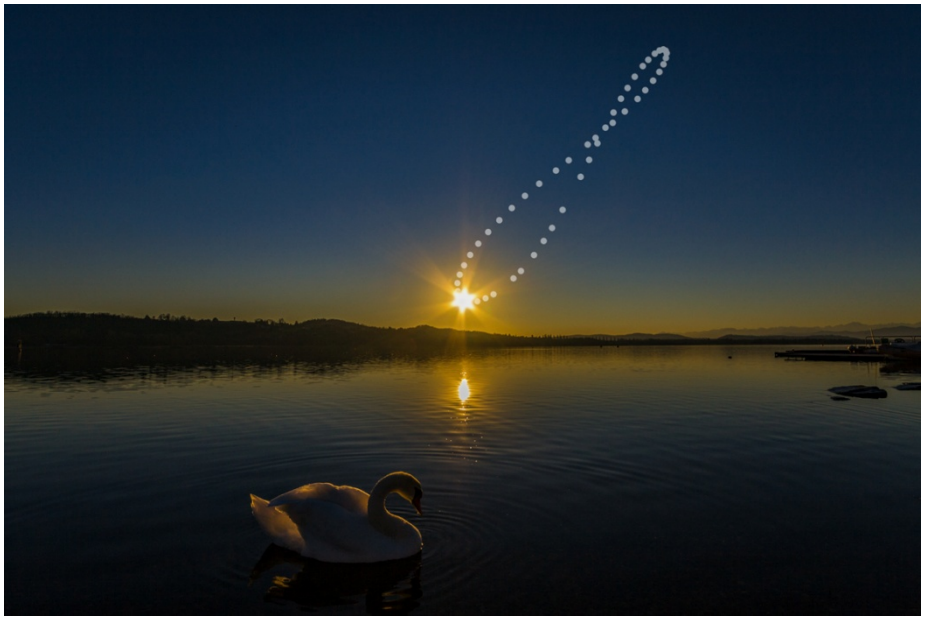


Fig. 2

2.3 Analemma a cadenza giornaliera

La vera sfida è stata quella di eseguire una somma di immagini del Sole scattate ogni giorno alle ore 12:00 (ora solare) nel corso di tutto il 2016 (anno bisestile), automatizzando una DSRL in postazione fissa.
L'apparecchiatura è stata strutturata in 2 blocchi, una parte dedicata al controllo della macchina fotografica (orientata esattamente a sud) e il suo contenitore a tenuta stagna.
Il controllo dello scatto è stato affidato ad un dispositivo elettronico (Arduino) dotato di scheda orologio, alimentato da una batteria da 12 Volt (6,5 A/h) tenuta costantemente in carica da un piccolo pannello solare. La DSRL è stata alloggiata in un contenitore plastico (IP65) su cui si è ricavato un piccolo oblò vetrato, isolato e dotato di un ritaglio di Astrosolar. Questo è stato ulteriormente protetto da un box di compensato marino verniciato con smalto bianco miscelato con microsfere di vetro per evitare surriscaldamenti interni nel periodo estivo.
E' stata ovviamente prevista un'interfaccia per il PC per il download delle foto (*fig. 3*).
La progettazione e la realizzazione hanno richiesto 3 mesi di lavoro, ad inizio 2014. Un primo analemma ripreso con una somma di immagini tra il 2014 e il 2015 non ha evidenziato alcun problema.
Setup: DSRL Canon 350D (APS-C) con obiettivo da 18 mm.
Somma di scatti singoli (1/250 sec., 400 ISO, f/5,6).
Elaborazione: PS CC, Startrails (*fig. 4*).

Fig. 3

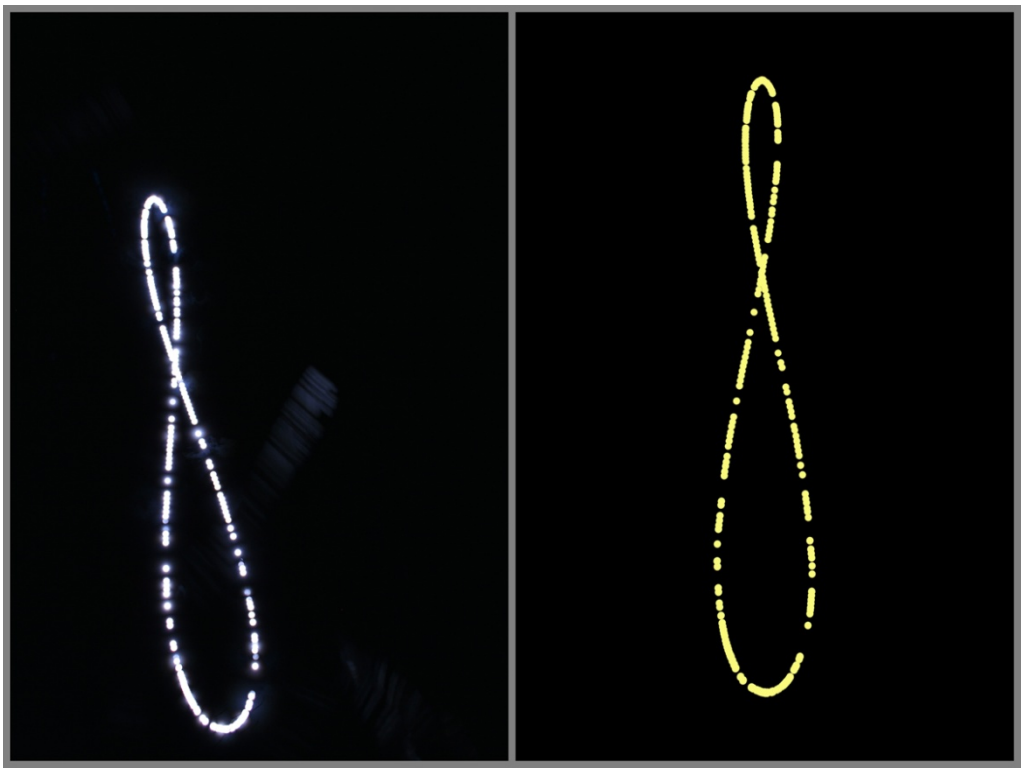


Fig. 4

3. RISULTATI

I risultati sono stati tutti all'altezza delle aspettative. La solarigrafia si è dimostrata un metodo molto semplice ma efficace nella ripresa delle tracce solari, allo stesso modo degli eliofanografi, utilizzati in meteorologia per rilevare l'insolazione quotidiana su strisce di carta.
La messa a registro delle immagini del primo analemma è stata abbastanza difficoltosa, per via del fatto che la macchina fotografica non era in postazione fissa, ma su di un supporto che veniva rimosso ogni volta, con tutte le tolleranze del caso.
Per quanto riguarda l'analemma "bisestile", sono state ottenuti 245 scatti utili su 366 (66,9%) a causa della presenza di nuvole. Dalla somma di queste immagini questo si sono ricavate diverse informazioni, tra cui il passaggio del Sole di fronte alle 13 (non 12!) costellazioni dello Zodiaco (*fig. 5*).

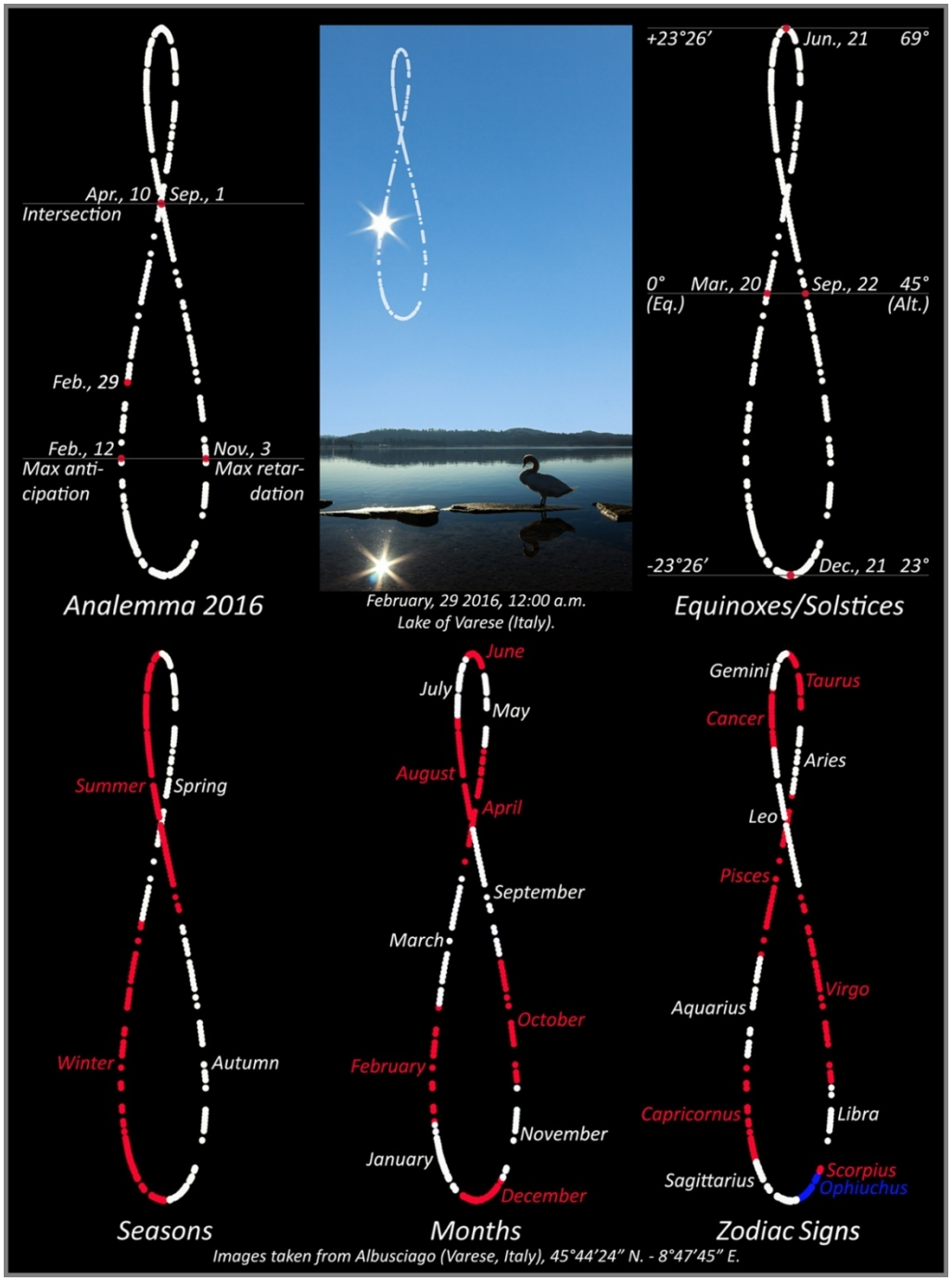


Fig. 5

4. CONCLUSIONI

Attualmente l'apparecchiatura per la ripresa fotografica dell'analemma è stata smontata, in attesa della messa a punto di alcuni sviluppi futuri già pianificati.

5. RINGRAZIAMENTI

Desidero doverosamente ringraziare l'amico Luca Carlana per il suo prezioso contributo nella programmazione della scheda Arduino, fondamentale per la riuscita nella ripresa dell'analemma.

6. BIBLIOGRAFIA

1. Favero G. (1984). Guida all’osservazione del cielo, Arnoldo Mondadori Editore, Milano.
2. Bourge P., Lacroux J. (1987). Il manuale pratico di astronomia, Zanichelli, Bologna.
3. Ferreri W. (1990). Fotografia astronomica, Il Castello, Milano.
4. Falorni M., Tanga P. (1994). Osservare i pianeti, (i quaderni di L’Astronomia), edizioni Media Presse, Milano.

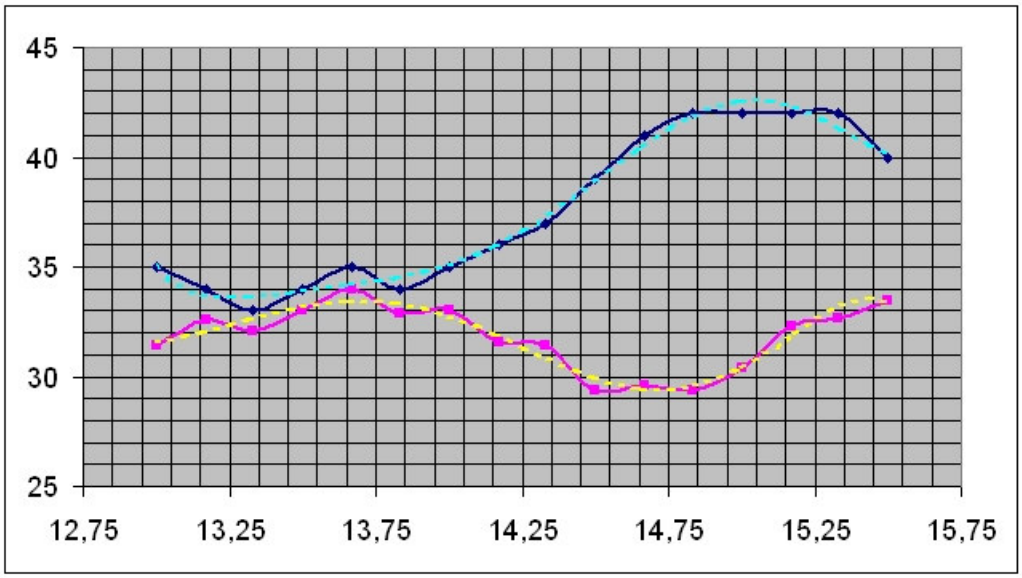
Meeting Sole-Luna-Pianeti, TRADATE 16-17 Settembre 2022.

Eclissi totali di sole: la magia dei numeri (Rel. Piermario ARDIZIO)

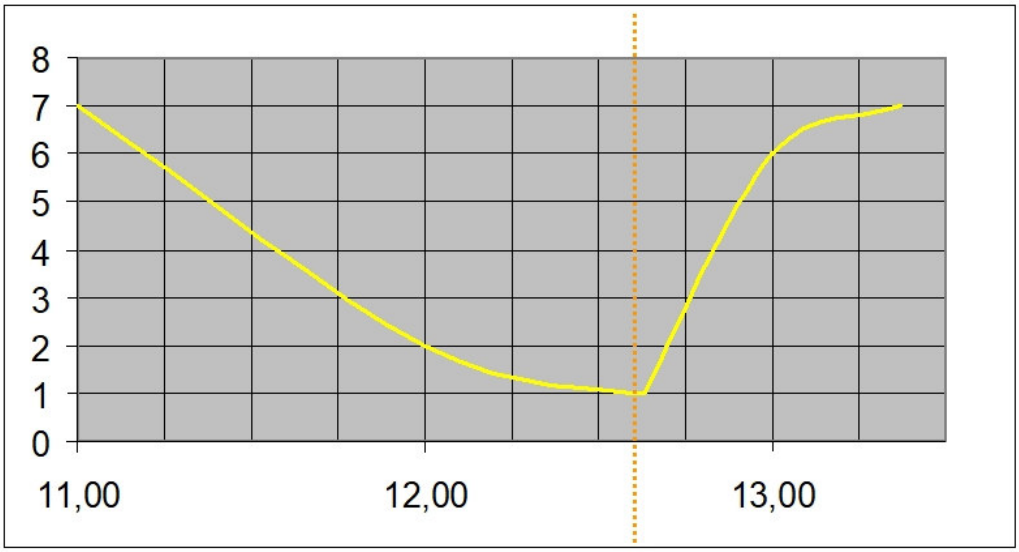
vivere un'eclissi totale non solo con le emozioni visive, ma guardandoci attorno: come cambia la temperatura, la luce, la propagazione ionosferica quando l'ombra velocissima della luna attraversa la nostra atmosfera

The passage of the shadow of a solar eclipse into the atmosphere offers a unique opportunity to study the interaction between our atmosphere and the sun. Until 1991 there were few available measurements, since then this activity has increased considerably thanks to both amateurs and professional astronomer and to the considerable improvement of the electronic instrumentation available for such measurements, which now also include the ionosphere and the effect on radio propagation.

Il passaggio dell'ombra di un eclisse solare in atmosfera offre un'occasione unica di studiare l'interazione tra la nostra atmosfera e i suoi fenomeni con l'irraggiamento della nostra Stella: il sole. Anche la NASA durante l'eclissi del 2017 ha impegnato molte risorse nello studio dell'eclissi con l'obiettivo di capire il sistema di scambio dell'energia sulla Terra. Temperatura umidità relativa, intensità e direzione del vento vengono influenzati in modo significativo da questo evento, in realtà ne risentono tutti gli strati atmosferici compresa la ionosfera l'approssimarsi di un eclisse fornisce una grande opportunità per esaminare il concetto della variabilità nella densità elettronica Ionosferica con effetti di breve periodo in quanto la concentrazione elettronica viene drasticamente ridotta a livelli prossimi a quelli notturni influenzando pesantemente le comunicazioni radio attraverso la ionosfera stessa, producendo disturbi nella navigazione dei satelliti e riducendo le prestazioni dei radar, sono anche state osservate la presenza di TID (Traveling Ionospheric Disturbance) che si propagano sotto forma di onde con periodicità nota (un fenomeno simile a quando il vento soffiando sulle pareti delle montagne spinge pennacchi d'aria più in alto per poi lasciarli ricadere per effetto della gravità, nella ionosfera si tratta di nubi di elettroni). Gli studi sugli effetti ionosferici sono piuttosto recenti, mentre tracce storiche sulle misurazioni atmosferiche sono rare, probabilmente ciò è dovuto alla difficoltà di avere gli strumenti sul luogo dell'eclisse, secondariamente fino alla fine del secolo scorso tali strumenti erano ingombranti e costosi e la loro sensibilità era decisamente più limitata; tuttavia esempi osservativi sono rintracciabili nell'Astronomische Mitteilungen der Eidgenossichen Sternwarten Zurich, dove si trovano osservazioni di 4 eclissi, nelle quali sono state misurate alcune grandezze meteorologiche ad opera di M. Waldmeier, La mia idea per tali misurazioni nasce per la grande eclissi (oltre sei spettacolari minuti) del 1991 in Mexico, vuoi perchè alla passione per l'astronomia potevo affiancare le competenze professionali per l'elettronica, vuoi perchè il resto del mondo avrebbe fatto migliaia di foto. Proprio in quell'anno scoprirò che siamo stati in tanti (anche professionisti) ad iniziare questo tipo di studi, oggi i dati sono molti, ma la loro interpretazione è tutt'altro che chiara, più ci si spinge ad allargare la quantità e qualità delle misure, più ci si rende conto che normalizzarli richiede un lavoro enorme vista la grande quantità di variabili in gioco: effetti stagionali, altezza e posizione del luogo, tipo di strumenti, ora del giorno, durata della totalità, condizioni atmosferiche iniziali etc. Il lavoro è imponente chi pretende di aver già capito tutto credo commetta un grosso sbaglio, in Zambia la NASA ha rilevato con una sua spedizione un calo della temperatura di 15°C, ma nel 2017 il calo misurato a Kansas City era di 4,4°C, ad oggi le mie misure sono in linea con Kansas City (il gradiente termico durante il giorno vede la variazione della temperatura nell'ordine di 6-7°C all'ora), ma in futuro vedremo cosa le prossime eclissi ci riserveranno. Per chi non è un provetto fotografo è sicuramente un'attività interessante che può portare nel tempo a conoscere meglio la nostra atmosfera e lasciarci del tempo per gustare la meraviglia della totalità.



Temperatura e UR% danzano insieme al passaggio dell'eclisse



Variazioni nella propagazione ionosferica delle onde radio al passaggio di un'eclissi, misurate con unità arbitrarie (scala 1-10) riferite alla manopola del volume dove 10 il suono è massimo.

Bibliografia

(Astroticino-CH), Meridiana N. 142 (maggio-giugno 1999) pag: 9-12

notiziario Gruppo Astronomico Tradatese: Lettera N°48 Sett-Ott1991

http://www.gruppoastronomicotradatese.it/relazion/eclitot.htm

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjI2qqss_j5AhUkPewKHX_MB-AQFnoECAcQAQ&url=https%3A%2F%2Froyalsocietypublishing.org%2Fdoi%2F10.1098%2Frsta.2015.0217&usg=AOvVaw1LavbjiHtrxFZLI5AG6NQk

2b) Il Gruppo Astronomico Tradatese alla scuola “Dante” per la notte della luna

Tutti gli alunni di tutte le classi della scuola Primaria sono invitati, coi loro genitori, nel cortile della scuola, dalle 20 alle 22 di sabato 1 ottobre

Come ogni anno torna l’**International Observe the Moon Night**, l’attesa iniziativa mondiale dedicata alla scoperta e all’osservazione del nostro meraviglioso satellite naturale, in programma – quest’anno – **sabato 1 ottobre 2022**.

Il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese ha coinvolto quest’anno la scuola Elementare Dante Alighieri di Tradate-Abbiate G., inserendola tra gli oltre 2000 siti in cui, nel mondo, si faranno osservazioni lunari contemporanee: https://moon.nasa.gov/observe-the-moon-night/

Tutti gli alunni di tutte le classi della scuola Primaria “Dante” sono invitati, coi loro genitori, nel cortile della scuola, **dalle 20 alle 22 di sabato 1 ottobre**, per osservare il magico spettacolo dei crateri lunari, con tanti differenti telescopi che saranno messi a disposizione dagli esperti astrofili tradatesi.

Quella dell’1 ottobre è **una notte speciale per osservare da tutto il mondo il nostro satellite naturale.**La fase lunare è prossima al Primo Quarto, quindi offre eccellenti opportunità di osservazione lungo il terminatore (la linea di separazione tra notte e giorno), dove le ombre migliorano il paesaggio craterizzato della superficie selenica.

L’***International Observe the Moon Night***, ribattezzata in Italia con il nome **“Notte della Luna”**, è organizzata dalla NASA e da altre importanti istituzioni scientifiche. Come ormai consuetudine, lo star party internazionale sarà un’occasione per proporre osservazioni al telescopio dedicate alla Luna e per approfondire temi quali la genesi e le caratteristiche fisiche, le missioni spaziali passate e in programmazione, la mitologia, la poesia, la musica e le diverse espressioni artistiche ispirate al nostro satellite naturale.

OBSERVE the MOON 1 Ottobre 2022

La Notte Internazionale dell'Osservazione della Luna è un evento pubblico annuale di divulgazione mondiale che si prefigge lo scopo di incoraggiare l'osservazione, la conoscenza e la comprensione della nostra Luna con il patrocinio della divisione di scienze ed esplorazione planetarie della NASA. Tutti sulla Terra sono invitati a celebrare il nostro satellite ospitando o partecipando all'evento.

Per ulteriori informazioni sull'evento e come parteciparvi, visitate il sito web **moon.nasa.gov/observe**.

National Aeronautics and Space Administration

National Aeronautics and Space Administration

CERTIFICATE *of* PARTICIPATION

The International Observe the Moon Night Coordinating Committee

is proud to present this certificate of participation to

Primary School Dante Alighieri of Tradate
with GAT Astronomical Center

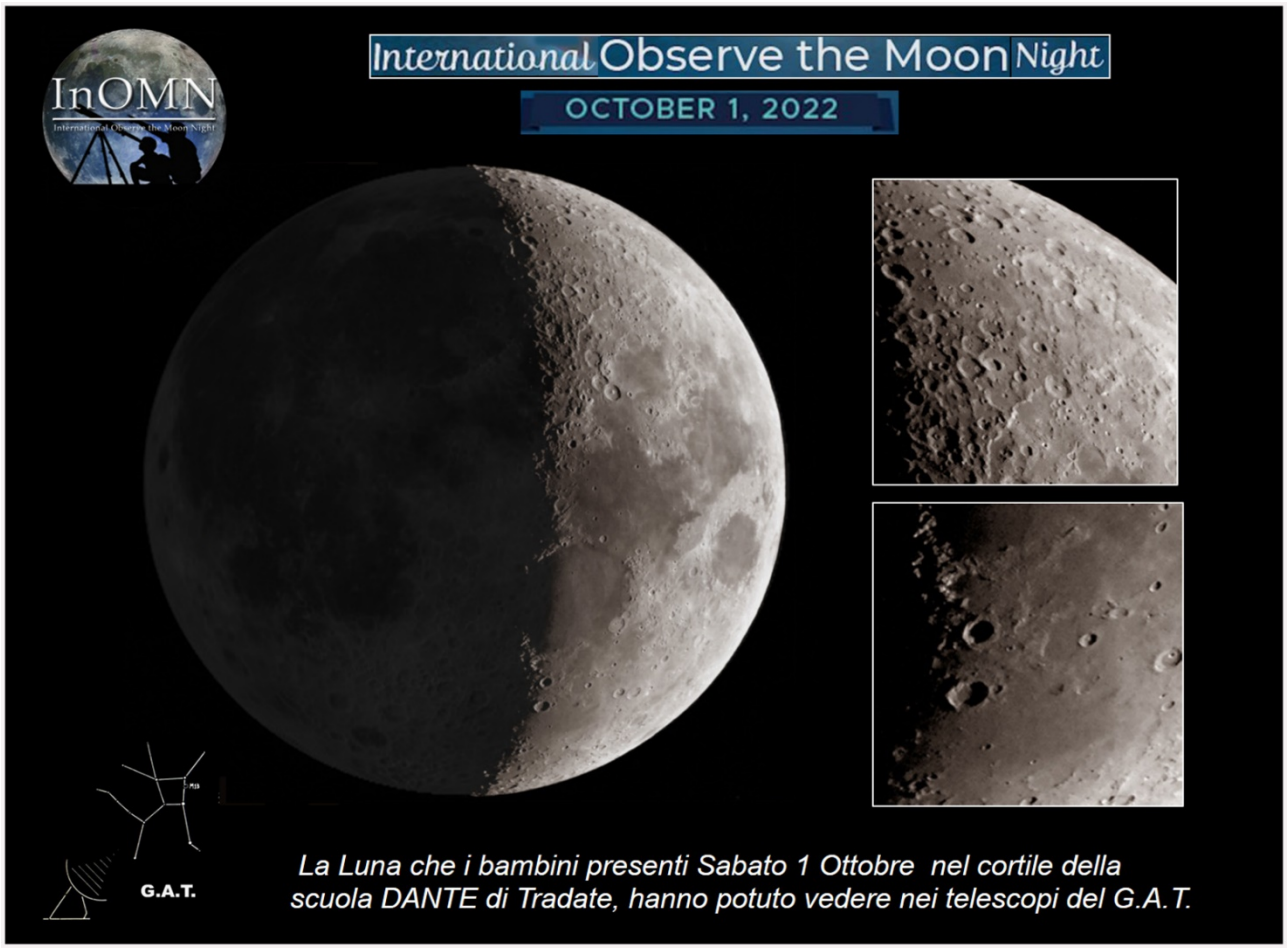
on the 1st of October, 2022

OBSERVE the MOON *International* Observe the Moon *Night* 2022

moon.nasa.gov/observe

In Person
10/1/22
GAT Astronomical Center
Via Dante Alighieri 41,
Tradate, Va
Italy
Time: 20:00 CEST
Email
Event Website or Link
2022 Participation
Not on the map?
Register now!
Looking for an event to join?
Find an event ›

#ObserveTheMoon Around the World
Thousands of registered events and an estimated one million observers, from 125 countries and all seven continents, made International Observe the Moon Night 2022 a success.
MORE


InOMN
International Observe the Moon Night
OCTOBER 1, 2022
G.A.T.
La Luna che i bambini presenti Sabato 1 Ottobre nel cortile della scuola DANTE di Tradate, hanno potuto vedere nei telescopi del G.A.T.

INTERNATIONAL
OBSERVE THE MOON NIGHT
1 Ottobre 2022
Tradate, Elementare DANTE
G.A.T.

2c) FENOMENI CELESTI DEL 2022

Il 2022 è stato un anno molto ricco di interessanti fenomeni celesti, la cui osservazione è stata facilitata da un tempo meteorologico abbastanza favorevole (ma da un inquinamento luminoso, specie a Tradate dopo la nuova illuminazione, fastidiosissimo ed in gran parte fuori norma).

In particolare ci sono state due eclissi.

La prima è stata **un'eclisse TOTALE di Luna il 15 Maggio**, che però, dalla Lombardia, si interrompeva in totalità per il tramonto della Luna stessa.

La seconda era **un' eclisse PARZIALE di Sole (17%) il 25 Ottobre** che avvenendo a cavallo di mezzogiorno, era IDEALE anche per osservazioni scolastiche. Purtroppo il cielo sature di una bassa nuvolaglia ha permesso solo ai più esperti di fare buone osservazioni (anche perché a Tradate il cielo si è aperto per una ventina di minuti proprio in corrispondenza del momento del massimo).

Un altro evento molto importante è stata **l'opposizione di Marte dell' 8 Dicembre 2022**, con il pianeta Rosso splendidamente visibile tra le stelle della costellazione del Toro per tutta la notte. Si è trattato dell'ultima opposizione favorevole (82 milioni di km di distanza) dei prossimi 10 anni.

Il 2022 è stato anche un anno di grandi allineamenti di pianeti, che in Maggio-Giugno sono stati visibili tutti assieme all' alba.

Abbiamo inoltre fatto alcune interessanti osservazioni ESTEMPORANEE.

Per esempio abbiamo ripreso in dettaglio la stella HD84406 dell' Orsa Maggiore, che venne utilizzata dal super-telescopio JWST per mettere a fuoco le sue ottiche.

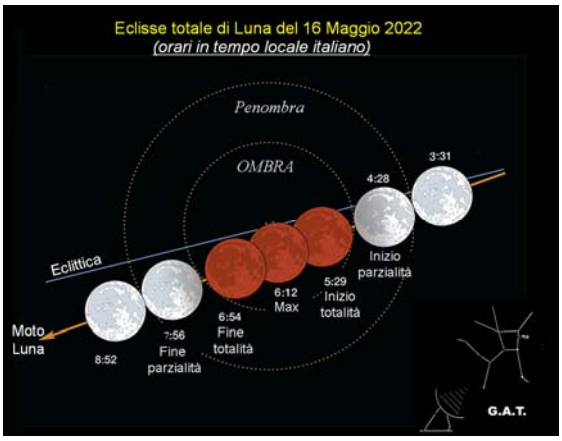
Soprattutto, la sera del 15 Gennaio 2022 abbiamo ripreso un incredibile tramonto color magenta, reso tale dalle polveri del vulcano Tonga, che era esploso il giorno precedente al centro dell' Oceano Pacifico. Contemporaneamente abbiamo ripreso l'onda di pressione prodotta da quella immane eruzione, che aveva raggiunto l' Europa dopo un viaggio di oltre 17-000 km.

Astronomia

Lunedì all’alba guardate a ponente per vedere l’eclissi della Luna rossa

La descrizione e le istruzioni per assistere all'allineamento tra Sole e Terra che metterà in ombra il satellite che si colorerà di rosso rame

«Nella notte tra domenica 15 e lunedì 16 maggio, **Sole, Terra e Luna saranno allineati, quindi la Luna si eclisserà transitando nel cono d’ombra della Terra,** dove acquisirà una tipica e fantastica colorazione rosso-rame. Siccome l’eclisse avviene un giorno prima del perigeo (h 7:24 del 17 Maggio) con la Luna a 360.300 km di distanza, il diametro lunare è quasi massimo, quindi si tratta quasi di una super-Luna» lo spiega in una nota il **Gruppo Astronomico Tradatese.**
«Alle h 4:28 (ora italiana) di lunedì 16 maggio 2022 inizierà la fase di parzialità, con la Luna che si immergerà pian piano (da destra verso sinistra) nel cono d’ombra della Terra. La totalità inizierà un’ora dopo, alle 5:29 e, date le grandi dimensioni del disco lunare, durerà solo 1h 24m 53s, terminando alle h 6:54 (sempre ora italiana). Ma in Lombardia la Luna tramonterà alle h 5:24 (essendo sorta alle 21:36 di Domenica 15 Maggio), quindi pochi minuti prima della totalità ! **Dall’Italia potremo quindi gustarci appieno solo tutte le fasi (sempre suggestive !) dell’entrata nell’ombra fino a 5 minuti dalla totalità, quando la Luna ormai ‘arrossata’ sparirà tramontando sotto l’orizzonte Ovest**».



«Sarà quindi INDISPENSABILE fare osservazioni da **un luogo dove si veda nitidamente l’orizzonte di ponente** (sperando anche in un cielo limpido, meglio se ventoso). Basterà un binocolo per gustare ad occhio nudo il bellissimo spettacolo ed una normale macchina digitale con obiettivo di almeno 200 mm su cavalletto fisso per immortalare il fenomeno: pose di 1/15-1/30 s a 200-400 ASA saranno più che sufficienti. Anche perché poi ci sarà una lunga…astinenza: bisognerà aspettare fino al 14 Marzo 2025 per la prossima eclisse di Luna totalmente accessibile dall’ Italia. A differenza dell’ Europa, l’eclisse del 16 Maggio sarà invece perfettamente visibile nella sua interezza nel continente Nord e Sud Americano.

Ma qui da noi in Europa da qualche settimana il cielo ci sta regalando un altro meraviglioso spettacolo, che si ripresenterà nella sua maestosità proprio grazie all’attenuarsi per l’ eclisse della luminosità della Luna**: si tratta dell’allineamento dei 4 pianeti più luminosi (Venere, Giove, Marte, Saturno) sull’orizzonte di levante ben visibile una mezz’ora prima del sorgere del Sole** (quindi non appena sarà tramontata la luna eclissata !): siccome il Sole del 16 Maggio sorge alle h 5:51, l’ora migliore per vedere (e fotografare!) il mega-assembramento di pianeti è attorno alle h 5:30. Lo dimostrano alcune bellissime immagini realizzate nei giorni scorso da **Paolo Bardelli**, prolifico ed entusiasta astrofotografo del GAT di Tradate».

Redazione VareseNews 15 Maggio 2022.

Astronomia

È stata la notte della luna rossa. Il Gruppo Astronomico Tradatese: “Strana e bellissima”

Le impressioni del GAT riguardo al fenomeno naturale cui si è potuto assistere tra domenica 15 e lunedì 16 maggio

Nella notte tra il 15 e il 16 maggio c’è stata un’eclissi totale di luna. Un fenomeno raro e che attrae molti appassionati. Tra questi non poteva mancare il Gruppo Astronomico Tradatese, che ha seguito questo straordinario evento naturale con attenzione.

Quella della notte tra il 15 e il 16 maggio 2022 è stata un’eclisse totale di Luna strana e bellissima, da vari punti di vista. Da noi in Lombardia la luna tramontava in piena totalità alle h 5,24, quindi era visibile solo la fase di entrata della luna nel cono d’ombra della terra, con la luna sempre più bassa sull’orizzonte di ponente, mentre nel frattempo il cielo si rischiarava per il crepuscolo che avanzava (il sole sorgeva alle h 5,51).

Questo ha fatto sì che la porzione di Luna NON ancora eclissata si arrossasse naturalmente a causa della nebulosità che staziona in genere lungo l’orizzonte (a Tradate c’era inizialmente foschia, poi addirittura la Luna si è abbassata attraverso varie strisce di nuvole). Dopo le h 5, quando la porzione di Luna eclissata era dominante, quindi doveva cominciare ad emergere il famoso colore rosso-rame, l’azzurro ormai accentuato del cielo si è sovrapposto alla colorazione della Luna, conferendole prima una strana colorazione magentata, poi nascondendo completamente il disco lunare attorno alle h 5,20, ancora prima che tramontasse.

Probabilmente questo fenomeno è legato anche al fatto che le informazioni provenienti da oltre oceano (in USA l’eclisse si è vista perfettamente in tutta la sua interezza) ci dicono che si è trattato di una ‘luna rossa’ molto scura, indizio di una atmosfera terrestre molto intasata da polveri (è logico pensare alla grande eruzione del vulcano Tonga di inizio Gennaio). Questa situazione piuttosto complessa (con luminosità e colorazione continuamente variabile) ha creato qualche difficoltà nella realizzazione di buone immagini, per le quali sono risultate preferibili pose ad esposizione AUTOMATICA (una modalità tipica di tutte le moderna macchine digitali !), sensibilità di 100-200 ISO e focali molto lunghe (per bypassare la nebulosità del cielo). Le immagini allegate sono state realizzate con una Canon 70Da applicata al fuoco diretto di un telescopio catadiottrico da 1000 mm di focale.

La colorazione ROSSA della porzione di disco lunare eclissato è stata ottenuta sottraendo elettronicamente la componente azzurra del fondo cielo. Fermo restando che il fenomeno era comunque perfettamente visibile sia ad occhio nudo che con un normale binocolo. Ma ancora una volta la RAI (Radio) nostrana è riuscita a distinguersi per una incredibile gaffe: al Giornale Radio delle h 8 di Lunedì 16, una ineffabile voce femminile infatti ha affermato che l’eclisse di poche ore prima era ben visibile ad occhio nudo perché, essendo la Luna a perigeo, le dimensioni del suo disco erano particolarmente grandi. Semplicemente incredibile !

Redazione VareseNews redazione@varesenews.it 16 Maggio 2022.

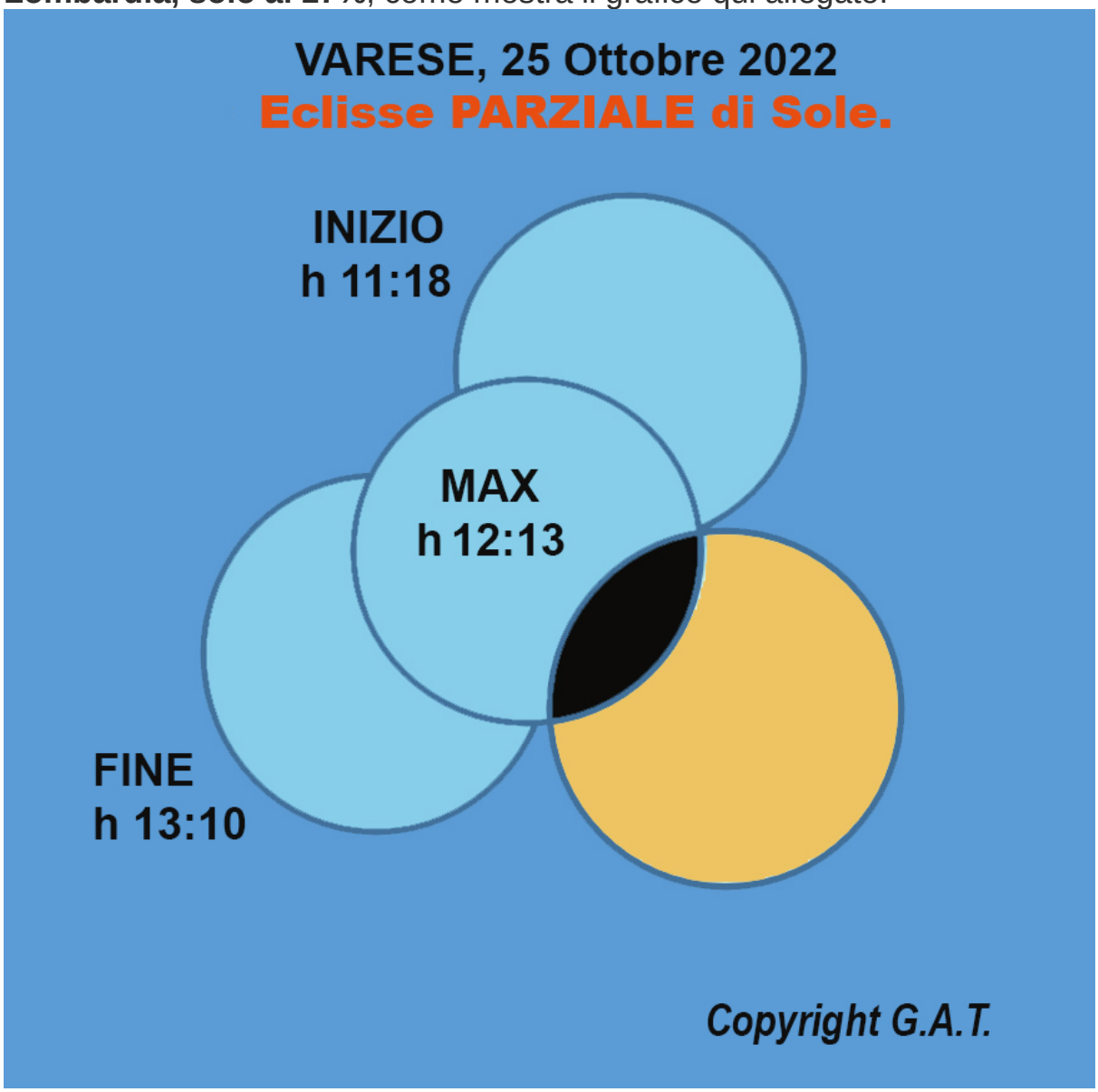
16 Maggio 2022: passaggio della ISS all'inizio dell'eclisse di Luna

16 Maggio 2022: tramonto della Luna completamente eclissata.

Martedì 25 Ottobre, eclisse di Sole. I consigli del G.A.T.

I suggerimenti degli esperti del Gruppo Astronomico Tradatese per l'eclisse parziale di Sole di martedì 25 ottobre 2022, adattissima per osservazioni scolastiche

Martedì mattina 25 ottobre 2022 ci sarà un **appuntamento unico** e raro per appassionati e curiosi: una **eclissi di Sole**. Purtroppo non sarà totale, ma, qui **in Lombardia, solo al 17%**, come mostra il grafico qui allegato.



. «Però un’eclisse di Sole è sempre un fenomeno appassionante ed istruttivo, quindi assolutamente da non perdere, specialmente, come in questo caso, dal momento che se si verifica in un orario perfetto ed accessibile per tutte le scuole dicono gli esperti del Gruppo Astronomico Tradatese

Precisamente l’**inizio** è previsto per le **11:18**, il “**massimo**“ alle **12:13**, la **fine alle 13:10**. Come noto un’eclisse di Sole si verifica quando la Luna si frappone tra il Sole e la Terra. Se la sovrapposizione è perfetta l’eclisse è totale e rimane parziale solo per chi si trova fuori dalla sottile fascia di totalità.

Se, invece, come nel caso di martedì 22 ottobre 2022, la sovrapposizione non è perfetta, il Sole viene sempre coperto solo parzialmente dalla Luna: questo avviene in tutta Europa, in Africa settentrionale ed Asia meridionale. In Europa, la parzialità sarà del 72% a Mosca, del 61% a Kiev (…), del 63% ad Helsinky. **In Africa la parzialità sarà del 38% in Egitto al Cairo**. In Asia **tra Armenia ed India la parzialità sarà sempre oltre il 60%,** con il massimo assoluto del 75% a Taskent, in Uzbekistan. Le osservazioni, da noi come in qualunque altro luogo della Lombardia, saranno molto facili, purchè si prendano le dovute precauzioni, la prima delle quali è quella di **non osservare mai il Sole eclissato ad occhio nudo**, peggio ancora con un binocolo senza filtri.

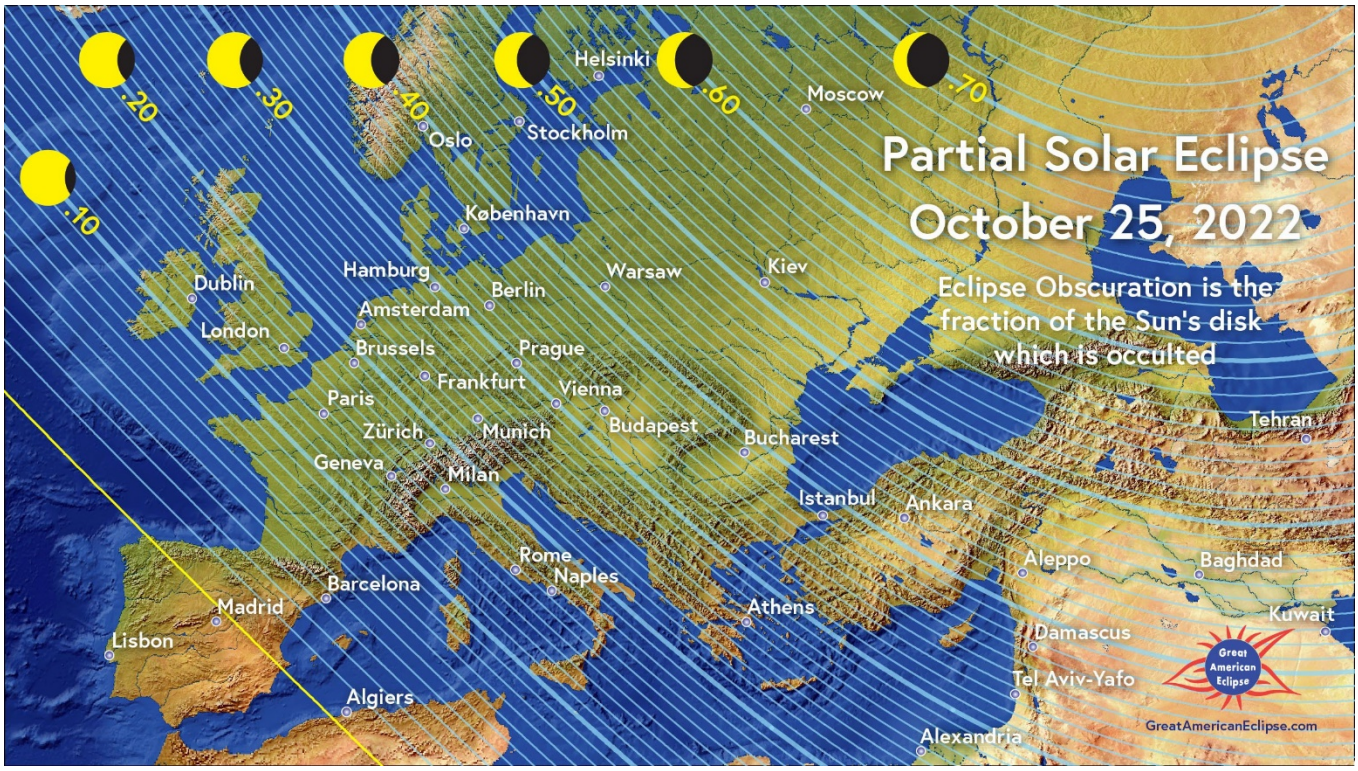
Sono invece ottimali **i classici occhialini** (che per esempio i bambini della Elementare Battisti di Tradate, si procurarono in massa in occasione dell’eclisse parziale del 20 Marzo 2015m quindi a scuola ce ne saranno sicuramente ancora). Ma, **va bene anche il classico vetro affumicato** (con una candela), oppure **una pellicola BN**, oppure **un filtro da saldatore** (grado 13 o 14). Se la scuola ha un telescopio rifrattore (ossia un telescopio a lente), il sistema migliore e sicuro è la proiezione su uno schermo posto dietro l’ oculare.

Se invece il telescopio è un riflettore (ossia un telescopio a specchio) è obbligatorio un filtro davanti all’ obiettivo (un foglio di Mylar, poliestere alluminato anche commerciale ma in doppio strato, è sufficiente): è quello che consigliamo caldamente di fare agli alunni del Liceo Curie di Tradate, facendosi guidare dai loro professori con il telescopio che il GAT regalò loro nel 2009, in occasione

dell’anno internazionale dell’astronomia. Lo stesso tipo di filtri messi davanti ad entrambi gli obiettivi di un binocolo renderebbero la visione davvero tridimensionale e fantastica. Assolutamente ideale, sicuro e di grande effetto è uno strumento come il Sunspotter (la Media G.Galilei di Tradate ne ha uno vinto nel 2014 in un altro concorso indetto dal GAT) che permette una visione di gruppo, con la possibilità per tutti di fare fotografie.

In alternativa, per una visione di gruppo, va benissimo anche un piccolo forellino di 2 mm (fatto con un semplice chiodo) in un cartone con proiezione su un altro cartoncino chiaro: se ne possono preparare molti a costo zero.

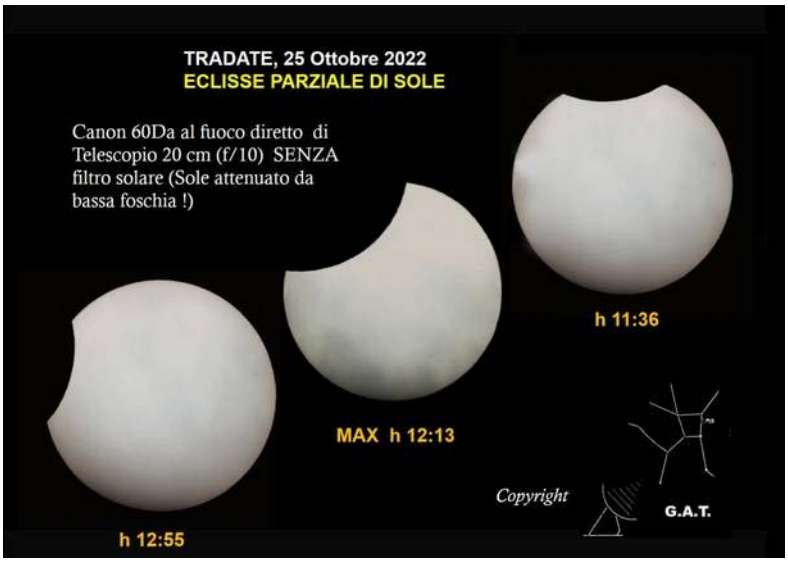
Redazione VareseNewsredazione@varesenews.it



Tradate, 25 Ottobre 2022

L’eclisse di sole resa fantastica… dalle nuvole

Il racconto dell'osservazione dell'eclisse fatta dal Gruppo Astronomico Tradatese



Le nuvole basse della parte finale della perturbazione dei giorni scorsi potevano essere letali per **l’osservazione dell’ eclisse parziale di Sole di questa mattina**. Invece, incredibilmente, **proprio queste nuvole hanno ‘collaborato’ a rendere il fenomeno ancora più suggestivo**.

La ragione ? «Il fatto che **le nuvole stesse, essendo basse ed abbastanza trasparenti, hanno costituito un autentico filtro naturale** attraverso cui è stato possibile osservare quasi per intero il bianco disco solare che, a partire dalle h 11:18 ha cominciato ad essere intaccato nella parte superiore dal disco nero della Luna» spiegano dal Gruppo Astronomico Tradatese.

«Con in gradevolissimo intermezzo qui a Tradate, di una decina di minuti a cavallo delle 12:10 (ossia in coincidenza con la massima copertura del disco solare !), quando le nuvole si sono miracolosamente aperte **facendoci gustare in ogni dettaglio anche ad occhio nudo, la visione surreale del disco solare eclissato**. Sono state ottenute anche ottime immagini fotografiche con una macchina digitale applicate al fuoco diretto di un telescopio da 20 cm con inseguimento solare. Due piccoli gruppi di macchie (AR3131 e AR3136) hanno permesso una perfetta messa a fuoco. La cosa però inimmaginabile di questa eclisse è stato il fatto che NON è stato necessario utilizzare nessun filtro solare davanti all’obiettivo (in tre decenni di esperienza solari NON era mai successa una cosa simile !) ma solo un po’ di attenzione (che proprio non manca nelle fila degli esperti del GAT di Tradate) e pose brevissime (2-3000 millesimi di sec) con una sensibilità massima di 100 ISO».

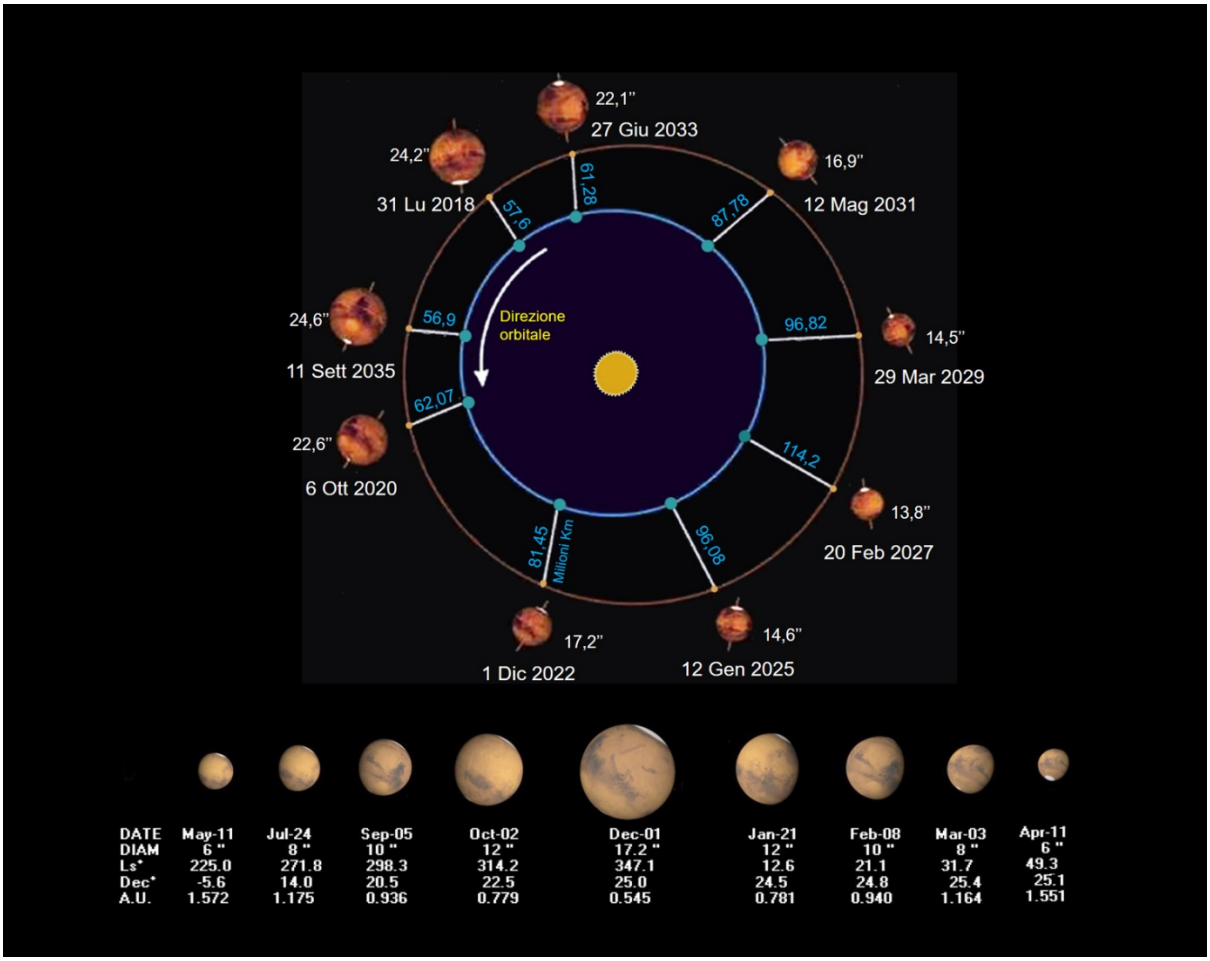
«Essenziale era non perdere il Sole nei momenti che veniva completamente nascosto dalla nuvolaglia: per questo il telescopio è stato puntato sul Sole di prima mattina (lo si è visto per qualche minuto attorno alle 9), poi il telescopio lo ha inseguito automaticamente fino al primo pomeriggio: in questo modo, appena le condizioni lo permettevano, la macchina digitale poteva entrare immediatamente in azione. L’immagine allegata è una sintesi delle oltre 200 immagini che gli astrofili tradatesi hanno ripreso un po’ dovunque non solo a Tradate, ma anche a Cassano Magnago (Gen. Campopiano, Ilaria Caniati), Comerio (Antonio Paganoni), Sumirago (Paolo Bardelli), Carnago (Diego DeGasperin) e molti altri».

Redazione VareseNews redazione@varesenews.it 25 Ottobre 2022

Marte: Opposizione 2022.

L’ 8 Dicembre 2022 Marte, nel Toro, si è trovato in opposizione con la Terra (Sole-Terra-Marte a 82 milioni di km. Presentava un diametro=17” ed una m=-1,9.

Questo era il periodo migliore dell’anno per l’osservazione di Marte: bastava volgere gli occhi al cielo già in prima serata per scorgerlo con il suo inconfondibile rossore ad est. Sarà visibile fino a ottobre 2023, ma diventerà più debole man mano che Marte e la Terra si allontanano l’uno dall’altro nelle loro orbite attorno al Sole.
Il Pianeta Rosso, come detto, splendeva nella volta celeste ed era facilmente visibile ad occhio nudo. Ovviamente un telescopio faceva apprezzare alcune caratteristiche della suo superficie, nei moment in cui la turbolenza si attenuava. Questo periodo di eccellente osservazione di Marte (appunto l’opposizione) avviene circa ogni due anni (**26 mesi per la precisione anche a causa del moto retrogrado**). La distanza minima dalla Terra a Marte è di circa 54,6 milioni di chilometri. Tuttavia, ciò non accade molto spesso. Questo perché i pianeti non hanno orbite perfettamente circolari (in questo caso la loro distanza minima sarebbe sempre la stessa) ma ellittica, a forma di uovo. Tutti questi fattori significano che non tutti “gli incontri ravvicinati” sono uguali. Nel 2003, Marte è stato vicinissimo alla Terra: **il momento migliore in quasi 60.000 anni** (ricapiterà nell’anno 2287).



Tradate, 26 Novembre - 11 Dicembre 2022, h 18: ob 35mm, 5 sec a 1600 ISO ...

Saturno
Eclittica
Giove
Marte
Venere
11 Giugno 2022, h 4:30

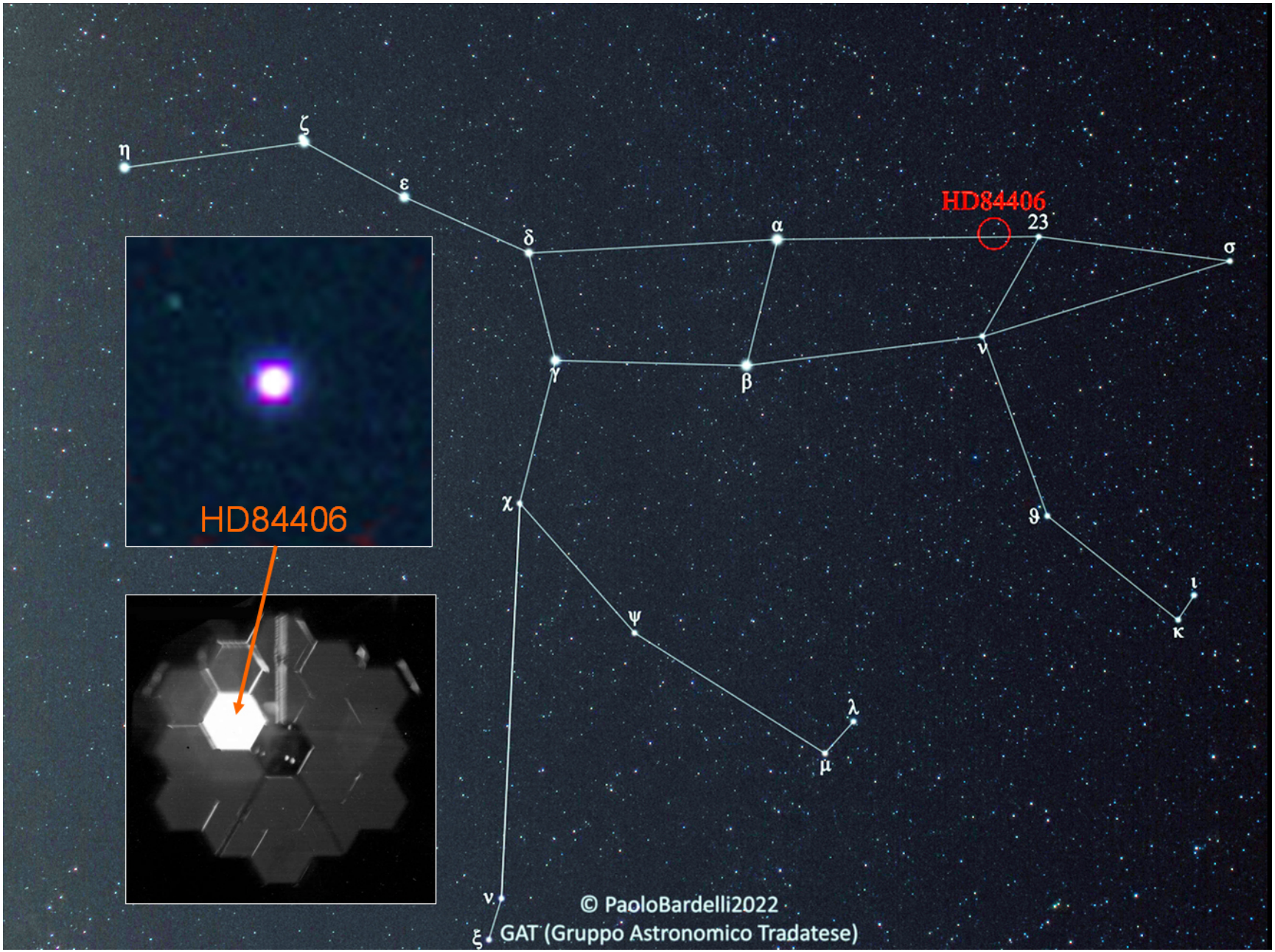
Nettuno
Giove
Saturno
Luna
Marte
Urano
Venere
Mercurio
19 Giugno 2022, h 4:45
by Paolo BARDELLI

Mercurio
Venere
© PaoloBardelli2022
GAT (Gruppo Astronomico Tradatese)

12 Febbraio 2022.

TRADATE: ECCO LA STELLA CHE STA ACCENDENDO IL JWST.

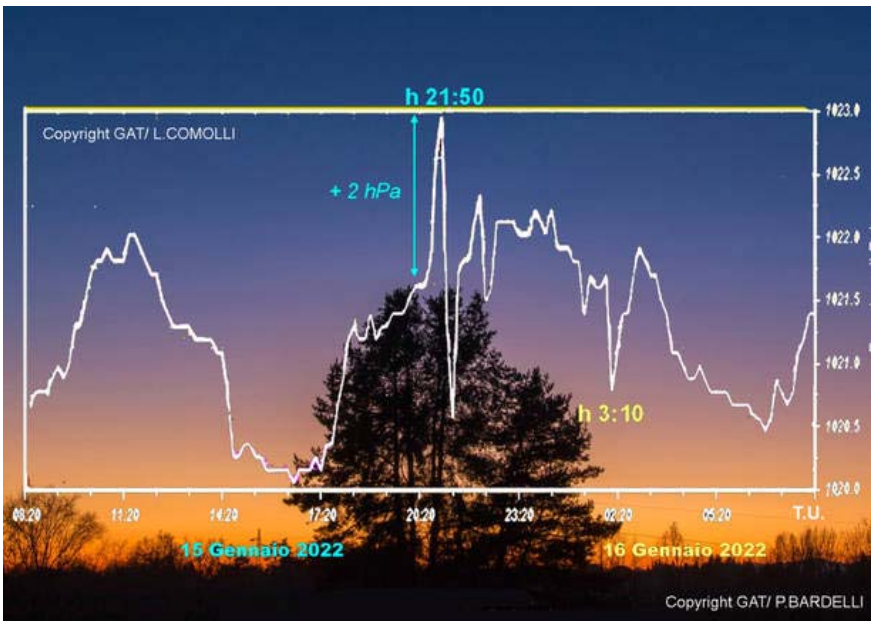
Capita a volte, nella vita di tutti i giorni, che un personaggio prima completamente anonimo acquisisca improvvisamente fama ed importanza. Questa eventualità, seppur molto raramente, può capitare anche nel cielo. E la dimostrazione sta nell'anonima stella HD84406 situata appena fuori del grande quadrato dell' Orsa Maggiore. HD84406 essendo di magnitudine=6,7 NON è visibile ad occhio nudo ma è immediatamente individuabile con un normale binocolo e facilmente fotografabile con una semplice camera digitale. Si trova a 'soli' 260 anni luce di distanza, ha una temperatura un po' inferiore a quella del Sole (5500°C), un diametro 4,4 volte maggiore ed una luminosità 11 volte superiore. La notorietà improvvisa di HD84406 è dovuta al fatto che da questa stella dipende sostanzialmente il successo del JWST (il James Webb Space Telescope), il telescopio di 6,5 metri più importante (e più costoso !) di sempre, che la NASA ha inviato lo scorso mese dalle parti del punto di Lagrange L2, a 1,5 milioni di km dalla Terra. Siccome JWST ha uno specchio composto da 18 segmenti esagonali interdipendenti, era necessario scegliere una stella sulla quale allineare e sincronizzare i 18 esagoni, con un lavoro delicatissimo che durerà almeno un paio di mesi. Ebbene la NASA ha scelto proprio HD84406 per l'indispensabile allineamento delle ottiche del super-telescopio perché è una stella sempre costantemente visibile (essendo poco lontano dal polo Nord), stabile come luminosità ed anche abbastanza 'isolata' (ossia esente da stelle prospetticamente vicine che potrebbero mandare in confusione le ottiche del JWST). L'operazione di allineamento è iniziata da un paio di settimane, e proprio due giorni fa la NASA ha divulgato una incredibile immagine nella quale la luce di HD84406 riflessa da uno degli esagoni del JWST ha permesso di realizzare un selfie dello specchio segmentato dell'intero telescopio. Un evento estremamente suggestivo che ha stimolato anche gli astrofili di ogni continente a guardare lassù nell' Orsa Maggiore, alla ricerca di questa stellina che, da anonima, è diventata una delle più importanti di tutto il cielo. Il soggetto ha attratto immediatamente anche l'attenzione di una moltitudine di membri del GAT di Tradate, tra cui Paolo Bardelli, uno degli astrofotografi più prolifici del gruppo tradatese. Paolo B. ha ripreso più volte con un tele da 200 mm la regione di HD84406, grazie al cielo reso limpidissimo dal vento dei giorni scorsi: la stellina è stata immediatamente immortalata, mostrando la sua inconfondibile colorazione giallo-arancio. Non è invece possibile, da Terra, vedere direttamente il JWST, essendo un oggetto delle dimensioni di un campo da tennis situato sul punto L2 a 1,5 milioni di km di distanza. E' però possibile individuare la posizione geometrica di L2: basta guardare un paio di gradi al di sopra della visibilissima stella Procione, nel Cane Minore, una ventina di gradi alla sinistra della costellazione di Orione.


HD84406
HD84406
23
© PaoloBardelli2022
GAT (Gruppo Astronomico Tradatese)

Tradate

Quel cielo viola-magenta su Tradate dopo l'esplosione del vulcano Hunga Tonga

Il Gruppo Astronomico Tradatese ha raccolto le immagini di tramonti dalla colorazione particolare, diretta conseguenza dell'immissione di migliaia di tonnellate di anidride solforosa lo scorso 15 gennaio



Molti si saranno accorti che nei giorni scorsi molti tramonti avevano qualcosa di 'strano': al di sopra della normale colorazione rossa si notava infatti **una specie di banda viola-magenta**, sia visivamente sia, soprattutto, nelle meno ingannevoli immagini digitali (realizzate magari con un telefonino).

Diciamo subito che **si trattava di un fenomeno raro ma assolutamente reale, legato ad uno straordinario fenomeno geologico avvenuto nel lontanissimo Oceano Pacifico**.

Alle 5:20 (ora italiana) dello scorso 15 gennaio il **vulcano Hunga Tonga** esplose infatti in maniera catastrofica dopo che a metà Dicembre 2021 aveva ripreso una attività rimasta quiescente dal 2014.

Hunga Tonga appartiene ad un arco di isole vulcaniche situato a Nord delle Filippine e legate alla subduzione (ossia allo scontro) tra la zolla australiana e la zolla pacifica. Si è trattato della eruzione vulcanica più importante dai tempi dall'eruzione del Pinatubo (Giugno 1991), ed è stata pure accompagnata da uno tzunami che ha raggiunto tutte le coste del Pacifico.

Si è calcolato che il vulcano **è esploso con una potenza equivalente a 500 bombe nucleari.** Questo fatto ha generato un pennacchio eruttivo di 400 km di larghezza e 30 km di altezza, con la dispersione nella stratosfera di qualcosa come **400 mila tonnellate di SO2 (anidride solforosa)**. Ebbene, la enorme intensità di questi due questi fattori (potenza esplosiva e dispersione di SO2), ha fatto sì che l' "eco" del vulcano si sia propagato praticamente su tutto il nostro pianeta.

Questa premessa era indispensabile per capire il significato di alcune straordinarie osservazioni che gli studiosi del GAT sono riusciti a realizzare anche nella zona di Tradate. La prima e più appariscente osservazione riguarda i tramonti dei giorni immediatamente successivi all'eruzione, quando, come dicevamo all'inizio, al di sopra della fascia normalmente colorata in rosso, si è materializzata una fascia di colorazione violacea assolutamente 'innaturale': era l'indizio che la SO2 stratosferica emessa dal Tonga aveva ormai fatto il giro del mondo arrivando anche sull' Europa e sull'Italia.

Paolo Bardelli (prolifico astrofografo del GAT) non si è fatto sfuggire l'occasione per ottenere immagini a dir poco storiche del fenomeno (vedi foto in alto). Ma una documentazione ancora più incredibile è stata raccolta da moltissime stazioni metereologiche, compresa quella gestita da **Lorenzo Comolli** (vicepresidente del GAT) una centralina (umidità, pressione, temperatura misurate automaticamente ogni 10 minuti) a casa sua, in centro a Tradate.

Alle 21,50 (ora locale) del 15 gennaio la pressione, che era di 1021 hPa (millibar), ha mostrato un picco improvviso di +2 hPa durato circa 20 minuti e generato dall'onda d'urto dell'esplosione che aveva percorso oltre 17.185 km. Subito dopo un contro-picco di -1hPa durato circa 20 minuti ha indicato che l'onda d'urto si era ormai allontanata.

E' interessante aggiungere che un altro piccolo picco negativo si è presentato alle ore 3,10 della notte seguente, interpretabile come l'arrivo dell'onda d'urto proveniente dalla parte opposta della precedente, dopo un percorso più lungo di 22890 km. Lorenzo C. ha calcolato che, tenendo conto dell'orario dell'esplosione (5,20 ora nostra del 15 Gennaio), avvenuta 15,5 ore prima, la velocità dell'onda d'urto è stata di circa 1100 km/h. Dati analoghi, a conferma della realtà del fenomeno, sono stati raccolti presso l' Osservatorio Schiaparelli di Varese.

Redazione VareseNews redazione@varesenews.it 30 Gennaio 2022.

20 Agosto 2022: bellissima serata sotto il cielo limpido e NON inquinato di BRINZIO.

6 Agosto 2022: serata rovinata dalle luci sul campo sportivo di BARDELLO.

1 Ottobre 2022: serata PERFETTA sul piazzale del cimitero di CASSANO M.

2d) ARTICOLI PUBBLICATI DURANTE IL 2022.

1)
COSMO N27 Aprile 2022
Indizi biologici da Marte pp 45-49

2)
COSNO 28 Maggio 2022
Il nuovo volto del Sole pp 38-42

3)
COSMO N28 Maggio 2022
I 20 amminoacidi di Ryugu pp 44-48

4)
COSMO N31 Ago/Sett. 2022
DA TONGA A MARTE pp 50-55

5)
COSMO N32 Ottobre 2022
Una nuova era per l'astronoma pp 38-46

6)
COSMO N 33 Novembre 2022
DART, missione compiuta pp 20-24

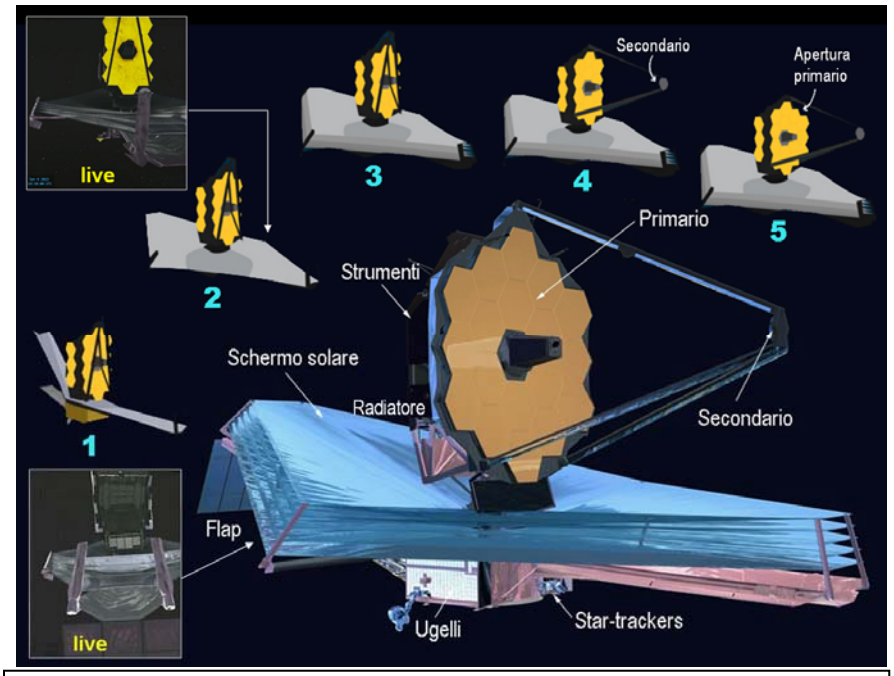
In aggiunta tre nuove 'lettere', la N.167, la N. 168 e la N.169

GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 167 **48° anno** **Gennaio-Marzo *2022***

http://www.gruppoastronomicotradatese.it

A tutti i soci



Le fasi di estrazione delle principali parti del JWST dopo il lancio. 1) estensione contenitori dello schermo solare (28 Dic. 2021). 2) estrazione delle aste di trascinamento dello schermo solare (1 Gen. 2022). 3) Tensionamento dello schermo solare (4 Gen.). 4) Rilascio specchio secondario (5 Gen). 5) Apertura completa specchio primario (7-8 Gen)

Il Il 2022 potrebbe essere un anno che l' Umanità attendeva da millenni, per trovare risposta alle più profonde (ed ESISTENZIALI) domande che ci facciamo sull' origine e l' evoluzione dell' Universo. Merito del James Webb Space Telescope (JWST), una delle macchine più sofisticate mai prodotte dall'uomo, che è stato lanciato in maniera perfetta da Kourou (Guiana Francese) per mezzo di un razzo Ariane 5 alle 13,20 (ora italiana) del 25 Dicembre 2021. Dopo oltre 20 anni di lavoro da parte di NASA, ESA e CSA canadese, Il mega-Telescope, aveva lasciato il 26 Settembre 2021 il porto di Seal Beach in California a bordo della nave "MN Colibrì" ed attraversato (5 ottobre 2021) il canale di Panama verso la Guyana. Il fiume Kourou, poco profondo, è stato dragato appositamente per garantire il passaggio libero e la nave ha seguito l'alta marea per raggiungere in sicurezza il porto di Pariacabo a Kourou il 12 Ottobre 2021. Sebbene pesi 'solo' 6 tonnellate, quando è piegato il telescopio è alto più di 10,5 metri e largo quasi 4,5 metri. È stato spedito in Guyana nella sua configurazione ripiegata, in un container lungo 30 metri che, con l'attrezzatura ausiliaria, pesava più di 70 tonnellate. Un apposito veicolo articolato è stato portato a bordo della "MN Colibrì" affinché potesse trasportare con cura il Webb Telescope fino allo spazioporto di Kourou. Alcuni problemi tecnici (guasto in un cavo di trasferimento di segnali) e meteorologici (ciclone su Kourou) hanno ritardato il lancio, inizialmente previsto per il 18 Dicembre. Inevitabile che dedicassimo al JWST tutta questa lettera e le nostre prime serate del 2022.

Altri eventi spaziali del 2022 sono il secondo volo di Samanta Cristoforetti sulla ISS (17 Aprile, Dragon di Space X), l'impatto della sonda DART contro l'asteroide Didimos (22 Settembre), il lancio verso Marte del rover Rosalind Franklin dell' ESA (20 Settembre)..

Pochi invece gli eventi celesti del 2022. Il 16 Maggio ci sarà un'eclisse di Luna, visibile solo fino alla totalità (inizio h 4,27, totalità h 5,28, tramonto della Luna alle h 5,40). Il 25 Ottobre ci sarà un'eclisse parziale di Sole (27%) che inizierà alle h11,18, max alle h 12,13, fine h 13,09.

Per quanto riguarda i pianeti, Giove sarà in opposizione il 22 Settembre nei Pesci (m=-2,9), Saturno sarà in opposizione il 14 Agosto in Capricorno (m= 0,3). Marte sarà in opposizione l' 8 Dicembre nel Toro (m=-1,9, diametro= 17", distanza=82 milioni di km). Venere visibile all'alba da metà Gennaio.

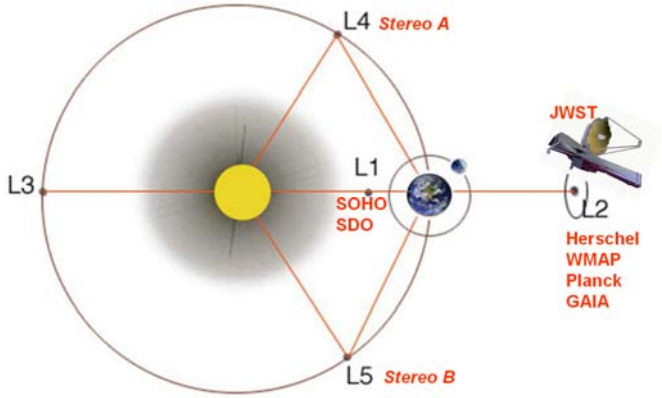
La sede dei nostri primi appuntamenti del 2022 è resa incerta dalla nuova risalita della pandemia. Saremo in ogni caso al Cine GRASSI in Gennaio 2022. Poi sarà la pandemia a farci decidere se rimanere al GRASSI o tornare qualche volta online.

Lunedì 24 Gennaio 2022 h 21 Cine GRASSI (COVID permettendo...)	Serata a cura del dott. Giuseppe PALUMBO con proiezione di ANTROPOCENE. Uno straordinario documento sui gravi problemi ambientali del nostro pianeta, apparsi ben lontani da una soluzione anche dopo la Cop26 di Glasgow del Novembre 2021. Dedicheremo la serata anche ai diplomi di benemerenza per numerosi soci fedeli da 25 anni
Lunedì 7 Febbraio 2022 h 21 Cine GRASSI (o sito GAT- online)	*Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema* DAL TELESCOPIO SPAZIALE HUBBLE AL JWST. La lunga e complessa storia del James Webb Space Telescope (JWST) che si è conclusa il 25 Dicembre 2021 con un lancio perfetto a bordo di un missile Ariane 5.
Lunedì 21 Febbraio 2022 h 21 Cine GRASSI (o sito GAT- online)	*Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema* IL PROSSIMO FUTURO DEL JWST. Sei mesi dopo aver raggiunto il punto L2 (fine Gennaio 2022) JWST inizierà una lunghissima serie di ricerche destinate a cambiare per sempre le nostre conoscenze astronomiche sia vicine che lontane.
Lunedì 7 Marzo 2022 h 21 Sito GAT- online (al Cine GRASSI?)	*Conferenza del Prof. Michele FUMAGALLI (Dip. Fisica Univ. di Milano) sul tema* JWST: NUOVI MODI DI MAPPARE IL COSMO INVISIBILE. La gravità imporrebbe la presenza nel cosmo di una grande quantità di materia invisibile e non costituita dalle normali particelle elementari. Ma questa materia oscura viene cercata inutilmente da 30 anni….
Lunedì 21 Marzo 2022 h 21 Cine GRASSI (o Sito GAT- online)	*Conferenza del Prof. Gabriele GHISELLINI (INAF, Oss. di Brera-Merate) sul tema* JWST: DAI BUCHI NERI STELLARI AI BUCHI NERI PRIMORDIALI. La seconda vita delle stelle vicine e la vita iniziale delle prime stelle quando l' Universo stava emergendo dal Big Bang, 100 milioni di anni dopo la sua nascita.

La Segreteria del G.A.T

1) DA HST A JWST.

Si cominciò a pensare ad un telescopio come JWST già alla fine degli anni 80, nell'ottica di avere un successore al telescopio Hubble (HST) che sarebbe stato lanciato il 24 Aprile 1990 dallo Shuttle Discovery. L'idea era di avere un successore di HST entro il 2010. A metà degli anni 90 si pensò ad un telescopio di 8 metri che venne battezzato NGST (New Generation Space Telescope) e che potesse guardare talmente lontano, da poter tornare indietro nel tempo fino all'origine delle galassie. Per questo, dato l'enorme redshift z (spostamento verso il rosso) dell'Universo lontano causato dalla sua espansione, fu chiaro che il nuovo telescopio doveva avere una grande sensibilità fino al vicino e medio infrarosso. Per questo doveva essere super-raffreddato e collocato lontano da fonti di calore parassite (Sole, Terra, Luna). Ideale si è rivelato L2, uno dei 5 punti lagrangiani a gravità equilibrata, situato nella direzione Sole-Terra DIETRO la Terra a 1,5 milioni di km di distanza (dove in passato erano già stati collocati altri satelliti):



L2 è il Lagrangiano più stabile e pulito per gli oggetti che gli ruotano attorno (JWST farà una rivoluzione ogni sei mesi) ed anche il più comodo: JWST sarà sempre visibile da Terra nella notte e facile da proteggere (con un opportuno schermo) dalla luce solare che proviene dalla direzione opposta a quella di osservazione.

Già negli anni 70 la NASA ottenne la collaborazione dell' ESA (l' Agenzia Spaziale Europea) e della CSA (Canadian Space Agency). La gestione scientifica (MOC, Mission Operation Center) sarebbe poi stata affidata al STScI (Space Telescope Science Institute) di Baltimora (MD), lo stesso Istituto che gestisce le operazioni del Telescopio Spaziale Hubble, mentre l'ESA avrebbe fornito il razzo Ariane 5 come vettore di lancio.

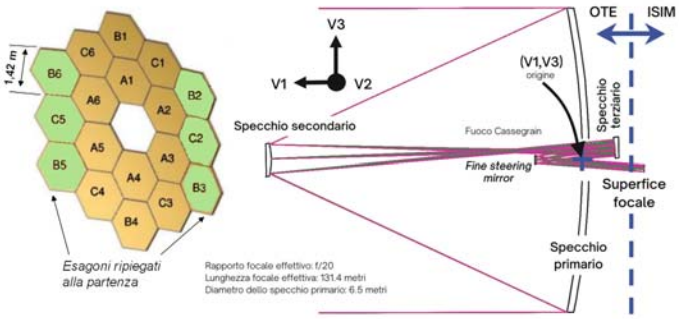
Nel 1997 un apposito gruppo di lavoro formato da scienziati ed industrie sviluppò il cosiddetto DRM (Design Reference Mission) che formulò programmi di osservazione e proprietà della strumentazione così complesse da mettere in stallo il progetto principalmente per ragioni finanziarie. Così nel 2001 il progetto NGST, per tentare una diminuzione dei costi, subì una revisione nelle dimensioni, passando da 8 m a 6,5 metri di diametro. La NASA accettò il progetto nel 2002, convinta che fosse possibile superare gli enormi problemi tecnici. Nel Settembre 2002 il telescopio venne ribattezzato JWST (James Webb Space Telescope) in onore di James E. Webb (1906-1992), secondo amministratore della NASA durante lo sviluppo del progetto Apollo (1961-1968). Nel contempo la NASA stipulò il primo contratto per lo sviluppo del JWST con la Northrop Grumman Space Technology (formerly TRW) di Redondo Beach, CA. Nell' autunno 2003 il progetto entrò in fase B, cui seguirono le fasi C/D nel 2008 ed un budget di circa 500 milioni di $. Ma una lunga serie di problemi (con costi continuamente in crescita) hanno fatto sì che solo nel Gennaio 2014 la Northrop Grumman superasse il cosiddetto CDR (Critical Design Review), ossia ebbe l'assenso, da una commissione di esperti, della intera fattibilità del progetto, costituito formalmente da tre parti: OTE-Optical Telescope Element (in pratica il telescopio), ISIM-Integrated Science Instrument Module (ossia gli strumenti e la loro elettronica), SPACECRAFT (mini-propulsore ad idrazina per correzioni di rotta, star trackers, 6 giroscopi, schermo solare)

Vediamo di riassumere le caratteristiche principali sia del telescopio come tale, sia degli strumenti ad esso collegati (con alcune note sull'importanza dello schermo solare).

2) OTE-Optical Telescope Element.

La parte ottica del JWST è costituita da uno *specchio primario* **di 6,5 m ovvero 25 m^2 (peso=705 kg) formato da 18 segmenti esagonali di Berillio larghi 1,42 m, spessi 5 cm e ricoperti da uno strato di oro per migliorare la riflettività all'infrarosso. Ogni esagono viene controllato da sei attuatori posteriori. La scelta del Berilio è dovuta alla sua eccellente stabilità dimensionale anche a bassissime temperature. Le file di esagoni B2,C2,B3 e B6,C5,B5 sono piegabili in fase di lancio, per permettere allo specchio di entrare nell'ogiva del missile di lancio (l' Ariane 5 dell' ESA).**

A 7,16 m dal primario c'è uno *specchio secondario* **circolare convesso in Berilio di 0,74 cm, anch'esso controllato da sei attuatori. Segue uno** *specchio terziario* **asferico concavo di forma allungata, di circa 0,73×0,52 metri. Esso non è dotato di attuatori e serve ad annullare le aberrazioni residue. Il raggio viene quindi rimandato su un** *quarto specchio* **piatto di alta qualità, denominato** *fine steering mirror* **(0,17 metri), utilizzato per stabilizzare l'immagine mediante piccoli spostamenti lungo l'asse del telescopio e in direzione perpendicolare:**



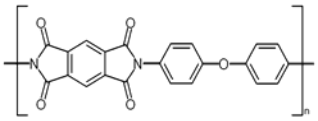
In sintesi questa configurazione ottica mostra un rapporto focale f/20, ovvero una lunghezza focale di ben 131,4 m .

JWST (peso=6.137 kg) è stato lanciato con un missile Ariane 5 dotato di uno stadio principale largo 5,4 m e alto 30,5 m contenente 140 ton iniziali di Ossigeno e Idrogeno liquidi. Ai suoi lati due boosters di 3 m di diametro e alti 31 m contenenti ciascuno 240 ton di propellente solido (perclorato ammonico + polvere di Alluminio, il tutto affogato in polibutadiene). In cima allo stadio principale un secondo stadio minore (ESCA-A) alto 2,8m e largo 5,4 m, contenente 14,4 ton di Ossigeno e Idrogeno liquidi. Il JWST è stato collocato in una carenatura protettiva larga 5,4 m ed alta 17 m. Ecco le varie fasi del lancio del 25 Dicembre 2021.

2 minuti dopo la partenza si sono staccati i booster laterali; dopo 3 minuti si è staccata la carenatura in cima al missile che conteneva il telescopio; dopo 9 minuti si è staccato lo stadio principale dell' Ariane; dopo 27 minuti si è staccato lo stadio superiore ESC-A (con suggestive riprese del telescopio in viaggio da una telecamera di quest'ultimo). Dopo altri 69 secondi si sono dispiegati automaticamente i pannelli solari, fornendo l'energia indispensabile per i primi collegamenti diretti con le stazioni di Terra:

Alle h 1:50 del 26 Dicembre, lo spacecraft ha effettuato la MCC-1a (Mid Course Correction 1a), ossia la prima correzione di rotta accendendo per 65 minuti uno dei suoi quattro motori ad idrazina denominati SCAT (Secondary Combustion Augmented Thrusters).

Poche ore dopo, alle h 16 del 26 Dicembre, è stata estesa l' antenna per le comunicazioni ad alta velocità, denominata GAA (Gimbaled Antenna Assembly), del diametro di 60 cm. Verrà usata in banda Ka per trasmettere (a 3,5 Mbyte/sec) a terra due volte al giorno almeno 28,6 Gbytes di dati scientifici. Prima dell'estensione dall'antenna Ka le comunicazioni erano state effettuate con un'antenna in banda S a campo largo molto meno veloce. Nel corso di questa prima giornata sono stati attivati anche i sensori di temperatura e gli estensimetri per monitorare certi parametri strutturali.
Una seconda correzione minore (MCC 1b) è stata effettuata alle h 1,20 di Lunedì 27 Dicembre per 9 min e 27 sec.
Un'ultima correzione di rotta (MCC 2) è stata programmata per il 23 Gennaio 2022, ossia 29 giorni dopo il lancio, per consentire l'inserimento del JWST in orbita attorno al punto L2.
Il JWST dispone di 4 motori SCAT ridondanti. Una coppia è stata usata per le correzioni MCC 1a e 1b, mentre l'altra coppia sarà usata per la correzione MCC 2 necessaria per l'inserimento in orbita attorno a L2.
Il 28 Dicembre è iniziata l' estensione delle due strutture UPS (Forward Unitized Pallet Structure) contenenti lo schermo solare a 5 strati in Kapton delle dimensioni di un campo da Tennis (21,2x14,2 m), che garantirà agli strumenti una temperatura di 40 K (ossia -233°C). Il Kapton è una-polimmide della Dupont tra i più resistenti agli sbalzi termici, che si ottiene facendo reagire la anidride dell'acido piromellitico con la oxi-difenil-ammina

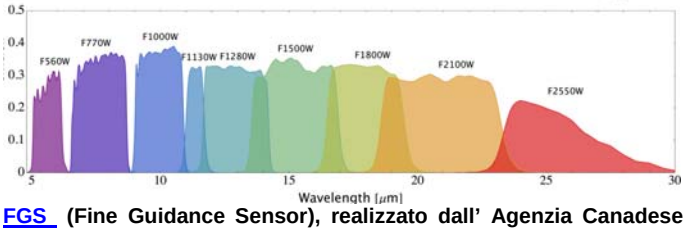


4 dei 5 strati di Kapton dello schermo del JWST hanno spessore di 25,4 micron, mentre lo strato 'caldo' (ossia quello rivolto verso il Sole) ha uno spessore di 50,8 micron. Tutti gli strati sono stati ricoperti da una sottile patina di alluminio riflettente. Alle h 2,45 (ora italiana) del 29 Dicembre si è conclusa l'estensione del DTA (*Deployable Tower Assembly)* ossia la torre di 1,22 metri che sorregge lo specchio e gli strumenti, che così rimangono anche ben separati dall'elettronica e dal sistema di propulsione. Questa separazione ha reso più agevole togliere la copertura dei contenitori dello schermo solare: l' apertura del contenitore frontale (Forward Sunshield Pallet) ha richiesto 4 ore e si è conclusa alle h 19,21 del 28 Dicembre. Il processo è stato ripetuto con la struttura posteriore (Aft Sunshield Pallet) e si è concluso all' h 1,27 del 29 Dicembre. Alle h 15 del 30 Dicembre, è stato dispiegato, in 8 minuti, una specie di flap che servirà a mantenere stabile l' orbita finale, controbilanciando l'influsso del vento solare sullo schermo solare, quindi facendo risparmiare combustibile.
Il 31 Gennaio 2021 alle h 22,49, in 4 ore di lavoro, è stata estratta l'asta sinistra di supporto ai cinque strati dello schermo solare.
Il 1° Gennaio 2022 alle h 4,31 è stata completata l'estrazione dell'asta di destra. In queste condizioni i cinque strati dello schermo erano stati srotolati ma poi andavano tesi. Il processo è iniziato con lo strato più esterno (il più 'caldo'), che è stato teso alle h 21,48 del 3 Gennaio 2022 con un lavoro di circa 70 ore. Alle h 17,59 del 4 Gennaio 2022 il lavoro è stato completato mettendo in tensione gli ultimi due strati. Poi il 5 Gennaio 2022 alle h 17,27, in soli 11 minuti, è andato a buon fine la delicatissima estensione, a quasi 8 metri dal primario, dello specchio secondario circolare concavo in Berilio da 74 cm: JWST si trovava in quel momento a 960.000 km dalla Terra. L'apertura dei due pannelli da 3 esagoni ripiegati dello specchio principale, si è iniziata alle h 14,36 del 7 Gennaio 2022 con l' apertura del pannello di sinistra, e si è conclusa felicemente dopo poco più di cinque ore. La stessa operazione sul pannello di destra è stata effettuata l' 8 Gennaio. Poi a fine Gennaio 2022 JWST ha finalmente raggiunto il punto L2.

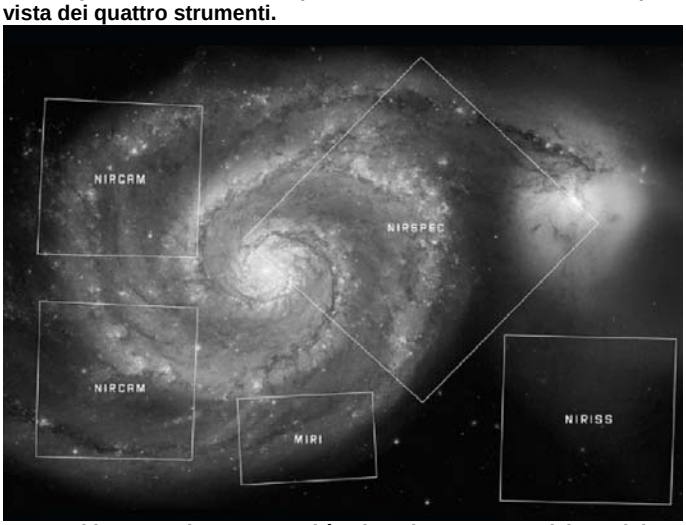
3) ISIM (Integrated Science Instrument Module).

Sono quattro gli strumenti collocati a bordo del JWST, tutti con una spiccata sensibilità verso l'infrarosso vicino (0,78-3 micron) e medio (3-25 micron), a partire da 0,6 micron (giallo).
Fondamentale per tutti una temperatura max di 40 K (-233°C) ottenuta grazie allo schermo solare.
Notizie tecniche si possono trovare per esempio qui https://www.stsci.edu/jwst/instrumentation.
Noi ci limiteremo invece all'essenziale.

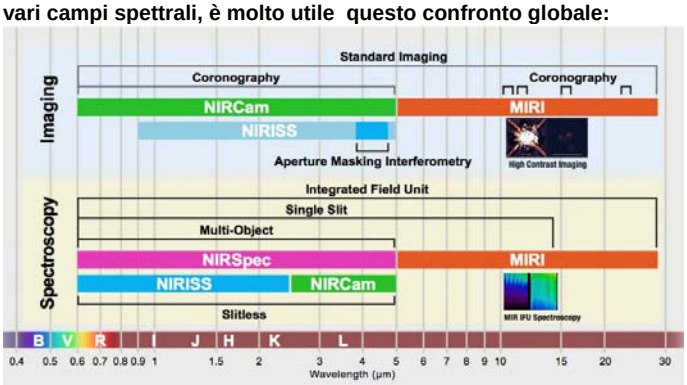
NIRCam (Univ. Arizona/Lockeed)
Due canali a 0,6-2,3 e 2,4-5μ utilizzabili contemporaneamente su un campo di 2,2'x4,4'. E' disponibile anche un coronografo che blocca la luce di oggetti luminosi, permettendo di riprendere oggetti deboli nelle loro vicinanze.
NIRSpec (ESA) . 1,9x1,3x0,7 m, peso= 196 kg
Tre canali: prisma a 0,6-5 μ, reticolo a 1-5 μ, campo di .3,4'x3,1' , IFU a 1-5 μ, campo di 3"x3".
Dispone di un MSA (Micro Shutter Arrey), una rete di 250.000 micro-otturatori magnetici che possono essere programmati per fare fino a 200 spettri contemporaneamente su un campo di 3,6'x3,6'. E' la prima volta che uno strumento così fenomenale vola nello spazio.
MIRI (Mid-Infrared Instrument) fornito da un consorzio ESA, 1,2x1,2x1 m, peso= 115 kg
Un canale imaging a 5-28 μ, campo 1,4'x1,9'
Un canale con coronografo a 10-28μ, campo di 26"x26"
Spettroscopia a bassa risoluzione tra 5-11 μ, e ad alta risoluzione tra 5-28,5 μ con ..campo da 3,6" a 7,5"
MIRI è l'unico strumento che lavora nel medio infrarosso, un campo spettrale ideale per visualizzare direttamente eso-pianeti e le loro atmosfere, stelle giovani oscurate da polveri, nonché galassie lontanissime (z>7). Per migliorare ulteriormente la sua efficienza MIRI è anche l'unico strumento che possiede un criostato ad elio liquido per abbassare ulteriormente la temperatura fino a 6 K (-267°C). Ecco i nove filtri utilizzati da MIRI:



FGS (Fine Guidance Sensor), realizzato dall' Agenzia Canadese CSA, è costituito da due parti. La prima è una camera sensibile (0,6-5μ) che fa da guida riprendendo due campi adiacenti di 2,4'x2,4'. La seconda parte è lo spettrometro NIRISS (Near-Infrared Imager and Slitless Spectrograph) che lavora a 0,7-5 μ con un campo di 2,2'x2,2'. Ecco qua un confronto 'visivo' dei campi di vista dei quattro strumenti.

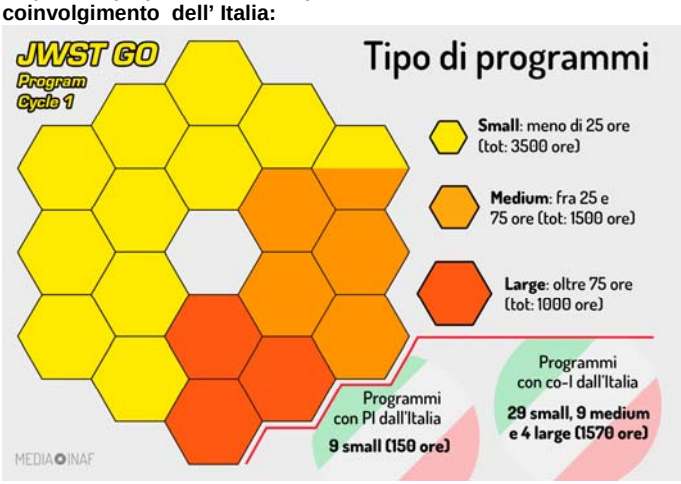


Data poi la notevole eterogeneità ed anche sovrapposizione dei vari campi spettrali, è molto utile questo confronto globale:



4) IL PRIMO ANNO DI RICERCHE.

Per il Ciclo-1 di Osservazioni Generali (GO) durante il primo anno di lavoro di JWST, più di 1000 proposte sono state inviate entro la data finale del 24 Novembre 2020. Si tratta di proposte provenienti da 44 paesi che utilizzeranno circa 2/3 delle 6000 ore di osservazione pianificate per il primo anno. Di queste proposte un comitato di 200 membri (il TAC, Time Allocation Committee) ne ha accettare 286, divise in piccole (max 25 ore, 3500 ore allocate), medie (da 25 a 75 ore, 1500 ore allocate), grandi (oltre 75 ore, 1000 ore allocate). Di queste il 33% (per un totale del 30% del tempo disponibile) proviene da paesi dell' ESA, con un buon coinvolgimento dell' Italia:



La lista completa dei 286 progetti GO è disponibile qui https://www.stsci.edu/jwst/science-execution/approved-programs/cycle-1-go. Impossibile farne una rassegna anche parziale. Facciamo però un'eccezione che riguarda il progetto 1566: si tratta di 12 ore allocate, con tutti gli strumenti tra 2,8 e 28 micron, per scrutare attorno al perielio del 21 Dicembre 2022 (a 1,8 u.a.), le emissioni gassose e organiche, nonché la temperatura superficiale, della mega-cometa C/2017 K2 (Pan STARRS) proveniente direttamente dalla nube di Oort e già attiva a 23,7 u.a.

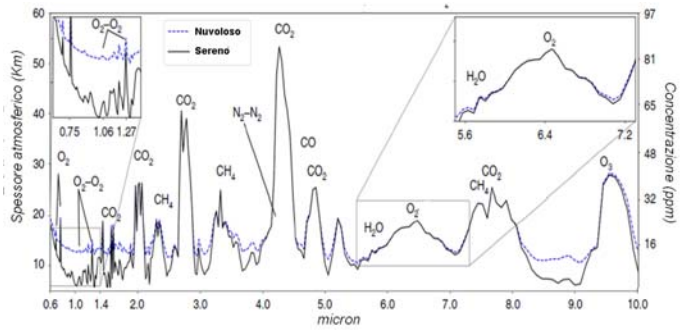
Ai programmi GO si affiancano due altre importanti tipologie di progetti: i cosiddetti programmi ERS *(Director's Discretionary-Early Release Science)* **e programmi GTO (***Guaranteed Time Observation)***.**

I programmi ERS sono stati collocati nei primi 5 mesi successivi al periodo di 6 mesi di attivazione del telescopio. Si tratta di 13 programmi scelti direttamente dal direttore Ken Sembach del STScI (Space Telescope Science Institute), l'Istituto che, come detto, gestisce anche il JWST (oltre all' HST), in collaborazione col TAC. Spaziano dalle galassie lontane ai pianeti solari ed extrasolari. Per brevità rimandiamo al sito dove sono elencati: https://www.stsci.edu/jwst/science-execution/approved-ers-programs

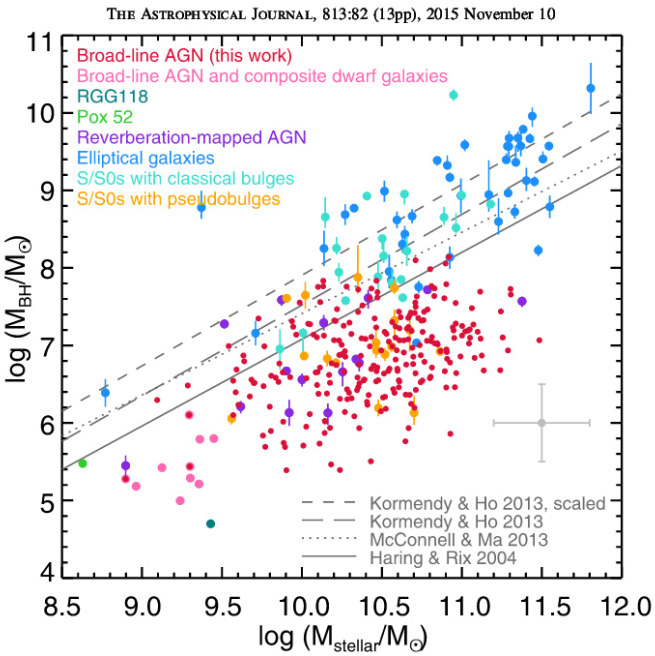
I programmi GTO sono le ricerche garantite per coloro che hanno lavorato alla realizzazione del JWST e dei suoi strumenti. La loro lista è disponibile qui: https://www.stsci.edu/jwst/science-execution/approved-programs/cycle-1-gto.

Si tratta di circa 120 progetti che spaziano su una decina di campi diversissimi, tipo nane rosse, ammassi di galassie, dischi proto stellari, pianeti extrasolari, quasar lontanissimi, Sistema Solare, ammassi stellari, specifiche galassie, deep field.

Non è ovviamente possibile menzionali tutti, per cui riportiamo solo alcuni esempi tratti dalle varie tipologie. Nel gruppo '*Dischi di detriti***' sono stati inserite due ricerche con uso di coronografo (1294, 20 ore allocate e 1411, 10 ore allocate) su Beta-Pictoris, una stella di massa solare ma giovanissima (età di soli 20 milioni di anni) a 63 a.l. di distanza, circondata da dei dischi di detriti (a 6, 16 e 30 u.a. dalla stella) entro cui si muovono almeno due pianeti di massa gioviana ed una moltitudine di oggetti rocciosi minori (fac simile della fascia degli asteroidi) e forse di comete (come indicato da un accumulo esterno di CO, ossido di Carbonio). Nel gruppo** *Deep Field* **verranno rivisitate centinaia di galassie presenti nei campi profondi di HST GOODS-N e S (Great Observatories Origins Deep Survey (GOODS) cercando di valutarne la distanza tra z=2 e z=12 con pose a lunghezza d'onda crescente da 6 a 21 micron. Nel gruppo** *Extra-solar planets* **(il più numeroso) verrà rivisitata la famosa stella HR8799 (1,5 masse solari a 30 milioni di anni a 133 a.l. in Pegaso) attorno a cui sono stati scoperti quattro pianeti visti di piatto: le camere MIRI e NIRCam avranno a disposizione 20 ore per spettrografarne le atmosfere sia per cercare eventuali altri pianeti più esterni. Con le stesse modalità la NIRCam+ coronografo verrà utilizzata per 15 ore sulla stella 51 Eridani di 20 milioni di anni a 96 a.l. di distanza, attorno a cui ruota un pianeta di massa gioviana a circa 13 u.a. di distanza. Due ricerche da 25 ore verranno riservate alla famosa nana rossa Trappist-1 a 39 a.l. in Aquario, attorno a cui transitano ben 7 pianeti. La camera MIRI scruterà a 12,8 micron 5 transiti del pianeta b per determinarne la temperatura. La camera NIRSpec realizzerà spettri (0,6-5 micron) durante 4 transiti dell' atmosfera del pianeta Trappist-1e, quello più simile alla Terra situato nella fascia di abitabilità della stella. Per questo ed altri eso-pianeti in fascia di abitabilità (transitanti o non) JWST cercherà gas atmosferici compatibili con la presenza di tracce biologiche, per esempio la presenza contemporanea di CO_2 (anidride carbonica), CH_4 (metano) e O_2 (Ossigeno). Assai interessante, nel caso dell' O_2, la recente scoperta (NATURE-Astronomy, 4, 372–376, Gennaio 2020) di un' intensa banda a 6,4 micron, ben più significativa delle deboli bande tradizionali a 1,06 e 1,27 micron. Ecco per esempio come dovrebbe risultare lo spettro dell'atmosfera di Trappist 1e tra 0,5 e 10 micron:**

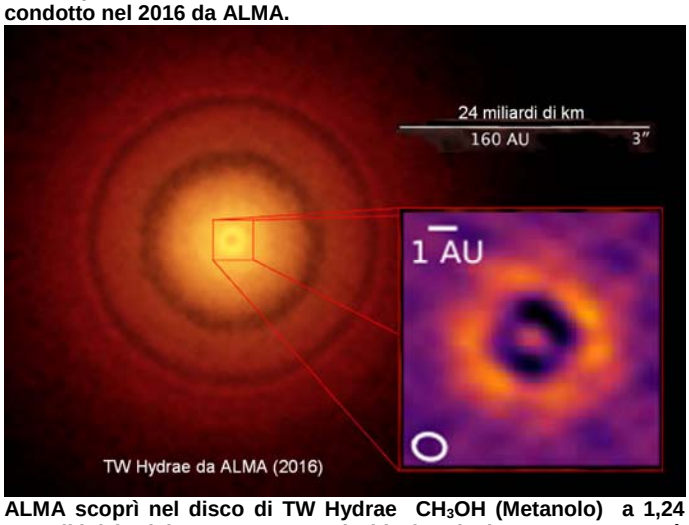


C'è poi una sezione denominata *Quasar ad alto redshift e formazione delle galassie***, nella quale una decina di proposte cercano di farci capire che relazione c'è tra le galassie ed i buchi neri massicci (quasar) nei loro nuclei. E' ben noto, infatti, che c'è un misterioso rapporto costante (0,002-0.004%) tra il buco nero centrale e la massa della galassia ospite, in sostanza la massa di una galassia è proporzionale alla massa del buco nero nel suo nucleo:**



Non è chiaro se sia nato prima il buco nero e su di esso la galassia oppure viceversa. Un problema che potrebbe essere risolto osservando quasar lontanissimi, quando le galassie stavano nascendo (tecnicamente si può parlare della fine della re-ionizzazione). E' questo il senso per esempio della proposta 1205, dove si chiede l'allocazione di 40 ore per puntare la NIRCam su sei dei quasar più luminosi e lontani (z=5-7, quando l'Universo aveva

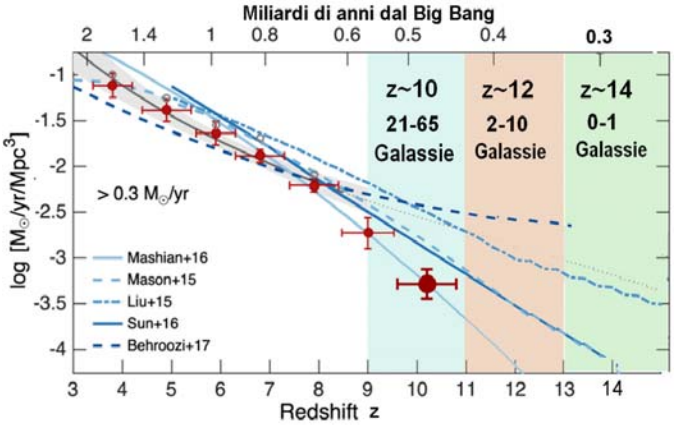
circa 800 milioni di anni). Una decina di proposte sono dedicate alla sezione *Protostelle e dischi proto stellari*. Per esempio la proposta 1282 chiede 120 ore per indagare con la camera MIRI la struttura di una settantina di dischi proto-planetari a diversi stadi evolutivi. Tra questi il caso famoso di TW Hydrae, giovanissima (10 milioni di anni) stella di massa solare a 184 a.l. di distanza, che presenta un disco vuoto al centro fino ad 1 u.a. dove un eventuale pianeta (da scoprire !) avrebbe caratteristiche identiche a quelle della Terra. Almeno un pianeta di massa nettuniana, potrebbe comunque esistere a 22 u.a. dalla stella, secondo uno studio condotto nel 2016 da ALMA.



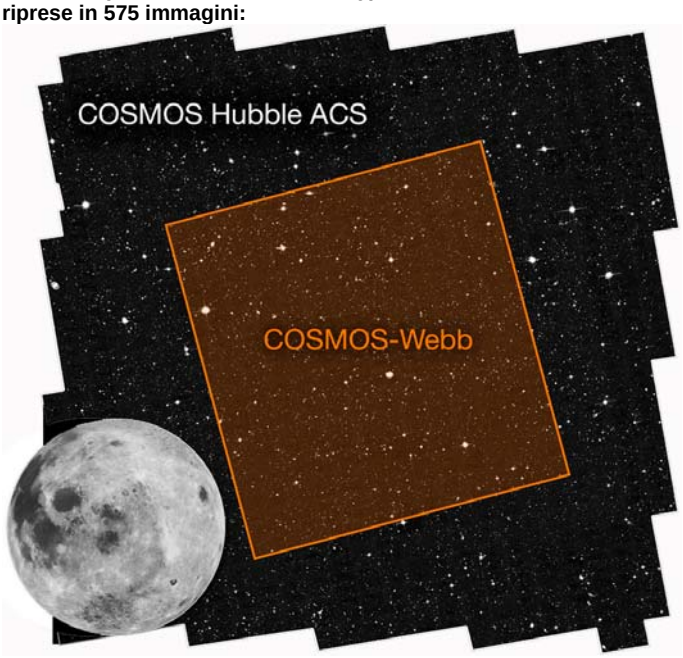
ALMA scoprì nel disco di TW Hydrae CH_3OH (Metanolo) a 1,24 mm all'inizio del 2014 e HCOOH (acido formico) a 2,32 mm a metà del 2016.

Altro interessantissimo disco proto-planetario è quello di PSD 70, una stella assai giovane (<6 milioni di anni) di 0,76 masse solari a 370 a.l. nel Centauro: il disco è stato 'svuotato' attorno alla stella da due pianeti di massa gioviana che orbitano a 22 e 30 u.a. Anche il Sistema Solare è ampiamente rappresentato tra le proposte GTO. A parte varie proposte sui satelliti più interessanti dei pianeti esterni (Io, Europa, Encelado, Titato, Tritone) controllata speciale sarà la fascia di Kuiper sia per scoprire nuovi KBO (Kuiper Belt Objects) molto deboli, sia per capire certe differenze compositive tra gli oggetti maggiori (superfici più o meno rosse, presenza o assenza di NH3, ammoniaca). In questo ambito il programma *Target of Opportunity* seguirà eventuali occultazioni stellari da parte di KBO per definirne forma e dimensione. La camera NIRSpec seguirà a 1-5 micron innanzi tutto Plutone e Haumea, i due KBO che hanno subito giganteschi impatti. Nel caso di Haumea (che ha due satelliti e forse un anello, ruota in sole 4 h e mostra una superficie chiara con una misteriosa macchia scura) verranno studiati 8 oggetti con orbita simile (una famiglia quindi), probabilmente derivati da un impatto subito dallo stesso Haumea. Verrà seguito anche Chariklo il maggiore (250 km) dei Centauri (oggetti tra Saturno e Urano), che possiede una coppia di anelli a 400 km di distanza, scoperti nel 2014 grazie ad un'occultazione stellare. Senza dimenticare il lontanissimo ed eccentrico Sedna (perielio=76 u.a., afelio=897 u.a.,quindi ben al di là della fascia di Kuiper), dalla superficie estremamente rossa che non mostra, data la distanza, dettagli spettroscopici interpretabili. Nella sezione (9 proposte) relativa all' *Evoluzione stellare* molto interessante è la proposta 1232, relativa allo studio per 10 ore, delle polveri che circondano la famosa Supernova SN1987A , anche nell'ottica di capire cosa è rimasto della stella esplosa nella Grande Nube di Magellano il 23 Febbraio 1987. L'ultima sezione GTO raggruppa una quindicina di proposte relative allo studio di alcune speciali galassie con nuclei attivi, spesso in quanto interagenti. Tra queste galassie peculiari (tipo Centaurus A (NGC5128), NGC 4151, NGC 6240) c'è lo stesso centro della Via Lattea (SagA*): la speranza è che la camera MIRI, lavorando tra 1 e 5 micron, riesca a misurare movimenti Doppler nei 1000 a.l. più prossimi ai vari nuclei, per poi poter risalire alla massa del buco nero centrale.

Tra i programmi GO sono di particolare importanza i cosiddetti Treasury programs, intesi alla raccolta di dati di lunga durata messi a disposizione di tutti. Uno è per esempio il DSHARP-MIRI Treasury Survey of Chemistry in Planet-forming Regions che, in 28 ore di osservazione, farà spettri nel vicino infrarosso su 17 regioni di formazione stellare già indagate nel campo millimetrico dal radiointerferometro ALMA. Un altro è PRIMER (Public Release IMaging for Extragalactic Research) che utilizzerà per 188 ore la camera MIRI sui due campi HST equatoriali CANDELS (COSMOS and UDS) per ricercare galassie (più di 100.000 ?) fino a z=12. Un altro è WDEEP (Webb Deep Extragalactic Exploratory Public survey), Feedback in Low-Mass Galaxies from Cosmic Dawn to Dusk, che utilizzerà per 122 ore la camera NIRISS sul famoso HUDF di Hubble (Hubble Ultra Deep Field) e la camera NIRCam sull' HUDF-Par2 field, alla ricerca dei processi implicati nella evoluzione di galassie a z=1-12 (HST era arrivato a z=8). Si stima che JWST possa reperire un numero di galassie progressivamente in diminuzione con l'aumento di z secondo questa andamento:



Un altro Treasure programs è NCOVER (Ultra-deep NIRCam and NIRSpec Observations Before the Epoch of Reionization), che utilizzerà per 71 ore gli strumenti NIRCam e NIRSpec sull'ammasso con lenti gravitazionali Abell 2744 del programma Frontier Field di HST. Un altro è COSMOS-Web (JWST Cosmic Origins Survey) che utilizzerà per 256 ore gli strumenti MIRI e NIRCam su un ampio campo di 0,6°x0,6° all'interno del campo COSMOS (Cosmic Evolution Survey) che la camera ACS di Hubble riprese in 575 immagini:



COSMOS-Web studierà l'epoca della re-ionizzazione (0,4-1 miliardi di anni dopo il Big Bang) per capire la presenza di galassie giovani già evolute e l'influsso sulla formazione delle galassie degli aloni di materia oscura. Un ultimo treasure project è Treasury of Star Formation in Nearby Galaxies, che utilizzerà per 107 ore le camere MIRI e NIRCam nel range 2-21 micron, su 19 galassie vicine ad elevata formazione stellare precedentemente studiate da HST-VLT/MUSE-ALMA.

Tutto questo inizierà dopo i primi sei mesi orbitali di JWST attorno al punto L2. I primi cinque mesi saranno infatti dedicati all'allineamento preciso dei 18 segmenti esagonali dello specchio principale ed alla taratura dei vari strumenti.

ASTRONAUTICA NEWS

A cura di P.Ardizio

Verrà lanciata dalla NASA nel 2023 la sonda VIPER (Volatiles Investigating Polar Exploration Rover) per mappare l'acqua sul polo sud della Luna. Essa aprirà la strada a futuri habitat lunari e ci aiuterà a capire l'evoluzione e l'origine dell'acqua nel sistema solare. Il rover si poserà sulla cresta occidentale del cratere chiamato Nobile sul polo sud lunare (dedicato a *Umberto Nobile*, pioniere dell'esplorazioni polari) e per farlo atterrare in sicurezza ci si affiderà ad un veicolo spaziale commerciale.

La NASA, con il programma Artemis, vuole di nuovo portare l'uomo sulla Luna (ormai non prima del 2025), questa volta per restare. Uno dei requisiti del programma prevede che le persone debbano sopravvivere sulla Luna utilizzando risorse disponibili localmente inclusa l'acqua. Sappiamo dalle missioni passate che i poli lunari ospitano almeno 600 miliardi di Kg di ghiaccio d'acqua, e probabilmente molto di più, ma per poter usare quest'acqua dobbiamo conoscerne lo stato e la sua accessibilità. È qui che entra in gioco VIPER, un rover delle dimensioni di una golf-cart che esplorerà il polo sud per almeno 100 giorni, avventurandosi in regioni gelide permanentemente in ombra (aree dove la luce solare non arriva mai) per studiare e mappare i depositi di ghiaccio d'acqua. Scopriremo la natura dell'acqua nelle regioni permanentemente in ombra, quanto sia facile accedervi e in che quantità, sia sotto forma di cristalli di ghiaccio oppure legata a minerali: avremo così sufficienti informazioni su come estrarla. Le informazioni sull'esatta natura dell'acqua sui poli della Luna sono così cruciali sia da un punto di vista scientifico che esplorativo che molte altre nazioni stanno pianificando missioni come VIPER. C'è per esempio il futuro rover LUPEX che nasce dalla collaborazione *Giappone-India*. Per mappare l'acqua sulla Luna VIPER è dotato di tre spettrometri (strumenti in grado di identificare la composizione di un materiale in base a come emette o assorbe la radiazione) tra cui uno spettrometro di neutroni che lavorerà per primo per rilevare l'idrogeno, un segno indiretto dell'acqua. Una volta trovata un'area potenzialmente ricca d'acqua, VIPER utilizzerà il suo trapano per scavare il terreno fino a un metro sotto la superficie, la maggior profondità raggiunta da qualsiasi missione robotica su un altro mondo. Successivamente, uno spettrometro a infrarossi analizzerà il suolo per determinare se l'idrogeno rilevato viene dal ghiaccio d'acqua o dal gruppo OH legato ai minerali. Poiché i volatili evaporano anche a temperature moderate, alcuni di essi sfuggirebbero al suolo prima che lo spettrometro a infrarossi possa rilevarli: è qui che entra in gioco lo strumento finale di VIPER, uno spettrometro di massa che identificherà i volatili fuoriusciti dal suolo che lo attraversano, così come l'anidride carbonica, l'ammoniaca e il metano. VIPER dovrà affrontare molte difficoltà: temperature ben al di sotto di –180°C, un terreno roccioso pieno di ripidi pendii, un Sole vicino all'orizzonte che proietta ombre lunghe e in movimento che il rover deve continuare a evitare se non vuole rischiare il congelamento, visto che non imbarca generatori a radioisotopi come riscaldatori. VIPER può sopravvivere all'oscurità completa per poco più di quattro giorni terrestri, mentre una tipica notte lunare dura 14 giorni: per questo motivo dovrà stare in punti di alta quota pre-identificati dove le notti durano solo tre o quattro giorni terrestri. Per esplorare il terreno polare roccioso VIPER è in grado di percorrere con facilità pendenze di 15 gradi e, se necessario, anche di 25/30 gradi, si può muovere in qualsiasi direzione, mantenendo i suoi pannelli solari puntati verso il Sole, può sollevare ciascuna delle sue ruote in modo indipendentemente una dall'altra per evitare di rimanere insabbiato. La NASA ha utilizzato dati del suo Lunar Reconnaissance Orbiter per scegliere crateri e regioni con pendenze sufficientemente dolci che posseggano una linea di vista verso la Terra per mantenere le comunicazioni e che soddisfino anche tutti gli altri requisiti della missione. Il lander che porterà VIPER sul polo sud della Luna non sarà costruito dalla NASA, ma da una società commerciale: Astrobotic. Selezionata tramite una procedura di gara come parte del programma CLPS della NASA, userà lo SpaceX Falcon Heavy per lanciare il suo lander alla fine del 2023. Il fatto che la NASA affidi a un partner commerciale una missione così cruciale mostra la crescente fiducia dell'agenzia nell'affidare ai privati la realizzazione di parti sempre più importanti delle loro missioni. Il costo della missione arriva a $660 milioni, meno le spese operative. Con Artemis, la NASA farà atterrare la prima donna sulla superficie lunare e stabilirà un avamposto permanente sulla Luna in preparazione per le future missioni umane su Marte. SLS e la navicella spaziale Orion della NASA, insieme al Lander commerciale e al Gateway in orbita attorno alla Luna, saranno la spina dorsale della NASA per l'esplorazione dello spazio profondo. SLS è l'unico razzo in grado di inviare Orion, astronauti e rifornimenti sulla Luna in una singola missione. L'ultimo pezzo dell'hardware del razzo SLS (Space Launch System) è stato aggiunto e i tecnici hanno montato lo stadio adattatore per Orion alla parte superiore del razzo all'interno del *Vehicle Assembly Building* del KSC. Per completare lo stack di Artemis I, verrà aggiunta la capsula Orion e il suo Escape System. L'adattatore, costruito presso il Marshall Space Flight Center della NASA a Huntsville, in Alabama, collega Orion all'Interim Cryogenic Propulsion Stage (ICPS), che è stato costruito da *Boeing* e *United Launch Alliance* presso lo stabilimento ULA di Decatur, in Alabama. Durante la missione, l'ICPS accenderà un motore RL10 per la manovra di TLI (translunar injection burn), per inviare Orion a tutta velocità verso la Luna. L' ICPS si separerà da Orion e quindi dispiegherà 10 CubeSat dotati di propri sistemi di propulsione per raggiungere la Luna e altre destinazioni nello spazio profondo. Tale sistema verrà usato nelle prime 3 missioni, poi l'Exploration Upper Stage (EUS), uno stadio più potente con quattro motori RL10, lo sostituirà nelle future missioni Artemis. L' EUS può inviare sulla Luna il 40% in più di peso rispetto all'ICPS, carichi come la navicella Orion e carichi utili più grandi e più pesanti. Artemis I sarà seguito negli anni a venire da una serie di missioni sempre più complesse.

La missione Lucy (prende il nome dallo scheletro fossile che ha aiutato gli scienziati a scoprire dove gli umani si inseriscono nella catena evolutiva della vita) della NASA, lanciata nell'ottobre 2021, andrà ad esplorare per la prima volta gli asteroidi troiani di Giove, un gruppo di asteroidi che condividono l'orbita di Giove attorno al Sole. Durante la missione la sonda visiterà sette asteroidi troiani tra il 2027 e il 2033, più un asteroide bonus della fascia principale nel 2025. Asteroidi, comete e altri piccoli mondi sono testimoni della formazione del nostro sistema solare. Da dove veniamo? Potrebbero essere loro a rispondere alla domanda. Non sappiamo esattamente cosa sia successo sulla Terra, il tempo e l'attività geologica hanno cancellato gran parte del nostro passato. Gli asteroidi, tuttavia, hanno fluttuato nello spazio per lo più intatti, fungendo da fossili pronti a svelare i segreti della nostra origine. In particolare i Troiani potrebbero essersi formati più lontano prima di essere catturati dalla gravità di Giove. Sono divisi in due gruppi sull' orbita di Giove, a 60° prima e dopo il pianeta. Per visitare entrambi i gruppi, Lucy dovrà volare su un'orbita allungata attorno al Sole che la porterà approssimativamente tra la Terra e Giove. Dopo il lancio Lucy sorvolerà la Terra due volte per deviare la sua traiettoria e sorvolare un obiettivo scientifico nell'aprile 2025: l'asteroide della fascia principale DonaldJohnson (diametro di circa 4 km), che prende il nome da uno dei co-scopritori del fossile Lucy. Il primo viaggio di Lucy su Giove la porterà attraverso lo sciame principale di asteroidi Troiani noti collettivamente come il *campo greco*. La navicella sorvolerà Eurybates e la sua luna Queta nell'agosto 2027, Polymele nel settembre 2027, Leucus nell'aprile 2028 e Orus nel novembre 2028. Quindi, Lucy ricadrà verso la Terra prima di tornare su Giove e visitare il gruppo finale chiamato il *campo di Troia*! In questo viaggio, Lucy visiterà Patroclo (diametro di circa 113 km) e l'asteroide compagno Menoetius nel marzo 2033. Si completerà così la missione principale di Lucy, tuttavia, la navicella rimarrà in un'orbita stabile tra la Terra e Giove, offrendo opportunità per una missione estesa. La missione è costata circa 989 milioni di $ spesi in 16 anni. Restando in tema di asteroidi non possiamo non parlare della missione NEOSurveyor della NASA che verrà lanciata nel 2026 per scovare oggetti vicini alla Terra, i famosi *NEO(Near Earth Object)*, asteroidi e comete con orbite che si avvicinano alla Terra. La Terra è bombardata ogni giorno da minuscole rocce spaziali chiamate meteore, la maggior parte delle quali bruciano nella nostra atmosfera. Vi sono però casi come quella del meteorite esploso su Chelyabinsk, in Russia nel 2013, con gravi danni agli edifici. Ma ne esistono altri che potrebbero causare devastazioni globali: 65 milioni di anni fa i dinosauri sono morti per questo. Fortunatamente la NASA e altre agenzie spaziali stanno lavorando a test per deviare gli oggetti vicini alla Terra se in rotta per colpire il nostro pianeta. Solo che per poter fermare NEO bisogna trovarlo !. Nel 2005, il Congresso degli Stati Uniti ha ordinato alla NASA di trovare il 90% dei 25.000 NEO stimati più grandi di 140m, soglia considerata in grado di radere al suolo un'intera città. In questo momento, i telescopi terrestri sono il mezzo principale per rilevare i NEO, ma hanno dei limiti, non possono cercare in caso di maltempo e non ce ne sono abbastanza nell'emisfero australe. Inoltre, poiché non possono scansionare il cielo durante il giorno, molti oggetti provenienti da direzioni vicine al Sole spesso non vengono rilevati. Indispensabile quindi parcheggiare un telescopio spaziale tra la Terra e il Sole a scansionare le regioni dello spazio che non possiamo vedere bene dalla Terra. Questo è il compito di NEOSurveyor, la missione di sorveglianza degli oggetti Near-Earth della NASA che verrà lanciata nella prima metà del 2026 e in 10 anni raggiungerà l'obiettivo di trovare il 90% degli oggetti di 140m vicini alla Terra. Trovare e studiare questi oggetti non solo ci aiuterà a capire se qualcuno è in rotta di collisione con la Terra, ma anche come deviarlo: La missione DART, il *Double Asteroid Redirection Test* della NASA (progetto costato $324,5 milioni), potrebbe rispondere alla nostra domanda e sperimentare per la prima volta una tecnica di deflessione degli asteroidi. DART è stata lanciata nel novembre 2021 a bordo di un razzo SpaceX Falcon 9 dalla *Vandenberg Space Force Base* in California e arriverà al sistema Didymos (780m) Dimorphos(160m) nel settembre 2022. La navicella spaziale non rallenterà, schiantandosi intenzionalmente contro Dimorphos la piccola luna dell'asteroide. L'impatto dovrebbe cambiare il tempo impiegato da Dimorphos per orbitare attorno a Didymos, dimostrando che la tecnica dell'impatto cinetico funziona. DART è un veicolo spaziale piccolo, largo appena un metro su tutti i lati, con due pannelli solari che si estendono fino a circa 12m. DART usa la propulsione elettrica, generando un flusso di ioni carichi per creare una spinta lenta ma continua. Il veicolo spaziale userà dei gravity assist dalla Terra per raggiungere l'asteroide Didymos, sorvolando lungo la strada anche un altro asteroide chiamato *2001-CB21*. L'unico strumento scientifico di DART è una telecamera ad alta risoluzione chiamata DRACO, utilizzata anche per la navigazione. Si basa su una telecamera simile messa a bordo della navicella spaziale New Horizons della NASA. Cinque giorni prima dell'arrivo, DART dispiegherà un CubeSat costruito dall'Agenzia Spaziale Italiana per osservare l'impatto. Il veicolo spaziale principale sarà troppo lontano dalla Terra perché i controllori di volo possano operare in tempo reale, quindi passerà a una modalità di navigazione autonoma 4 ore prima dell'impatto. Le immagini di DRACO aiuteranno il computer della navicella a distinguere tra Didymos e Dimorphos e ad orientarsi verso quest'ultimo. DART si schianterà contro Dimorphos a una velocità di 6,6 Km al secondo. L'impatto dovrebbe cambiare il periodo orbitale di Dimorphos intorno a Didymos da 11,9 a 11,8 ore, una differenza di soli 4,2 minuti. Questo avvicinerà leggermente Dimorphos a Didymos. Due anni dopo l'impatto di DART a Dimorphos, l'Agenzia spaziale europea lancerà una missione chiamata Hera per studiare in profondità Didymos e Dimorphos. Ciò consentirà agli scienziati di analizzare il cratere da impatto di DART e comprendere il pieno effetto della missione.

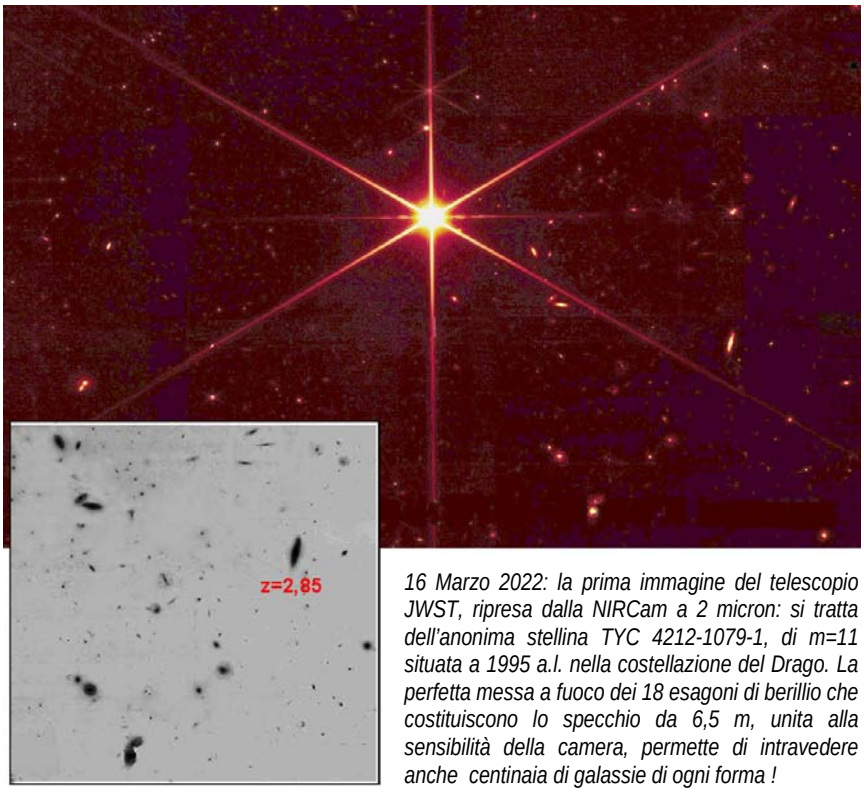
Il capitano Kirk (StarTrek) (William Shatner 90 anni), ha raggiunto l'ultima frontiera (107Km) a bordo della New Shepard costruita da *Jeff Bezos*. Il volo è durato poco più di 10 minuti. "*Quello che mi hai dato è un'esperienza profonda, spero di non riprendermi mai da questo*. ", con queste parole W.Shatner ringraziava J.Bezos per l'incredibile e indimenticabile esperienza

GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 168 **48° anno** **Aprile-Giugno *2022***

http://www.gruppoastronomicotradatese.it

A tutti i soci



16 Marzo 2022: la prima immagine del telescopio JWST, ripresa dalla NIRCam a 2 micron: si tratta dell'anonima stellina TYC 4212-1079-1, di m=11 situata a 1995 a.l. nella costellazione del Drago. La perfetta messa a fuoco dei 18 esagoni di berillio che costituiscono lo specchio da 6,5 m, unita alla sensibilità della camera, permette di intravedere anche centinaia di galassie di ogni forma !

Lo scorso 11 marzo 2022 si è concluso il cosiddetto '*fine phasing*' del James Webb Space Telescope (JWST) ossia il lungo lavoro di allineamento dei 18 segmenti esagonali dello specchio principale di 6,5 m. Come sensore è stato utilizzato uno dei 4 strumenti di bordo (la NIRCam) e come soggetto la stella HD84406, una anonima stella di m=6,94 situata a 258 anni luce nell' Orsa Maggiore. A questo punto il sistema era pronto per una prima prova sul campo che è stata realizzata con successo la settimana successiva (vedi immagine a sinistra). Nei tre mesi da Aprile a Giugno verranno allineati e tarati anche gli altri tre strumenti (NIRSpec, MIRI e NIRISS). Poi seguirà la prima vera osservazione scientifica, finora mantenuta segreta dalla NASA.

Notizie sia buone che cattive provengono da Marte. Nel cratere Jezero, il rover Perseverance, ha già raccolto 7 campioni da riportare a Terra e l'attività del drone Ingenuity (che ha già effettuato 21 voli) è stata prolungata fino a Settembre. Nel cratere Gale il rover Curiosity, su una ventina di campioni ricchi di materiale carbonioso, ha misurato un sistematico impoverimento di Carbonio 13, un dato che, sulla Terra, avrebbe sicuramente significato biologico.

Purtroppo l'assurda guerra Russia-Ucraina ha causato il terzo rinvio del rover ESA Rosalind Franklin, la macchina più sofisticata per la ricerca di forme di vita su Marte, voluta dall'Europa con grande contributo italiano. Doveva essere lanciata il 20 Settembre da un missile Proton sovietico e pure russa era la piattaforma di atterraggio marziano, ma i Russi si sono ritirati per ripicca alle sanzioni a loro inferte dall' Europa per l'invasione dell' Ucraina. Una vera sciagura !

La guerra ha anche giocato un brutto scherzo a Samanta Cristoforetti che partirà il 15 Aprile per la ISS con un missile Dragon della Space X. Non potrà essere la prima donna comandante della Stazione Spaziale, non avendo potuto completare in Russia l'addestramento sui moduli Roscosmos.

Molto interessante anche la scoperta di decine di ammino-acidi nel materiale dell'asteroide (o cometa estinta?) Ryugu, che la sonda Hayabusa ha riportato a Terra lo scorso 6 Dic. 2021. Essendo in forma racema (miscele di forme Destre e Sinistre) e in gran parte non noti nei viventi terrestri, devono aver avuto origine naturale ai primordi del Sistema Solare.

Fenomeno celeste da non perdere è l'eclisse totale di Luna del 16 Maggio che però sarà visibile solo per metà: inizio h 4,27, totalità h 5,28, quasi in coincidenza col tramonto della Luna (h 5,40).

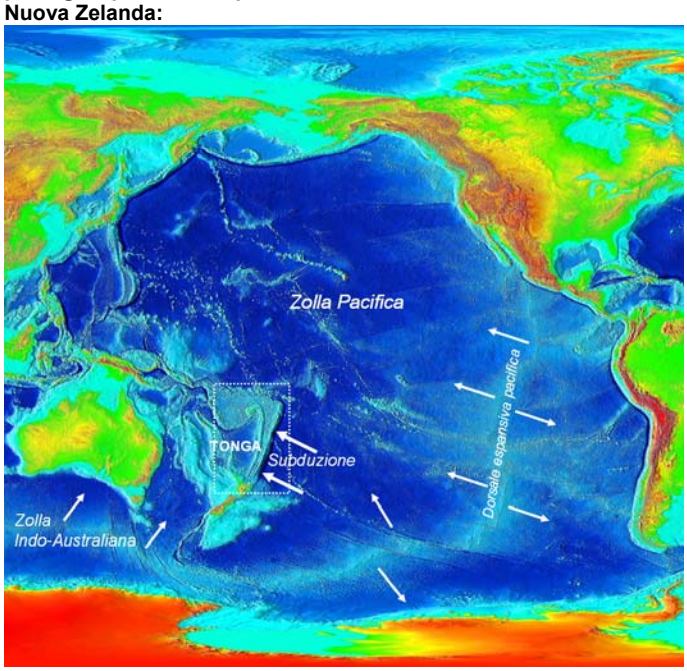
I nostri appuntamenti primaverili del 2022, come sempre legati alla più stretta attualità, sono condizionati dalla casuale coincidenza e vicinanza dei lunedì di Pasqua e del 25 Aprile, che dovremo saltare. Rimarremo comunque sempre al Cine GRASSI.

Lunedì 11 Aprile 2022 h 21 Cine GRASSI	Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema **TONGA, CRONACA DI UNA CATASTROFE ANNUNCIATA.** L' incredibile mega-eruzione del vulcano sottomarino Tonga che dal centro del'Oceano Pacifico ha propagato i suoi effetti per giorni su tutta la Terra, con eventi mai riscontrati in precedenza.
Lunedì 9 Maggio 2022 h 21 Cine GRASSI	*Conferenza del dott. Giuseppe BONACINA sul tema* **ENERGIA DA FUSIONE TERMONUCLEARE: UN TRAGUARDO POSSIBILE.** Recenti progressi tecnologici prospettano un non lontano utilizzo di una fonte energetica pulita e inesauribile, la stessa prodotta all'interno delle stelle. INDISPENSABILI al riguardo anche gli ultimi studi sul Sole condotti dalle sonde Parker Solar Probe e Solar Orbiter.
Lunedì 23 Maggio 2022 h 21 Cine GRASSI	*Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema* **CAMBIAMENTI CLIMATICI ORMAI IRREVERSIBILI ?** Da 100 anni la CO_2 atmosferica continua a crescere (alla fine di Marzo 2022 l'ennesimo record di 420 ppm). Il sostanziale fallimento della COV 26 di Glasgow del Novembre 2021 rende assai improbabile limitare la temperatura della Terra a 1,5° C entro il 2050, con conseguenze drammatiche e irreversibili.
Lunedì 6 Giugno 2022 h 21 Cine GRASSI	*Conferenza di Marco ARCANI sul tema* **VHANESSA 10 ANNI DOPO.** Nei 10 anni trascorsi dalla nostra memorabile spedizione ad alta quota per ricordare in maniera moderna la scoperta dei raggi cosmici da parte di Victor Hess, i muoni cosmici hanno trovato incredibili applicazioni pratiche e, grazie alla competenza del relatore, anche didattiche.
Lunedì 20 Giugno 2022 h 21 Cine GRASSI	*Conferenza di Piermario ARDIZIO sul tema* **I PRIVATI ALLA CONQUISTA DELLO SPAZIO.** Molte aziende private hanno scoperto che lo spazio può essere un grande business che, in sinergia con le Agenzie spaziali governative, può velocizzare molti obiettivi anche lontani, come la Luna e Marte.

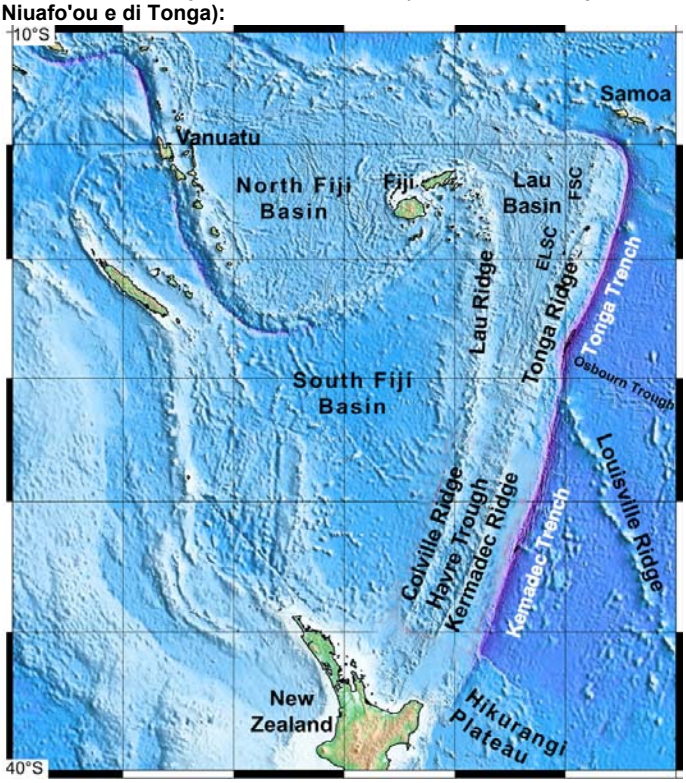
La Segreteria del G.A.T

1) TONGA: UNA GEOLOGIA MOLTO COMPLESSA.

45 milioni di anni fa (Tardo Miocene) iniziò lo scontro (subduzione) tra la zolla Pacifica (spinta verso Ovest dalla dorsale pacifica) e la zolla indo-australiana (spinta verso Est dalla dorsale medio-indiana) con la formazione di una cresta sottomarina (Lau Ridge a Nord, Colville Ridge a sud)) dall'attività geologica ormai estintasi circa 2 milioni di anni fa (inizio Pliocene). Il Lau Ridge confina piegandosi verso Ovest con le isole Fuji. Il Colville Ridge prosegue poi ancora più a Sud con l'emersione dal mare della Nuova Zelanda:



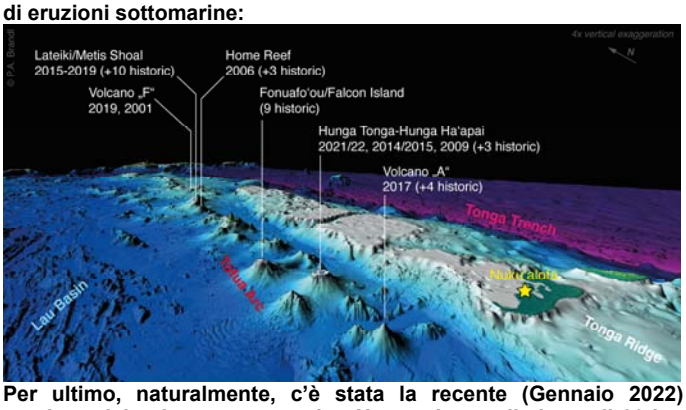
Circa 6 milioni di anni fa, a Est del Lau Ridge si produssero alcune LSC, Lau Spreading Center (fessure di espansione) che fecero espandere la crosta oceanica in modo asimmetrico (ossia circa 16 cm/anno a Nord e 9 cm/anno a sud), con la formazione del bacino Lau, di forma grossolanamente trapezoidale e, verso Nord, di alcune micro-placche secondarie (come le micro-placca di Niuafo'ou e di Tonga):



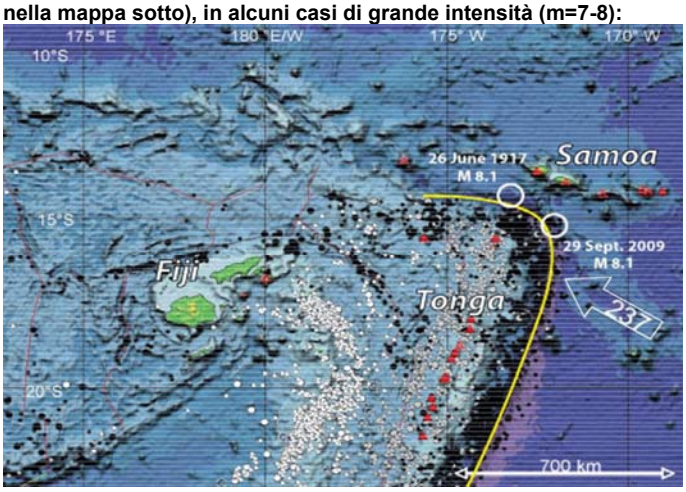
Il centro estensionale principale (Havre Trough) si estende per 2700 km da 15°S (a Est delle isole Fuji) fino 39,5° S (Zona vulcanica di Taupo, in Nuova Zelanda). La porzione Nord-orientale del bacino Lau si è scontrata in subduzione con la placca Pacifica in movimento verso Ovest (a velocità tra 25 e 15 cm /anno) dando luogo, circa 3 milioni di anni fa, ad una seconda cresta di sollevamento con davanti (a Ovest) un arco di isole (Tofua arc o, più in generale, Tonga volcanic arc) e con dietro (a Est) una profonda fossa oceanica. La parte più meridionale di questa formazione (cresta + fossa) si chiama Kermadec Trench/Ridge, è lunga 1200 km e raggiunge (nella fossa) la profondità di 10,047 km. Sul lato Ovest del Kermadec Ridge si ergono 33 vulcani sottomarini (Brothers, Healy, Silent, Rumble, Tangaroa, Clark ecc) il 75% dei quali ancora attivo (siamo nel Kermadec volcanic arc).

La parte più settentrionale di questa complessa formazione si chiama Tonga Trench/Ridge, è lunga 1375 km e si piega verso Ovest al di sotto delle isole Samoa. Il Tonga Trench raggiunge la profondità di 10,8 km, in un punto denominato Horizon Deep: si tratta della seconda massima profondità oceanica dopo la fossa delle Marianne (che raggiunge i 10,994 km nel punto cosiddetto Challanger Deep). La denominazione gli venne attribuita nel 1952 durante una spedizione della Istituto oceanografico Scripps, che utilizzava una nave denominata proprio Horizon.

Tra 18 e 21 ° S ci sono 176 isole vulcaniche e decine di vulcani sottomarini, che costituiscono il territorio del regno di Tonga, che ha una superficie di circa 700.000 km^2 dei quali solo 750 km^2 sono al di sopra del mare ! La maggior parte (70%) dei circa 100.000 abitanti vive nella città di Nuku'alofa, la capitale, situata sull'isola di Tongatapu, la più meridionale dell'arcipelago. Negli ultimi 100 anni ci sono stati molteplici fenomeni vulcanici, una quindicina sulle isole ma almeno 50 sotto il mare, dove i vulcani attivi sono almeno una dozzina. Notevoli, tra questi ultimi, il Metis Shoal (2001), il Home Reef (2006), il Tafu-Maka (2008), il west Mata (2009-2012-2018) situato a 1200 metri di profondità e del quale sono state realizzate dal sottomarino automatico ROV Jason2 (Woods Hole Oceanographic Institution) alcune tra le più belle sequenze filmate di eruzioni sottomarine:



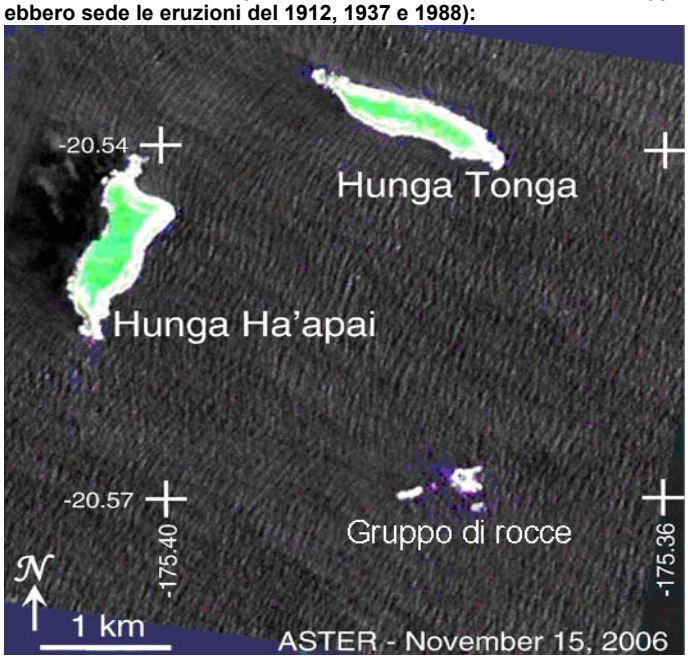
Per ultimo, naturalmente, c'è stata la recente (Gennaio 2022) eruzione del vulcano sottomarino Hunga, largo alla base di 20 km e alto 1,8 km, con una caldera sommitale di 5 km di diametro, emergente dal mare per circa 120 m in corrispondenza di due lingue di detriti stratificati: Hunga-Tonga e Hunga Ha'apai. L'eruzione ha coinvolto anche la capitale Nuku'alofa, situata 65 km più a Sud. Va aggiunto che, come in ogni zona di subduzione veloce (>20 cm/anno), l'attività vulcanica di questa regione è accompagnata da una frequente attività sismica (cerchi bianchi nella mappa sotto), in alcuni casi di grande intensità (m=7-8):



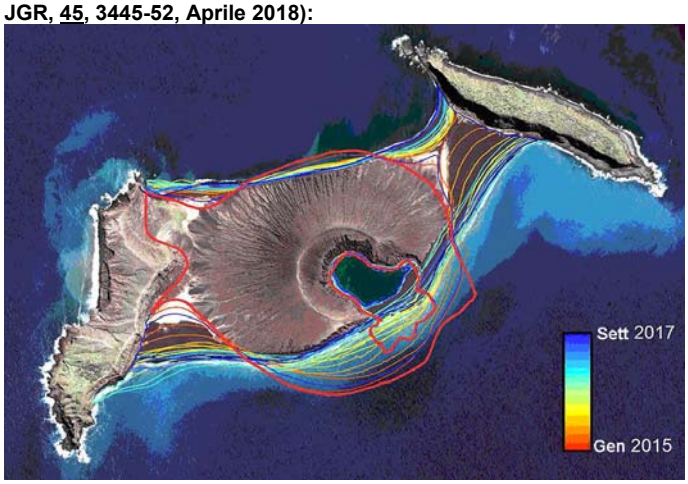
Per esempio il 4 Maggio 2006, il 29 Settembre 2009 e il 26 Giugno 2017 la porzione più settentrionale del Tonga Ridge (Lat≈15°S, di fronte alle isole Samoa) è stata colpita da terremoti di magnitudine 8,1 ! Terremoti di intensità analoga (ossia >=8) si verificarono anche il 18 Novembre 1865 e il 30 Aprile 2019. Più meridionale (Lat≈23°S) fu il terremoto molto studiato del 23 Giugno 1977, che, pur essendo 'solo' di m=7,5 produsse gravi danni materiali anche nella capitale, sull'isola di Tongatapu. Terremoti di simile intensità sono in realtà succeduti lungo tutto il 1900: >8 nel 1902, 1919 e 1948, >7 nel 1913, 1917, 1921, 1943, 1946 e 1949. Con la possibilità di tsunami al seguito, spesso innescati da terremoti marini di m>7,5 oppure da crolli di strutture vulcaniche sottomarine.

2) TONGA: UN CATACLISMA ANNUNCIATO.

Veniamo comunque alla recentissima eruzione del vulcano Hunga che, secondo i resoconti storici tende a produrre eventi catastrofici ogni circa 1000 anni: testimonianze di grandi episodi eruttivi risalgono infatti al 200 e al 1100 dopo Cristo. Episodi minori si erano comunque verificati anche nel secolo passato (per esempio nel 1912, nel 1937 e 1988). Nel 2006 il vulcano presentava due lingue di terreno di circa 2 km Hunga Ha'apai e Hunga-Tonga concentriche ad uno spuntone di roccia distante circa 3km (qui ebbero sede le eruzioni del 1912, 1937 e 1988):

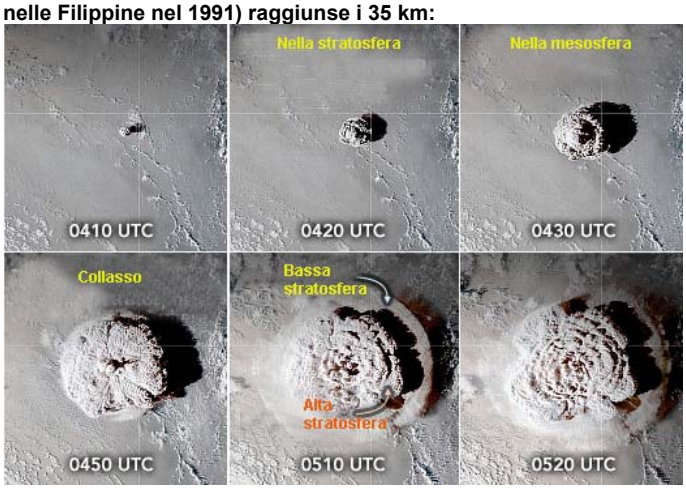


Il 17 Marzo 2009, si formarono tre crateri di circa 100 m su Hunga Ha'apai (inizialmente di 0,51 kmq) che eruttarono per alcuni giorni 0,017 kmq di materiale arrivato fino a 7,5 km di altezza, e fecero aumentare la superficie iniziale fino a fino a 1,42 kmq. Poi, nell'Ottobre 2009 l'erosione marina aveva stabilizzato la superficie a circa 1 kmq (*Journal of Volcanology and Geothermal Research*. 198,177-186, 2010). Una nuova eruzione sottomarina si è innescata tra la metà di Dicembre 2014 e la fine di Gennaio 2015 (G.B Garvin, JGR, 45, 3445-52, Aprile 2018):



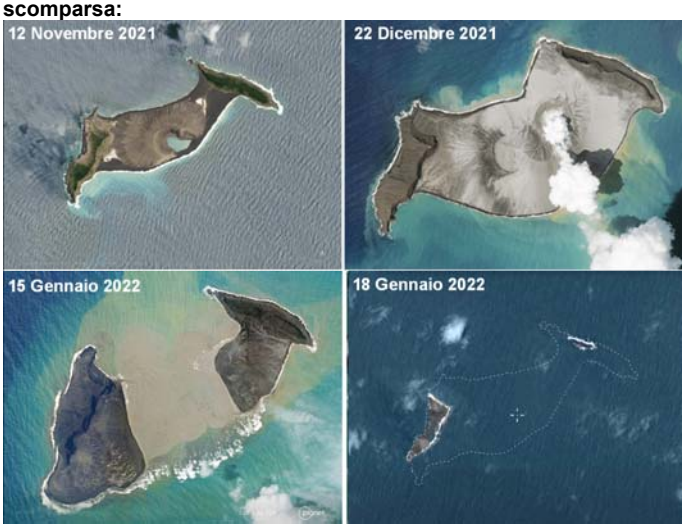
Si creò una nuova isola di 1,9 kmq con al centro un lago craterico di 0,2 kmq, tra le due isole precedenti Hunga-Tonga Hunga Ha'apai: la nuova isola viene denominata HTHH (vedi linea rossa nella figura precedente). Tre anni dopo, l'erosione marina aveva già eliminato un buon 20% della nuova isola (linea blu).

Alle 9,35 locali del 20 Dicembre 2021 Hunga si è risvegliato spedendo una nuvola di polvere e gas (9000 ton di SO_2) fino a 16 km di altezza: l'eruzione è partita dalla stessa caldera che si era formata nel 2015 ma una settimana dopo ad Est di questa si è formata una seconda caldera. Nel pomeriggio del giorno seguente, piegando verso Nord, il pennacchio di polvere ha raggiunto le isole Vava'u (250 km NE) e Fonualei (300 km NNE), Niuafo'ou (550 km N), Niuatoputapu e Tafahi (550 km NE). Nella notte tra il 20 e 21 Dicembre dalla capitale Nuku'alofa (65 km SE) erano chiaramente visibili migliaia di forti scariche elettriche luminose (un fenomeno, questo dei fulmini durate un'eruzione, ben noto e causato dall'accumulo per attrito di cariche elettrostatiche). L'eruzione è proseguita in maniera altalenate fino a fermarsi il 5 Gennaio 2022: in quel momento l'accumulo di polvere vulcanica aveva fatto aumentare la superficie di circa il 50%. Ma era solo il preludio di un autentico cataclisma, iniziatosi all'alba del 14 Gennaio 2022 con un pennacchio salito fino a 20 km di altezza e proseguito poi nel pomeriggio del giorno seguente con un pennacchio largo 600 km spintosi fino a 30 km di altezza. Stereo immagini realizzate combinando immagini infrarosse di due satelliti geostazionari (il NOAA GOES-17 e il giapponese Himawari-8) hanno però dimostrato che la massima altezza del pennacchio ha raggiunto i 58 km, toccando regioni atmosferiche mai raggiunte prima da un vulcano (stratosfera e mesosfera) ! Per confronto il pennacchio più alto fino ad allora conosciuto (quello del Pinatubo, che eruttò nelle Filippine nel 1991) raggiunse i 35 km:



L' energia coinvolta è stata di 4-18 megatoni di TNT, 1000 volte più potente della Bomba di Hiroshima, appena inferiore ai 24 megatoni del St Helens nel maggio 1980, ma neppur paragonabile ai 200 megatoni di TNT scatenati nel 1883 dal Krakatoa, l'evento vulcanico più intenso degli ultimi 500 anni.

Una settimana dopo tutta l'isola HTHH era quasi completamente scomparsa:

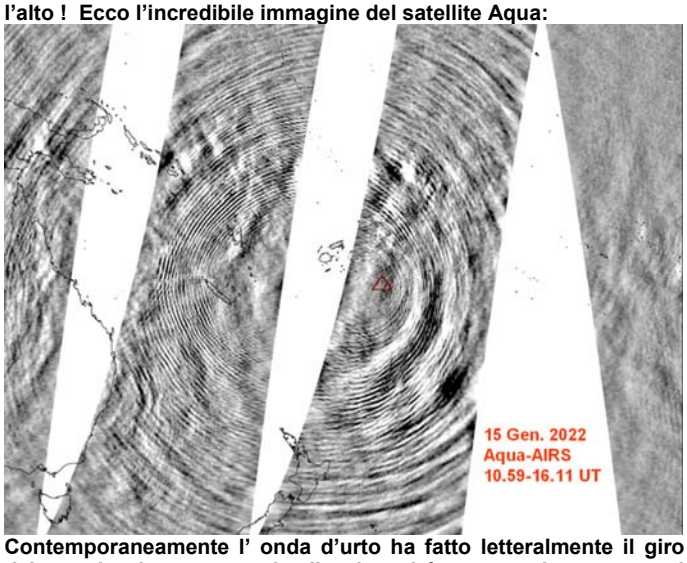


Evidentemente si era verificato un collasso esplosivo della grande caldera vulcanica sottomarina, inizialmente situata a circa 250 metri di profondità e probabilmente sbriciolatasi (secondo certe misure radar satellitari) in seguito ad infiltrazioni di acqua marina venuta a contatto con il magma incandescente. Ecco una suggestiva rappresentazione in 3D del vulcano:

Potrebbe essere il crollo parziale o totale della caldera la causa dello Tsunami che si è propagato per tutto l' Oceano Pacifico, con danni rimarchevoli soprattutto sulle isole limitrofe (56 case distrutte e tre morti nelle isole di Mango e Fonoifua, a 70 km dall'eruzione). Va anche aggiunto che la violenza dell'esplosione è proprio legata alla modesta profondità della caldera. A profondità maggiore la pressione dell'acqua avrebbe impedito che i gas (vapor d'acqua , SO_2, CO_2) esplodessero con questa violenza. E' il caso del mega-vulcano italiano attivo Marsili (70x30km) adagiato a 3000 metri sul fondo del Tirreno che, avendo una caldera ad oltre 500 metri di profondità, non riesce ad eruttare in maniera esplosiva né, in caso di collasso, produrre rilevanti tsumani.

E' interessante far notare che il magma delle eruzioni del 2009 e 2015 è differente da quello dell'ultima eruzione del Gennaio 2022 nel senso che in passato si trattava di magma che aveva stazionato parecchio in una camera magmatica situata a 5-8 km di profondità, dove ebbe il tempo di subire notevoli modificazioni. Il magma dell'ultima eruzione sembra abbia stazionato poco nella camera magmatica, venendo quindi emesso senza modificazioni sostanziali.

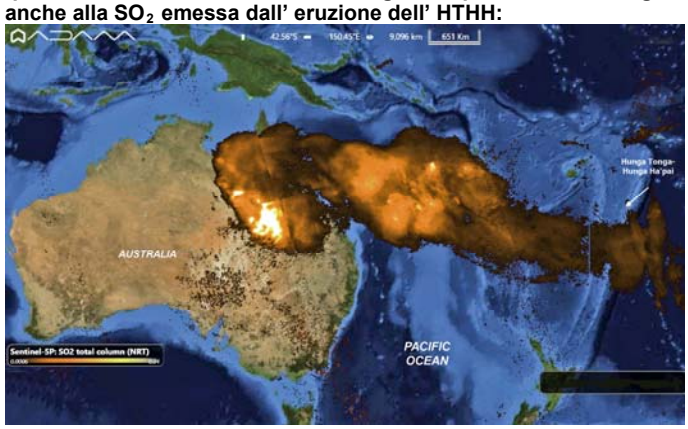
A causa della rapidissima risalita (come tempi e velocità) di materiale verso la stratosfera, il sensore AIRS (Atmospheric Infrared Sounder) a bordo del satellite Aqua ha misurato in IR a 4,3 micron (corrispondente ad un'altezza di circa 40 km) un incredibile fenomeno mai prima riscontrato durante altre eruzioni vulcaniche: decine di increspature atmosferiche centrate sul punto di eruzione ed estese per almeno 16.000 km. Un effetto simile ad un sasso buttato nell'acqua, capovolgendo però il basso verso l'alto ! Ecco l'incredibile immagine del satellite Aqua:



Contemporaneamente l' onda d'urto ha fatto letteralmente il giro del mondo almeno un paio di volte ed è stata registrata un po' dovunque dai sensori di pressione. Dalle nostre parti è arrivata alle 20,50 del 15 Gennaio 2022 ed è stata registrata a Tradate dalla centralina meteorologica di Lorenzo Comolli sotto forma di un picco in salita di 2 millibar seguito, 20 minuti dopo, da un picco negativo analogo dell'onda in allontanamento: erano passate 15,5 ore dall'esplosione, quindi l'onda d'urto aveva percorso 17.185 km (passando dal polo Nord) alla velocità di circa 1100 km/h. E' interessante aggiungere che alle 2,10 del 16 Gennaio 2022 il barometro di Lorenzo ha sentito un altro picco anomalo, interpretabile come l'arrivo dell'onda d'urto dalla parte opposta della precedente (ossia passante dal polo Sud), dopo un percorso più lungo di 22.890 km:

Dati analoghi, a conferma della realtà del fenomeno, sono stati raccolti presso l' Osservatorio Schiaparelli di Varese ed anche presso l' Osservatorio di Asiago.

Lo strumento TROPOMI a bordo del satellite Sentinel 5P ha misurato, a 3,1 micron, una emissione globale di SO_2 (anidride solforosa) di 400.000 tonnellate. Una quantità certamente importante che nei giorni successivi si è propagata in tutto il globo, producendo degli incredibili tramonti color magenta (vedi le belle immagini di Paolo Bardelli). La SO_2 si ossida in presenza di Ossigeno a SO_3, quindi reagendo con l'umidità si trasforma in acido solforico che, sotto forma di minuscole goccioline (aerosol), può bloccare la radiazione solare, quando staziona in regioni atmosferiche molto statiche (come la stratosfera), facendo diminuire la temperatura globale anche per mesi o anni. Ci si può quindi chiedere se un effetto del genere può essere collegato anche alla SO_2 emessa dall' eruzione dell' HTHH:



In realtà un recente studio dedicato (*Advances in Atmospheric Science*, 1 Marzo 2022) basato su una statistica storica di 70 eruzioni, parla di effetti insignificanti (abbassamento di 0,004°C al Nord e 0,01°C al Sud) per la semplice ragione che la SO_2 emessa, seppur consistente, non è neanche paragonabile a quella emessa da vulcani che causarono davvero diminuzioni globali di temperatura. Basti pensare che il Pinatubo, nel Giugno 1991 (5,5 km^3 di materiale a 20 km di altezza), abbassò per 2 anni la temperatura globale di 0,2°C, avendo però emesso 20 volte più SO_2 del HTHH. Oppure che il Tambora nell' Aprile 1815 causò il cosiddetto *anno senza estate del 2016* **(abbassamento di temperatura di 0,8°C nelle'emisfero Nord con punte di 2°C in Europa) avendo emesso quasi 60 volte più SO_2 dell' HTHH.**

Cosmologia last news

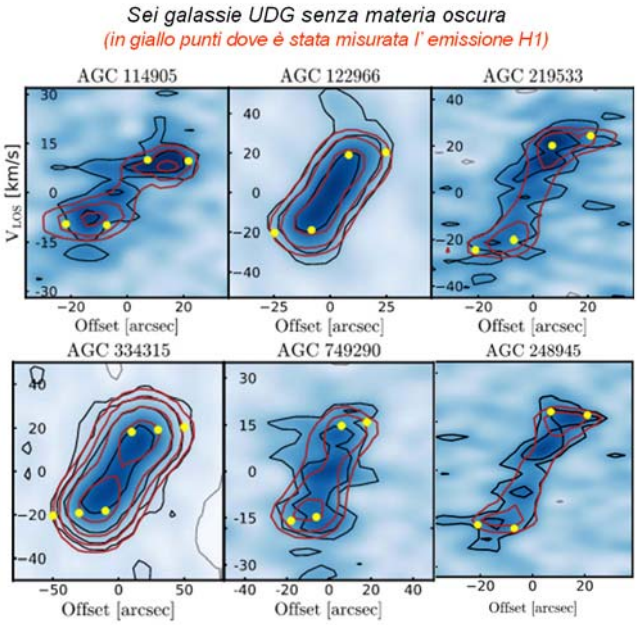
LE GALASSIE SENZA MATERIA OSCURA AUMENTANO....

Le due bellissime serate del 7 Marzo e del 21 Marzo sulla materia oscura (Prof. Fumagalli) e sui buchi neri (Prof. Ghisellini) ci hanno insegnato parecchio sull'Universo primordiale che sarà 'esplorato' dal mega-telescopio JWST. In particolare abbiamo imparato che la materia oscura sarebbe indispensabile per creare una rete strutturale nell'Universo primordiale che avrebbe veicolato la materia ordinaria a formare le galassie. In alternativa potrebbero essere dei buchi neri primordiali i noccioli attorno a cui si è poi agglo-merato il materiale (visibile e oscuro) delle galassie. In sostanza sembra proprio che la materia oscura (ossia quella fatta da particelle differenti da protoni, neutroni, elettroni) sia una componente indispensabile del Cosmo.

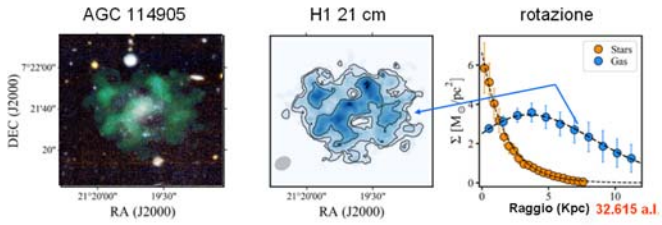
Ma di recente si susseguono scoperte di galassie che sembrano fare a meno di materia oscura.

Nel 2018 un team della Yale University guidato da Pieter van Dokkum scoprì che la galassia UDG (Galassia Ultra-Diffusa) NGC 1052-DF2, situata a 72 milioni di a.l. (misura HST) era praticamente priva di materia oscura, perché il moto orbitale dei suoi ammassi globulari diminuiva regolarmente con la distanza dal nucleo, in accordo con un andamento newtoniano (NATURE, 555, 629, 2018). Stesso risultato anomalo venne ottenuto per la galassia NGC-1052-DF4, situata a 44 milioni di a.l. (ApJ 904, 914, 2020). Per contro è ben noto che le galassie mostrano una rotazione praticamente costante anche allontanandosi dal centro, fenomeno spiegabile ammettendo che siano immerse in un gigantesco alone di misteriosa materia scura, quindi invisibile. Il termine 'misteriosa' è legato al fatto che, nonostante decenni di ricerche, nessuno è ancora riuscito a catturare una sola particella di materia oscura. Nel caso di NGC 1052-DF2 l'assenza di materia oscura era stato giustificato dalla presenza, nelle 'vicinanze', della grossa galassia spirale NGC 1052 (a 63 a.l. nella Balena), che avrebbe strappato per gravità tutta la materia oscura, lasciando invece intatta (chissà perché) la materia visibile. Sembrava un caso isolato, ma nell' Ottobre 2019 un folto gruppo guidato da Pavel E. Mancera Piña pubblicò sull' Astrophysical Journal (ApJ, 883, L33, 1 Ottobre 2019) una lista di ben 6 altre galassie UDG apparentemente prive di materia oscura, distanti tra 200 e 300 milioni di a.l.

Le curve di rotazione di queste galassie erano state ottenute misurando (fino a 60.000 a.l. dal nucleo) lo spostamento Doppler della roga H1 a 21 cm in parte (AGC122966 and AGC 334315) con l'interferometro olandese WSRT (Westerbork Synthesis Radio Telescope, 14 antenne da 25 metri allineate per 2 km) e in parte (AGC 749290, AGC 114905, AGC 219533, AGC 248945, AGC 749290) con il VLA di Socorro (Very Large Array, 27 antenne da 25 metri, disposte lungo 3 bracci lunghi 21 km):



Ma qualche dubbio sulla effettiva angolazione delle galassie esaminate gettava un po' di incertezza sui valori misurati. Per questo lo stesso gruppo di Pavel E. Mancera Piña ha deciso di condurre su alcune di queste galassie misure al VLA molto più accurate (leggi: lungo tempo di integrazione). La prima galassia presa di nuovo in considerazione è stata la AGC114905 che, scrutata per 40 ore al VLA tra Luglio e Ottobre 2020, è stata studiata con una risoluzione tre volte migliore che in precedenza. AGC114905 si trova a 250 milioni di a.l., è grande come la Via Lattea ma contiene oltre 1000 volte meno materia stellare (solo 150 milioni di masse solari contro 200 miliardi). Il tracciamento dell'emissione H1 a 21 cm fino a 35.000 a.l. da nucleo, pubblicato il 2 Dicembre 2021 sull'autorevole MNRAS, non lascia dubbi:



la rotazione della galassia è perfettamente in linea con la dinamica newtoniana (rotazione che diminuisce con la distanza dal nucleo) e in disaccordo con altre teorie alternative, tipo la Mond (la più accreditata alternativa della Relatività Generale).

E questa volta non c'è nelle vicinanze neanche qualche grossa galassia a cui attribuire il 'furto' della materia oscura. Il team di Pavel Piña effettuerà lo stesso tipo di controllo anche sulla altre galassie 'sospette': chiaro che se per tutte la curva di rotazione si rivelasse newtoniana, l'idea generale della materia oscura dovrebbe essere riveduta se non corretta.

L'invasione russa dell'Ucraina sta addensando nubi cupe non solo sulla superficie del pianeta ma anche nello spazio: si inizia con la sospensione dei voli delle **Soyuz** dallo *spazioporto* di **Kourou** nella *Guyana francese*, fino al rinvio della missione **Exomars** inizialmente affidata a un **Proton** Russo per raggiungere Marte ed ora rinviata al 2024. Come sempre nelle umane cose è difficile però trovare un confine certo tra cosa si fa e cosa no. Per esempio c'è stata una guerra di parole tra **Scott Kelly** (che il 16 ottobre 2015 batteva il record di permanenza nello spazio con 382 giorni passati fuori dall'atmosfera) e il capo di **Roscosmos, D. Rogozin** che minacciava il rientro incontrollato della **ISS** (la propulsione dei moduli russi serve ad innalzarne l'orbita che altrimenti decadrebbe verso terra, impiegando comunque anni per rientrare nell'atmosfera), di abbandonare l'astronauta americano **M.T. Vande Hei** nello spazio e di separare i moduli russi dal resto della ISS. Ma alla fine l'unica cosa che è stata effettivamente fatta è la rimozione delle bandiere (tranne quella indiana) da un razzo Soyuz che si trovava sulla rampa a **Baikonur**. Morale della favola: la guerra delle parole è finita con una strigliata per Kelly da parte del capo della **NASA** che gli ha solo ricordato: "*Rogozin è Rogozin*". Quindi ad oggi pare che: le operazioni congiunte sulla ISS continuano come da programma, l'astronauta Mark Vande Hei è rientrato a terra con una Soyuz come previsto alla fine del mese di Marzo, dopo aver passato, assieme al suo collega Russo, ben 355 giorni nello spazio. Giova ricordare che per come è progettata la ISS, tutti hanno bisogno di tutti, lo spazio non è luogo da lupi solitari. E' comunque chiaro che in caso di emergenza vale il motto "*tutti sono utili ma nessuno è indispensabile*". Comunque il 18 Marzo 2022 la Soyuz MS21 ha portato a bordo l'equipaggio che deve sostituire quello rientrato a fine mese. Proprio nello stesso giorno, dall'altra parte dell'oceano, una capsula **SpaceX Crew Dragon** è stata lanciata dal **KSC** in Florida per portare in orbita quattro astronauti privati in una missione della durata di 10 giorni per conto di **Axiom Space** con sede a Houston: per la NASA è il primo volo commerciale verso la ISS.

Una settimana dopo il rientro dell'equipaggio di **Axiom 1,** SpaceX prevede di lanciare un altro Vettore con un nuovo equipaggio: **K. lindgren, R. Hines, J. watkins e Samantha Cristoforetti**. Il successivo cambio per la ISS è previsto per Settembre, quando l'unica cosmonauta donna **Anna Kikina,** dovrebbe essere la prima russa a volare con la capsula Crew Dragon, ma fare previsioni al momento è piuttosto azzardato: certo non possiamo che constatare come le donne russe siano piuttosto sfortunate con l'attività spaziale. Al momento il training di astronauti e cosmonauti continua sia a **Houston** che a **Star City,** con qualche piccolo contraccolpo: *Samantha Cristoforetti* non sarà più il comandante della ISS ma sarà responsabile solo del segmento occidentale della stessa, ovvero quello di ESA, NASA, Giappone e Canada.

La sospensione dei voli delle navicelle Soyuz e i ritardi degli **Starliner** di **Boeing** (CST100) il cui volo di prova non è previsto prima del Maggio 2022 hanno consigliato NASA di prenotare altri 3 voli con la navicella Crew Dragon di SpaceX (la società privata con sede ad Hawthorne in California). Ricordiamo che sei navicelle erano già state prenotate nel 2014, per cui ora il totale arriva a 9. È chiaro che tutto questo trambusto non fa bene a nessun programma tantomeno ad **Artemis** il cui primo volo chiamato **Artemis 1** dispone di tre finestre di lancio tra Maggio e Luglio di quest'anno: la prima dal 7 al 21 di Maggio, la seconda dal 6 al 16 Giugno, la terza tra il 29 Giugno e il 12 Luglio. A bordo ci saranno 13 microsatelliti: 10 satelliti americani, due giapponesi ed uno italiano, **Argo Moon,** che documenterà la separazione tra **SLS** e la capsula **Orion.** Il programma subirà comunque ritardi tanto è vero che **Artemis 3** che dovrà portare gli astronauti sulla Luna, probabilmente non partirà nel 2024 e forse neanche nel 2025: al momento la data più probabile è il 2027. La cosa positiva è che diverse nazioni tra cui anche **Romania, Emirati Arabi e Barhain** hanno aderito al programma.

Il 19 Febbraio 2021 una navicella cargo tipo **Cygnus** della **Northrop Grumman** è decollata verso la stazione spaziale: era il 17° cargo inviato a rifornire la stazione (il primo era partito nel 2013). Il decollo avvenne dalla rampa di lancio sulla costa occidentale della Virginia ed il volo è durato circa 2 giorni. Poi, lo scorso 21 febbraio 2022, l' astronauta Raja Chari prendeva il controllo del cargo appena arrivato che rimarrà attaccato alla stazione per 3 mesi. La particolarità di questo cargo, appositamente modificato per effettuare questa prova, è che per la prima volta verrà usato per testare la sua capacità di riposizionare la ISS su un orbita più alta, attività finora esclusiva dei cargo russi. La Russia in effetti ha dato disponibilità fino al 2024 per mantenere la stazione spaziale in orbita ma si sa che la NASA e gli altri partner la vorrebbero mantenere fino al 2030: ovvio quindi che si debba trovare un sistema che possa operare senza l'aiuto russo, e questo indipendentemente dall'invasione dell'Ucraina che ha ulteriormente complicato le cose. Proprio in Ucraina nel triangolo formato dalle città di Dnipro, Kiev, Kharkiv lavorano 16000 persone per il settore spaziale con aziende che, in collaborazione con l' Inghilterra e con l'Italia, producono parti che vengono utilizzate sui Razzi Antares. Queste aziende si trovano in città bombardate dai Russi ma ad oggi vengono risparmiate e continuano a lavorare normalmente: si pensa che i russi se ne vogliano impadronire e per questo non vengono attaccate. Sarà il tempo a dirci la verità….

La scienza è considerata una piattaforma per il dialogo anche in tempi di profondi conflitti geopolitici, è quindi una risorsa su cui capitalizzare per ripristinare e preservare la pace: ricordiamo in piena guerra fredda, la storica missione **Apollo-Soyuz** del 1975 che gettò le basi tecniche per le future missioni congiunte, la MIR prima e la ISS ora. E' proprio dalla successione degli equipaggi degli ultimi mesi che possiamo comprendere quanto siamo legati gli uni agli altri. In Ottobre 2021 sono arrivati sulla ISS la bella **Yulia Peresild,** prima attrice cinematografica della storia ad andare in orbita, e il regista Klim Sipenko, accompagnati dal cosmonauta Anton Skaplerov. Shkaplerov è stato il primo ad aprire e uscire dal portellone, seguito dall' attrice e dal regista che hanno così salutato il neo comandante della Expedition 65, Thomas Pesquet dell'Esa, gli astronauti della Nasa Mark Vande Hei, Shane Kimbrough e Megan McArthur, il giapponese Aki Hoshide e i russi Oleg Novitskiy e Pyotr Dubrov. A bordo della Iss all'inizio di Ottobre 2021 erano in dieci ! La settimana successiva, con un vettore privato, altre 4 persone tra cui il "capitano **Kirk**" volavano nello spazio: uomini e donne di tutte le nazioni si ritrovano così lassù dove i confini non servono. Peresild e Shipenko sono tornati sulla Terra il 17 ottobre insieme al cosmonauta Oleg Novitsky. Il russo **Shkaplerov** è tornato il 30 Marzo 2022 insieme all' americano **Vande Hei**.

La follia di portare armamenti nello spazio, proprio là dove il buon senso dei politici del passato aveva consentito di lasciarlo disarmato e lo sviluppo di armi antisatellite non fanno ben sperare. La sostenibilità dell'attività spaziale dovrebbe andare in tutt'altra direzione: sviluppare sistemi automatici anti-collisione, prevedere sistemi a bordo che provvedano al deorbit dei satelliti una volta cessata la loro operatività, limitare al massimo i detriti spaziali. Attualmente i maggiori produttori di pericolosissimi detriti spaziali sono gli esperimenti con armi antisatellite. L'ultimo test del Novembre 2021 effettuato dalla Russia ha creato migliaia di pezzi! o. **Blue Origin** vuole costruire la propria stazione spaziale privata. La compagnia aerospaziale ha annunciato l'intenzione di creare una stazione spaziale commerciale chiamata **Orbital Reef**, che sarà operativa prima che venga dismessa la Stazione Spaziale Internazionale attorno al 2030. Blue Origin sta lavorando con Sierra Space, Boeing, Redwire Space, Genesis Engineering e Arizona State University per svilupparne i piani. I moduli verranno lanciati nello spazio dal **razzo New Glenn** di *Blue Origin* (che realizzerà alcuni moduli). Sierra Space costruirà altri moduli e fornirà la **navicella Dream Chaser** per portare persone e rifornimenti sulla stazione. Altri moduli verranno realizzati da *Boeing* (che fornirà anche la navicella Starliner). *Redwire Space* si occuperà delle ricerche in condizioni di microgravità e delle operazioni di carico, mentre *Genesis Engineering Solutions* fornirà una navicella a singolo posto per le **escursioni dei turisti spaziali**. Infine, *Arizona State University* guiderà un consorzio di Università che gestirà gli esperimenti scientifici. L'11 Marzo un minuscolo asteroide **2022 EB5** ha colpito l'atmosfera terrestre sul Mar di Norvegia e si è successivamente disintegrato senza causare danni. Due ore prima, gli scienziati lo hanno individuato iniziando a seguirlo, rendendolo uno dei soli cinque asteroidi scoperti prima di colpire l'atmosfera terrestre.

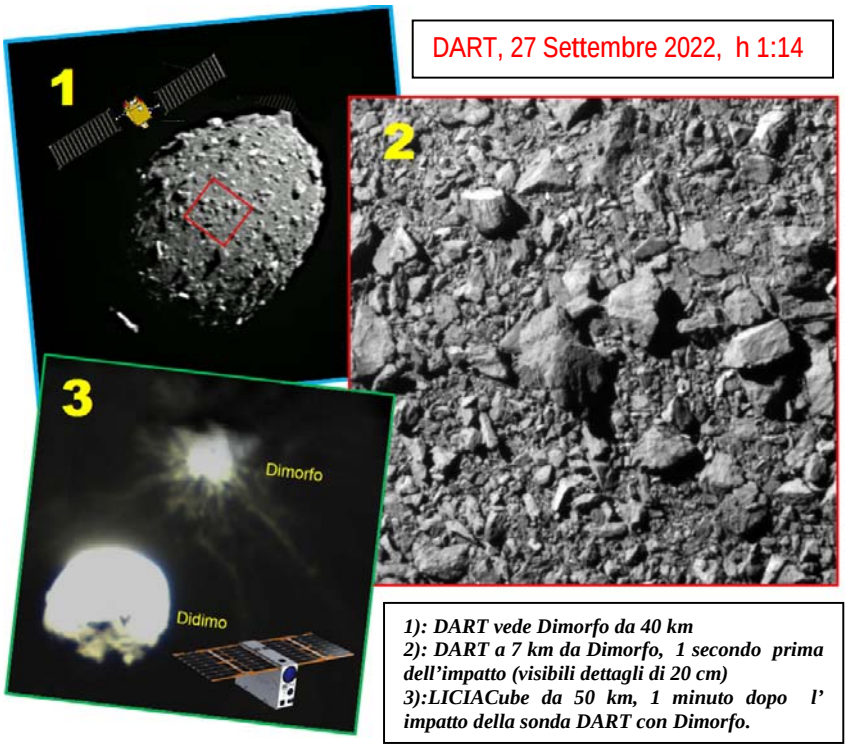
GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 169 **48° anno** **Ottobre-Dicembre *2022***

http://www.gruppoastronomicotradatese.it

A tutti i soci

DART, 27 Settembre 2022, h 1:14



1): DART vede Dimorfo da 40 km
2): DART a 7 km da Dimorfo, 1 secondo prima dell'impatto (visibili dettagli di 20 cm)
3):LICIACube da 50 km, 1 minuto dopo l' impatto della sonda DART con Dimorfo.

Nonostante che il mondo sia intriso di nefandezze umane, l'estate 2022 è stata davvero indimenticabile per quanto riguarda la ricerca astronomica e spaziale. La prima data 'fatidica' è stata quella del 12 Luglio, quando sono state divulgate le prime immagini del super-telescopio JWST (James Webb Space Telescope) che, dalla sua postazione a 1,5 km di distanza attorno al punto lagrangiano L2, ha cominciato a mandarci dati ed immagini di incredibile importanza scientifica, dagli estremi limiti dell' Universo fino al vicino Sistema Solare. Inevitabile che vi dedicassimo questa lettera e l'intera serata pubblica del prossimo 21 Novembre.
Fantastica ed indimenticabile è stata anche la notte del 26-27 Settembre quando la sonda DART (Double Asteroid Redirection Test) è stata lanciata (con immagini della NASA in una storica diretta televisiva mondiale) contro il piccolo satellite di un asteroide binario (Dimorfo di 160 m, in orbita a 1,2 km attorno al primario Didimo di 780 m)). Lo scopo era quello di deviarne l'orbita e testare sul campo la possibilità di deviare un oggetto simile in una futura collisione con la Terra. Dimorfo si è rivelato un incredibile 'mucchio di sassi' (materiale estratto da Didimo grazie ad un mega-impatto e poi riaggregatosi in posizione orbitale ?) che ha reagito in maniera violentissima all'impatto della sonda DART (570 kg), avvenuto a 6,6 km/sec. La dimostrazione sta in 620 immagini riprese dal mini-satellite italiano LICIACube (costruito dalla Argotec di Torino) che era a bordo di DART e che era stato sganciato 15 giorni prima per mettersi nella posizione migliore per seguire la scena. LICIACube, da 50 km di distanza, ha visto emergere da Dimorfo una valanga di getti radiali, talmente luminosi che è stato possibile vederli anche dai maggiori telescopi terrestri e spaziali (compreso il JWST !). Sarà obbligatoriamente dedicata a questa storica missione la nostra prima serata autunnale del 10 Ottobre 2022 al Cine GRASSI.
Due saranno i fenomeni celesti da non perdere.
ECLISSE PARZIALE DI SOLE il 25 Ottobre 2022. In Lombardia inizia alle h 11:38, raggiunge il max (16,6%) alle h 12:12 col Sole alto 31° e termina alle h 13:09. Si tratta di un orario PERFETTO per coinvolgete TUTTE le scuole.
OPPOSIZIONE DI MARTE l' 8 Dicembre 2022. Si tratta dell'ultimo allineamento Sole-Terra-Marte abbastanza favorevole: Marte, nel Toro, avrà un diametro angolare di 17" ed una luminosità notevole (m=-1,9) Questo grazie al fatto che pochi giorni prima (1 Dicembre) sarà anche alla minima distanza dalla Terra di 'soli' 81,4 milioni di km, che non si ripeterà per almeno 15 anni.

I nostri appuntamenti autunnali del 2022 sono in particolare legata ai primi straordinari dati del super-telescopio JWST ed al primo suggestivo tentativo di deviare un asteroide pericoloso con la missione DART. COVID permettendo saremo sempre al Cine GRASSI.

Lunedì 10 Ottobre 2022 h 21 Cine GRASSI	*Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema* DART: PRIMO TENTATIVO DI DEVIARE UN ASTEROIDE PERICOLOSO. Un resoconto completo dell'incredibile notte del 26-27 Settembre 2022, quando la sonda DART ha colpito il satellite di un asteroide binario, deviandone l'orbita.
Lunedì 24 Ottobre 2022 h 21 Cine GRASSI	*Conferenza del dott. Simone IACOVITTI sul tema* UNA COSTELLAZIONE DI ASTRI PER LO STUDIO DEL *COSMO*. L'Astronomia Gamma sta dotandosi di 9 telescopi dalle caratteristiche rivoluzionarie, che osserveranno l'Universo dalle isole Canarie, sfruttando la luce Cherenkov che la luce gamma produce attraversando l'atmosfera della Terra. Obiettivo: chiarire molti fenomeni astrofisici ancora avvolti nel mistero.
Lunedì 7 Novembre 2022 h 21 Cine GRASSI	*Conferenza di Gianni GALLI e Luca BUZZI sul tema* RITORNO IN NAMIBIA. Dal 3 al 9 Aprile 2022 gli astrofili dell' Osservatorio Schiaparelli di Varese hanno posizionato presso l' Hakos Astro Farm, sotto il cielo incantato della Namibia, un riflettore RC360 della Officina Stellare, ereditato dal loro socio Piergiorgio Ferrante. Le prime osservazioni in remoto sono straordinarie !
Lunedì 21 Novembre 2022 h 21 Cine GRASSI	*Conferenza Del dott. Cesare GUAITA sul tema* MERAVIGLIE CELESTI DAL SUPER-TELESCOPIO JWST. Dal 12 Luglio 2022, con l'entrata in funzione del super-telescopio infrarosso JWST, la ricerca astronomica sta subendo una autentica rivoluzione 'copernicana'. Lo dimostrano le centinaia di nuove immagini e le sorprendenti scoperte che verranno presentate in questa serata davvero speciale.
Lunedì 12 Dicembre 2022 h 21 Cine GRASSI	*Serata a cura del dott. Giuseppe PALUMBO sul tema* 50 ANNI FA LA MISSIONE APOLLO 17. Esattamente mezzo secolo fa si concludeva il programma Apollo con la missione lunare più lunga e ricca di risultati scientifici. La rivivremo utilizzando filmati esclusivi nella memoria dei protagonisti di allora, in attesa che Artemis-1 riapra di nuovo e senza interruzioni, la corsa umana al nostro satellite. .

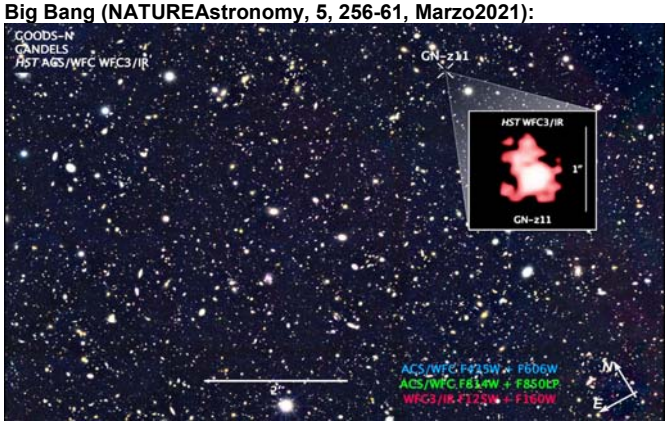
La Segreteria del G.A.T

1) JWST E L'UNIVERSO LONTANISSIMO.

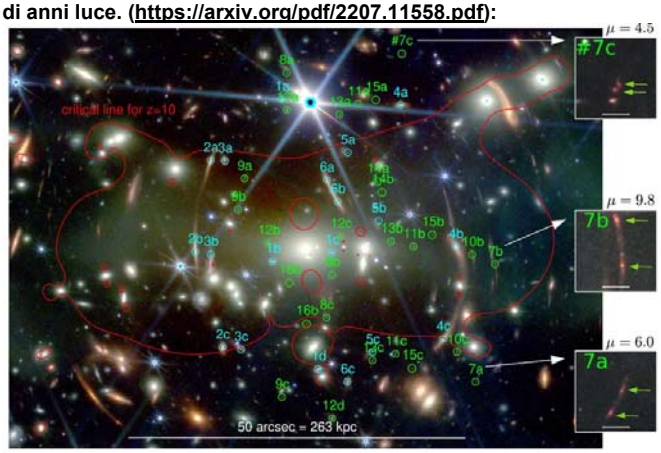
Il 12 Luglio 2022 è iniziata la publicazione dei primi dati del JWST (James Webb Space Telescope). E non si tratta di una data casuale perché il giorno prima terminava il periodo di messa a punto del telescopio e dei strumenti e da quel momento iniziavano 5 mesi di osservazioni mirate immediatamente messe a disposizione di tutti (quindi con la veloce pubblicazione di un diluvio di immagini e dati): si tratta del cosiddetto programma DD-ERS (Director's Discretionary-Early Release Science), una serie di 13 progetti (dalle galassie lontane ai pianeti) comprendenti 460 ore di osservazione, volute dal comitato di gestione del JWST per dimostrare le potenzialità e l'affidabilità del telescopio.

Dopo il perfetto lancio del 25 Dicembre 2021, il JWST si è inserito il 23 Gennaio 2022 in un'orbita ellittica di 250.000 x 832.000 km attorno al punto lagrangiano L2: durante il mese di trasferimento si è avuto il dispiegamento meccanico corretto di tutte le strutture di bordo. I successivi 4 mesi sono stati utilizzati per il delicatissimo processo di 'allineamento' delle ottiche (sincronizzazione dei 18 pannelli esagonali dello specchio principale di 6,5 metri ed esatto posizionamento dello specchio secondario di 0,74 m). Per far questo si è lavorato sui 7 attuatori (retro-pistoni) di cui dispone ogni pannello finchè la luce della stella solare HD 84406 (m=6,9) dell' Orsa Maggiore si è concentrata in un'unica impronta puntiforme. Come sensore è stata utilizzata la camera NIRCam, la più veloce a raffreddarsi alla rigida temperatura di esercizio di -233°C. Durante lo stesso periodo hanno raggiunto la stessa temperatura anche altri due strumenti (NIRSpec e NIRISS) dotati dello stesso limite spettrale della camera NIRCam, ossia 5 micron. Più laborioso (si è concluso a metà 2022) è stato il raffreddamento della camera MIRI, che avendo un limite spettrale di ben 20 micron, deve lavorare a -267°C grazie ad un sistema criogenico supplementare interno. I successivi due mesi, conclusisi l' 11 Luglio 2022, sono stati dedicati al cosiddetto commissioning dei 4 strumenti di bordo, ossia al loro allineamento con le ottiche del telescopio ed al loro primo collaudo sul campo. La scienza vera e proprio, come accennato, è iniziata nei successivi 5 mesi del 2022 soprattutto per il cosiddetto programma DD-ERS. Ma in realtà le prime osservazioni scientifiche dimostrative erano già cominciate in Giugno 2022, nonostante che, nei mesi precedenti, lo specchio principale fosse stato colpito da una ventina di micro-meteoriti. Una cosa certamente 'fastidiosa' ma in gran parte esente da serie conseguenze data la massa minimale degli impatti. Con un unico (finora…) evento con qualche danno al seguito, quello del 22 maggio 2022 che ha prodotto un'impronta ed un leggero disallineamento nell'esagono C3, lasciando fortunatamente intatti gli altri 17 esagoni dello specchio primario. Da Terra si è riusciti a neutralizzare quasi completamente il problema di riallineamento del C3, ma ci si è anche resi conto che, forse, la frequenza dei micro-meteoriti pericolosi (seppur SPORADICI come quello del 22 maggio) era stata sottostimata. Da qui la decisione di orientare lo specchio principale del JWST di profilo e mai di piatto in direzione degli sciami meteorici, con particolare attenzione a due previsti passaggi del JWST nelle polveri della Halley nel 2023 e 2024. Tutto questo, però, non ha impedito al JWST di dare un primo sguardo sia all' Universo lontanissimo che a quello via via più vicino.

Prima del JWST la galassia più lontana era la cosiddetta GN-11, individuata dalla camera infrarossa WFC3 di HST (il telescopio Spaziale Hubble) nel cosiddetto campo GOOD Nord, col supporto dello spettrometro MOSFIRE del Keck-1, che aveva calcolato un red shift z=11.6, ossia una nascita di 420 milioni di anni dopo il Big Bang (NATUREAstronomy, 5, 256-61, Marzo2021):



Ma il 6 Giugno 2022 il telescopio JWST, è andato quasi subito ben oltre, scrutando i dintorni dell'ammasso SMACS 0J273 (probabilmente due ammassi in fase di merging a 4,5 miliardi di a.l. nel Pesce Volante) che fa da lente gravitazionale a16 galassie lontanissime retrostanti, visualizzabili in 43 tracce altamente deformate (https://arxiv.org/pdf/2207.07567.pdf). Ogni singola galassia presenta 2 o tre tracce con lo stesso redshift z ma a volte con fattori di amplificazione μ differenti). Per esempio lo spettrometro NIRISS ha dimostrato che gli archi principali presenti nel campo presentano, nella banda dell' Idrogeno, lo stesso redshift (che qui cade a 1,2 micron) quindi, sono dovuti alla deformazione gravitazionale di una stessa galassia. H. Yan (Università del Missouri) ha individuato, dietro l'ammasso SMACS 0J273, 88 conditati con z>11, tra i quali (da confermare !) alcuni addirittura con z=20, ossia potenzialmente nati solo 200 milioni di anni dopo il Big Bang e situati ad una distanza di circa 35 miliardi di anni luce. (https://arxiv.org/pdf/2207.11558.pdf):

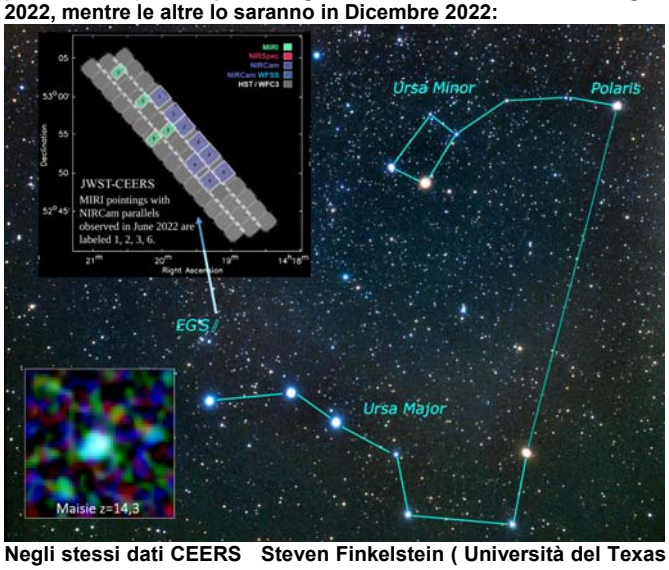


Nella regione z=3-6 sembra che almeno il 50% delle galassie mostri una forma regolare a spirale (10 volte di più delle stime precedenti basate su immagini HST) con elevata emissione UV, indice di intensa formazione stellare. L' ammasso SMACS 0J273 fa parte del cosiddetto progetto RELICS (Reionization Lensing Cluster Survey) durante il quale la camera WFC3/IR del Telescopio spaziale Hubble ha osservato 41 ammassi nel range z=0,19-0,97 (https://arxiv.org/pdf/1903.02002.pdf). Il Telescopio Spaziale Hubble aveva ripreso nell'infrarosso vicino questa regione di cielo (grande come un chicco di riso !!) in alcune ore di posa, distribuite in 2 settimane (MNRAS, 479, 844, Sett 2018) con risultati accettabili ma neanche paragonabili all'incredibile immagine della stessa regione ottenuta fino a 5 micron dalla NIRCam (Near Infrared Camera) del JWST con 'sole' 12,5 ore di posa. 48 tra le migliaia di lontane galassie presenti sono state spettrografate contemporaneamente dal NIRSpec (Near Infrared Spectrograph) con la scoperta di oggetti di età tra 11 fino ad oltre 13 miliardi di anni, quindi non 'lontani' dal Big Bang (leggi: righe dell' Idrogeno e dell' Ossigeno progressivamente spostate da 2 a 4,5 micron). Il NIRSpec può fare questo tipo di lavoro grazie al cosiddetto MSA (Micro-Shutter Array), un incredibile sistema di 250.000 micro-otturatori magnetici che possono essere attivati in punti specifici di una certa immagine e realizzare fino a 200 spettri contemporaneamente.

Altri candidati lontanissimi sono stati reperiti alla fine di Giugno 2022 nei dintorni dell'ammasso Abell2744, (AR=3,5°, Lat.=-30.3° nello Scultore a 3,5 miliardi di a.l., esteso per 5 milioni di a.l.) sfruttando l'effetto lente di quest'ultimo (https://arxiv.org/pdf/2207.09434.pdf), nell'ambito di un programma più ampio denominato GLASS (Grism Lens-Amplified Survey from Space) che coinvolge una decina di ammassi con effetto lente. Puntando in parallelo la NIRCam e lo spettrometro NIRISS di JWST sono stati individuati, su un campione di 55 galassie lontane, parecchi candidati a z>10. Tra questi GL z11 e GL z13, galassie con massa stimata di circa 1 miliardo di masse solari ma dimensioni di soli 2300 e 1600 anni luce. GL z13, in particolare, potrebbe essere nata 13,5 miliardi di anni fa, ossia circa 300 milioni di anni dopo il Big, Bang (avendo una distanza da noi di 33 miliardi di a.l. a causa dell'espansione cosmica).

Sempre in Giugno 2022, nell' ambito del programma CEERS (Cosmic Evolution Early Release Science) Callum Donnan (University of Edinburgh) sembra abbia individuato su immagini JWST, 6 galassie con z>12 tra cui (forse, e da confermare) una

galassia con z=16,7 (CEERS 93316), la più 'giovane' scoperta finora, essendo nata solo 235 milioni di anni dopo il Big Bang ((https://arxiv.org/pdf/2207.12356.pdf). Per inciso il progetto CEERS prescinde dalle lenti gravitazionali: si basa su una porzione del cosiddetto EGS (Extended Groth Strip), una minuscola striscia di cielo situata dalle parti dell' Orsa Maggiore (AR=15°, Decl.=53°) già in passato pluri-osservata da telescopi terrestri e spaziali. Nello specifico a JWST è stata concesso di osservare con la NIRCam 10 porzioni della EGS (+NIRSpec per sei di queste regioni e + MIRI per le altre 4): 4 di queste regioni sono state scrutate in Giugno 2022, mentre le altre lo saranno in Dicembre 2022:



Negli stessi dati CEERS Steven Finkelstein (Università del Texas e principale responsabile)) ha individuato una galassia con z=14,3 (CEERS-J141946), quindi nata 280 milioni di anni dopo il Big Bang (https://web.corral.tacc.utexas.edu/ceersdata/papers/Maisies_Galaxy.pdf): alla galassia l'autore ha dato lo stesso nome della giovanissima figlia Maisie (Margherita).

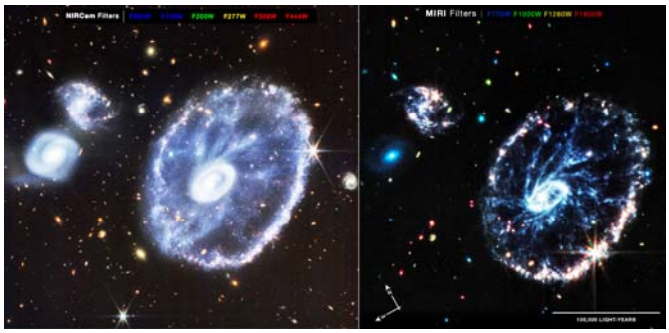
2) JWST E L'UNIVERSO INTERMEDIO.

Per quanto riguarda l' Universo 'intermedio' è apparsa subito decisiva la camera MIRI, grazie al suo campo spettrale che arriva fino a 20 micron, che gli conferisce una elevata capacità di penetrare attraverso la polvere, seppur con un leggero calo di risoluzione. Una cosa particolarmente utile nel caso di galassie interagenti come il Quintetto di Stephan o la famosa CartWhell ('Ruota del carro).

Il quintetto di Stephan (NGC 730) è stato il primo ammasso di galassie interagenti scoperto nel 1877 da Eduard Stephan all' Osservatorio di Marsiglia. Le dimensioni sono di circa 1/5 del diametro lunare. Quattro galassie si trovano a 290 milioni di a.l. in Pegaso, mentre la quinta (NGC 7320) si troverebbe a 'soli' 40 milioni di a.l., quindi farebbe parte del gruppo solo per casuale prospettiva (il condizionale è legato al fatto che le regioni di formazione stellare sembrano avere dimensioni simili a quelle delle altre galassie molto più lontane). Il sistema è stato letteralmente sconvolto dallo scontro con la galassia NGC7318B, con imponenti deformazioni mareali (ben visibili in NGC7319) ed una parossistica formazione stellare al di sotto di questa:

E il confronto tra un'immagine NIRCam e un'immagine MIRI è assolutamente esplicatico, grazie alla capacità della camera MIRI (Mid Infrared Instrument) di penetrare molto più a fondo nella polvere: questo rende meglio evidenti i nuclei delle varie galassie interagenti ed è curioso come NGC7320 appaia senza nucleo. Nell' immagine MIRI del Quintetto di Stephan il rosso indica regioni polverose a forte formazione stellare, il blu indica stelle o ammassi stellari esenti da polvere, il verde indica regioni ricche di molecole carboniose.

All'inizio di Agosto 2022 JWST ha ripreso la galassia ESO-350-40 meglio nota come Cartwheel galaxy (Galassia Ruota del carro), la cui forma risultò inesplicabile anche al grande Fritz Zwicky, che la scoprì nel 1941 a 500 milioni di anni luce nella costellazione dello Scultore. Gli studi successivi hanno dimostrato che si tratta di una galassia a spirale simile alla Via Lattea (diametro di circa 150.000 a.l., massa di 340 miliardi di masse solari) che venne colpita in pieno centro a circa 300 km/s, da una piccola spirale (G3) di 26 miliardi di masse solari, attualmente ormai allontanatasi fino a 287.000 a.l. di distanza. Un ponte di idrogeno tra le due galassie è la prova della loro passata collisione:

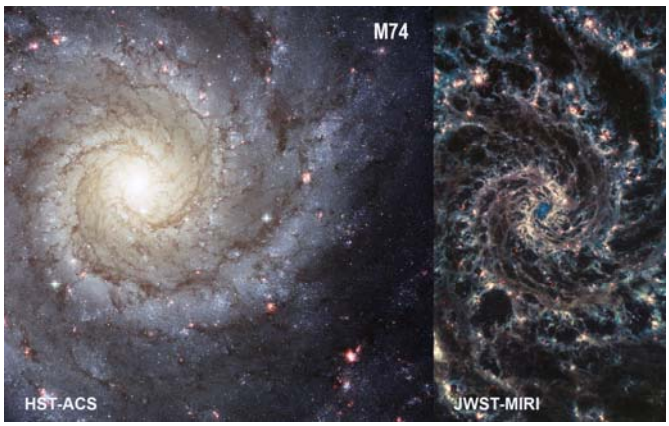


Altre due piccole galassie (G1 irregolare, G2 spirale) molto più vicine, sono probabilmente dei satelliti, forse anch'essi attivati dall'onda d'urto della vicina collisione. La collisione produsse, sulla spirale primaria, lo stesso effetto di un sasso buttato nell'acqua, con la formazione di due anelli di materia in veloce espansione. Lungo l'anello più esterno, che si sta dilatando a 53 km/s contro il materiale circostante, si sta verificando una intensa formazione stellare, accompagnata da molteplici esplosioni di Supernovae. L'anello più interno è invece formato da polvere ed ammassi di stelle più vecchie. Questa fenomenologia venne già individuata in immagini riprese nel 2018 dal Telescopio Spaziale Hubble. Ma la forte polverosità del sistema lasciò comunque molti interrogativi, che le recenti immagini infrarosse JWST stanno contribuendo a risolvere. In particolare la elevata risoluzione della NIRCam ha permesso di individuare singole stelle sia sull'anello esterno che sui 'raggi' di collegamento con l'anello interno. Per contro la maggior penetratività della camera MIRI ha evidenziato molto bene i nuclei super-densi sia della galassia principale che della compagna G2) e ha evidenziato magnificamente i raggi di collegamento, trovandovi anche abbondanza di silicati e composti carboniosi (a dimostrazione che dovrebbe trattarsi dei bracci a spirale originari della galassia impattata che si stanno riassestando dopo la 'batosta' gravitazionale del comunque recente passato).

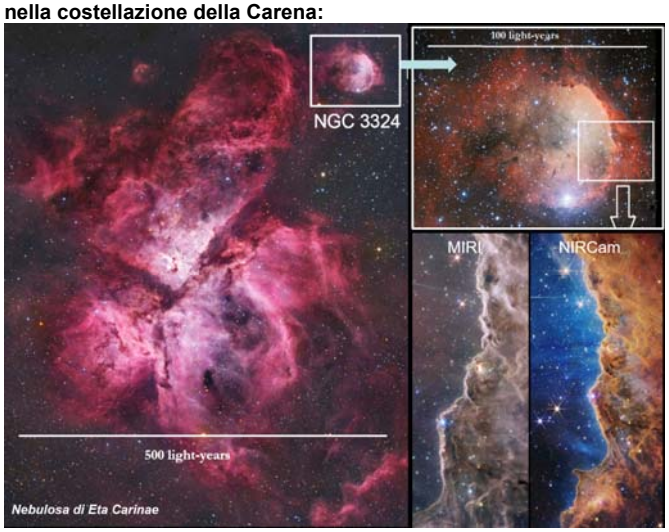
La stessa netta maggior penetrazione attraverso la polvere, si nota in altre immagini MIRI.

Per esempio fa stupore il risultato della sovrapposizione di tre pose a 21 micron (rosso), a 11,3 nicron (arancio) e 7,7 micron (azzurro) sulla galassia M74 (NGC628) a 32 milioni di a.l. nei Pesci e sulla galassia IC5332 a 39 milioni di a.l. nello Scultore. Il confronto tra le immagine HST (pur bellissime !) e le immagine MIRI è impressionate per la quantità di dettagli acquisiti per la prima volta. L'elaborazione è stata ottenuta da Gabriel Brammer e Judy Schmidt nell'ambito del progetto PHANG (Physics at High Angular resolution in Nearby Galaxies), inteso a studiare nei minimi dettagli 19 galassie già osservate dal radio-interferometro ALMA.

La camera MIRI ha funzionato bene fino a al 24 Agosto, quando ci si è accorti di un problema al canale MRS (Medium Resolution Spetroscopy), uno dei suoi quattro modi di operare (gli altri tre sono Imaging, LRS-Low Resolution Spetroscopy e Coronography). In sostanza si è notato un eccessivo attrito nel meccanismo di posizionamento dello spettrografo sulle tre porzioni spettrali (bassa, media ed alta lunghezza d'onda) in cui è diviso il range spettrale (5-27 micron) di MIRI. Il 6 Settembre MRS è stato bloccato in attesa di soluzione, lasciando attivi solo gli altri tre canali.



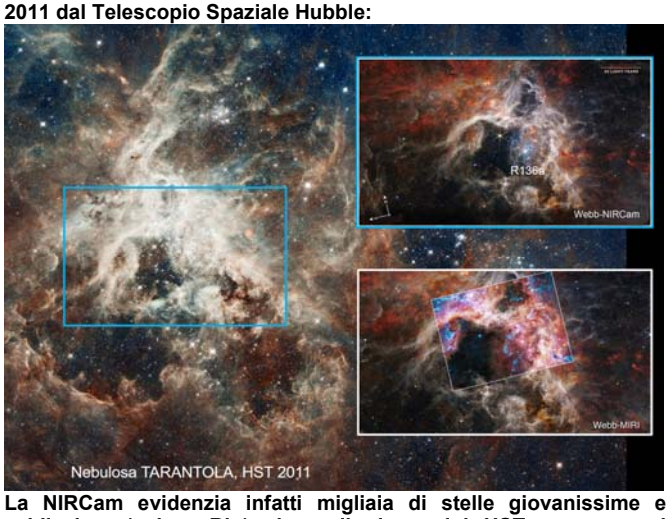
La stessa netta maggior penetrazione attraverso la polvere, si nota in altre immagini MIRI relative a nebulose galattiche.
Ecco, per esempio, il caso della nebulosa NGC3324 a 7600 a.l. nella costellazione della Carena:



Nell'ambito dei 13 progetti DD-ERS (Director's Discretionary-Early Release Science), al progetto 1288 (Radiative Feedback from Massive Stars as Traced by Multiband Imaging and Spectroscopic Mosaics), sono state assegnate 39 ore JWST di osservazione (NIRCAM e MIRI) e di spettroscopia (NIRSpec) ad un folto gruppo guidato da Olivier Bernè (Università di Tolosa). Scopo della ricerca è quello di studiare l'interazione della radiazione di stelle massicce con l'ambiente circostante, focalizzando l'attenzione soprattutto sulla nebulosa di Orione (M 42) e sulla sua cosiddetta BARRA di gas, polvere e materiale ionizzato:

La BARRA si estende per circa 2 anni luce nei pressi delle luminose stelle θ2 Orionis A e B. La sua forma prospetticamente lineare altro non è che la visione di profilo di una fascia di regioni piane perpendicolari alla direzione del Trapezio, in quanto prodotte proprio dall'interazione con la radiazione ultravioletta delle 4 giovani stelle del Trapezio, situate al centro della nebulosa a circa 1344 anni luce di distanza. Sul davanti (ossia verso il Trapezio) il materiale della BARRA è ionizzato, poi neutro diffuso (Idrogeno, Ossigeno atomici), poi neutro denso e filamentoso sul retro (con abbondanza di idrocarburi aromatici policiclici). All'interno della BARRA ci sono alcuni dei circa 180 proplidi (stelle nascenti ancor avvolte da polvere) presenti nella nebulosa di Orione. Il primo approccio alla BARRA di Orione, è stato condotto l' 11 Settembre 2022 dalla NIRCam di JWST sovrapponendo immagini ottenute con vari filtri infrarossi : F140M e F210M (falso colore blu); F277W, F300M, F323N, F335M e F332W (falso colore verde); F405N (falso colore arancio); F444W, F480M e F470N (falso colore rosso):

Nell'ambito delle osservazioni ERO (Early Release Observations), realizzate in Maggio/Giugno 2022, periodo intermedio tra la fase di Commissioning degli strumenti e l'inizio delle osservazioni scientifiche, il progetto 2729, lanciato da un team dello Space Telescope Science Institute guidato da K. Pontopidam, ha ottenuto 17 h di osservazioni JWST sulla porzione centrale (340 a.l.) della nebulosa Tarantola (NGC 2070-30 Doradus), estesa per 500 a.l. a 160.000 a.l. nella Grande Nube di Magellano. Il 2-3 Giugno la Tarantola è stata ripresa dalla NIRCam con i filtri F444W (falso colore rosso), F470N (falso colore arancio), F200W (falso colore verde) e F090W (falso colore blu). E' a dir poco eclatante la differenza, rispetto alle immagini che vennero riprese nell' Ottobre 2011 dal Telescopio Spaziale Hubble:

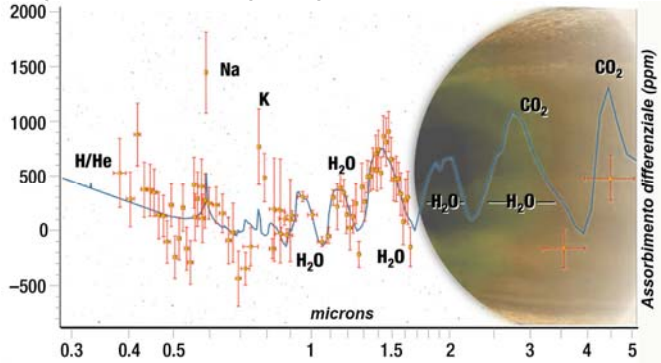


La NIRCam evidenzia infatti migliaia di stelle giovanissime e caldissime (colore Blu) che nelle immagini HST erano quasi completamente oscurate dalla polvere. In particolare è molto nitida l'impronta dell' ammasso R136a, che con le sue giovanissime stelle blu di grande massa sta letteralmente 'perforando' e spostando (con violenti venti stellari) il materiale della nebulosa, addensandolo in periferia dove si formano degli opachi pilastri vagamente triangolari, all'interno dei quali si stanno formando nuove stelle. Una porzione di questa scena è stata scrutata il 10 Giugno 2022 dalla camera MIRI (che lavora ad una lunghezza d'onda infrarossa SUPERIORE (da 7 a 18 micron), quindi più penetrante, rispetto a quella della NIRCam, ma ha, come noto, un campo visuale inferiore: le giovani stelle dell'ammasso R136am che NON emettono tra 7 e 20 micron, spariscono completamente, mentre compaiono moltissime altre stelle in fase di formazione all'interno delle regioni più ricche di polvere (quindi più opache) della nebulosa.

3) JWST E I PIANETI.

JWST ha mostrato la sue estrema flessibilità anche nel campo dei pianeti extra- solari (primo esempio WAPS 96b) e solari.

WAPS-96b è un pianeta di taglia gioviana, in orbita circolare attorno ad una stella di tipo solare a 1150 a.l. nella Fenice, scoperto nel 2013 dalla collaborazione Wide Angle Search for Planets, un complesso di 8 telobiettivi da 200 mm situato sull'isola di LaPalma (Canarie). Nell' ambito del progetto 2734 (8° COM/ERO, Early Release Observation nel periodo di Commissioning) lo spettrometro canadese NIRISS (Near Infrared Imager and Slitless Spectrograph) di JWST ha misurato la curva di luce del transito del pianeta davanti alla sua stella, lavorando il 21 Giugno 2022 per 6,4 ore a partire da 2 ore prima del transito e riprendendo dati ogni 1,4 sec. La diminuzione di luce dell' 1,5% è compatibile con il transito di un pianeta 1,2 volte più largo di Giove, con una massa (già nota da misure di oscillazione radiale) di 0,48 masse gioviane. Si tratta in sostanza di un pianeta gassoso che ruota attorno alla sua stella in soli 3,5 giorni, quindi ad una distanza di soli 7,5 milioni di km. La sua temperatura superficiale deve essere quindi vicina ai 500°C (!). Ciononostante lo stesso spettrometro NIRISS ha ottenuto uno spettacolare spettro in transito (luce stella+pianeta – luce stella) in cui, tra 0,5 e 2,5 micron, sono presenti tutte le bande fondamentali dell'acqua. La curva di luce più profonda a 4,3 micron indica inoltre la chiara presenza di CO2. Lo spettro cumulativo è quindi questo:



Come possa, un pianeta gassoso di taglia gioviana trovarsi così vicino alla sua stella (meno di 7 milioni di km !) è un problema aperto. Prevale l'idea che il pianeta sia nato lontano dalla stella e poi sia lentamente migrato verso il basso per l'attrito contro il materiale proto-planetario residuo. Un processo che non si è verificato nel caso di GIOVE, permettendogli di mantenere gran parte delle sue caratteristiche originarie (anelli, satelliti grandi e piccoli) che il JWST è riuscito a documentare con una certa facilità, nonostante differenze molto importanti sia nella dinamica che nella luminosità. Le immagini ottenute in Maggio e Luglio 2022 dalla NIRCam sono davvero incredibile non tanto per la loro sua bellezza estetica (da questo punto di vista il Telescopio Spaziale Hubble fornisce normalmente immagini a colori di Giove molto più vistose) quanto per la loro ricchezza di dettagli, che nessun telescopio prima del JWST poteva ottenere in una singola immagine:

In Maggio 2022 Giove si trovava a 688 milioni di km e si muoveva a 46.000 km/h, ovvero si spostava tra le stelle alla apparente velocità di 3,3 milli-arcosecondi/s. Lo scopo primario delle riprese gioviane della NIRCam era quello di testare la capacità di riprendere dettagli molto deboli in presenza di un oggetto molto luminoso come Giove e, nel contempo di valutare le capacità di inseguimento del JWST su un oggetto in 'veloce' movimento relativo: per questo la posa è stata di ben 75 secondi, una posa altrimenti improponibile per un oggetto luminoso come Giove. Una posa analoga è stata applicata (con successo) anche all'asteroide 6485 Tenziang, che si muoveva addirittura a 67 milli-arcosecondi/s. Sovrapponendo due pose infrarosse (by Judy Schmidt), una a 2,12 micron (falso colore rosso) e l'altra a 3,32 micron (falso colore blu) si vede nettamente il sottilissimo anello polveroso di Giove e due piccoli satelliti ad esso collegati (nel senso che è la polvere emessa da essi ad alimentare l'anello stesso). In Maggio era visibile l'anello con a destra Metis (uno dei 'carabinieri' dell'anello principale assieme ad Adrastea) e a sinistra Thebe (il 'confinatore' della parte più esterna ed espansa dell' anello gioviano, il cosiddetto 'Velo'. Visibilissimo a sinistra (e addirittura talmente a fuoco da mostrare la figura di diffrazione !) il satellite Europa, la cui ombra si vede come disco nero poco a sinistra della famosa GRS (Grande Macchia Rossa), che qui non appare rossa in quanto ripresa a falsi colori in infrarosso. In Luglio (foto allegata) erano visibili, sulla parte di sinistra dell'anello, Adrastea e Amaltea, e forti emissioni aurorali sui poli.

Il 5 settembre 2022 nell' ambito del progetto 1415 (Mars Observations) appartenente alla categoria GTO (Guaranted Time Observations) e sotto la guida di Geronimo Villanueva (Goddared Space Flight Center) , al telescopio JWST sono state concesse 7 h di osservazione di MARTE sia fotografica (NIRCam) che spettroscopica (NIRSpec) (https://www.stsci.edu/jwst/phase2-public/1415.pdf). Trattandosi dell' oggetto più vicino (127 milioni di km) e luminoso (m=-0,5) mai osservato da JWST, l'osservazione è stata tecnicamente complessa per uno strumento studiato per riprendere oggetti debolissimi e lontanissimi: in sostanza, per evitare la saturazione dei sensori, assieme alla naturale attenuazione dei filtri (per le immagini) o della fessura (per gli spettri), sono stati utilizzati i tempi di posa più brevi compatibili con la strumentazione (0,18 sec). La NIRCam ha ripreso l'emisfero di Marte centrato sulla Syrtis Major (Long=270°), dove si collocano il grande cratere Huygens (470 km) e il grande bacino Hellas (1930 km). Le immagini NIRCam a 2,12 micron (filtri F212) non sono molto diverse, sia come risoluzione che come differenze di albedo, da quelle ottiche riprese da HST (il Telescopio Spaziale Hubble). Completamente diverso appare invece Marte a 4,3 micron (filtro 430 M), perché questa regione infrarossa è sensibile all'emissione termica: per questo l'intensità è massima sulla Syrtis Major, dove il Sole batte alla massima altezza, mentre l'emissione diminuisce a Sud perché siamo vicini alla regione polare ed a Nord perché lì la stagione è invernale. E' interessante notare il calo di emissione infrarossa del bacino Hellas (che appare nettamente più scuro): non si tratta di temperatura più bassa, ma di assorbimento della radiazione da parte dell' atmosfera di CO2 che su Hellas, profondo 7 km, ha uno spessore molto superiore alla media

Nell'ambito del progetto 2739, gestito da K. Pontopidan (Space Telescope Science Institute) lo scorso 12 Luglio 2022 è stata puntata la NIRCam del JWST su Nettuno: sono state realizzate impressionanti immagini sovrapponendo tre pose col filtro F140M (falso colore blu), F210M (falso colore verde) e F460M (falso colore rosso). Il disco di NETTUNO appare blu nelle immagini ottiche per la presenza consistente di metano. Ma siccome il metano assorbe in infrarosso, le riprese NIRCam nostrano un disco abbastanza grigio, dove gli unici interessanti dettagli sono delle strisce di nuvole di alta quota (quindi EMERGENTI dall'assorbimento del metano) sia nei dintorni del polo Sud del pianeta sia attorno alla fascia equatoriale. Il dettaglio più incredibile è però la visione PERFETTA del sistema di anelli intravisti nel 1989 dal Voyager 2:

ASTRONAUTICA NEWS

A cura di P.Ardizio.

Lo scorso 18 aprile gli USA hanno annunciato che non condurranno nuovi **test antisatelliti** portando, con l'esempio, a stabilire norme internazionali di comportamento responsabile nello spazio (accordi che esistevano già ma vengono regolarmente disattesi nei tempi recenti). Gli Stati Uniti sono uno dei quattro paesi che hanno condotto test per colpire i loro propri satelliti e dimostrare la loro capacità di distruggerne altri: si tratta dei famosi test **ASAT** (armi antisatellite). La Russia ha condotto l'ultimo test di questo tipo a novembre 2021 generando così uno sciame di detriti che hanno creato un potenziale pericolo per gli astronauti e i cosmonauti della **Stazione Spaziale Internazionale** (ricordiamo che finalmente il comando è passato attualmente a **Samantha Cristoforetti).** Il problema dei **detriti spaziali** non è nuovo: ci sono più di 21.000 oggetti in orbita attorno alla Terra: di questi, 4450 sono satelliti operativi (vanno aggiunti gli Starlink), mentre la rete globale di sorveglianza spaziale del Dipartimento della Difesa americana ritiene che ci siano circa 30000 oggetti tracciabili e, soprattutto, vi siano decine di milioni di detriti con dimensioni inferiori ai 10 cm che orbitano nell'orbita terrestre. Quelli posti entro un raggio di 2000 Km dalla Terra costituiscono un potenziale pericolo per satelliti e ISS che peraltro devono già fare i conti anche con i meteoroidi. Quasi tutti questi oggetti in orbita sono destinati nel tempo a decadere e rientrare in atmosfera: il più antico satellite è il **Vanguard 1**, lanciato nel 1958, che si pensa brucerà nell'atmosfera terrestre tra circa 300 anni. Lo spazio è pieno di **micrometeoriti**, **polvere cosmica** e **interplanetaria** e **particelle ad alta energia**, che degradano le superfici dei veicoli spaziali, che però rimangono interi a meno che non si scontrano con qualcos'altro. Anche il numero di satelliti in orbita attorno al nostro pianeta sta crescendo rapidamente. I satelliti Internet a banda larga Starlink di SpaceX, che potrebbero essere 30.000, sembrano essere probabilmente gli oggetti più numerosi: essi orbitano a una media di 550 chilometri e la loro stessa esistenza aumenta i rischi di collisione. Si prevede che entro la fine del decennio, la densità degli oggetti in orbita aumenterà radicalmente, ed entro il 2030 si prevede il lancio di 25000 nuovi satelliti, senza contare gli Starlink. Non saremo presto sepolti da una coltre di spazzatura spaziale, come previsto dalla sindrome di Kessler/Cour-Palais, ma certamente bisogna cominciare seriamente ad affrontare e risolvere il problema. Non bastano più le semplici misure prese nel tempo dai costruttori di missili e satelliti tipo la loro rimozione dall'orbita una volta esauriti i loro compiti o lo svuotamento dal combustibile residuo.

C'è un altro posto nello spazio in cui le navicelle spaziali vengono lanciate: sono i punti **Lagrangiani**, là dove la gravità tra la Terra, Luna e Sole trova un suo equilibrio creando un luogo stabile in cui le navicelle spaziali possono rimanere in posizione consumando pochissimo carburante. Uno di questi punti di Lagrange è la nuova sede del telescopio spaziale **James Webb**, a una distanza di 1,5 milioni di chilometri dalla Terra. Ma cosa accadrà al telescopio una volta che il suo carburante si esaurirà in circa 20 anni? Alla fine, si sposterà e, come l'auto **Tesla Roadster** di Elon Musk (la prima lanciata nello spazio nel 2018 e si spera anche l'unica), entrerà nell'orbita del Sole per milioni di anni. Ovviamente l'altra possibilità è che certi satelliti rientrino in atmosfera come ci hanno insegnato nel tempo oggetti come il **Kosmos 954** caduto in Canada nel 1978 o il rientro dello **Skylab** nel 1979 sopra il cielo dell'Australia, o quello della **Salyut 7** nel 1991 in Argentina: non per niente nell'Oceano Pacifico esiste un'area chiamata **Point Nemo** usata per far rientrare gli oggetti in orbita in modo controllato e sicuro lontano dai centri abitati. Ma non solo la Terra sta sperimentando questo problema. Per la maggior parte di noi, "spazzatura spaziale" significa satelliti defunti che intasano l'orbita terrestre bassa, ma la **Luna, Marte, Venere** e persino **Titano**, una luna di Saturno, contengono un sacco di hardware spaziale creato dall'uomo. La sonda NASA **Pioneer 10**, lanciata nel 1972, è il satellite spento più lontano dell'umanità con una distanza di 132 u.a., ovvero 18h 15m alla velocità della luce. In questo momento l' oggetto più lontano lasciato su un altro mondo si trova su Titano, nella cui densa atmosfera la sonda saturniana orbitale Cassini ha depositato la capsula Huygens il 14 gennaio 2005. Da quelle parti piove metano liquido che potrebbe aver causato il decadimento del paracadute, ma, dal momento che il metano non reagisce con l'alluminio, il guscio della Huygens potrebbe essere ancora intatto. Va peggio sul Pianeta Rosso. "Tutti i lander su Marte hanno un paracadute, che una volta in superficie rimane dov' è causa la sottigliezza dell'atmosfera, mentre lo scudo termico atterra lontano dal rover. Sia i rover **Curiosity** (2012) che **Perseverance** (2021) sono stati calati sulla superficie marziana da una piccola navicella spaziale chiamata: **Skycrane**, che vola via per schiantarsi a circa 700 metri di distanza. Nei serbatoi dello Skycrane rimane del carburante, che una volta su Marte, potrebbe essere rilasciato nell'ambiente (se non subito, magari nel tempo) e forse contaminare il suolo". Su Marte in questo momento ci sono due piccoli rover tipo **Prop-M** di fabbricazione sovietica (progettati dallo stesso team del **Lunakhod)** arrivati lì nel 1971: **Mars 2** è precipitato, mentre **Mars 3** ha smesso di comunicare 110sec dopo l'atterraggio. La loro presenza è stata tenuta segreta per più di 20 anni e fu rivelata solo negli anni '80, quando un visitatore dell'Accademia delle scienze di Mosca chiese di vedere le foto con cui veniva successivamente scoperto sulla superficie marziana. Marte ha una discreta quantità di rover sulla superficie: i **Viking**, **Beagle** lanciato dall'ESA, i rover **Curiosity** e **Opportunity**, **Sojourner** e così via. Si tratta di "spazzatura " o preziosa "archeologia" spaziale? Anche su Venere vi sono dei lander lasciati negli anni '70 dalle sonde sovietiche: da **Venera 7** in poi, i loro involucri sono stati realizzati in titanio per resistere a 180 atmosfere e 450 °C, e siccome il titanio fonde a circa 1.600 °C, è probabile che i lander su Venere sopravvivano ancora. Idem dicasi delle finestre delle quattro sonde dispiegate nell'atmosfera durante la missione **Pioneer Venus** della NASA nel 1978, che sono state realizzate utilizzando resistentissimi diamanti e zaffiri, mentre il resto potrebbe essere andato distrutto. Abbiamo lasciato un piccolo tesoro anche sulla Luna? Ci sono centinaia di oggetti creati dall'uomo lì, dai veicoli spaziali precipitati ai rover lunari dimenticati. Col tempo è possibile che i siti di atterraggio delle missioni **Apollo** sulla Luna possano subire operazioni di saccheggio in modo simile a quanto accadde alle piramidi e ai templi antichi sulla Terra. La gente pagherebbe enormi somme di denaro per un pezzo dell'Apollo 11: roba da collezionisti, quindi quando l'attività sulla superficie lunare aumenterà, probabilmente dovremo proteggere questi siti. Il fatto che abbiamo già bisogno di linee guida per la gestione del patrimonio sulla Luna è un indizio del fatto che la spazzatura spaziale è un concetto vago ed un termine estremamente soggettivo. In genere i rifiuti sono cose che sono state scartate, come gli involucri di dolciumi in un parco nazionale, ma questo non è vero per nulla nello spazio, dove tutto è stato pianificato con molta attenzione e soprattutto per scopi scientifici. Col tempo quindi dovremo gestire queste attività con grande attenzione, preservando i luoghi storici della conquista spaziale e ripulendo i detriti che in realtà rovinano o disturbano il paesaggio. Perché l'**SLS** esiste ancora? Dato il suo costo, le capacità di lancio esistenti fornite da società private come **SpaceX**, **Blue Origin** e **RocketLab** e i reali progressi compiuti su una nuova generazione di razzi privati super pesanti, la risposta, ovviamente, sta nella politica. A seconda di come lo si guarda, l'SLS è: o il prodotto di un sistema per attirare il favore delle industrie ricche o un esempio di democrazia rappresentativa che funziona come dovrebbe, con i membri del Congresso che rispondono ai bisogni locali dei loro elettori, o, forse, entrambe le cose. Ma ci sono ragioni reali e durature per cui abbiamo (e continueremo ad avere) l'SLS per molti anni a venire. Lo Space Launch System è una conseguenza di due caratteristiche del sistema politico statunitense: l'erogazione annuale del Congresso di finanziamenti "discrezionali" e distinti distretti regionali di rappresentanza federale: insieme, questi creano un forte incentivo nell'indirizzare i fondi federali in specifiche aree geografiche del paese. I finanziamenti del governo creano posti di lavoro, migliorano le economie locali e sostengono progetti unici e di alto profilo che altrimenti non esisterebbero in tali comunità. Elettori economicamente sicuri generalmente voteranno per sostenere lo status quo, i legislatori lo sanno e questo li fa ben sperare per una possibile rielezione. I progetti dei veicoli spaziali **SLS** e **Orion** sono di tale portata che richiedono spese di denaro in tutti i 50 stati includendo anche Porto Rico, secondo un rapporto sull'impatto economico del 2019. Si tratta di programmi che hanno creato circa 14miliardi $ di produzione economica totale e hanno sostenuto oltre 69.000 posti di lavoro a livello nazionale. Il mantenimento di questi posti di lavoro è in definitiva il fondamento della coalizione politica SLS/Orion negli Stati Uniti. C'è e rimarrà una tensione nel sistema politico statunitense tra interessi locali e nazionali, idealmente, gli interessi locali si allineano con gli interessi nazionali. E fino a quando non ci sarà un'alternativa alle dinamiche politiche che rappresentano il fondamento della coalizione SLS, forse il miglior percorso da seguire è concentrarsi sul rendere il programma più efficiente, più capace e più efficace nel raggiungere i suoi obiettivi: **il ritorno sulla Luna**. Per ora possiamo solo aspettare. Intanto l'avvicinarsi del ciclone **Jan** alla Florida ha convinto la NASA a riportare, in alcune ore, **Artemis I** nel VAB, il nel gigantesco edificio di montaggio. Appena passato l'uragano e terminata la stima degli eventuali danni, verrà riprogrammato il lancio. Nel frattempo verranno sostituite le batterie del sistema FTS e appena completati i test si potrà riportarlo sulla rampa. Già due tentativi hanno dato buca: quello del 29-08 a causa di un sensore di temperatura difettoso e quello del 3-09 per la perdita di idrogeno tra il razzo e la Mobile Launcher risolto grazie al test dello scorso 21-09. Speriamo 1

2023 - 49° ANNO

Gruppo Astronomico Tradatese

L'incredibile immagine di centinaia di stelle nascenti scoperte dal super-telescopio JWST all'interno dei 'Pilastri' di polvere della nebulosa M16 ci ricorda che l 'Umanità sta realizzando la più importante rivoluzione astronomica dai tempi di Copernico. Forse, nel 2023, con gli occhi infrarossi di JWST (operativo da Luglio 2022) vedremo la nascita delle prime galassie (13,5 miliardi di anni fa, appena dopo il Big Bang) e capiremo il perché della vita nel Cosmo. Di fronte a questa immensa prospettiva cosmica, tutto quello che avviene su quel minuscolo granello di Universo chiamato Terra (guerre, pandemie, oontroversie politiche) appare assolutamente inutile ed insignificante.

Auguriamo che nel 2023 l' Umanità capisca che la vita è sbocciata per capire ed apprezzare l'Universo e non per distruggere se stessa ed il minuscolo pianeta su cui si è sviluppata.

La Segreteria del G.A.T.

JWST, 14 Agosto 2022: Pillars of Creation (nebulosa M16 nell'Aquila)