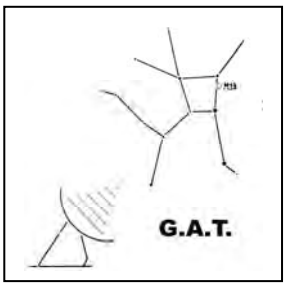


Gruppo Astronomico Tradatese

ATTIVITA' 2013

G RUPPO
A STRONOMICO
T RADATESE

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

Gennaio 2014

O G G E T T O : **resoconto attività del GAT durante l'anno 2013**

Nel 2013 (39° anno della nostra Associazione) siamo stati molto impegnati nella preparazione di ben due spedizioni nella Lapponia norvegese a caccia di aurore boreali e in due importanti Congressi. Senza per altro trascurare la solita intensissima attività pubblica e didattica.
Ecco, comunque, l 'usuale 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 : si tratta di conferenze pubbliche e di lezioni scolastiche distribuite lungo TUTTO il corso dell'anno. In totale sono state 97 così distribuite:

1a) CONFERENZE *PUBBLICHE A TRADATE*, sono state 16, quasi sempre localizzate nell' accogliente platea del CineTeatro P.GRASSI, di norma sempre molto affollato, con una presenza crescente anche di ragazzi delle scuole superiori. Questo grazie alla nostra abitudine di trattare in maniera rigorosamente scientifica ma nel contempo comprensibile a tutti, i temi di più stretta attualità (il cielo incontaminato delle Ande, i pianeti extrasolari, la materia oscura, il 100° anniversario della Deriva dei continenti, ecc, ecc). Da rimarcare che, pur NON godendo il GAT di alcun finanziamento da parte di Enti pubblici, e pur invitando spesso a Tradate ospiti di grande nome, le nostre serate rimangono, per statuto, **sempre libere e gratuite** per tutti. (vedi allegato 1a).

1b) *LEZIONI PRESSO SCUOLE*: sono state 50, con circa 130 ore di lezioni (**un vero record !**). Le richieste sono sempre più numerose (sia presso le scuole che presso la tradizionale sala conferenze della ex-Biblioteca di Via Mameli 13) e questo ci crea non poche difficoltà, perché spesso, oltre ai sabati, siamo costretti ad utilizzare anche giorni feriali (vedi allegato 1b)

1c) *CONFERENZE PUBBLICHE FUORI TRADATE*: sono state 31, dentro e fuori la Lombardia (allegato 1c)

2) ATTIVITA' SPECIALI : il 2013 è stato ancora una volta un anno di grande impegno con molteplici iniziative scientifiche e didattiche sia in Italia che all' estero.

2.a) ASTROLANDIA 2013**.** Una importante manifestazione allestita dal Comune di Comerio dal 19 Aprile al 4 Maggio 2013, cui il GAT ha collaborato in maniera sostanziale fornendo oltre 1000 immagini planetarie di grande formato ed una serie di rocce meteoriche prestateci dal Museo di Prato (vedi Allegato 2a)

2.b) IN LAPPONIA A CACCIA DI AURORE**.** Dal 6 al 14 Marzo e dal 9 al 15 ottobre 2013 abbiamo organizzato due complesse spedizioni in Norvegia per vedere e fotografare le aurore boreali stimolate dall' attuale 24° ciclo di attività solare. Ne sono derivate migliaia di immagini e molte suggestive conferenze pubbliche (vedi allegato 2b).

2.c) CONCORSO SCOLASTICO SUI RAGGI COSMICI. in occasione del 100° anniversario della loro scoperta abbiamo lanciato sul tema un concorso per Medie (per premio uno strumento per osservare in sicurezza il Sole) e Licei (per premio un meteorite). Grande successo e grande partecipazione (vedi allegato 2c).

2.d) CONGRESSI E OSSERVAZIONI PUBBLICHE. Oltre alle solite numerose serate osservative, abbiamo partecipato con lavori originali all' 11° Congresso di scienze planetarie (Bormio, 4-8 Febbraio 2013) e al 46° Congresso UAI (Tradate - FOAM13). Abbiamo anche fornito importanti contributi al Festival della scienza di Cislago (9 Giugno) ed alla manifestazione Star Hunter di Lugano (tutto Settembre 2013 (vedi allegato 2d).

2.e) FENOMENI ASTRONOMICI**.** E' stato un anno ricchissimo che ci ha visti continuamente al lavoro sul campo. Tra gli eventi principali: tre comete (Panstarrs in Marzo, ISON in Novembre, Lovejoy in Dicembre), una spettacolare stella Nova (la Nova Delfini di metà Agosto), la scoperta di un impatto sulla Luna e molti fenomeni solari (vedi allegato 2e).

2.f) PUBBLICAZIONI. Praticamente non c'è stato un mese 2013 senza qualche nostro articolo su riviste del settore (un altro centinaio di nostri articoli su vari giornali NON vengono presi in considerazione in quanto normalmente scritti a solo scopo divulgativo e/o informativo e quindi privi della necessaria autorevolezza intrinseca). Inoltre, anche nel 2013 è uscito un importante libro scritto da un nostro socio (vedi allegato 2f).

La Segreteria del G.A.T.

1a)-Conferenze del GAT a Tradate durante il 2013.

1)
Lunedì 21 Gennaio 2013, h 21, Cine Teatro P.GRASSI
Serata a cura del dott. Giuseppe PALUMBO sul tema
ALIENS OF THE DEEP (extraterrestri sul fondo degli oceani),
Una straordinario viaggio alla scoperta delle sorgenti di acqua bollente ('fumatori neri') che sgorgano a 3000 m di profondità lungo le dorsali oceaniche, permettendo la vita di incredibili creature (vermi tubolari giganti) che si possono considerare le prime forme di vita extraterrestre finora scoperte. Mai prima erano state ottenute riprese filmate di simile bellezza e suggestione. IMPERDIBILE !

2)
Lunedì 4 Febbraio 2013, h 21, Cine Teatro P.GRASSI
Conferenza del dott. Giuseppe BONACINA sul tema
PER IL SOLE UN FUTURO SENZA MACCHIE ?
L'attuale evidente rallentamento dell' attività solare (lungo periodo di minimo tra il ciclo 23 e 24, basso massimo del ciclo 24) potrebbe essere la premessa di un nuovo Minimo di Maunder (1645-1715), quando per 70 anni il Sole perse l'attività e la Terra precipitò in una piccola era glaciale

3)
Lunedì 18 Febbraio 2013, h 21, CineTeatro P.GRASSI
Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema
UNA NOTTE A LAS CAMPANAS.
Il sogno di qualunque astrofilo al mondo appassionato di stelle e di natura è sempre stato quello di poter passare una notte intera tra le cupole di uno dei massimi osservatori al mondo. Questa esperienza indimenticabile è stata vissuta dal relatore presso il leggendario osservatorio americano di Las Campanas, in pieno deserto di Atacama, sulle Ande cilene.

4)
Lunedì 4 Marzo 2013, h 21, Cine-Teatro P.GRASSI
Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema
I PIANETI IMPOSSIBILI DI KEPLER.
Al termine dei tre anni di missione primaria, il satellite KEPLER ha scoperto pianeti semplici e multipli in transito davanti ad almeno 3000 tra le 250.000 stelle della costellazione del Cigno tenute sotto costante osservazione fotometrica. Tra questi pianeti, molti hanno proprietà del tutto inaspettate

5)
Lunedì 18 Marzo 2013, h 21, Cine-Teatro P.GRASSI
Conferenza di Rodolfo CALANCA (EAN Comunity) sul tema
PIANETI EXTRASOLARI E VITA NEL COSMO.
Se è vero, come è vero, che esistono miliardi di pianeti solo nella nostra Galassia, moltissimi dei quali probabilmente abitati, come mai non riceviamo segnali della loro presenza? Durante la serata sarà possibile seguire in diretta il transito di un pianeta extrasolare (QATAR 1b): un evento eccezionale MAI prima d'ora proposto durante una serata pubblica. IMPERDIBILE !

6)
Lunedì 8 Aprile 2013, h 21, Cine-Teatro P.GRASSI
Conferenza del dott. Corrado LAMBERTI sul tema
IL LATO OSCURO DELL' UNIVERSO
Il relatore, autore di un recente fortunato volume sull'argomento, farà una disamina delle ultime scoperte e discussioni sul misterioso problema della materia oscura che terrebbe compatte le galassie e gli ammassi e dell'energia oscura che farebbe accelerare, al posto che rallentare, l'espansione cosmica.

7)
Lunedì 22 Aprile 2013, h 21, Cine-Teatro P.GRASSI
Conferenza del dott. Cesare GUAITA (Presidente del GAT) sul tema
I MANCATI SATELLITI DELLA VIA LATTEA.
Secondo le osservazioni più recenti le due Nubi di Magellano, visibili in maniera spettacolare nel cielo australe, NON sarebbero galassie satelliti della Via Lattea. Più in generale, la nostra galassia avrebbe molte meno satelliti di quanto dovrebbe, per ragioni profondamente legate alla sua nascita ed alla sua evoluzione.

8)
Lunedì 6 Maggio 2013, h 21, Cine-Teatro P.GRASSI
Conferenza della dott.ssa Simona DONZELLI (ESA-Planck-UNiv. di Milano) sul tema
L' UNIVERSO PRIMORDIALE DI PLANCK.,
A metà marzo 2013, i responsabili del satellite europeo Planck (tra cui la relatrice) hanno comunicato i primi splendidi risultati del satellite sulla radiazione di fondo cosmico, eco del Big Bang.

9)
Lunedì 20 Maggio 2013, h 21, Cine-Teatro P.GRASSI
Conferenza del dott. Cesare GUAITA (Presidente del GAT) sul tema
I METEORITI E LA VITA: ULTIME SCOPERTE
Siamo forse vicini a capire l'origine della vita. Infatti, lo studio di meteoriti carboniosi e ferrosi ha evidenziato in essi tutti i mattoni fondamentali per la vita.

10)
Lunedì 3 Giugno 2013, h 21, Cine-Teatro P.GRASSI
Conferenza a più voci, organizzata da di Paolo BARDELLI e Danilo RONCATO (assieme a Gianpiero Realmuto e Cesare Guaita) sul tema
SEI NOTTI CON AURORA
Il resoconto di una recente, avventurosa spedizione (Marzo 2013) nella Lapponia norvegese al disperato inseguimento di aurore boreali, tra tempeste di neve e temperature glaciali.

11)
Lunedì 17 Giugno 2013, h 21, Cine-Teatro P.GRASSI
Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema
CURIOSITY: PRIME DISCUSSE ANALISI DEL SUOLO MARZIANO.
A quasi un anno dalla discesa su Marte del 5 Agosto 2012, il laboratorio SAM a bordo della sofisticata navicella marziana, ha cercato più volte molecole organiche. E forse le ha trovate…

12)
Lunedì 7 Ottobre 2013, h 21, Cine Teatro P.GRASSI
Conferenza del dott. Cesare GUAITA
ALMA: PRIMI RISULTATI.
Le 66 antenne del più grande telescopio millimetrico mai costruito, inaugurato in Marzo 2013 nel deserto di Atacama, stanno già fornendo i primi spettacolari risultati scientifici.

13)
Lunedì 21 Ottobre 2013, h 21, Cine Teatro P.GRASSI
Conferenza dell' Ing. Dario KUBLER sul tema
IL LASER, STRUMENTO INDISPENSABILE ANCHE IN ASTRONOMIA.
Oltre che nella vita quotidiana, nell'industria, in medicina, il laser ha ormai enormi applicazioni spaziali. Si va da certi strumenti a bordo della navicella marziana Curiosity, al controllo della turbolenza sulle ottiche dei grandi telescopi, alle misure di distanza tra satelliti e tra la Terra e la Luna.

14)
Lunedì 4 Novembre 2013, h 21, CineTeatro P.GRASSI
Conferenza del dott. Luigi BIGNAMI sul tema
A 100 ANNI DALLA DERIVA DEI CONTINENTI.
Cosa è cambiato nell' ipotesi di Alfred Wegener da quando venne proposta? La Tettonica a zolle spiega bene la presenza dei vulcani, dei terremoti e degli altri fenomeni geologici della Terra? Cosa c'è ancora da spiegare?

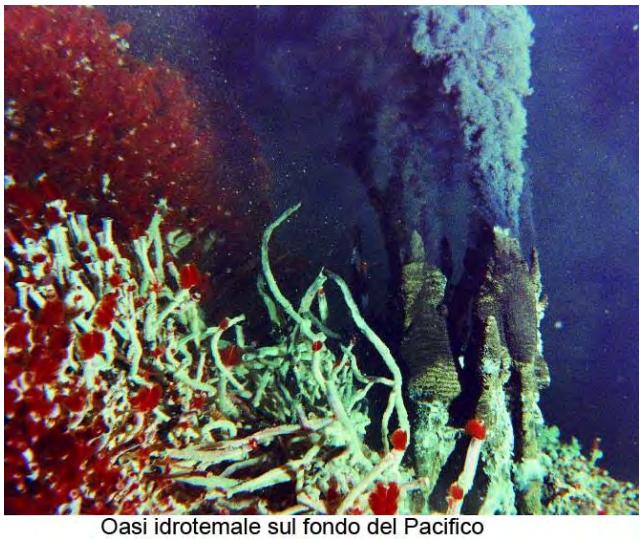
15)
Lunedì 18 Novembre 2013, h 21, Cine Teatro P.GRASSI
Conferenza del dott. Cesare GUAITA sul tema
DERIVA DEI CONTINENTI ED ORIGINE DELLA VITA.
Grazie alla subduzione delle zolle continentali, l'atmosfera terrestre ha potuto mantenersi stabile e le prime forme di vita, nate presso i geyser dei fondali oceanici, hanno potuto diffondersi e differenziarsi in funzione della grande diversità e lontananza degli ambienti creatisi sui continenti alla deriva

16)
Lunedì 9 Dicembre 2013, h 21, CineTeatro P.GRASSI
Serata a cura del dott. Giuseppe PALUMBO sul tema
IMPATTO LETALE CON LA TERRA !
Ripensando al meteorite russo di Chelyabinsk….Una drammatica ricostruzione filmata di cosa avvenne sul nostro pianeta 65 milioni di anni fa, nelle prime 24 ore dopo il devastante e catastrofico impatto.
Come sempre la serata è stata preceduta dalla premiazione di alcuni soci benemeriti.

TRADATE, LUNEDÌ 21 GENNAIO 2013

Una serata alla ricerca di vita extraterrestre sul fondo degli oceani.

Riprendono gli appuntamenti del Gruppo Astronomico Tradatese che in 39 anni di attività ha organizzato più di 700 conferenze pubbliche



Oasi idrotemale sul fondo del Pacifico

Con l'inizio del 2013 inizia per il Gruppo Astronomico Tradatese, il 39esimo anno consecutivo di attività. Un vero record non solo a livello locale ma anche a livello nazionale, con quasi **700 conferenze pubbliche** di argomenti sempre diversi, che hanno visto la presenza a Tradate di moltissimi ospiti illustri dall'Italia e dall'estero.

Il 39esimo anno del GAT inizierà **Lunedì 21 Gennaio 2013, alle 21, CineTeatro Paolo Grassi** con una serata che definire imperdibile è poco. Argomento: **Alieni sul fondo degli oceani terrestri**. Relatore **Giuseppe Palumbo,** da 15 anni socio del G.A.T, "perfezionato" in "Discipline Filosofiche e Storiche" presso l'Università Bocconi di Milano con un Progetto di Ricerca sulla Genesi dell'Universo, autore di numerose pubblicazioni e saggi (alcuni dei quali premiati) sulla Storia dell'Astronomia e sulla Storia dell'Astronautica.

Non tutti sanno che la vita sulla Terra è presente **anche nei posti più strani e meno immaginabili** e nelle forme più strane e meno immaginabili. L'uomo, infatti, ha scoperto che la vita esiste sul nostro pianeta anche nei posti più estremi: per esempio nelle profondità oceaniche dove non arriva neanche la luce del Sole e dove le fonti primarie di energia sono il calore geotermico e l'emissione di velenosi gas sulfurei. Si tratta di esseri incredibili (**grandi vermi tubolari lunghi qualche metro** e dalla forma cava per sopportare l'enorme pressione) che sfruttano l' esistenza di **geyser di acqua caldissima ('fumatori neri')** che fuoriesce nei pressi delle dorsali oceaniche, immense fessure da cui sgorga il magma del mantello profondo che costituisce la causa primaria dello spostamento dei continenti.

In occasione della serata verranno mostrate **riprese filmate spettacolari e straordinarie** realizzate da un team di scienziati, alcuni dei quali provenienti dalla N.A.S.A., l'ente spaziale americano. Questi ricercatori, qualche anno fa, imbarcati a bordo di una nave da ricerca, si sono immersi nelle profondità dell'oceano per studiare e riprendere i geyser idrotermali e le forme di vita che popolano queste profondità marine ed il loro ecosistema. Ciò è stato possibile grazie a avveniristici sottomarini, alla tecnologia e a tecniche di ripresa sottomarina innovative. Il tutto coordinato da un regista cinematografico, che oltre ad **avere una grande passione per il mare**, ha dato dimostrazione di possedere notevoli capacità di gestione nell'organizzazione dell'esplorazione sottomarina.

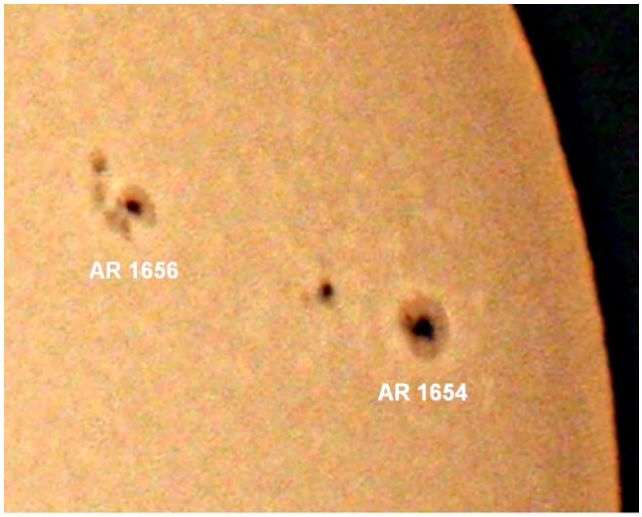
Questo affascinante campo di ricerca è fonte di grande interesse da parte della N.A.S.A. perché ci si è resi conto che le incredibili creature che vivono attorno ai fumatori neri dei fondali oceanici della Terra, potrebbero essere gli stessi abitatori di altri siti analoghi esistenti nel Sistema Solare: in primo luogo gli oceani caldi del satellite gioviano Europa e del satellite saturniano Encelado. Per questo, nel corso della serata si farà cenno anche ad alcuni progetti che l'ente spaziale americano ha in serbo per ricercare anche fuori dalla Terra le creature 'extraterrestri' scoperte sul nostro pianeta..

19/01/2013 **GAT/VareseNews**

TRADATE

Il sole del futuro sarà senza macchie?

Appuntamento con il Gruppo Astronomico Tradatese lunedì 4 Febbraio a Villa Truffini. Relatore Giuseppe Bonacina, esperto di fenomeni solari



TRADATE, 18 Gen. 2013, macchie solari *(copyright G.A.T.)*

Gli studiosi del Gruppo Astronomico Tradatese, che da oltre un quarto di secolo seguono con metodica costanza l'attività delle macchie solari, hanno ritenuto importante allestire per **Lunedì 4 Febbraio 2013, alle 21 in Villa Truffini,** una serata pubblica incentrata su un tema a dir poco 'inquietante': **un futuro senza macchie solari?** Relatore **Giuseppe Bonacina**, grande esperto di fenomeni solari e di connessione tra questi ed il clima della Terra.

Per osservare il Sole non ci vuole molto: **basta un po' di esperienza**, un po' di costanza e telescopi, anche di piccole dimensioni, dotati di opportuni filtri. Per osservare il Sole, insomma, l'unica condizione è volerlo fare. Cosa che il GAT (assieme ad astrofili ed astrofisici di tutti i continenti) fa da 25 anni con risultati che negli ultimi anni sembrano inequivocabili. Come noto l'attività solare (il cui indizio più evidente è il numero delle macchie) presenta massimi e minimi ogni circa 11 anni. Ebbene **l'attuale ciclo undecennale di attività solare (il 24°** da quando si studia il Sole scientificamente) sta raggiungendo il massimo, previsto per l'autunno del 2013 ma l' indice R del numero delle macchie (il cosiddetto numero di Wolf) è circa la metà di quello del ciclo precedente del 2000 (70 contro 120). Caratteristica dell'attuale ciclo è stata la **lunga fase di minimo** dal 2007 al 2009, segnata da un numero di giorni senza macchie molto elevato (circa 700 !). Nel complesso, l'attività solare degli ultimi decenni, pur mantenendo la sequenza dei cicli undecennali, ha mostrato un evidente calo, come se il Sole si stesse avviando verso una fase di relativa inattività ed assenza di macchie, simile a quella avvenuta tra il 1645 e il 1715, durante il cosiddetto "**minimo di Maunder"**.

Questa ipotesi è supportata da misure effettuate negli ultimi vent'anni su alcuni parametri legati al campo magnetico solare, da cui derivano sia i cicli solari che i fenomeni di attività: in particolare la temperatura e il campo magnetico delle macchie e la velocità delle correnti di plasma che si muovono sotto la fotosfera (ossia la superficie solare). È un meccanismo complesso e poco conosciuto, tanto che ancor oggi non disponiamo di metodi affidabili di previsione dei livelli di attività solare anche a breve termine.

Il **possibile verificarsi di un eventuale nuovo grande minimo solare** non ha però solo importanza scientifica. Ha infatti anche degli enormi risvolti pratici, per la probabile influenza dell'attività solare sul clima terrestre. In particolare si suppone che prolungati periodi di bassa attività solare inducano una progressiva riduzione della temperatura media della Terra. Il che porterebbe nei prossimi decenni a un "naturale" abbassamento della temperatura media del pianeta. Una prova al riguardo sarebbe la corrispondenza temporale tra il minimo di Maunder e la cosiddetta **"piccola età glaciale"**, che caratterizzò il clima di tutto l'emisfero settentrionale della Terra dalla metà del Seicento ai primi vent'anni del Settecento, rendendo gli inverni lunghi e nevosi (il Tamigi ghiacciato era diventato per i londinesi una piazza da mercato…) e le estati brevi e piovose.

1/02/2013

V.News- Gruppo Astronomico Tradatese

ASTRONOMIA, LUNEDÌ 18 FEBBRAIO 2013 AL GRASSI DI TRADATE

"Una notte sotto il cielo più bello del mondo"

Il racconto del presidente del Gruppo Astronomico Tradatese che ha passato delle notti all'osservatorio di Las Campanas lo scorso gennaio. Presenterà foto e risultati lunedì sera al cinema Grassi

Cile-Las Campanas: un cielo leggendario... (Copyright G.A.T.)

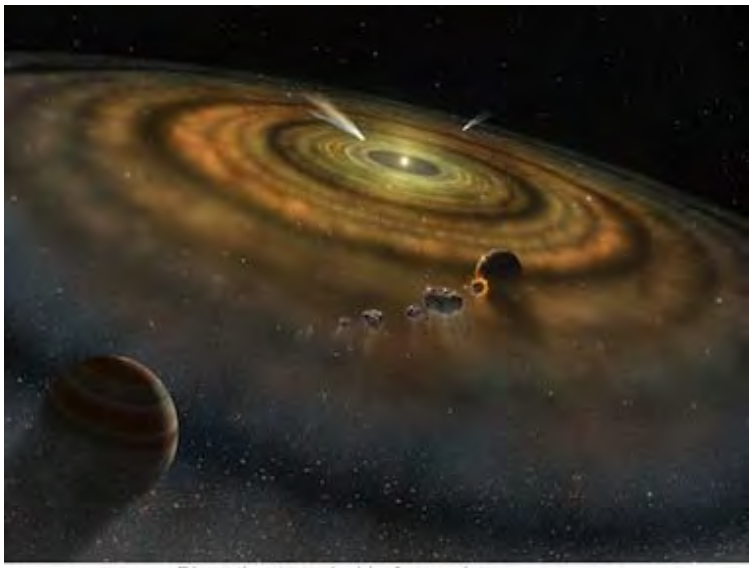
Il sogno di qualunque astrofilo appassionato di stelle e di natura è sempre stato quello di poter passare **una notte intera tra le cupole di uno dei massimi osservatori al mondo**. Ebbene questa esperienza indimenticabile sarà oggetto di una unica e straordinaria serata che il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese offrirà al pubblico **Lunedì 18 Febbraio, h 21, al CineTeatro P.GRASSI di Tradate.** Relatore della serata sarà Cesare Guaita, presidente del GAT che parlerà sul tema: **Una notte a Las Campanas.** La notte, ovvero il cielo in questione, è quello del leggendario osservatorio americano di Las Campanas situato sulle Ande cilene, in pieno deserto di Atacama, dove il relatore ha avuto lo scorso Gennaio la fortuna di essere ospitato. «Si è trattato- sottolinea Guaita- di uno dei grandi sogni della mia vita, che sono riuscito a realizzare grazie ad una incredibile fortunata coincidenza». **Si spieghi meglio…**«In sostanza, nei mesi scorsi, io e mia figlia Lucia (Astrofisica) abbiamo scritto un libro molto suggestivo sul cielo e gli Osservatori del Cile. In questo libro si parla di Cerro Tololo, Cerro Pachon, Cerro Paranal, La Silla e naturalmente Las Campanas. Ho mandato in visione a Miguel Roth, direttore di Las Campanas il capitolo del nostro libro relativo al suo Osservatorio, chiedendogli nel contempo maggiori dettagli del 'suo' cielo, che tutti dicono essere il migliore in assoluto al mondo. Roth ne è rimasto tanto bene impressionato che semplicemente ci ha …..invitato a passare una notte intera sulla montagna andina, offrendoci anche vitto ed alloggi ! La notte fatidica è stata quella di Sabato 12 Gennaio, in Luna nuova e in piena estate australe». **E com' è il cielo di Las Campanas ?** «È talmente buio e fantastico da far quasi venire le lacrime agli occhi per l'emozione ….L' inquinamento luminoso è completamente assente e la visione della Via Lattea è shoccante: le immagini che presenteremo Lunedì sera lo dimostreranno». **E come sono state ottenute queste immagini?** «In maniera semplicissima: un cavalletto fisso, una macchina digitale di ultima generazione, particolarmente adatta per le foto astronomiche, un obiettivo da 18-55 mm, una sensibilità di 1600-6400 ASA e pose di 15-30 secondi.Il tutto camminando per tutta la notte lungo i viali dell' Osservatorio con il chiarore della Via Lattea come unica fonte di illuminazione!» **Qual è il massimo telescopio di Las Campanas?** «In realtà, lassù, il massimo strumento è una coppia di telescopi identici da 6,5 metri di diametro (i cosiddetti 'Magellani') dei quali abbiamo potuto apprendere dalla viva voce dei tecnici, tutti i più interessanti segreti. In più abbiamo visto coi nostri occhi l'inizio dei lavori di un telescopio inimmaginabile (6 specchi accoppiati da 8,5 metri!), il cosiddetto GMT-Giant Magellan Telescope, che sarà pronto per la fine di questo decennio».

Ma la serata di Lunedì sera al GRASSI ha in serbo anche molte altre sorprese. Si parlerà per esempio degli **osservatori turistici della valle dell' Elqui**, che stanno nascendo come funghi per sfruttare anche commercialmente quel cielo meraviglioso completamente esente dalle nefandezze dell'inquinamento luminoso. Si parlerà anche di un'altra grande novità di questo inizio secolo: la costruzione di **telescopi completamente robotizzati** collocati sulle Ande e pilotati in remoto da ogni parte del mondo: un esempio eclatante si trova a Cerro Tololo, dove i telescopi 'automatici' sono ormai una ventina. Infine non mancherà un cenno a due grandi problemi che hanno gravemente coinvolto il Cile in questi ultimi anni: una siccità sempre crescente e le **conseguenze del catastrofico terremoto del Febbraio 2010**. A distanza di oltre due anni le tracce di questo terremoto sono ancora evidenti e la loro costatazione diretta vale sicuramente di più di qualunque cronaca televisiva o giornalistica. 15/02/2013 **redazione@varesenews.it**

TRADATE

GAT: un mese dedicato ai pianeti extrasolari

Sono in orbita attorno a stelle diverse dal Sole. Primo appuntamento lunedì 4 marzo 2013 alle ore 21 a Villa Truffini (centro di Tradate).



Pianeti extrasolari in formazione

Lo scorso 7 gennaio, in occasione del 221° Congresso della American Astronomica Society tenutosì a Long Beach, è stato comunicato che il satellite KEPLER, ha ormai scoperto qualcosa come **2740 probabili pianeti extrasolari**, ossia in orbita attorno a stelle diverse dal Sole. Inevitabile che il **GAT, Gruppo Astronomico Tradatese** decidesse di dedicare **tutto il mese di marzo alle ultime novità sulla ricerca di pianeti extrasolari**.

Si comincerà **lunedì 4 marzo, alle ore 21** (Villa TRUFFINI) con una conferenza di Cesare Guaita sul tema: **I PIANETI IMPOSSIBILI DI KEPLER**. Per capire il senso di questa allettante nuovo appuntamento va ricordato che KEPLER è uno straordinario satellite immesso all' inizio di marzo 2009 in un'orbita speciale, con il compito di osservare sistematicamente 250 mila stelle del centro galattico per scoprirvi pianeti transitanti. Il concetto è che se un pianeta transita davanti alla sua stella, la luce di quest'ultima subisce una minuscola ma ben misurabile (da Kepler) diminuzione di luce: se questa diminuzione di luce si ripete periodicamente, significa che ha produrla è stato proprio un pianeta. La missione doveva durare 3,5 anni, ma lo scorso Novembre la NASA, visti i grandi risultati raggiunti, ha 'regalato' agli scienziati di KEPLER un prolungamento fino al 2016. La verità è che **KEPLER ha scoperto che, mediamente, una stella su 3 possiede dei pianeti, il che porta a stimare la presenza, solo nella nostra Galassia, di un numero di pianeti davvero incredibile: qualcosa come 100 miliardi!** E' chiaro che i quasi 3000 pianeti finora scoperti sono un campione statistico eccezionale che ha fornito anche esempi di pianeti prima ritenuti assolutamente 'impossibili'. Così sono stati scoperti pianeti completamente ricoperti da magma fuso, pianeti completamente ricoperti da acqua, pianeti giganteschi (parecchie volte Giove) e pianeti minuscoli. Un 5% di questi pianeti è di importanza eccezionale perché si trova nella 'fascia di abitabilità' delle rispettiva stella, ossia in quella regione dove può esistere l'acqua liquida: si tratta dei candidati ideali per ricercarvi forme di vita. Sono stati scoperti pianeti che ruotano attorno alla loro stella in senso opposto alla rotazione della stella stessa! Sono statti scoperti anche pianeti e sistemi planetari in sistemi stellari binari (non una stella centrale ma due !), dove quindi le albe ed i tramonti coinvolgono non uno ma due Sole. E così via. In generale KEPLER ci sta insegnando che, nel campo dei pianeti extrasolari, tutto quello che non è impossibile alla fin fine esiste.

Di fronte ad un numero di pianeti così abnorme ed eterogeneo, la domanda classica dell'esistenza di altre forme di vita, diventa non solo ovvia ma inevitabile. **Sarà questo l'argomento di una successiva serata, già programmata per Lunedì 18 marzo al GRASSI**.

2/03/2013

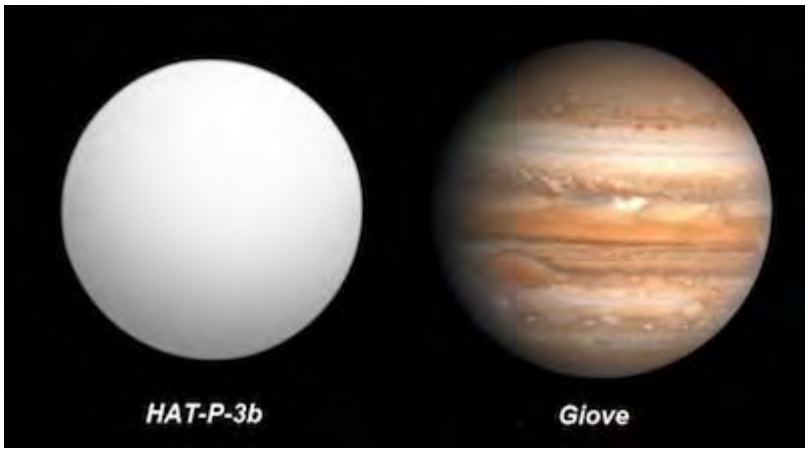
redazione@varesenews.it

TRADATE

Pianeti extrasolari e vita nell'universo

Lunedì 18 Marzo al Grassi conferenza del Gruppo Astronomico Tradatese, con tanto di transito planetario in diretta

Proseguono le iniziative pubbliche del GAT, Gruppo Astronomico Tradatese dedicate, per tutto il mese di Marzo 2013, ai pianeti extrasolari. **Lunedì 18 Marzo, h21** (Cine Teatro Grassu) il dott. **Rodolfo Calanca** terrà una affascinante conferenza sul tema "***I pianeti extrasolari e la vita nell'Universo"*** Rodolfo Calanca, da decenni si occupa di comunicazione scientifica e di divulgazione astronomica. Tra i suoi principali interessi, la storia dell'astronomia ed il coordinamento, in ambito nazionale di progetti di ricerca scientifica rivolti alle scuole ed agli amatori. E' stato il primo in Italia a proporre, con successo, nel 2007, l'osservazione dei transiti di pianeti extrasolari con strumentazione non professionale. Attualmente è responsabile della web-community EANweb, www.eanweb.com , e dirige la rivista online Astronomia Nova.



Durante la serata si parlerà dell'abitabilità del cosmo partendo da una prospettiva storica. Va infatti ricordato che da duemila anni tutte le principali civiltà si sono interrogate sull'esistenza di altri pianeti abitati: si è trattato di una lotta serrata tra negazionisti e sostenitori della tesi sulla pluralità dei mondi, spesso condizionata da visioni teologiche fortemente antropocentriche. Negli ultimi 15 anni, per la prima volta nella storia dell' umanità, il problema dell'esistenza di mondi abitati ha acquisito valide basi sperimentali: vari metodi di ricerca hanno infatti permesso di scoprire un migliaio di pianeti attorno ad altrettante stelle differenti dal Sole, e di descriverne alcune caratteristiche peculiari.

Un discorso statistico molto serio permette ormai di affermare che circa una stella su tre possiede uno o più pianeti, quindi che **nella sola Via Lattea (la nostra galassia) potrebbero esistere 100 miliardi di pianeti** ! Questo ha spinto R. Calanca, il relatore invitato dal GAT per la serata di Lunedì 18 Marzo al GRASSI, ad un ripensamento profondo del famoso paradosso di Fermi: "*Se è vero che esistono miliardi di pianeti, moltissimi dei quali probabilmente abitati, come mai non riceviamo segnali della presenza di forme di vita superiore?*"

Durante la conferenza i responsabili del GAT, d'accordo con il relatore, hanno in serbo una **colossale sorpresa per i presenti, MAI prima realizzata in pubblico**: verrà infatti mandato sullo schermo, in diretta web, la curva del minuscolo calo di luce della stella in conseguenza **del transito del pianeta extrasolare HAT- P- 3b**, grazie alle osservazioni in tempo reale che arriveranno (meteo permettendo!) da alcuni Osservatori Astronomici (tra questi: INAF Palermo, INAF Padova – Asiago). HAT-P-3b è un pianeta che orbita intorno ad una debole stella dell' Orsa Maggiore di tipo spettrale K. Questo sistema dista dalla Terra 450 anni luce. La massa del pianeta è pari a circa il 60% di quella di Giove, ed orbita intorno alla sua stella alla distanza di 6 milioni di chilometri in 2 giorni e 22 ore. La diretta dell' evento è resa possibile da una incredibile, fortunata coincidenza: il transito del pianeta davanti alla sua lontanissima stella avverrà infatti in perfetta coincidenza con l'orario della conferenza, dal momento che inizierà alle 20h 41m (ora locale) e terminerà alle 22h 45m

16/03/2013 **redazione@varesenews.it**

TRADATE

Il lato oscuro dell'universo con il GAT.

In programma una serata con Corrado Lamberti al teatro Grassi per lunedì 8 Aprile alle ore 21

Dopo la normale sosta pasquale, il **GAT, Gruppo Astronomico Tradatese**, riprende l'attività pubblica di serate libere e gratuite con un ospite d'eccezione, il **Prof. Corrado LAMBERTI**, che lunedì 8 Aprile alle ore 21 (Cine Teatro GRASSI) parlerà sul tema: **IL LATO OSCURO DELL' UNIVERSO**. Lamberti è un fisico di grande fama, che ha fondato e diretto **per oltre 30 anni alcune delle massime riviste astronomiche italiane**. Di recente ha scritto due libri di grande successo, uno sull'Universo in generale ('***Capire l'Universo***') ed uno sui rapporti tra il macrocosmo ed il microcosmo ('***Il bosone di Higgs'***). Significativa una sua frase di prefazione al primo libro:'*Quando ci si confronta con le smisurate dimensioni del Cosmo in cui l'uomo si trova ad essere attore, da un lato si coglie la nostra piccolezza materiale, dall'altro si può pienamente apprezzare il valore grandioso di quel dono che la Natura ci ha fatto, ossia l'intelligenza…'Non si può essere uomini degni di questo nome senza essere anche un po' cosmologi*". Una delle grandi doti di Corrado Lamberti è la sua eccezionale capacità dialettica ed espositiva, che ne fanno uno dei conferenzieri più apprezzati.

L'argomento che tratterà lunedì 8 aprile al GRASSI è tra i più dibattuti ed avvincenti della moderna cosmologia: riguarda infatti il doppio ostico problema della **MATERIA OSCURA e dell' ENEGIA OSCURA**.. Come dice il nome, la **materia OSCURA** è qualcosa che ci deve essere anche se nessuno riesce a vederla: deve essere ben 9 volte più abbondante della materia ordinaria ed è assolutamente necessaria per tenere assieme le singole galassie e gli ammassi di galassie (che si disperderebbero in pochi milioni di anni se fossero composte solo della materia visibile in stelle e nebulose). Purtroppo, finora, i tentativi per individuarne la natura sono tutti falliti e questo sta creando grande inquietudine tra i cosmologi di questa generazione. Ancora più misteriosa, e se vogliamo più sconvolgente, è la scoperta di una misteriosa forma di energia (detta **energia OSCURA** perché di origine sconosciuta) che costringe l'universo ad accelerare la sua espansione al posto che a rallentare come si era sempre pensato. Questa scoperta epocale, avvenuta alla fine degli anni 90, fece conferire lo scorso anno il premio Nobel ai suoi tre scopritori ma, al momento è forse il massimo enigma della moderna cosmologia: probabilmente si formò nel momento stesso del Big Bang ma, se anche così fosse, nessuno riesce a capire quale sia il significato di questa energia. Una cosa è comunque certa: quando capiremo cos'è l'energia oscura avremo in mano anche il segreto dell'esistenza dell' Universo intero.

6/04/2013 VNews

TRADATE, 22 APTILE 2013

Comete e galassie al cinema Grassi con il GAT

Appuntamento con una nuova serata del Gruppo Astronomico Tradatese si "Mistereriosi satelliti della via Lattea"

Una delle caratteristiche del GAT, **Gruppo Astronomico Tradatese,** è la capacità di adeguarsi immediatamente alle esigenze imposte dagli eventi astronomici. Un esempio eclatante è quello della serata di **Lunedì 22 Aprile, alle 21** (Cine GRASSI di Tradate), durante la quale sarà offerto al pubblico (entrata libera e gratuita) non uno ma due appuntamenti con le stelle, entrambi della durata di circa un'ora.

Il ***primo appuntamento*** sarà ghiottissimo in quanto dedicato alle recenti straordinarie immagini **della cometa PanSTARRS** che il tutto il GAT e Lorenzo Comolli in particolare hanno realizzato nell'ultimo mese. Delle scoperte 'tradatesi' sulla prima bella cometa dopo 15 anni, parlerà proprio l' Ing. Comolli che presenterà per la prima volta in pubblico le splendide immagini del grande ventaglio di polvere gialla della cometa, che a metà marzo produsse anche una coda di Sodio ed una serie di suddivisioni interne (bande sincroniche) dovute alla rotazione intermittente del nucleo

I***l secondo appuntamento*** programmato da tempo sui **MISTERIOSI SATELLITI DELLA VIA LATTEA,** avrà come relatore **Cesare Guaita** (presidente del GAT) e riguarderà la storia, di recente completamente cambiata, delle Nubi di Magellano, le due galassie più vicine alla Via Lattea che costituiscono uno degli spettacoli visivi più straordinari per chi le osserva da cieli bui al di sotto dell'equatore. Fino a pochi anni fa si riteneva che **le 'Nubi' fossero delle piccole galassie irregolari satelliti della Via Lattea.**

Gli studi più recenti hanno invece mostrato che si tratta di due galassie di passaggio che la nostra Via Lattea sta catturando in questo momento: questa cattura le sta deformando e perturbando, stimolando in esse una violenta formazione di nuove stelle. A parte le Nubi di Magellano, il problema è che la nostra Via Lattea ed anche la sua 'gemella' M31 in Andromeda, sembra abbiano perso (o mai acquisito !) moltissime galassie satelliti: ci si chiede quale fenomeno o significato sia nascosto in questa anomalia.

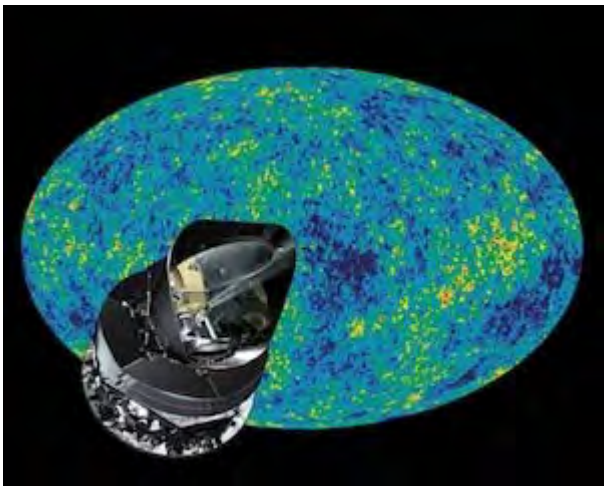
22/04/2013

VNews- Gruppo Astronomico Tradatese

TRADATE

"Big Bang" se ne parla con al GAT

L'appuntamento è con la dott.ssa Simona Donzelli che illustrerà diversi studi sul caso. L'appuntamento è per lunedì 6 maggio



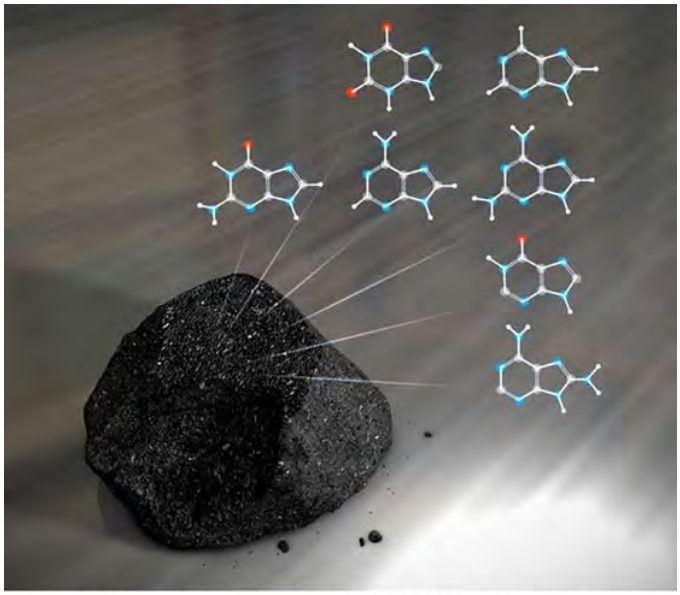
Lo scorso 21 Marzo 2013 l' ESA (l'Agenzia Spaziale Europea) ha reso pubblica la prima mappa ad alta risoluzione della radiazione a microonde emessa dal Big Bang quando nacque l' Universo (si tratta della cosiddetta CMB, Cosmic Background Radiation). Il tutto grazie al lavoro dei primi tre anni orbitali del satellite Planck che fu lanciato in Maggio 2009.
Si tratta di risultati attesi e straordinari, che finalmente permettono di dire una parola definitiva su alcuni parametri cosmologici fondamentali. Secondo questi dati l'Universo sarebbe nato da una grande esplosione esattamente 13,82 miliardi di anni fa, la materia visibile sarebbe solo il = 4,9%, la materia oscura sarebbe il 26,8%, mentre il restante 68,3% sarebbe composto dalla misteriosa Energia Oscura. Questo lavoro di Planck, a cui l'Italia (grazie al team di Milano del Prof. M.Bersanelli) ha dato un grande contributo, ha quasi 'obbligato' gli studiosi tradatesi del GAT a dedicarvi la prima serata pubblica di Maggio 2013.
Così, il 6 Maggio, h21 (CineTeatro P. GRASSI) sarà a Tradate la dott.ssa Simona Donzelli, che si è laureata in Fisica proprio col Prof. Bersanelli nel 2005 e che, da allora, ha continuato ad occuparsi della radiazione fossile emessa dal Big Bang. In particolare dal 2005 al 2008 ha lavorato alla tesi di dottorato in collaborazione con l'istituto parigino APC (Astroparticelle e Cosmologia) occupandosi di strumentazioni avanzate per lo studio e la rilevazione della CMB. Dal 2008 al 2010 ha lavorato in post-doc presso il Gruppo di Cosmologia dell' Istituto di Astrofisica Teorica dell' Università di Oslo, per poi ritornare a Milano, con il gruppo del prof. Bersanelli alla fine del 2010, per occuparsi della elaborazione dei dati che intanto arrivavano da Planck. La dott.ssa Donzelli dunque è una scienziata che conosce tutto di Planck, da come è nato a come sta lavorando in orbita; quindi è sembrata ai responsabili del GAT la persona ideale per raccontare questa splendida avventura di scienza e tecnologia al sempre numerosissimo pubblico del GAT di Tradate. I primi indizi che nella freddissima radiazione fossile (-270°C !) che pervade tutto l' Universo fosse scritta l'impronta primordiale della nascita delle galassie venne percepita nel 1992 dal satellite COBE che riuscì ad individuare infinitesime variazioni di temperatura dell'ordine di 25 milionesimi (!) di grado. Poi, nel 2003 il satellite WMAP migliorò di 10 volte la risoluzione di COBE, fornendo una mappa globale dalla quale fu possibile estrarre moltissimi fondamentali parametri cosmologici (tipo l'età dell' Universo ed il rapporto materia visibile/materia oscura). Adesso Planck ha sia confermato, sia ulteriormente migliorato i dati di WMAP, fornendoci, come detto, una risposta definitiva su come l'Universo e nato e su come è distribuita in esso la materia che si è poi trasformata in stelle e galassie.

4/05/2013
redazione@varesenews.it

TRADATE, 20 MAGGIO 2013

Ultime scoperte sulla vita e sui meteoriti

Affascinante appuntamento lunedì sera al cinema teatro Grassi con il Gruppo Astronomico Tradatese per approfondire le ipotesi sull'origine della vita



Nelle meteoriti carboniose anche le basi del DNA !

La vita sulla Terra **nacque circa 4 miliardi fa secondo dei meccanismi che ancora nessuno è riuscito a chiarire**. Una cosa però è certa: la Terra primordiale era caldissima ed inadatta a mantenere intatto l'elemento chimico fondamentale per la vita, vale a dire il Carbonio, che, per inciso, è anche il più abbondante **nel Cosmo dopo l'Idrogeno e l' Elio**. Da qui la necessità di supporre che il Carbonio sia piovuto sulla Terra dallo spazio esterno, veicolato da certi particolari tipi di meteoriti (le condriti carboniose) e, forse, dai nuclei cometari. Questo è l'affascinante filo conduttore della conferenza pubblica organizzata dal GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, per **Lunedì 20 maggio, alle 21 al CineTeatro Grassi di Tradate**, quando **Cesare Guaita**, presidente del GAT, parlerà su tema: ***I meteoriti e la vita-ultime scoperte***.

La verità è che **le condriti carboniose sono meteoriti che contengono TUTTI i mattoni principali** (a base di Carbonio) per la costruzione degli esseri viventi: innanzitutto gli amminoacidi (che si legano a formare le proteine), poi gli zuccheri e, addirittura le basi per la costruzione del DNA. Ma tutto questo non basta. Aggiunge infatti il dott. Guaita: "Per la costruzione del DNA è indispensabile la disponibilità di Fosforo capace di legarsi col Carbonio. Questo tipo di Fosforo è elemento rarissimo sulla Terra e praticamente inesistente nel mare, luogo dove sbocciarono le prime forme di vita". Allora da dove è venuto questo Fosforo? "Per quanto sembri incredibile -prosegue il dott. Guaita- sembra proprio che anche **il Fosforo 'biologico' sia di provenienza meteorica**. A portarlo sulla Terra non furono però le condriti carboniose, ma i meteoriti metallici (costituiti da Ferro con 5-20% di Nichel) apparentemente lontanissimi dalla vita come la intendiamo noi".

Per capire questo punto basilare, bisogna ricordare che gli studiosi del GAT stanno scrutando da anni molti tipi di meteoriti al SEM, (Microscopio Elettronico a Scansione) e che questo studio ha permesso di fare una osservazione di grande interesse, proprio su meteoriti ferrosi. Spiega ancora il dott. Guaita: "Abbiamo potuto dimostrare che praticamente tutti i meteoriti ferrosi contengono una piccola % di Fosforo (0,5-1%) che si lega in maniera speciale col Nichel ed il Ferro: questo composto, denominato **Shreibersite**, a contatto con l'acqua libera del Fosforo capace di legarsi al Carbonio, quindi in grado di entrare nella catena del DNA". Tenendo presente che casca sulla Terra qualcosa come 50 mila tonnellate di materiale cosmico ogni anno e che i meteoriti ferrosi sono circa il 7% del totale, è facile rendersi conto che il Fosforo piovuto sulla Terra come Shreibersite è ampiamente sufficiente al fabbisogno di TUTTI gli organismi viventi presenti e passati". Una osservazione davvero clamorosa che, cambiando completamente le idee che ci eravamo fatti sull'origine della vita, sembra dimostrare che tutti noi veniamo dal Cosmo o, se vogliamo, che c'è vita basata su Carbonio e Fosforo in TUTTO il Cosmo.

18/05/2013 VNews/ **Gruppo Atronomico Tradatese**

TRADATE

Lo spettacolo dell'aurora boreale, mostrata dal GAT

Lunedì 3 giugno, al teatro Grassi, una serata di spiegazione e immagini dei cieli polari, risultato dell'ultima spedizione del Gruppo Astronomico Tradatese

Aurore in tutto il cielo dell' Astafjorden (Copyright GAT-Danilo Roncato)

Nessuno meglio degli astrofili sa che l'esperienza sul campo è indispensabile non solo per acquisire nuove conoscenze, ma anche per essere in grado di comunicarle al meglio alla gente comune. Per questa ragione **gli studiosi del GAT, Gruppo Astronomico Tradatese**, hanno viaggiato praticamente in tutto il mondo e continueranno a farlo.

L'ultima avventura, risalente all'**inizio dello scorso mese di Marzo,** è stata 'gelida' e stressante, ma straordinaria: **dal 6 al 14 marzo 2013 una joint-venture tra alcuni soci del GAT e del circolo fotografico di Albizzate** ha infatti permesso di allestire **una spedizione al Circolo Polare** alla caccia di aurore boreali, uno dei fenomeni più incredibili e scioccanti della natura.

Ne parleranno Paolo Bardelli e Danilo Roncato (assieme a Gianpiero Realmuto e Cesare Guaita) **Lunedì 3 Giugno 2013, h21 al Cine Teatro P.GRASSI di Tradate** in una affascinante serata sul tema : **SEI NOTTI CON AURORA.** Per Aurora si intende naturalmente l' Aurora boreale, che i relatori, assieme ad altri quattro coraggiosi compagni di viaggio, hanno insistentemente inseguito nelle gelide notti della Lapponia Norvegese, **sull' isola di Senja,** nella contea di Tromso, grossa cittadina situata 150 km più a Nord.

«A cavallo degli equinozi, sia primaverile che autunnale, -racconta **Danilo Roncato**, il coordinatore della spedizione- ci sono sempre aurore, più o meno intense. Ce ne siamo accorti perché durante la nostra permanenza nella Norvegia settentrionale nevicava di continuo giorno e notte ma, appena il cielo si apriva di notte (lo faceva di continuo per poi rinchiudersi..) immediatamente potevamo ammirare e fotografare le impressionanti evoluzioni verde smeraldo delle aurore».

La spedizione ha realizzato almeno **10 mila immagini di aurore:** ne sono nati meravigliosi **filmati che verranno mostrati in toto al pubblico del GRASSI, Lunedì 3 Giugno.**

Soprattutto, però, si parlerà di una notte davvero magica, quella del **13 Marzo 2013**, quando la spedizione è riuscita a battere il cattivo tempo portandosi sull' **Astafjorden**, 100 km più a Sud di Senja: **qui, per oltre 10 ore, il cielo ha dato spettacolo con aurore continue e ripetitive** che hanno fatto quasi dimenticare (si fa per dire…) la temperatura polare (-25°C) alla quale è stato indispensabile lavorare.

In ogni caso si è trattato di una esperienza utilissima che non andrà perduta: il GAT infatti ha già in programma una nuova spedizione al Circolo Polare per la fine di Settembre, quando l'attività dell'attuale 24° ciclo solare sarà (si spera !) davvero al massimo, facendo diventare il 2013 davvero l'anno delle aurore.

1/06/2013

redazione@varesenews.it

TRADATE

TRADATE: *CURIOSANDO* SU MARTE.

Lunedì 17 Giugno2013 , al teatro Grassi, una serata del GAT sui primi enigmatici risultati del rover Curiosity, in pieno lavoro su Marte, dove scese un anno fa.

A quasi un anno dalla discesa su Marte del rover Curiosity, all'interno del cratere Gale (6 Agosto 2012) gli studiosi del **GAT (Gruppo Astronomico Tradatese)** hanno ritenuto doveroso fare il punto sui primi risultati di questa straordinaria missione, voluta dalla NASA per ricercare molecole organiche su Marte. Questa è la motivazione della serata pubblica che il GAT ha organizzato per **Lunedì 17 Giugno 2013, h 21** (CineTeatro GRASSI) sul tema : ***CURIOSITY, PRIME DISCUSSE ANALISI DEL SUOLO MARZIANO.*** **Relatore il dott. Cesare Guaita** (Presidente del GAT) che aggiunge: *"Le prime indagini dirette tendenti a scoprire tracce presenti o passate di vita biologica su Marte, vennero condotte 35 anni fa dalle due sonde Viking, con risultati molto controversi, talmente controversi che nessuno è ancora riuscito a darne una interpretazione completa (ed univoca!) dopo 35 anni. In particolare hanno sempre fatto discutere i risultati dell' esperimento dei Viking, denominato LR (Labeled Release, rilascio di anidride carbonica radioattiva). L' idea alla base dell' esperimento LR era il fatto, ben noto, che tutti i microorganismi terrestri metabolizzano le sostanze organiche liberando CO_2. Ovvio che microrganismi che si cibassero di sostanze organiche a base di C radioattivo (^{14}C) dovranno emettere $^{14}CO_2$, ossia anidride carbonica radioattiva. Ebbene, fu straordinario constatare che il terreno marziano emetteva davvero $^{14}CO_2$ quando veniva irrorato da una soluzione acquosa di amminoacidi al ^{14}C e che questa risposta si azzerava se il terreno veniva preventivamente 'sterilizzato' a 160°C."*. Quindi la vita su Marte venne già scoperta 35 anni fa*? "Il problema*- aggiunge Guaita- *è che se ci sono microorganismi ci deve essere anche del Carbonio organico nel terreno: Carbonio di cui gli strumenti GC-MS (spettrometro di massa collegato ad un gascromatografo), scaldando il terreno fino a 500°C, NON hanno mai trovato traccia. L'unico riscontro analitico fu infatti l'enigmatico rilascio di acqua ed anidride carbonica e di alcune semplici molecole a base di Cloro e Carbonio "*

Una possibile spiegazione alle incongruenza delle analisi dei Viking è venuta nell' estate 2008, quando la sonda **Phoenix scoprì che le sabbie polari di Marte erano ricche (2%) di Perclorato di Magnesio**-$Mg(ClO_4)_2$: si tratta di un sale inerte a bassa temperatura che però, ad alta temperatura, diventa così ossidante da distruggere qualunque composto carbonioso. Quindi, se si suppone che anche i terreni dei Viking fossero ricchi di perclorati, l'analisi di molecole organiche (biologiche e non) con uno strumento altamente stressante dal punto di vista termico come era il GC-MS (che lavorava a 500°C) ne doveva provocare la demolizione durante lo stesso processo analitico, con liberazione di acqua ed anidride carbonica !

A bordo di Curiosity c'è uno straordinario laboratorio denominato SAM che è una versione ultra-moderna degli strumenti dei Viking. Le prime indagini di SAM hanno immediatamente permesso di scoprire che **anche il terreno di atterraggio (ricoperto di depositi alluvionali) di Curiosity è ricco di perclorati**. Ebbene, scaldando questo suolo fino a 1000°C, SAM ha osservato la stessa emissione di acqua ed anidride carbonica già riscontrata dai Viking. Ma –come sottolinea il dott. Guaita- ha riscontrato anche qualcosa in più… *" E' noto che, ad alta temperatura il Cloro dei perclorati reagisce con le molecole organiche producendo piccole quantità di Cloro-metano e cloruro di metilene (due sostanze che i terrestri usano per smacchiare i vestiti…). Ebbene, è stato straordinario constatare che SAM ha effettivamente evidenziato queste due molecole nei due siti (Rocknest e John Klein) finora analizzati. La cosa che ha dell'incredibile è che, rivedendo i risultati dei Viking dopo 35 anni, ci si è accorti che anche allora il terreno scaldato emetteva questi due composti clorurati !*" . Siccome però, nella scienza ancora di più che nella vita, '*una o due rondini non fanno ancora primavera*', Curiosity sta in questo momento effettuando altre analisi di conferma. Di una di queste, condotta su un sito denominato Cumberland, si aspettano i risultati da un giorno all'altro, forse anche prima di Lunedì 17 Giugno, giorno della serata marziana del GAT.

ASTRONOMIA, LUNEDÌ 7 OTTOBRE 2013

Alla scoperta dell'Universo invisibile con Alma

Nuova serata organizza per lunedì sera al cinema Grassi dal Gruppo Astronomico Tradatese, dedicata al massimo strumento di osservazione astronomica che sia mai stato costruito

"**L'Universo invisibile di Alma**". È il titolo del nuovo appuntamento, in programma lunedì 7 Ottobre, alle 21 al CineTeatro Paolo Grassi di Tradate, organizzato dal **Gruppo Asrtonomico Tradatese** e dedicato a quel posto nelle Ande a 5000 metri di altezza, **alla scoperta del più grande strumento mai costruito per l'osservazione del cielo profondo.**

Lo scorso 13 marzo 2013 è stato inaugurato, sull'altopiano di Chajnantor , a 5100 metri di altitudine, nel deserto cileno di Atacama, **il massimo strumento di osservazione astronomica che sia mai stato costruito.** Si tratta di ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array), un complesso di 66 antenne (54 da 12 metri + 12 da 7 metri) **distribuite su un' area di 16 km e fornite in parti quasi uguali da USA, Europa e Giappone**.

Ci sono voluti 10 anni di lavoro ed oltre 1 miliardi di euro **per creare questa fantastica cattedrale scientifica nel deserto.** Ma in pochi mesi i risultati scientifici sono già straordinari. Inevitabile che il GAT, che aveva visitato ALMA nel 2010, quando i lavori erano ancora in fase di completamento, decidesse di dedicarvi una serata pubblica, programmata per L**unedì 7 Ottobre 2013, h21, al CineTeatro P.GRASSI di Tradate**.

Relatore sarà Cesare Guaita, presidente del GAT, che parlerà sul tema **ALMA: PRIMI RISULTATI SCIENTIFICI.** Il centro di comando e di assemblaggio delle antenne di ALMA, denominato OSF (Operations Support Facility), si trova a 2900 m di altezza e dista 40 km da San Pedro de Atacama, la famosa piccola oasi da dove si dipartono le strade per tutte le mete geologiche ed astronomiche del deserto di Atacama**. Una di queste mete è la Moon Valley,** cosiddetta perché assomiglia incredibilmente al terreno lunare (le immagini che verranno proiettate lo dimostreranno chiaramente!). Da qui, quando tramonta il Sole sulla catena andina, si percepisce in lontananza la sagoma dell' OSF, che può essere visitato da giornalisti ed astrofili senza difficoltà. Ben più difficile è salire ai 5100 m dell'altopiano di Chajnantor, dove il freddo è intenso e l'aria è così rarefatta da rendere estremamente difficile la respirazione. A**LMA è stato creato per 'vedere' laddove nessuno era mai riuscito prima,** vale a dire nelle nubi di polvere dove nascono le stelle, nei nuclei delle galassie dove risiedono i buchi neri, nel cosmo lontanissimo dove la povere impedisce di percepire i segnali della formazione delle prime galassie. **Per far questo le 66 antenne di ALMA raccolgono contemporaneamente gli stessi segnali** che poi vengono 'mescolati' (quindi amplificati e ripuliti) da uno dei massimi computer che siano mai stati costruiti. In questo modo le immagini risultano almeno dieci volte più nitide di quelle ottenute dallo Space Telescope ! ALMA, però non raccoglie luce visibile (che sarebbe bloccata dalla polvere) ma radiazione millimetrica (subito al di là dell'infrarosso) ossia onde larghe qualche millimetro, che proprio per questo riescono a 'scavalcare' i granelli di polvere neutralizzandone l'opacità. Siccome anche aria ed umidità assorbono la radiazione millimetrica, è stato necessario scegliere, per ALMA, **uno dei posti più secchi e più elevati del nostro pianeta: appunto i 5100 metri dell'altopiano andino di Chajnantor.**

4/10/2013 GAT/Vnews

TRADATE, LUNEDÌ 21 OTTOBRE 2013

Il laser dalla Terra alle stelle

Nuova affascinante serata tra le stelle, promossa dal Gruppo Astronomico Tradatese. Lunedì 21 Ottobre al Cineteatro Grassi si parla del laser come strumento di esplorazione spaziale

È incredibile come la fantasia umana abbia anticipato l'invenzione del laser: Herbert Wells in “La guerra dei mondi“ (1898) descrive un raggio della morte, nel fumetto Flash Gordon (1950) e in Star Trek (1966) le armi a raggio di luce sono ampiamente utilizzate. Il laser è una sorgente di luce con caratteristiche peculiari, drasticamente diversa dalle fonti convenzionali (candela, torcia o lampadina che sia), dal momento che è costituita da un unico colore e viene irradiata in una sola direzione. Per comprendere a fondo peculiarità e caratteristiche del laser, il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, ha organizzato una importante conferenza pubblica per **Lunedì 21 Ottobre, h21 al CineTeatro P. Grassi di Tradate sul tema "Il laser, strumento ormai indispensabile anche in astronomia"**.

Guida LASER al telescopio VLT-4 da 8 metri di Cerro Paranal.

Relatore l’ Ing. Dario Kubler, laureato in Ingegneria elettronica presso il Politecnico di Milano e da sempre appassionato di microelettronica e computer (ha partecipato al progetto TLI per la realizzazione di un radiometro da inserire in orbita lunare ed ha ricostruito il computer di bordo della capsula Casper di Apollo 16, nell’ambito di un progetto FOAM13).

La prima parte della serata sarà dedicata all’evoluzione del laser, con una panoramica dettagliata di quelle che sono state le condizioni storiche e scientifiche che hanno portato alla sua scoperta e dei vari meccanismi sia naturali che artificiali che sono alla base della sua produzione. Verrà proposto un elenco delle principali applicazioni che oggi vedono il laser protagonista nella nostra vita quotidiana: dall’industria alla medicina, dall’arte allo spettacolo, alle telecomunicazioni, per giungere al suo utilizzo nella ricerca dei futuri reattori a fusione nucleare (che producono energia pulita simulando quanto fanno le stelle in natura).

La seconda parte della serata sarà incentrata sulle ultime novità relative all’utilizzo del laser in ambito astronomico/spaziale. Verranno presentate due missioni spaziali che contemplano il laser come elemento fondamentale della strumentazione primaria di bordo: il robot Curiosity, attualmente in azione sul suolo marziano e la missione interferometrica LISA, ancora in fase di pianificazione, che andrà alla caccia delle onde gravitazionali previste dalla teoria della Relatività Generale di Einstein. Verrà anche descritto nei dettagli il progetto laser “APOLLO” che è in grado di realizzare una misura millimetrica della distanza Terra-Luna. Infine si parlerà dell’importanza fondamentale del laser nei grandi telescopi terrestri di ultima generazione. Qui, sotto la denominazione di ‘ottica adattiva’ il laser serve per creare le cosiddette “stelle guida” utili nella misurazione e nella neutralizzazione della turbolenza atmosferica (che degrada pesantemente le immagini): in pratica, grazie al laser, i telescopi a terra di ultima generazione si comportano ormai come telescopi nello spazio.

VNews 19/10/2013

TRADATE, LUNEDÌ 4 NOVEMBRE AL GRASSI DI TRADATE

Cosa avviene sotto la crosta terrestre?

Lunedì 4 novembre, il Gruppo AstronomicoTradatese ospiterà il dottor Luigi Bignami che spiegherà la teoria di Wegener sulla "mobilità" della superfici e terrestre.

Esattamente cento anni fa **Alfred Wegener** proponeva l'ipotesi che **la crosta terrestre non fosse immobile nel tempo**, ma che **potesse "navigare" su qualcosa di fluido che le stava al di sotto.** Un'ipotesi ritenuta 'impossibile' a quei tempi, ma che nei 100 anni che sono seguiti ha permesso di comprendere in maniera unitaria il comportamento geologico del pianeta più complesso che conosciamo, vale a dire la nostra Terra.
Il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, nel centesimo anniversario di questa intuizione fondamentale, ha deciso di invitare a Tradate **il dott. Luigi Bignami,** geologo di estrazione e molto noto al grande pubblico per i suoi numerosi e sapienti interventi televisivi (in queste settimane sta andando in onda su RAI scuola, canale 146, un suo bellissimo programma sullo spazio). **Lunedì 4 Novembre 2013, h21, CineTeatro P.GRASSI di Tradate il dott. Bignami** parlerà sul tema**: A 100 ANNI DALLA DERIVA DEI CONTINENTI.**
La prima parte della serata sarà focalizzata sulla nuova visione della Terra che Wegener proponeva un secolo fa al mondo scientifico. Si trattava di un' ipotesi molto più complessa rispetto al passato, che però spiegava alcune scoperte che sembravano particolarmente strane. Ad esempio la presenza di fossili simili nelle Americhe e in Europa, oppure le medesime rocce sui bordi dei due continenti, per non parlare poi della forma dei bordi esterni degli stessi continenti che sembravano "stranamente" combaciare. Purtroppo però l' ipotesi di Wegener era talmente innovativa e contraria al senso comune che venne quasi infangata da vari geologi del tempo, perché ritenuta troppo complicata per un pianeta così piccolo come la Terra.
Solo negli Anni Settanta si scoprì che **nel cuore dell'Oceano Atlantico c'era una lunghissima catena montuosa (la dorsale oceanica) intaccata alla sommità da una fessura da cui esce il magma caldo del mantello profondo.** Ben presto si capì che poteva essere quella la causa dello spostamento dei continenti, spinti ad allontanarsi dal magma uscente in maniera simmetrica dalle dorsali oceaniche. Così si riprese in mano l'ipotesi di Wegener e pur modificandola anche profondamente, **la si trasformò in una Teoria, capace di spiegare la localizzazione dei terremoti, dei vulcani e delle catene di montagne della maggior parte del nostro pianeta**. C'era da capire come mai fenomeni apparentemente così differenti (vulcani, terremoti, catene di montagne) siano sistematicamente localizzati nelle stesse zone della Terra: evidentemente alla loro base ci deve essere una identica causa comune ! **Oggi la Tettonica delle Placche** (ossia la teoria che la crosta superficiale della Terra è suddivisa in una dozzina di zolle messe in movimento dalle dorsali oceaniche) **è una teoria che sembra avere solidissime basi.** Tuttavia vi sono ancora numerosi problemi aperti e sarà proprio su questi problemi che Luigi Bignami focalizzerà una buona parte della serata. Per esempio **una domanda fondamentale riguarda il meccanismo che produce le grandi fessure crostali** (tipo le dorsali oceaniche) da cui fuoriesce il magma del mantello profondo. In sostanza, **cosa sta fratturando l'Africa in prossimità della Rift Valley? Come può una risalita di magma fratturare un continente come l'Africa per centinaia di chilometri? E come sono possibili terremoti a 300 km di profondità?** Queste sono alcune delle domande che attendono ancora una risposta dalla teoria.

2/11/2013 **redazione@varesenews.it**

TRADATE, LUNEDÌ 18 NOVEMBRE 2013, AL GRASSI

La deriva dei continenti ha originato la vita?

Il Gruppo Astronomico Tradatese propone una conferenza sulla relazione tra l'origine della vita e i movimenti della crosta terrestre. Appuntamento lunedì 18 novembre al teatro Grassi

La Terra 1 miliardo di anni fa: il supercontinente RODINIA.

Dopo la serata dello scorso 4 Novembre, in cui il prof. Luigi Bignami ha intrattenuto sui problemi ancora irrisolti della deriva dei continenti, postulata 100 anni fa da A. Wegener, il **GAT, Gruppo Astronomico Tradatese** proseguirà il discorso su un argomento altrettanto affascinante.

Lunedì 18 Novembre, sempre al GRASSI, il dott. Cesare Guaita terrà infatti una conferenza sul tema: **Deriva dei continenti ed origine della vita.**

Apparentemente la nascita della vita sembrerebbe completamente disgiunta dal fatto che, secondo la teoria della deriva dei continenti, la crosta della Terra sia divisa in zolle che si muovono reciprocamente da miliardi di anni. In realtà gli studi degli ultimi anni sembrano indicare proprio **nello spostamento dei continenti uno dei fattori basilari per la vita.**

Un primo effetto è fondamentalmente di stabilizzazione climatica. In sostanza a far allontanare i continenti è il magma che esce da grandi fessure situate sui fondali oceanici. Questo processo produce anche nuova crosta che, **reagendo con la CO_2 atmosferica,** la sequestra trasformandola in Carbonato: in **caso contrario la CO_2 aumenterebbe al punto da produrre un insostenibile riscaldamento atmosferico globale. Questo fenomeno è esattamente quanto è avvenuto sul pianeta Venere:** qui l'assenza di acqua ha irrigidito le rocce superficiali al punto da impedirne qualunque movimento. Conseguenza: l' atmosfera si è saturata di CO_2 e la temperatura superficiale è salita ovunque a 500°C!. Un secondo effetto, proposto di recente da C.Allen e I.Campell (Camberra University) è molto più sorprendente. Intanto va ricordato che per almeno 7 volte le varie zolle della crosta terrestre si sono rimescolate in 'supercontinenti' negli ultimi 2,5 miliardi di anni. Ebbene, Allen e Campell hanno scoperto che **ogni volta che formava un supercontinente si aveva un misterioso aumento della quantità di Ossigeno in atmosfera**, dallo 0% di 2,5 miliardi di anni fa all'attuale 20%. Secondo i due ricercatori australiani l'aumento di Ossigeno sarebbe dovuto al fatto che i nuovi continenti riversarono nell'oceano grandi quantità di nutrienti, che stimolarono una proliferazione eccezionale di cianobatteri, ben noti come i massimi produttori primordiali di Ossigeno. Infine, è forse più importante, **c'è l'azione stessa delle dorsali oceaniche**: qui sono stati scoperti impressionanti geyser di acqua bollente ('fumatori neri') che estraggono dal profondo una quantità di sostanze adatte alla proliferazione di organismi viventi quasi 'impossibili'. Ai primordi, quando la Terra aveva più calore, questi fumatori neri dovevano essere i dominatori assoluti dei fondali oceanici: un ambiente ideale per la nascita delle prime forme di vita, perché c'era energia, e perché l'acqua degli oceani costituiva una protezione assoluta contro le micidiali radiazioni cosmiche esterne.

L' affascinante serata del GAT sarà preceduta da un 'antipasto' altrettanto allettante di **Lorenzo Comolli: le prime immagini della cometa ISON** e tutte le informazioni per osservarla al meglio, a meno di 15 giorni dal perielio, il momento che potrebbe trasformare questa cometa in un evento leggendario.

15/11/2013

redazione@varesenews.it

Lunedì 9 Dicembre al GRASSI: di scena cometa ISON ed impatti cosmici.

IMPATTI COSMICI E CONSEGUENZE TERRESTRI.

RICOSTRUZIONE DELL' IMPATTO LETALE DI 65 MILIONI DI ANNI FA.

Lunedì 9 dicembre 2013, **alle ore 21.00, (Cinema-Teatro "P. Grassi di Tradate)** il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese concluderà la sua intensa attività 2013, con una tradizionale serata di gala, ricca di interventi e momenti interessanti e come sempre suddivisa in due momenti.

Nella prima parte della serata verranno **premiati alcuni soci del GAT**, distintisi durante l' anno per disponibilità, attività, ricerche e risultati. Si tratta di un momento sempre emozionante per le sorprese che ne derivano, perché la regola è che nulla trapeli dei premiati fino all' ultimo.

Prima della premiazione ci sarà un ghiottissimo intermezzo dedicato alla **drammatica sorte della cometa ISON**. Ne parlerà per il GAT Lorenzo Comolli, mentre alcuni ragazzi della 'Schiaparelli' di Varese presenteranno alcune loro immagini raccolte prima del perielio del 28 Novembre.

Seguirà, a cura del dott. G. Palumbo, un breve momento celebrativo in cui verrà **ricordata la missione "Apollo 8"**, la 1ª missione spaziale interplanetaria, che durante il Natale di 45 anni fa catturò l'attenzione di tutto il mondo.

La 1ª parte della serata si concluderà con le immagini riprese dal regista James Cameron in occasione della sua **discesa in solitaria sino al fondo della Fossa delle Mariann**e nel marzo 2012.

Dopo una breve pausa, il **dott. Giuseppe Palumbo**, socio anziano del GAT e grande esperto di cinematografia scientifica, introdurrà un argomento molto interessante e di attualità, dopo il catastrofico impatto dello scorso 15 Febbraio in Russia di un meteorite roccioso di parecchie tonnellate. Sarà infatti affrontato il tema "**Impatto letale con la Terra**" che, attraverso ricostruzioni filmate mozzafiato, descriverà che cosa avvenne sulla Terra, 65 milioni di anni fa, nelle prime 24 ore dopo il devastante impatto meteorico che sconvolse tutto il nostro pianeta provocando la completa estinzione dei grandi rettili del Cretacico (i dinosauri). I dinosauri avevano dominato la Terra per 200 milioni di anni e senza quel gigantesco impatto, avrebbero probabilmente continuato a farlo anche in seguito. E' quindi plausibile ammettere che fu proprio il cataclisma spaziale di 65 milioni di anni fa a permettere la nascita e lo sviluppo del genere umano. Nel contempo, però, le immagini drammatiche che verranno presentate lunedì sera dimostreranno in maniera inequivocabile che la stessa umanità potrebbe fare la fine dei dinosauri nel caso che si ripetesse un impatto come quello di 65 milioni di anni fa. Da qui la necessità di spendere ogni energia umana e scientifica per studiare a fondo gli asteroidi e per escogitare le tecnologia migliori per difenderci da un loro malaugurato attacco spaziale.

8 Dicembre 2013

TRADATE, 9 DICEMBRE 2013

Premiati i soci benemeriti del GAT

Tradizionale serata di gala, quella organizzata dal Gruppo Astronomico Tradatese.
Per l'occasione sono stati premiati alcuni soci che si sono distinti durante il 2013

Tradizionale serata di gala, quella organizzata dal GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, **Lunedì 9 Dicembre al GRASSI. Per l'occasione sono stati premiati alcuni soci che si sono distinti durante il 2013** per particolari meriti organizzativi o scientifici. Molto gradita ed apprezzata la presenza di **alcuni ragazzi dello Schiaparelli di Varese** che, per bocca di Luca Buzzi, hanno presentato alcuni loro lavori spettroscopici sulle comete apparse negli ultimi mesi. 'Maestro di cerimonia' arguto e sapiente è stato come sempre il dott. **Giuseppe Palumbo**. Quest'anno i premiati sono stati due : Marco Arcani e Franco Martegani. ***Franco Martegani*** è un personaggio conosciutissimo a Tradate per la sua grande abilità nella costruzione di telescopi ed altri strumenti ottici. In più, alcuni anni fa, ebbe un'intuizione assolutamente straordinaria: quella di individuare, con un piccolo microscopio giocattolo, nei residui che le acque piovane lasciano scendendo dai tetti, **una moltitudine di microsferule metalliche di provenienza cosmica.**

G. Palumbo premia Franco Martegani

La premiazione di Marco Arcani

Questa scoperta, che fu accolta da alcuni con malcelato scetticismo, si è invece rivelata di grande interesse: microsfere analoghe sono infatti state ritrovate un po' dovunque nel mondo, dai torridi deserti alle gelide regioni polari. Per premiare Franco di questa sua scoperta e, nel contempo, per permettergli di migliorare tecnicamente questa sua ricerca, il GAT **ha voluto donargli un più moderno microscopio digitale,** dotato di una telecamera che permette di ottenere immagini immediate degli oggetti osservati. Un prezioso premio numismatico è stato invece consegnato dal dott. Palumbo a ***Marco Arcani*** per il suo recente splendido libro ***ASTRO-PARTICELLE, in viaggio tra i raggi cosmici,***. Si tratta di una delle prime opere scritte in italiano sull' affascinante argomento dei raggi cosmici, particelle di immensa energia che arrivano **di continuo verso la Terra da stelle che esplodono e da buchi neri situati in nuclei galattici attivi.** Stimolo principale per la nascita di questo libro è stata la missione **V.H.A.N.E.S.S.A.** con la quale Marco è riuscito, col supporto del GAT, a ripetere il volo in pallone con cui 100 anni prima Victor Hess scoprì i raggi comici meritandosi il premio Nobel. Marco ha dedicato tutto il 6° Capitolo del suo libro a VHANESSA, e non c'è dubbio che, forse, il suo splendido libro non sarebbe mai nato senza **quella 'folle' ascesa in pallone a 6000 m dell' 11 gennaio 2012**. La stessa bellissima copertina del libro è un omaggio chiaro e doveroso al volo di VHANESSA. E' stata infine premiata con un diploma anche la piccola ***Agata Marabelli***, 4 anni, che essendo entrata nel GAT immediatamente dopo la nascita ne è diventandone automaticamente anche la mascotte.

La mascotte Agata Maratelli

24/12/2013 **GAT/Vnews**

1b) Lezioni del GAT nel 2013 in vari tipi di scuole.

1) Giovedì 24 Gennaio 2013, h 9, 3° Media G.Galilei di Tradate
I RAGGI COSMICI

2) Giovedì 24 Gennaio 2013, h10, 3° Media G.Galilei di Tradate
I RAGGI COSMICI

3) Giovedì 24 Gennaio 2013, h11, 3° Media G.Galilei di Tradate
I RAGGI COSMICI

4) Sabato 26 Gennaio 2013, h9, 3° Media G.Galilei di Tradate
ALLA SCOPERTA DEI RAGGI COSMICI

5) Sabato 26 Gennaio 2013, h10, 3° Media G.Galilei di Tradate
COME RIVELARE I RAGGI COSMICI

6) Sabato 26 Gennaio,2013, h11, 3° Media G.Galilei di Tradate
STORIA DEI RAGGI COSMICI

7) Venerdì 22 Febbraio 2013, h16, Carnago/Anziani
VARIAZIONI CLIMATICHE

8) Sabato 23 Febbraio 2013, h10, Elementari di Boladello
ALLA SCOPERTA DEL CIELO

9) Giovedì 28 Febbraio 2013, h21, UNI3-Tradate
ASTRONOMIA CON IL BINOCOLO

10)Sabato 2 marzo 2013, h 10, 3° Media G.Galilei di Tradate
LA DERIVA DEI CONTINENTI

11)Giovedì 7 Marzo 2013, h21, UNI3-Tradate
LE STAGIONI DEL CIELO

12)Venerdì 8 Marzo 2013, h10 Elementari Boladello
ALLA SCOPERTA DEL CIELO

13)Sabato 9 Marzo 2013, h 10, 3° Media G.Galilei di Tradate
LA DERIVA DEI CONTINENTI

14)Giovedì 14 marzo 2013, h21, UNI3-Tradate
IL SOLE E LE AURORE BOREALI

15)Sabato 16 Marzo 2013, h10, 3° Media G.Galilei di Tradate
IL SISTEMA SOLARE: I CORPI MINORI

16)Martedì 19 Marzo 2013, h14,30, Liceo Curie di Tradate
I RAGGI COSMICI

1c) Conferenze del GAT nel 2013 fuori Tradate.

1) Venerdì 22 Febbraio 2013, h21, Saronno
LA MISSIONE VANESSA

2) Venerdì 22 Febbraio 2013, h21, Legnano-Antares
DALLA TERRA ALLA LUNA

3) Martedì 26 Febbraio 2013, h21, Planetario di Milano
ACQUA SUI POLI DI MERCURIO

4) Giovedì 28 Febbraio 2013, h21, Planetario di Milano
ACQUA SULLA LUNA

5) Venerdì 1 marzo 2013, h 21, Venegono Inf.-Biblioteca
IL CIELO DEL DESERTO DI ATACAMA

6) Martedì 26 Marzo 2013, h21, Planetario di Milano
2013: SARA' L' ANNO DELLE GRANDI COMETE ?

7) Mercoledì 10 Aprile 2013, h16, Milano-Ass. IL TRALCIO
A CACCIA DI RAGGI COSMICI CON VHANESSA.

8) Martedì 16 Aprile 2013, h21, Planetario di Milano
CURIOSITY: PRIME ANALISI DEL SUOLO DI MARTE.

9) Venerdì 19 Aprile 2013, h21, Comerio-ASTROLANDIA
ULTIME NOVITA' DAL SISTEMA SOLARE

10)Martedì 23 Aprile 2013, h21, Comerio-ASTROLANDIA
ALIENS IN THE DEEP.

11)Venerdì 26 Aprile 2013, h21, Comerio-ASTROLANDIA
DALLO SPUTNIK ALLA STAZIONE SPAZIALE

12)Giovedì 2 Maggio 2013, h21 VareseCORSI
MERCURIO E VENERE, I PIANETI ROVENTI

13)Venerdì 3 Maggio 2013, Mantova
MARTE: LE PRIME SCOPERTE DI CURIOSITY

14)Giovedì 9 Maggio 2013, h21, VareseCORSI
LA TERRA, IL PIANETA DELLA VITA

15)Giovedì 16 Maggio 2013, h21, VareseCORSI
MARTE, IL PIANETA ROSSO

16)Martedì 21 Maggio 2013, h21, Planetario di Milano
SCRITTI NEGLI ANELLI DI SATURNO ALCUNI MISTERI DEI PIANETI EXTRASOLARI.

17)Giovedì 23 maggio 2013, h21, VareseCORSI
GIOVE, IL GIGANTE DEL SISTEMA SOLARE

18)Giovedì 30 maggio 2013, h21, VareseCORSI
SATURNO, IL PIANETA DEGLI ANELLI

19)Giovedì 6 Giugno 2013, h21, VareseCORSI
URANO, NETTUNO (PLUTONE), PIANETI DI GHIACCIO.

20)Martedì 11 Giugno 2013, h21, Planetario di Milano
15 Febbraio 2013: TERRORE SU TCHELIABINSK

21)Giovedì 18 Luglio 2013, h21, Planetario d Milano
MARTE: UN ANNO DOPO CURIOSITY

22)Sabato 24 Agosto 2013, h21, Agra (Luino)
DAL CIELO DELLE ANDE ALLE AURORE DELLA LAPPONIA

23)Giovedì 19 Settembre 2013, h21, Planetario di Milano
IL CIELO DEL DESERTO DI ATACAMA

24)Venerdì 20 Settembre 2013, h21, Cinisello B.
MARTE DOPO CURIOSITY.

25)Sabato 12 ottobre 2013, Star party di Ponte di Valtellina
VHANESSA, ALLA EISCOPERTA DEI RAGGI COSMICI

26)Sabato 12 ottobre 2913, Star Party di Ponte di Valtellina
IL TELESCOPIO DI GALILEO RICOSTRUITO

27)Lunedì 11 Novembre 2013, h16, Legnano-UNI-3
ALLA RICERCA DI RAGGI COSMICI CON VHANESSA.

28)Giovedì 24 ottobre 2013, h21, Planetario di Milano
ALMA: PRIMI RISULTATI

29)Giovedì 14 Novembre 2013, h21, Planetario di Milano
LA MAGIA DELLE AURORE BOREALI.

30)Giovedì 5 Dicembre 2013, h21, Planetario di Milano
COMETA ISON. L' ORA DELLA VERITA'

31)Giovedì 12 Dicembre 2013, h21, Albizzate
IL CIELO DEL DESERTO DI ATACAMA.

17)Mercoledì 20 Marzo 2013, h16, Saronno-UNI-3
LE ULTIME NOVITA' DA MARTE

18)Giovedì 21 Marzo 103, h10, Media G.Galilei di Tradate
LA DERIVA DEI CONTINENTI

19)Giovedì 21 marzo 3013, h21 , UNI3-Tradate
I METEORITI QUESTI SCONOSCIUTI

20)Venerdì 22 marzo 2013, h16, Carnago-Anziani
IL CIELO DEL DESERTO DI ATACAMA

21)Sabato 23 Marzo 2013, h10, 3° Media G.Galilei di Tradate
I PIANETI DEL SISTEMA SOLARE

22)Giovedì 4 Aprile 2013, h21, UNI3-Tradate
CHIARIFICAZIONI DI CARATTERE ASTRONOMICO.

23)Mercoledì 10 Aprile 2103, h21, Tradate-Ex Biblioteca di Via Mameli 13-Corso elementare
I MOTI DEI CORPI CELESTI

24)Giovedì 11 Aprile 2013, h21, UNI3-Tradate
NAVIGANDO NEL SISTEMA SOLARE, parte 2°

25)Mercoledì 17 Aprile 2013, h 9, Media di Solbiate O.
LA DERIVA DEI CONTINENTI

26)Mercoledì 17 Aprile 2013, h21, Tradate- Ex Biblioteca di via Mameli 13-Corso Elementare
COME SI OSSERVA IL CIELO

27)Giovedì 18 Aprile 2013, h 9, Media Solbiate O.
IL SISTEMA SOLARE

28)Giovedì 18 Aprile 2013, h21, UNI3-Tradate
40° ANNIVERSARIO DI APOLLO 17

29)Sabato 4 Maggio 2013, h10, ISIS Falcone di Gallarate
I VULCANI DELLA TERRA

30)Mercoledì 8 Maggio 2013, h21, Tradate- ex Biblioteca di via Mameli 13- Corso Elementare
I TELESCOPI

31)Mercoledì 15 maggio 2013, h21, Tradate-exBiblioteca di Via Mameli 13, Corso elementare
COME SI FOTOGRAFA IL CIELO

32)Sabato 18 Maggio 2013, h 10, ISIS Falcone di Gallarate
STORIA DELLE MISSIONI APOLLO

33)Giovedì 18 Luglio 2013, h 21, Cuvignone
L' ESPLORAZIONE DEL SISTEMA SOLARE

34)Venerdì 26 Luglio 2013, h10, Castello Cabiaglio-Scuola materna
I MOTI DELLA TERRA

35)Venerdì 25 Ottobre 2013, h16, Carnago-Anziani
LA NOVA CYGNI 2013

36)Venerdì 15 Novembre 2013, h 10, Gavirate - Elementari
I MOTI DELLA TERRA

37)Sabato 16 Novembre 2013, h 9, 3° Media G.Galilei di Tradate
ALLA SCOPERTA DEL SOLE

38)Sabato 16 Novembre 2013, h10, 3° Media G.Galilei di Tradate
ALLA SCOPERTA DEL SOLE

39)Sabato 16 Novembre 2013, h 11, 3° Media G.Galilei di Tradate
ALLA SCOPERTA DEL SOLE

40)Lunedì 18 Novembre 2013, h 9, 3° Media G.Galilei di Tradate
ESPERIMENTI CON IL SOLE

41)Lunedì 18 Novembre 2013, h 10, 3° Media G.Galilei di Tradate
ESPERIMENTI CON IL SOLE

42)Lunedì 18 Novembre 2013, h 11, 3° Media G.Galilei di Tradate
ESPERIMENTI CON IL SOLE

43)Mercoledì 28 Novembre 2013, h10, Comerio-Scuole Medie
I MOTI DELLA TERRA

44)Giovedì 29 Novembre 2013, h 9, Liceo Ferraris di Varese
I CORPI DEL SISTEMA SOLARE

45)Venerdì 29 Novembre 2013, h 16, Carnago-Anziani
LA COMETA ISON

46)Sabato 30 Novembre 2013, h 9 Liceo Ferraris di Varese
I CORPI DEL SISTEMA SOLARE

47)Giovedì 5 Dicembre 2013, h14, Gallarate, Liceo dei Tigli
INQUINAMENTO LUMINOSO: UN MALE SUBDOLO DA COMBATTERE.

48)Sabato 18 Dicembre 2013, h10, Comerio-Scuole Medie
I MOVIMENTI DELLA TERRA E DELLA LUNA

49)Mercoledì 18 Dicembre 2013, h10, ISIS Keyne Gazzada
LA MISSIONE APOLLO 11

50)Venerdì 20 Dicembre 2013, h16, Carnago-Anziani
LA STELLA DI NATALE

2a) Astrolandia 2013

Dal 19 Aprile al 5 maggio 2013 si è svolta a Comerio Astrolandia 2013, una manifestazione triennale ormai classica (è arrivata alla 3° Edizione) organizzata nel locale Salone Polivalente dalla Biblioteca Civica e dall' Associazione il Sestante di Comerio, con una collaborazione molto importante del GAT di Tradate, che ha fornito **oltre 1000 immagini in grande formato** per fare una rassegna di tutte le massime scoperte planetarie degli ultimi 25 anni (c' erano anche le immagini di Curiosity su Marte !). Il GAT ha pure ottenuto dal Museo di Scienze Planetarie di Prato il prestito di **una importante serie di rocce meteoriche** (tra esse una Eucrite, ossia un meteorite proveniente da Vesta ed una rara Condrite carboniosa di tipo CK4). Oltre 25 kg di rocce cosmiche così distribuiti:

NANTAN
Ferrosa IIICD Fe=92,2% Ni=6,96% Ottaedrite
Cadde nel 1516 in zona 28x8 km in Cina in provinacia analoga.
9,5 ton Kamacite, Widmastatten. Fu trovate nel 1958
SIKHOTE-ALIN
Trovata il 17 Febbraio 1947 sui monti siberiani di Sikhote-Alin: grande bolide come quello recente
28 ton IIAB Fe=93 Ni=5,6 Co=0,41 S= 0,28% P=0,46% (Shreibersite)
IMILAC
Pallasite trovata nel 1822 nel deserto Nord Atacama, 1 ton su 8 km
IL nome dal tedesco Simon Pallas che nel 1772 descrisse la prima (Krasnojarsk, Siberia9
DAR AL GANI 493
Trovata in Libia nel 1998, condrite ordinaria H4 (alto contenuto Fe circa 25%)
NWA 047
Trovata in Libia nel 2000 (5,32 Kg)
EUCRITE *(acondrite basaltica) (pirosseno ricco di Fe, Plagioclasio povero Na)*
HED VESTA
HaH
Trovata in Libia nel 2000, 26,5 Kg
Condrite carbonacea tipo CK 4 (da Karaonda, Australia 1930), con abbondanti condrule millimetriche e 75% matrice fine.
SAHARA 98154
Condrite ordinaria tipo H5 (alto contenuto Ferro circa 30%)

Astrolandia 2013 è stata visitata nelle mattinate da un centinaio di scuole locali, sotto la sapente guida di una decina di esperti del GAT. Durante le serate sono state organizzate anche molte affollate conferenze pubbliche. Tra queste, particolarmente apprezzata è stata la serata di **Sabato 4 maggio, h 21** per la presenza del famoso astrofisico **Giovanni BIGNAMI**, che ha parlato sul tema: **I MARZIANI SIAMO NOI.** Ad Astrolandia 2013 si potevano anche ammirare modelli dinamici dei pianeti e delle eclissi, copie di telescopi antichi nonché una copia esatta, in formati 1:1 della capsula CASPER (scesa sulla Luna con Apollo 16) fornita all'ultimo momento dalla Fondazione FOAM13. Il tutto confezionato dalle abilissime mani di Antonio Paganoni (uno dei soci fondatori del GAT), falegname di professione ma astrofilo da sempre appassionato di strumenti antichi e moderni di didattica astronomica. Grazie alla sua eccezionale impostazione didattica ASTROLANDIA 2013 ha avuto un grande successo tra tutte le scuole della Provincia che, come ricordato, l' hanno visitata in massa. La mostra si è chiusa ufficialmente Domenica 5 Maggio (ma è rimasta aperta per le scuole anche per le due settimane successive) e la presenza del Prof. Giovanni Bignami sabato sera 4 maggio è stata un po' il definitivo fiore all'occhiello. *G. Bignami ha illustrato la tesi di uno dei suoi libri più famosi, quella secondo cui la vita sulla Terra potrebbe NON essere nata sulla Terra, ma potrebbe essere piovuta sul nostro pianeta dall'esterno, addirittura da Marte !* Astrofisico per passione, ma affascinato da molte altre discipline, Giovanni Bignami è tra gli scienziati più autorevoli nel settore della ricerca spaziale. Accademico linceo e membro dell'Accademia di Francia, ha ricevuto riconoscimenti e premi in tutto il mondo. Insegna allo IUSS di Pavia, un'università senza barriere tra discipline. Ha diretto progetti internazionali in Europa e in Francia, paese che gli ha conferito la Legion d'onore. E' il primo italiano eletto alla presidenza del COSPAR, il comitato mondiale della ricerca spaziale. E' stato presidente dell'Agenzia Spaziale Italiana ed è attualmente presidente dell'Istituto Nazionale di Astrofisica. Crede nella comunicazione della scienza, ma anche nel fare politica della ricerca. Ha pubblicato otto libri, in quattro lingue. Tra i più recenti : I marziani siamo noi (Zanichelli, 2010), tradotto in inglese, francese, tedesco e cinese, Cosa Resta da Scoprire (Mondadori 2011), in corso di pubblicazione in inglese, Il futuro spiegato ai ragazzi (Mondadori 2012) scritto assieme a Cristina Bellon. Sta per uscire, sempre da Mondadori Il Mistero delle Sette Sfere. Dai suoi libri sono state tratte serie televisive per SKY/National Geographic Channel. Attualmente, la RAI sta curando una versione a puntate de Il Mistero delle Sette Sfere.

Biblioteca Civica di Comerio

Associazione Culturale "Il Sestante" - Comune di Comerio

*in collaborazione con il **G**ruppo **A**stronomico **T**radatese*

propongono una straordinaria mostra

ASTROLANDIA 2013

Curiosity sul suolo marziano

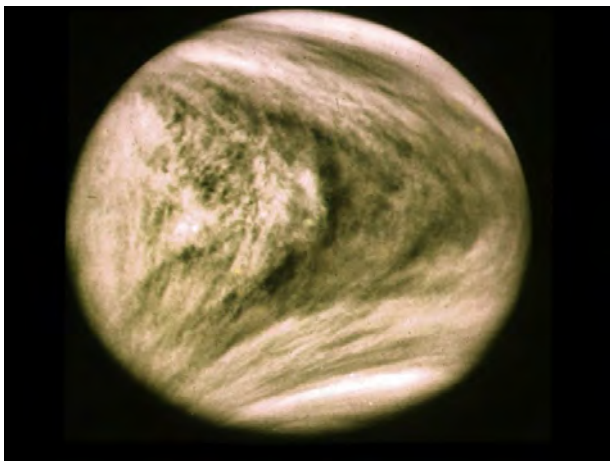
L'ESPLORAZIONE DEL SISTEMA SOLARE

Mostra fotografica di rilevante valenza didattica e scientifica

Circa 1000 immagini di grande formato ad alta risoluzione ottenute dalle sonde planetarie durante le varie missioni spaziali.
Esposizione di modelli del Sistema Solare, le stagioni terrestri, le fasi lunari, le eclissi e il " percorso tra i pianeti ".
Misura del tempo con il quadrante solare.
Dimostrazione della rotazione terrestre con il pendolo di Foucault.

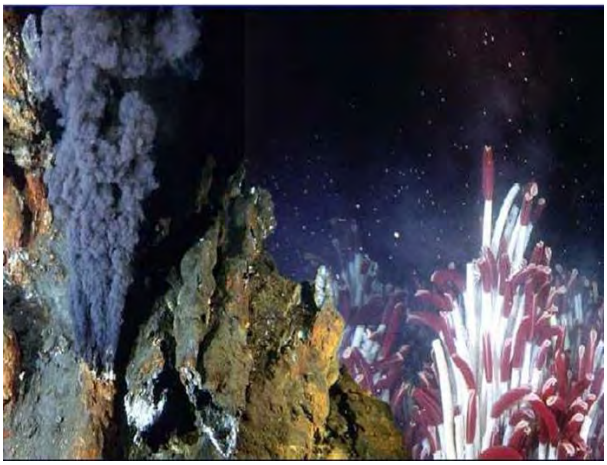
Comerio, Salone Polivalente, dal 19 Aprile al 05 Maggio 2013

Mercurio ripreso dalla sonda Messenger (6 ottobre 2008)

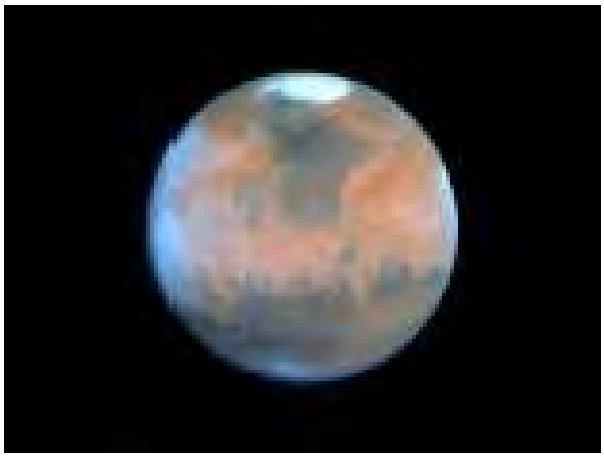


Venere "piena" fotografata in ultravioletto dal PIONEER VENUS

La Terra vista dal satellite



Geysers sui fondali oceanici



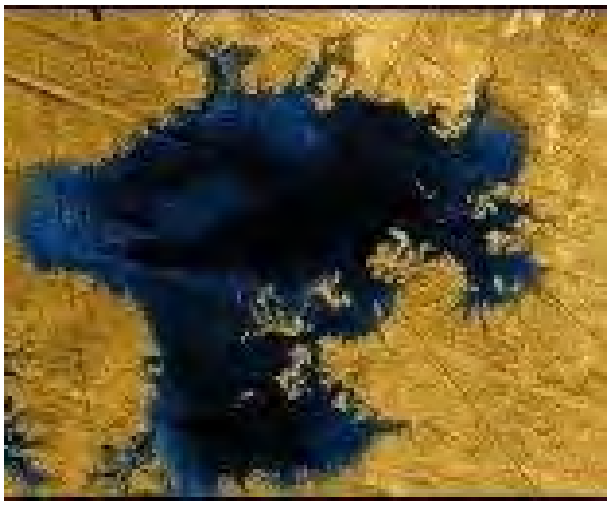
Marte ripreso dallo Space Telescope

Primo piano del suolo marziano

Giove con l'ombra del satellite Io

Satellite Io, ripreso dalla sonda Galileo

Saturno ripreso dalla sonda Cassini



Particolare della superficie di Titano (Cassini)

Luglio '71: il luogo di atterraggio dell'Apollo 15

21 Gennaio 2007: La cometa McNaught

Visite guidate accompagneranno i visitatori e scolaresche per tutta la durata della mostra

Per info e prenotazioni tel. Antonio 3403701636 INGRESSO LIBERO

La mostra rimarrà aperta tutti i giorni dalle 9.00 alle 13 e pomeriggio su prenotazione. Per info e prenotazioni tel. ANTONIO 3403701636

Venerdì 19 h. 21,00 Inaugurazione e conferenza del Dott. C. Guaita: **"L'esplorazione del sistema solare"**

Sabato 20 h. 21,00 **Serata osservativa** con la partecipazione dei gruppi astronomici della provincia

Martedì 23 h. 21,00 Il Dott. Palumbo presenta "**Aliens in the Deep"**

Venerdì 26 h. 2100 Conferenza di Piero Ardizio **"dallo Sputnik alla stazione spaziale"**

Domenica 28 h 9.00 **Raduno delle associazioni astronomiche presenti sul territorio**

Martedì 30 h. 21,00 Conferenza del Dott. Luigi Bignami: **"Gli ultimi grandi terremoti"**

GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

GRUPPO ASTRONOMICO M42 INDUNO OLONA

STAZIONE ASTRONOMICA MONTEVIASCO

SOC. ASTRONOMICA "G.V. SCHIAPARELLI"- CAMPO DEI FIORI VARESE

MUSEO DI SCIENZE PLANETARIE DI PRATO

GRUPPO ASTRONOMICO A.& G. BERNASCONI DI SARONNO

OTTICA ZAGO

TECNOSKY

ROBERTO BAGGIO GNOMONISTA IN VARESE

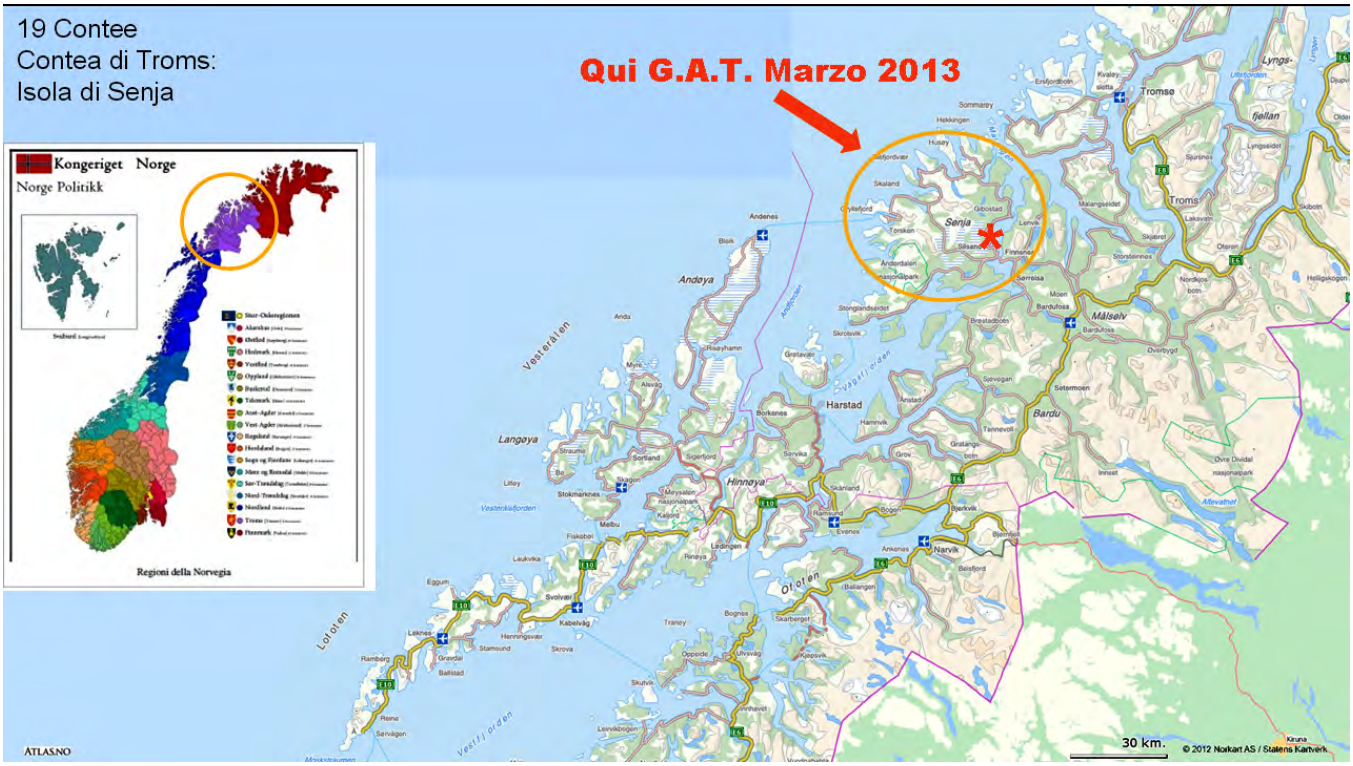
RUDY PIRALLA OROLOGI SOLARI IN SERIZZO

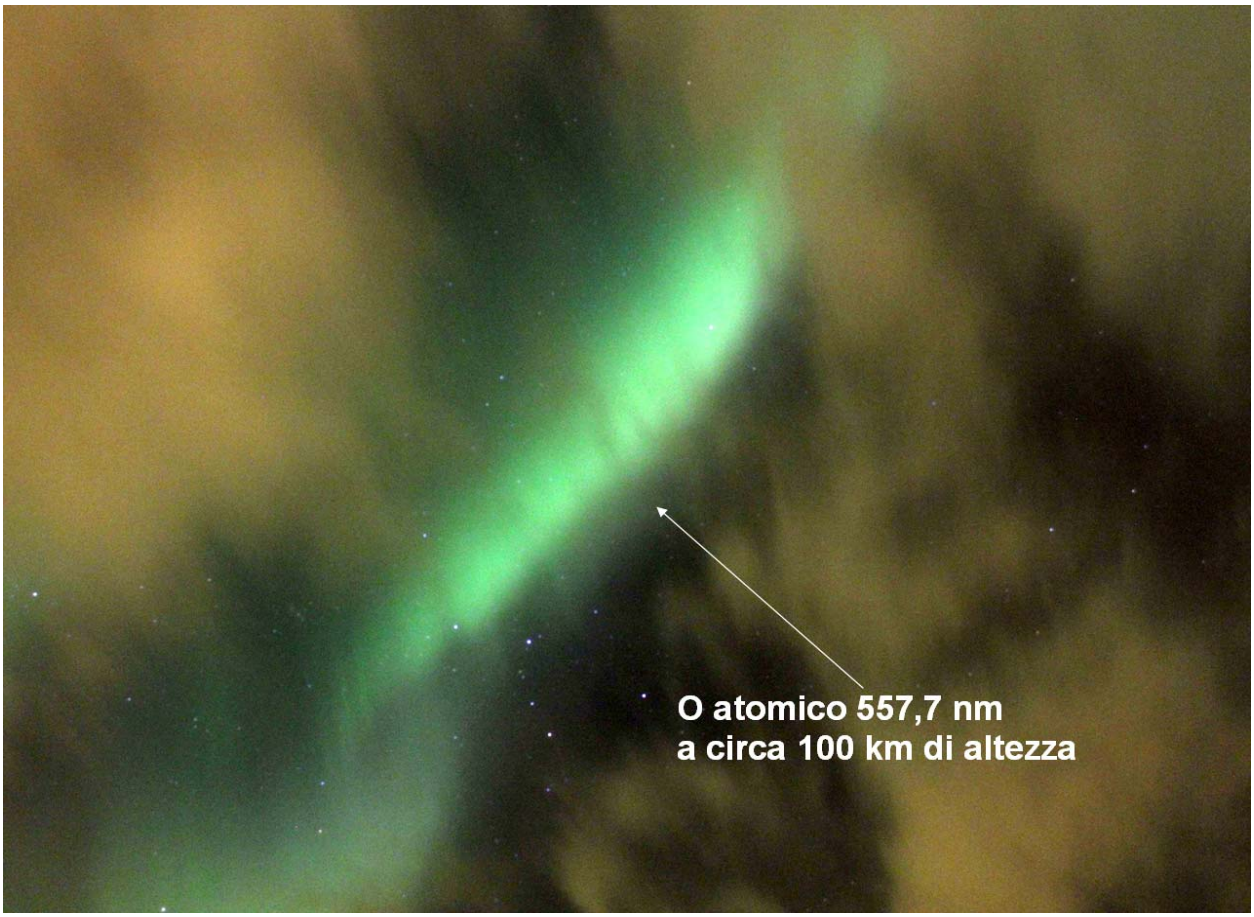
Immagini da ASTROLANDIA 2013: in alto gli strumenti didattici, in basso i meteoriti

2b) IN LAPPONIA A CACCIA DI AURORE BOREALI.

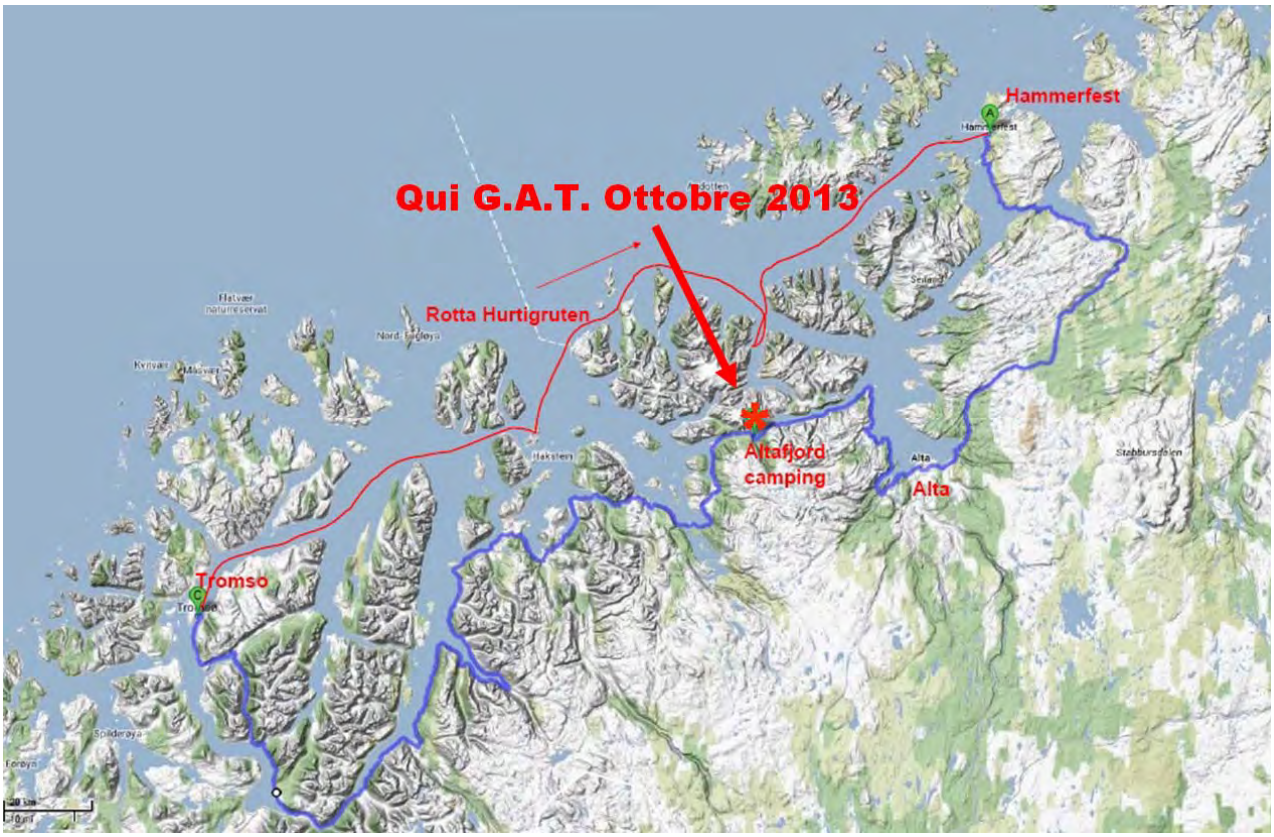
Il 2013, coincidendo col 24° ciclo undecennale di intensa attività solare, era anche un anno particolarmente adatto per lo studio delle 'luci nordiche', le straordinarie luminescenze che si producono nelle regioni del circolo polare, in conseguenza dell'interazione con l'atmosfera terrestre delle particelle emesse dal Sole. Queste aurore boreali sono particolarmente numerose nei periodi di Sole attivo, perché in questi frangenti sono molto numerose le esplosioni superficiali (' flares' o brillamenti).
Non avevamo mai osservato direttamente dei fenomeni aurorali, per cui, durante il 2013 abbiamo organizzato **ben due spedizioni: una 'primaverile' dal 6 al 14 marzo ed una autunnale dal 9 al 15 Ottobre**. La scelta dei periodi non è causale: a cavallo infatti degli equinozi, l' inclinazione della Terra verso il Sole è ottimale per ricevere le particelle energetiche di provenienza solare. Inoltre, cosa tutt'altro che secondaria, in questi periodi dell'anno limitrofi all'inverno, le notti polari sono molto lunghe, quindi sono molto numerose le ore adatte all'osservazione di aurore.
La prima spedizione (quella del mese di Marzo 2013), frutto di una joint-venture tra alcuni soci del GAT e del circolo fotografico di Albizzate, è stata 'gelida' e stressante, ma straordinaria: nevicava di continuo presso la nostra postazione situata sull' isola di Senja, 150 km a Sud di Tromso (una delle massime città della Lapponia norvegese, famosa nel mondo proprio per le aurore), ma appena il cielo si apriva comparivano d'incanto numerose, incredibile aurore di colore verde smeraldo. Ci siamo 'esercitati' in tutti i modi a riprendere con le nostre macchine fotografiche digitali queste aurore, imparando a nostre spese che, essendo il soggetto molto … volubile (le aurore emergono all' improvviso nel buio del cielo e si MUOVONO di continuo) era necessario adottare pose fisse (su cavalletto) di pochi secondi, con sensibilità piuttosto elevata (1600-3200 ASA).
La seconda spedizione (quella del mese di Ottobre 2013) è stata possibile grazie alla grande esperienza che ci eravamo fatti la prima volta. Questa volta ci siamo portati un centinaio di km a Nord di Tromso, a 80 km dalla città di Alta, presso un lungo e suggestivo fiordo prosciugato ed inondato due volte al giorno dalle maree (*Langfjordbotn*). Ancora una volta il tempo non è stato molto favorevole, nel senso che pioveva insistentemente giorno e notte. Ma a differenza che dalle nostre parti, qui il cielo non rimane nuvoloso in maniera costante, ma si apre e si richiude di continuo. Bisognava quindi essere pronti (in ogni momento della notte !) a rincorrere qualcuna di queste schiarite. Avevamo capito se e quando ne valeva la pena tenendo sotto costante controllo (via Internet) il magnetometro di Tromso: quando questo strumento indicava variazioni di direzione e di intensità del campo magnetico (terrestre) locale, era un momento di massima allerta perché voleva dire che stavano arrivando contro l' atmosfera della Terra particelle energetiche del Sole, quindi che c'era alta probabilità che si producessero aurore.
In questa seconda occasione, grazie anche alla 'collaborazione' del Sole, abbiamo potuto osservare non solamente le classiche aurore verde smeraldo (ossigeno eccitato a bassa quota) ma anche spettacolari aurore rosse (Ossigeno eccitato d'alta quota), blu e viole (Azoto eccitato a bassa e ad alta quota): ne abbiamo ricavato migliaia di immagini e filmati da cui trarre molto materiale inedito per tutta una serie di presentazioni e conferenze sia a Tradate che fuori Tradate (Planetario di Milano esaurito, con gente rimasta fuori la sera del 14 Novembre 2013…).

19 Contee
Contea di Troms:
Isola di Senja

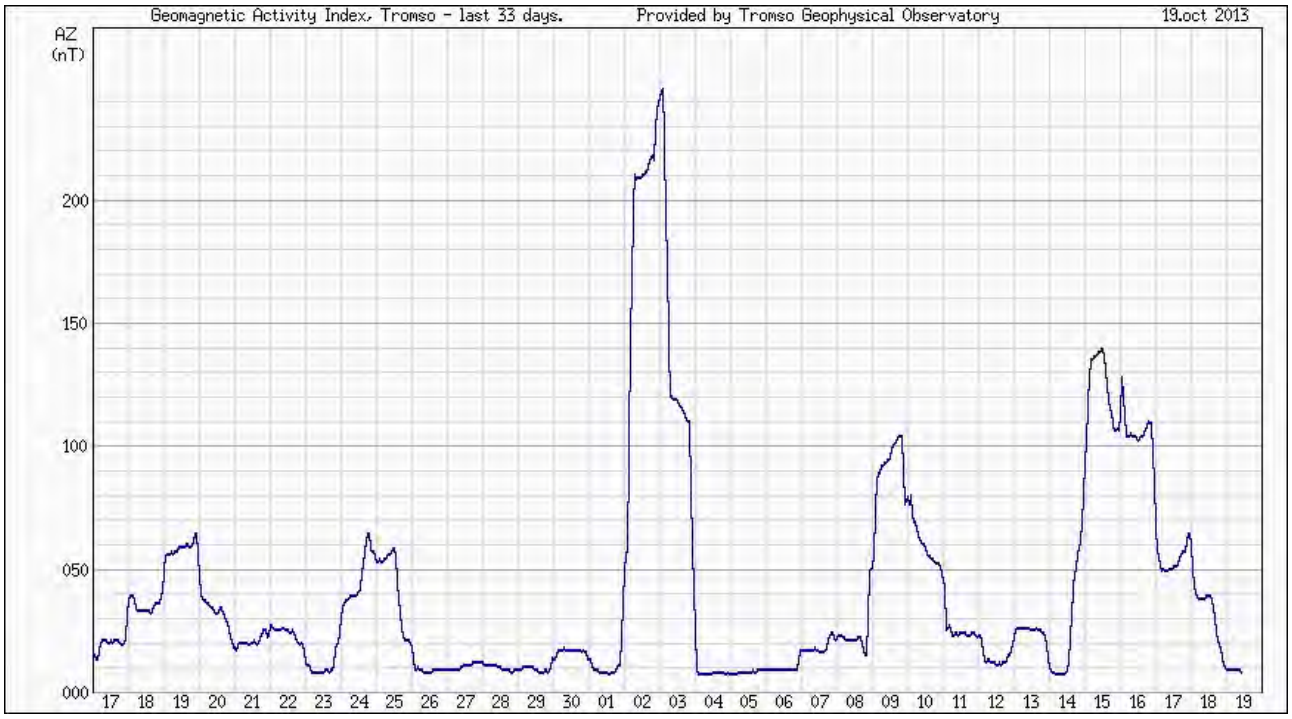




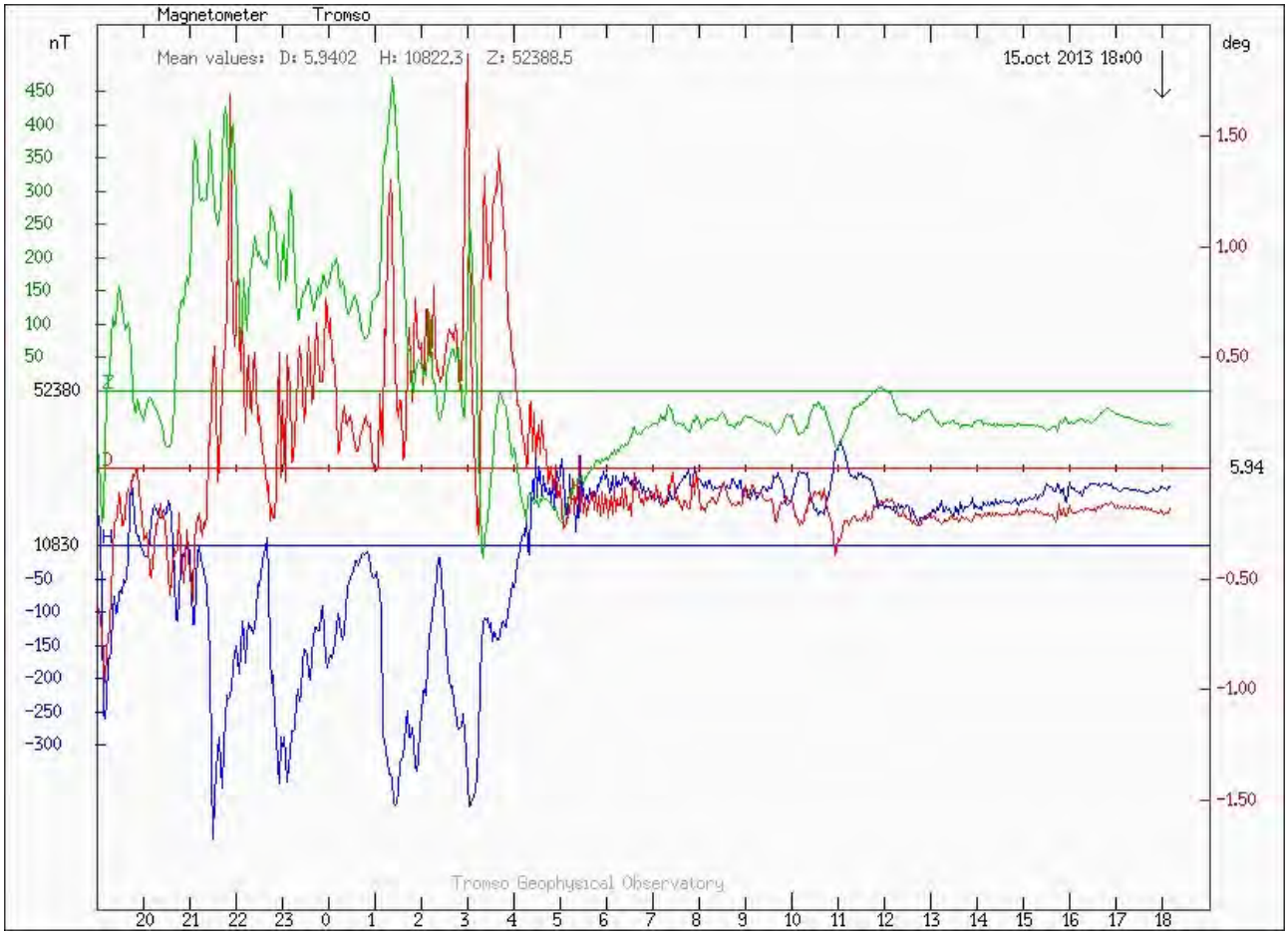
Lapponia - Marzo 2013: i due possibili colori dell' Ossigeno aurorale



Lapponia – Ottobre 2013: aurore multicolori sull' Alfafjor



Lapponia-Ottobre 2013: l'attività della magnetosfera dal 17 Settembre al 19 Ottobre 2013 (in alto) e il magnetogramma 'impazzito' della notte del 15 ottobre 2013, INTERAMENTE invasa da grandi aurore multicolori (visibili attraverso squarci di sereno durante una violenta tempesta di neve)



Danilo Renzetti
Alta - Norvegia 15/10/2013

Copyright 2013 Lorenzo Comoli

Copyright GAT-Paolo BARDELLI
ALTA, 10 Ottobre 2013, h 23,51

Deneb
Vega
Nova Del 2013
Albireo
Delfino
Sagitta
Copyright GAT-C.GUAITA
ALTA (Norvegia) , 11 Ottobre 2013, h 23,14

2c) CONCORSO SCOLASTICO SUI RAGGI COSMICI (ed altro).

Dopo il successo della missione VHANESSA (volo in pallone a 6000 m con sensori per raggi cosmici auto-costruiti) per ripetere in chiave moderna l'esperimento che permise 100 anni prima al fisico austriaco V. Hess di scoprire i raggi cosmici e di ottenere per questo il premio Nobel, il GAT ha deciso di coinvolgere nel centenario di questa importante scoperta anche tutto il mondo della scuola, sia a livello di scuola Primaria che di Scuola Secondaria, con un concorso a premi. Ai ragazzi del Liceo è stato proposta la realizzazione di rivelatori di muoni (le uniche particelle cosmiche che raggiungono la superficie terrestre). Ai ragazzi delle Medie è stata invece proposta una serie di ricerche storiche ed anche la realizzazione di semplici elettroscopi. Questo perché non c'è dubbio che sia la realizzazione di rivelatori di muoni (secondo le indicazioni riportate sul sito http://www.astroparticelle.it) sia qualunque ricerca storica relativa alla scoperta, alla natura, all'origine dei raggi cosmici, abbiano una valenza didattica davvero notevole a causa del loro significato altamente multi-disciplinare. Naturalmente, durante tutto il corso dell' anno, il GAT ha dato agli alunni ed ai professori tutto il supporto tecnico che veniva richiesto.
La partecipazione dei ragazzi, grazie anche all' ottimo supporto degli insegnanti di scienze, è andata veramente al di la delle più rosee previsioni. non solo per il numero di partecipanti (che pure è stato molto elevato) ma soprattutto per l' eccezionale qualità e varietà dei lavori realizzati. Secondo il regolamento del Concorso, i lavori andavano presentati dai ragazzi in pubblico in occasione dell'ultimo giorno di scuola, ossia di venerdì 7 Giugno 2013.
Per **la scuola Media G. Galilei** hanno partecipato ben 160 ragazzi, che hanno realizzato una mezza dozzina di elettroscopi ed una decina di relazioni in PowerPoint sulla storia passata e presente della fisica atomica e delle particelle elementari. Il premio conferito dal GAT alla Scuola consisteva in un **SUN-SPOTTER,** vale a dire uno strumento di grande valenza didattica per l'osservazione di gruppo ed in tutta sicurezza delle macchie solari. Con la speranza che il nuovo strumento fosse da stimolo per introdurre a scuola qualche semplice studio solare, cosa che in realtà - **e questa è una grande soddisfazione del GAT** – è iniziato per tutte le 3° medie già durante l'anno scolastico 2013-2014. Per il Liceo Curie hanno partecipato i ragazzi di V° che sono riusciti a realizzare due rivelatori di muoni: uno a tubi fluorescenti sincronizzati e l'altro secondo il principio della camera a nebbia (ambiente soprasaturo di alcool isopropilico che precipita in finissime goccioline al passaggio dei muoni, rivelandone così la traiettoria). Il premio scelto dal GAT per il Liceo Curie è stato **un prezioso meteorite di ben 440 grammi**, denominato NWA 869, nella speranza che anche questo premio stimolasse qualche ricerca sulle rocce meteoriche, da parte di ragazzi di successivi anni scolastici.
Un concorso, dunque, riuscitissimo, e due premi che –sullo stile ormai pluri-decennale del GAT- servano ad avvicinare ancora di più i giovani studenti allo straordinario mondo dello spazio, che i ragazzi mostrano di apprezzare moltissimo quando gli venga presentato nel modo corretto e con gli appropriati stimoli didattici.

Un'altra stretta collaborazione del GAT con il Liceo Curie ha anche permesso la realizzazione di un ottima **ricerca sulle galassie nane** da parte dello studente Andrea Scandroglio. Inoltre, per i professori del Liceo, sono state fatte alcune lezioni (da Lorenzo Comolli) sull' **utilizzo del telescopio** che il Liceo stesso si era guadagnato in occasione del concorso 2009 sulla grande Meridiana della Biblioteca Frera.

TRADATE

I raggi cosmici incantano le scuole tradatesi

Alta partecipazione al concorso lanciato dal Gruppo Astronomico Tradatese. Nei giorni scorsi la premiazione in biblioteca in occasione dell'anniversario della scoperta di Victor Hess

Galleria foto

Media G.Galiei: la consegna del Diploma

Si è svolto **venerdì 7 Giugno 2013, presso la Nuova Biblioteca di Via Zara a Tradate,** la premiazione del concorso lanciato lo scorso anno dal GAT (Gruppo Astronomico Tradatese) in tutte le scuole di Tradate (sia Media che Liceo) **per ricordare il 100° anniversario della scoperta dei raggi cosmici da parte di Victor Hess**.
"Non ci saremmo mai e poi mai aspettati un successo così grande sia tra gli alunni della scuola Media che tra quelli del Liceo"- confessa Cesare Guaita, Presidente del GAT- e non solo per il numero di partecipanti (che pure è stato molto elevato) ma soprattutto per l' **eccezionale qualità e varietà dei lavori realizzati che, grazie alla sapiente assistenza dei Professori,** hanno spaziato praticamente su tutti i temi della fisica atomica e dell'astrofisica".

Secondo il regolamento del Concorso, i lavori andavano presentati dai ragazzi in pubblico in occasione dell'ultimo giorno di scuola, ossia di venerdì 7 Giugno, alla presenza dell' Assessore alla Cultura A. Botta in rappresentanza del Comune. **Dalle 9 alle 10,30 la manifestazione ha visto all' opera tutte le cinque classi di terza media della scuola G. Galilei** (hanno lavorato ben 160 ragazzi!), accompagnate dalla Preside Dott.ssa Tadiello e sotto la sapiente coordinazione della prof.ssa Cattaneo. Lapidario il commento di Marco Arcani, il geniale socio del GAT super-esperto di astro particelle ed ideatore del concorso: "Quasi non credevo ai miei occhi nel vedere come ragazzi di 14 anni siano riusciti con mezzi assai modesti a costruire una mezza dozzina di elettroscopi perfettamente funzionanti **(ossia in grado di misurare la densità della carica elettrica posseduta da un corpo)**; quasi non credevo alle mie orecchie nel sentire gli stessi giovanissimi ragazzi dissertare di meccanica quantistica, Principio di indeterminazione di Heisemberg, numeri quantici, Supernovae, nuclei galattici attivi. Fantastici e bravissimi, loro ed i loro professori!".

Meritatissimo il **diploma di benemerenza ed il premio deciso dal GAT e consegnato dall' Assessore Botta nelle mani della Preside Tadiello:** un SUN-SPOTTER, vale a dire uno strumento di grande valenza didattica per l'osservazione di gruppo ed in tutta sicurezza delle macchie solari. Un premio 'solare' che ha dato lo spunto alla Dott.ssa Tadiello, per ricordare all' Assessore Botta il progetto (con disegno già pronto da un anno in seguito a concorso interno) di una meridiana da collocare (con l'aiuto tecnico del GAT) nel cortile della scuola Galileo. Subito dopo, dalle 10,30 alle 12, è stato premiato il Liceo Curie (accompagnato dalla Preside Prof.ssa Neri) per il fenomenale sforzo pratico del ragazzi di 5° che sono riusciti a realizzare due rivelatori di muoni (le principali particelle cosmiche che arrivano al suolo): u**no a tubi fluorescenti sincronizzati e l'altro secondo il principio della camera a nebbia** (ambiente soprasaturo di alcool isopropilico che precipita in finissime goccioline al passaggio dei muoni, rivelandone così la traiettoria). I ragazzi, che hanno lavorato tutto l'anno sotto la guida del prof. Bernasconi e la supervisione della Prof.ssa Sala, presenteranno la loro splendida ricerca anche in occasione dell' ormai imminente esame di maturità. Il premio (+ diploma di benemerenza) che il GAT ha scelto per il Curie e che l' Assessore Botta ha avuto il compito di consegnare, non poteva essere più 'spaziale': si è trattato infatti di un meteorite di ben 440 grammi, denominato NWA 869, classificato come condrite L5 (roccia spaziale costituita da una miscela di misteriose microsferule di olivina –le condrule, appunto- incastonate in una matrice più friabile di silicati e di micro-isole di Ferro-Nichel).

Significativo il commento dell' Assessore Botta (Ingegnere elettronico) verso i ragazzi della 5°Liceo: " Il vostro impegno in questo lavoro di gruppo è stato eccezionale; soprattutto, ha dimostrato la presenza di voi di personalità di assoluta eccellenza che, forse, senza questo concorso non sarebbero emerse in maniera così eclatante.
Cercate, nella scelta dei vostri studi universitari, di mettere a frutto al massimo le vostre attitudini migliori. Cercate, nella vita di porvi dei grandi obiettivi: se lo vorrete veramente, riuscirete sempre a raggiungerli".

12/06/2013
GAT/ Redazione VNews

Media G. Galilei: tutte le 3° alla premiazione

Media Galilei: la prima relazione....

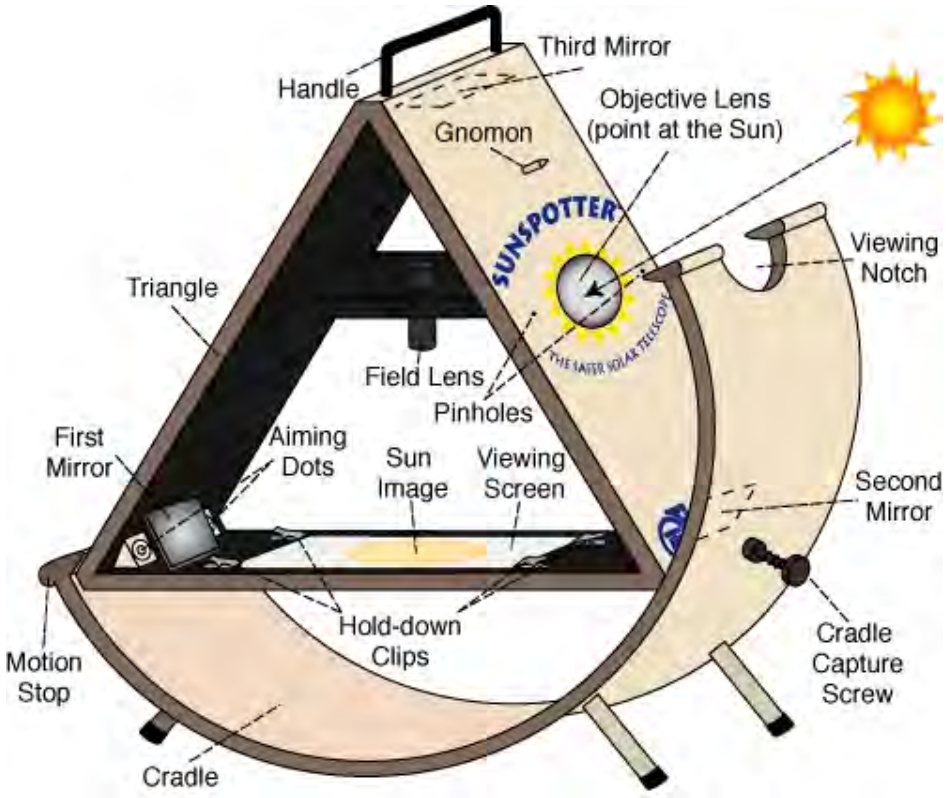
Media G.Galiei: il gruppo dei relatori dei lavori.

Il Liceo CURIE alla premiazione

Liceo CURIE: la presentazione del lavoro.

Liceo Curie: Premiazione di gruppo

Il diploma e il premio concesso dal GAT alla media G.Galilei di Tradate



Il diploma e il premio concesso dal GAT al Liceo Curie di Tradate

La Settimana Venerdì 14 giugno 2013

GAT Il premio alla 5AS del liceo Curie è stato assegnato da Cesare Guaita

Coi raggi cosmici si vince un meteorite

Al concorso del gruppo astronomico si è distinta anche la media Galilei

(cvy) Da sempre il Gruppo Astronomico Tradatese è in prima linea nell'incentivare i giovani a esprimere le loro capacità scientifiche attraverso bandi, conferenze e premi. Quest'anno il tema del concorso rivolto alle scuole riguardava i raggi cosmici, piccole scariche di energia che ogni giorno raggiungono il nostro pianeta senza che nessuno se ne accorga. Un argomento molto difficile ma tutte le terze della scuola media hanno raccolto la sfida. «Sono rimasto veramente stupito: non avevo mai sentito dei ragazzini di 13 anni parlare del principio di determinazione di Heisenberg!» dice ammirato **Cesare Guaita**, presidente del Gat. Un lavoro corale svolto da tutte le classi che, sotto la guida degli insegnanti, hanno sviluppato ognuna un ambito diverso della traccia, spaziando dalla scoperta dei raggi cosmici alle modalità di studio di questi fenomeni. Per questo motivo il premio è stato assegnato all'intera scuola Galilei: è stato l'assessore **Andrea Botta** a consegnare nelle mani della preside un sunspotter, macchinario che permette di seguire giorno per giorno il crearsi di macchie solari sulla superficie del sole. Più complessa la richiesta fatta ai ragazzi delle scuole superiori, a cui si chiedeva di costruire dei semplici strumenti di rilavazione. I vincitori sono stati i maturandi 5AS della sezione PNI del Curie ma le vere menti e gli effettivi realizzatori dell'esperimento sono stati **Simone Cattaneo** e **Daniele Butti** che dopo mesi di ricerche e prove di laboratorio sono riusciti a realizzare una camera a bolle e un rivelavatore di muoni con tubi al neon. Come sempre nella politica del Gat, piuttosto che dare piccoli premi ai singoli vincitori si è preferito investire in qualcosa di utile a tutti: «Si tratta di un frammento di meteorite- dice Guaita- Ha più o meno quattro miliardi di anni ed è stata la prima cosa che si è condensata nella nostra galassia dopo la nascita del sole. Ha vagato per parecchio tempo nello spazio fino a quando circa quattromila anni fa si è schiantato sul deserto del Sahara». Da parte dei ragazzi un ringraziamento particolare è andato agli insegnanti, che hanno messo a disposizione non solo le loro conoscenze e ma anche le ore di lezione per permettere di finire in tempo il progetto.

Martina Cavallaro

PREMIAZIONE Cattaneo e Butti di 5AS del Curie e la terza del Galilei con Guaita e le autorità

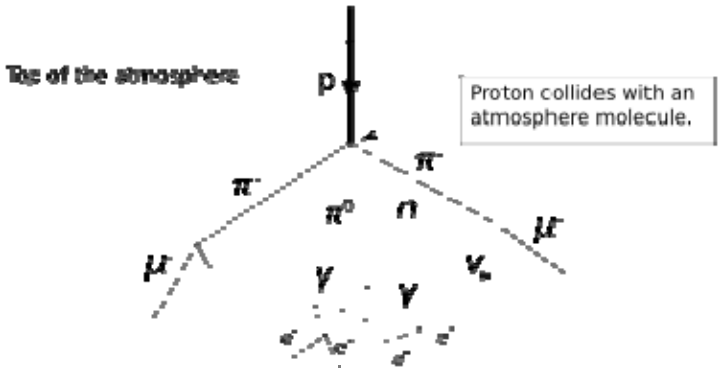
LICEO STATALE " MARIE CURIE" – TRADATE

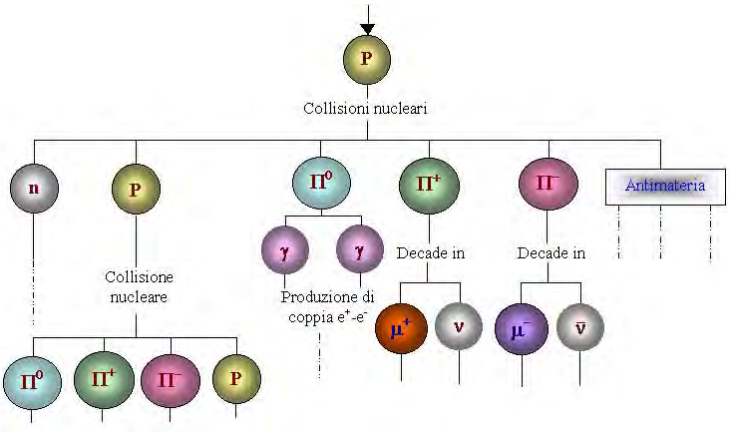
Progetto rivelatori di raggi cosmici

RAGGI COSMCI

I raggi cosmici sono particelle subatomiche, provenienti dallo spazio esterno all'atmosfera terrestre. Il termine "raggio" deriva dalle prime ricerche sulla radiazione, che denominavano tutti i flussi di particelle ionizzanti con il termine "raggio". Si tratta prevalentemente di protoni, ovvero nuclei di idrogeno (89%), particelle α, ovvero nuclei di elio (10%) e un 1% di nuclei più pesanti. Il rimanente 1% è formato da elettroni, fotoni e tracce di antimateria.

Si possono distinguere due tipi di raggi cosmici, i primari, provenienti dallo spazio cosmico, e i secondari che sono prodotti dall'interazione di un raggio primario con l'atmosfera terrestre. Questa interazione produce particelle secondarie, che attraverso un complesso susseguirsi di produzioni, assorbimenti e decadimenti spontanei danno luogo ai cosiddetti sciami moltiplicativi. Le più comuni particelle secondarie si identificano in muoni, pioni, elettroni, fotoni e neutrini. Senza l'effetto schermante dell'atmosfera i raggi cosmici si rivelerebbero molto pericolosi per gli esseri viventi, inoltre è stato ipotizzato un legame tra raggi cosmici e condizioni atmosferiche. Nell' esperimento CLOUD allestito al CERN di Ginevra nell' Agosto 2011 è stato provato come essi abbiano fatto aumentare le particelle di aerosol e la velocità con cui queste si aggregano a formare grappoli, che diventando sempre più grandi costituiscono vere e proprie nuvole.

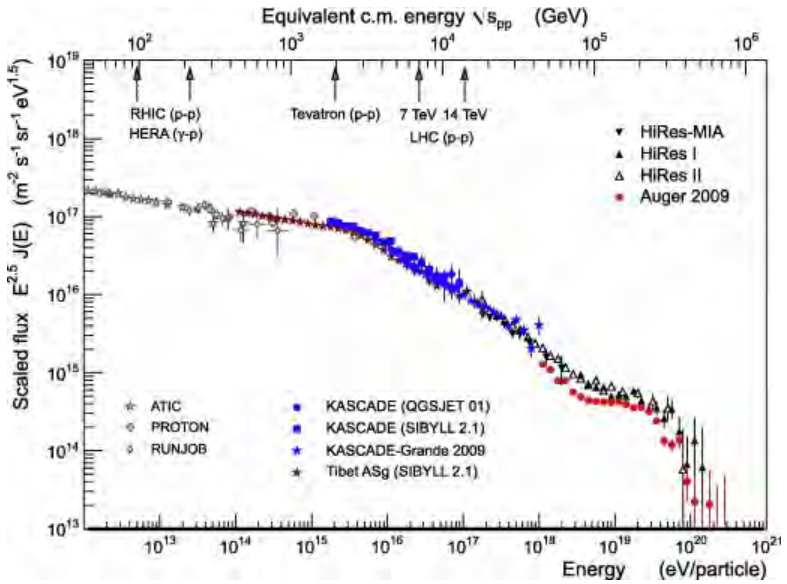




Il principale motivo di studio di queste particelle è che possono darci preziose informazioni sull' universo che ci circonda, e sul suo funzionamento. È infatti ancora aperto e dibattuto il problema di come ottengano le loro straordinarie energie. Si pensa che i luoghi in cui i raggi cosmici vengono accelerati siano le regioni dello spazio dove

avvengono le reazioni più violente dell'universo, dove grandi masse sono accelerate e si scontrano. Durante questi eventi cosmici si formano campi elettrici potentissimi capaci di accelerare particelle cariche fino a grandissime energie. L'energia di un raggio cosmico viene usualmente calcolata in elettronvolt (eV). Un elettronvolt è l'energia cinetica acquisita da un elettrone accelerato da una differenza di potenziale di 1 Volt. Per citare un esempio alcuni raggi cosmici primari possono arrivare ad avere energie di 10^{20}eV (equivalente dell'energia cinetica di una pallina da tennis a 100km/h), mentre sulla terra i più grandi acceleratori di particelle come l'LHC arrivano solo a 7 TeV, cioè 7×10^{12} eV.

Lo spettro dei raggi cosmici è descritto dalla legge di potenza E^{-p}. L'indice spettrale *p* indica la pendenza del grafico dei dati. La prima regione, delle basse energie, è costituita dai raggi cosmici di provenienza solare (vento solare), troviamo poi un irripidimento con $p \approx 2.7$ corrispondente a energie inferiori a 1000 TeV. Valori di energia superiori corrispondono a un $p \approx 3$, punto denominato "ginocchio". Nella regione delle energie più alte (oltre un milione di TeV) il grafico torna ad essere meno ripido, dando luogo ad un ulteriore cambio di pendenza chiamato "caviglia".



Il flusso medio delle particelle che compongono la radiazione, vale a dire il numero di particelle che nell'unità di tempo e nell'unità di superficie raggiungono il livello del mare, è stimato

$$100 \times \frac{particelle}{m^2\, s} \approx 0.01 \frac{particelle}{cm^2\, s}$$

Gli acceleratori di particelle naturali presenti nell'universo riescono dunque a imprimere energie 100 milioni di volte più grandi che gli acceleratori terrestri, ma dove sono, chi sono e come funzionano?. È ormai quasi certo che il motore dell' accelerazione dei raggi cosmici sia la forza di gravità. In punti dove sono avvenuti giganteschi collassi gravitazionali, come in resti di supernova, e in prossimità di buchi neri super-massicci, l'energia potenziale gravitazionale viene trasformata in energia cinetica delle particelle con un effetto a "fionda".

LE PRIME RICERCHE

Le prime ricerche, che avrebbero poi portato alla scoperta dei raggi cosmici furono condotte per trovare una spiegazione ad un fenomeno curioso. Un elettroscopio, ovvero un dispositivo capace di rivelare la carica elettrica, composto solitamente da due foglie in metallo legate insieme per un' estremità, quando viene in contatto con una carica, la trasmette alle foglie che si respingeranno a vicenda secondo la legge di repulsione Coulombiana, ma fu accertato che l'elettroscopio si scaricava dopo un certo periodo di tempo abbastanza costante.

In linea di principio, se un elettroscopio fosse caricato e ben isolato, dovrebbe mantenere senza alcuna variazione la propria carica e quindi le due foglie dovrebbero continuare a respingersi. Qual è la causa di tale perdita di carica?. La spiegazione di ciò fu trovata grazie alla scoperta dei raggi cosmici, ma fu un processo lungo e arduo, che mise in campo molte ipotesi data la scarsa conoscenza del fenomeno.

Il primo problema fu quello di determinare natura, origine e provenienza della radiazione ionizzante che scaricava l'elettroscopio. Con la scoperta della radioattività naturale di Becquerel nel 1896 e la successiva individuazione di due elementi da parte dei coniugi Curie, il radio e il polonio, soggetti a decadimenti radioattivi sembrava possibile dare una prima risposta al problema. Infatti le particelle α, β e i raggi γ erano in grado di ionizzare e quindi far scaricare l'elettroscopio più velocemente. Fu per primo Wilson che provò a dare una spiegazione diversa al fenomeno, proponendo la teoria che i "raggi" ionizzanti potessero essere di provenienza extra-terrestre. Tuttavia eseguendo un esperimento in una galleria in Scozia, non riscontrò una diminuzione del tempo di scarica, anche per la scarsa raffinatezza tecnologica dei mezzi impiegati.

Fu così che la teoria della radiazione extra-terrestre fu abbandonata per diversi anni, e la spiegazione del fenomeno fu data alla presenza dei materiali radioattivi presenti nella crosta terrestre.

Un fisico italiano, Domenico Pacini (1878-1934), condusse delle esperienze di grandissima rilevanza scientifica che per la prima volta misero i fondamenti per la scoperta dei raggi cosmici. Dapprima egli si interessò al problema della ionizzazione dei gas, in particolare dell'aria e portò avanti esperimenti sulla scarica degli elettroscopi in diversi ambienti. Nel 1908 studiò la variazione nel tempo della ionizzazione in una camera di zinco, accorgendosi che nell'arco di una giornata raggiungeva due picchi. La sua spiegazione di tale fenomeno fu che una parte dei raggi doveva provenire dal sole ma in gran parte questi dovevano provenire dal cosmo. Spinto da questi primi risultati perfezionò gli strumenti a sua disposizione e iniziò a fare misure sul mar Tirreno, davanti a Livorno, a pochi chilometri dalla costa. Queste misurazioni erano atte a verificare se la natura terrestre della radiazione ionizzante fosse sufficiente a spiegare la scarica degli elettroscopi. Si apprezzò una piccola diminuzione della ionizzazione rispetto a quella a terra, risultati in aperto contrasto con la teoria dominante dell'epoca. Pacini concluse che una non indifferente parte della radiazione era totalmente indipendente dall'effetto dei materiali radioattivi presenti nella crosta terrestre. L'esperimento cruciale fu condotto nel 1911, quando furono realizzati 7 giorni di misurazioni continue sott'acqua. Se la teoria della radiazione terrestre fosse stata vera, in un esperimento condotto sott'acqua il tempo di scarica dell'elettroscopio non sarebbe dovuto cambiare, ma al massimo diminuire, in quanto si riduceva la distanza dai materiali radioattivi. I risultati furono eloquenti: Pacini riscontrò che fuori dall'acqua l'elettroscopio si scaricava con un ritmo di 12.6 V/h, mentre ad una profondità di 3 metri si riduceva a 10.3 V/h circa pari al 20% in meno. Questi dati confermarono che una grande parte della radiazione ionizzante doveva provenire dall'alto, dall'atmosfera, e non dalla crosta terrestre. Ad ulteriore conferma della sua tesi provò a ripetere le misurazioni al passaggio della cometa di Halley, ma non trovò indizi che potessero collegarlo ad un aumento della radiazione.

Victor Hess: il padre dei raggi cosmici.

Victor Hess può essere considerato il padre dei raggi cosmici, in quanto i suoi esperimenti furono la prova certa della radiazione extraterrestre. Dopo gli esperimenti di Pacini sott'acqua divenne evidente che per dare un' ulteriore prova della nuova teoria dovessero essere condotti esperimenti in alta quota. Già prima di Hesse, Gockel e Bergwitz condussero delle misurazioni durante un volo in mongolfiera finalizzate a studiare le proprietà della radiazioni. Arrivarono fino ad un'altezza di 3000 metri e si accorsero che la ionizzazione non diminuiva come ci si attendeva nella teoria terrestre, fu così provata la conclusione di Pacini, che una buona parte della radiazione fosse indipendente dalla crosta terrestre.

Victor Hess (1883 – 1964) iniziò i suoi esperimenti sui coefficienti di assorbimento per la radioattività nell'atmosfera. Al fine di arrivare a risultati più accurati migliorò la strumentazione in suo possesso rendendo più sensibili gli elettroscopi. Iniziò studi sulla radiazione ionizzante dell'atmosfera tramite l'utilizzo di un pallone aerostatico. La prima ascensione avvenne il 28 Agosto 1911, durò 4 ore e raggiunse un'altezza di 1070 metri dal suolo; una seconda fu effettuata la notte del 12 Ottobre 1911. Hess scelse di volare di notte per far si che le sue misurazioni fossero in minima parte condizionate dall'attività del sole (vento solare). In entrambi i casi però non trovò una variazione dell'intensità della radiazione.

Nel volo più importante durato 6 ore da Aussig a Piesekow avvenuto il 7 Agosto 1912 raggiunse l'altezza di 5200 metri; portò con sé 3 diversi elettroscopi che gli garantirono di poter effettuare misurazioni precise della ionizzazione prodotta sia di particelle **α** e **β** sia di raggi **γ**.

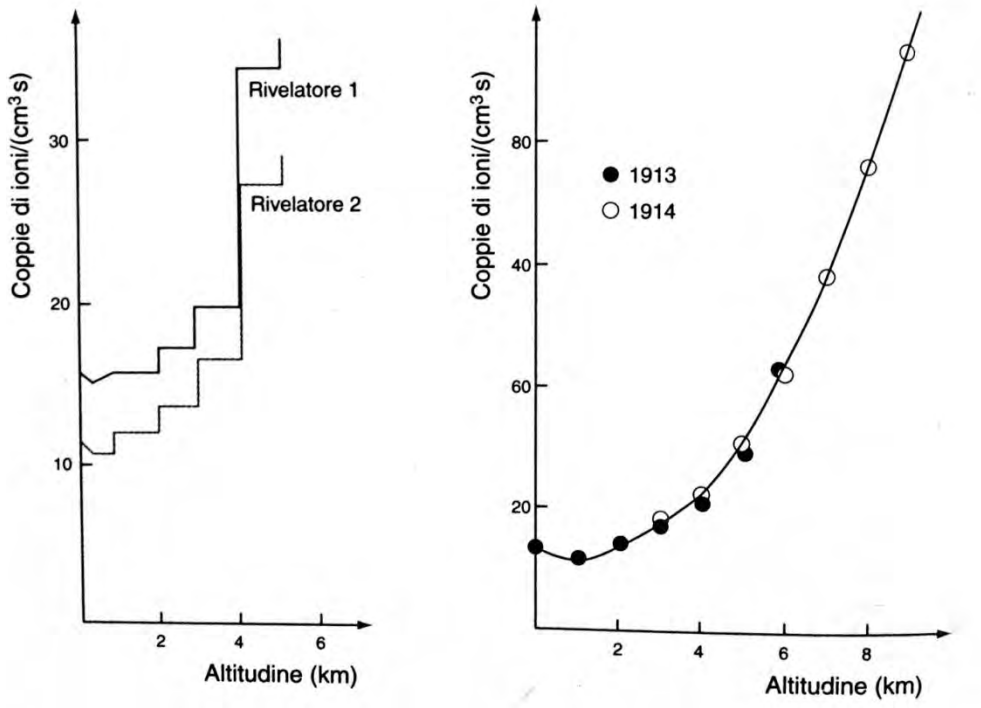
I risultati provarono chiaramente che la ionizzazione dopo essere passata per un minimo tra i 1000 e 2000 metri aumentava considerevolmente, già ad un'altitudine tra i 3000 e i 4000 metri la radiazione cresceva del 50% in più rispetto a quella del suolo, mentre tra i 4000 e 5200 metri era addirittura del 100% più intensa. Hess concluse che l'aumento della ionizzazione all'aumentare dell'altezza provava che la

radiazione proveniva dal cosmo, aggiunse che era da escludere il sole come unica sorgente in quanto le misurazioni effettuate di notte riportavano i medesimi risultati.

Fu la prima evidenza sperimentale e inconfutabile della presenza dei raggi cosmici.

Per poter continuare a studiarli Hess progettò di costruire un laboratorio in alta montagna, sul monte Hafelekar a 2300 metri di altezza. Questo suo sogno non si realizzò mai a causa della mancanza di fondi. Nel 1936 gli fu attribuito il premio Nobel per la fisica.

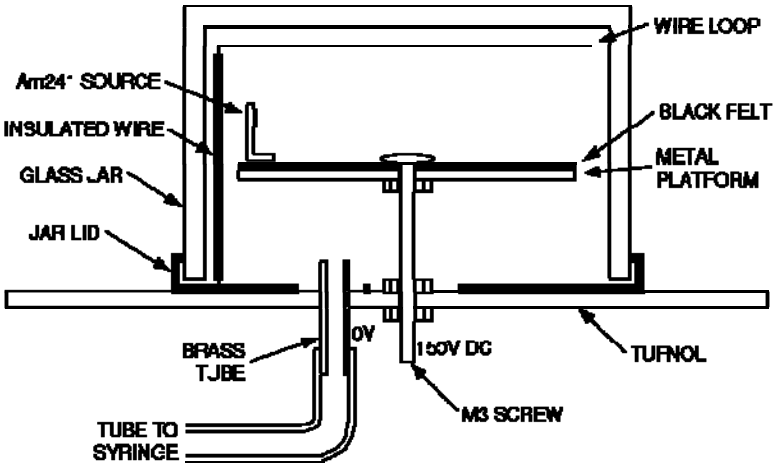
Un'ulteriore riconferma della nuova teoria arrivò dal fisico Tedesco Kolhörster, che con ripetute ascensioni tra il 1913 e il 1914, arrivando anche fino a 9300 metri, riscontrò il medesimo aumento di ionizzazione, e nel calcolare il coefficiente di assorbimento dell'aria per i raggi γ trovò un risultato di otto volte minore rispetto a quello conosciuto. Non arrivò tuttavia alla conclusione che questa differenza di risultati testimoniava che la radiazione extra-terrestre non era composta prevalentemente da raggi γ.



CAMERA A NEBBIA

Per camera a nebbia si intende un apparato in grado di evidenziare le tracce del passaggio di particelle ionizzanti. Esistono fondamentalmente due tipologie di camera a nebbia, accumunate dall'analogo principio di funzionamento ma differenziate dalle modalità con cui vengono ottenute le condizioni ambientali necessarie per il suo funzionamento. I due principi di funzionamento sono basati sull'espansione adiabatica di una gas (camera ad espansione o di Wilson) e sulla differenza di temperatura presente nella camera che permette la sovra saturazione del gas (camera a diffusione).

Camera a nebbia a espansione



Nella sua forma più semplice, la camera a nebbia è un ambiente sigillato, contenente molecole di acqua o alcool ottenuto dalla spontanea evaporazione del liquido presente in un apposito serbatoio. La camera è costituita da un recipiente rigido inizialmente a pressione ambiente collegato, tramite una valvola, con un secondo recipiente a pressione sensibilmente inferiore. Aprendo la valvola di collegamento il gas si espande adiabaticamente (considerando la rapidità con cui avviene la trasformazione) e di conseguenza negli istanti immediatamente successivi all'espansione nella camera principale sarà presente una condizione metastabile del gas in condizioni di sovra saturazione. Quando una particella carica, come ad esempio una beta o un'alfa, interagisce con il vapore, lo ionizza. Gli ioni risultanti si comportano come nuclei di condensazione, intorno ai quali si verrà a creare una nebbia. Le alte energie delle particelle fanno in modo che si producano molti ioni lungo il loro percorso, lasciando come segno del loro passaggio una netta linea di vapore condensato. Le tracce hanno forme e caratteristiche diverse a seconda della particella che l'ha creata. Per distinguere particelle negative e positive è sufficiente applicare un campo magnetico o elettrico all'ambiente della camera, che farà deviare le particelle in modi diversi a seconda della carica.

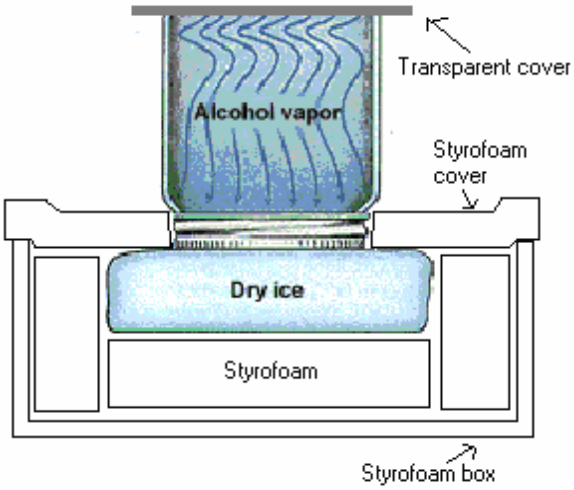
La camera a nebbia ad espansione ha giocato un importantissimo ruolo nella fisica sperimentale delle particelle dagli anni '20 agli anni '50, fino all'avvento della camera a bolle. In particolare, le

scoperte del positrone, del muone e del kaone, furono fatte utilizzando la camera a nebbia come rivelatore. (Anderson scoprì il positrone anche nei raggi cosmici).

Charles Wilson (1869-1959), un fisico scozzese, fu l'inventore della camera a nebbia. Nel 1894 iniziò a lavorare ad una camera ad espansione per studiare la formazione delle nuvole. Scoprì rapidamente che gli ioni si comportavano come centri di accumulazione di goccioline di acqua. Spinto dalla scoperta perfezionò la sua camera e ne presentò un primo esemplare nel 1911. In essa, l'aria all'interno dell'ambiente sigillato era satura di vapore acqueo, poi un diaframma veniva utilizzato per creare un espansione adiabatica dell' aria all'interno della camera, facendo in modo che essa si raffreddasse e che il vapore iniziasse a condensare. Wilson, insieme ad Arthur Compton, ricevette il premio Nobel per la fisica nel 1927 proprio grazie alla sua camera a nebbia. Questo tipo ideato da Wilson è inoltre denominato camera pulsante, perché non sono mantenute in modo continuativo le condizioni per l'operatività della camera.

Camera a diffusione

In alternativa alla precedente tipologia fu inventata da Alexander Langsdorf la camera a nebbia a diffusione. Il principio su cui si basa per l'individuazione della particella è lo stesso della camera ad espansione. Tuttavia, mentre per quello di Wilson le condizioni di sovra saturazione sono ottenute con un'espansione adiabatica, in questo strumento il gas è portato a condizioni metastabili diversamente. In seguito si vedrà il principio di funzionamento poiché nella realizzazione di un rivelatore di raggi cosmici abbiamo preferito questo tipo di tecnologia.



La nostra camera. La base del sistema era costituita da poliuretano espanso isolante in cui è presente il ghiaccio secco necessario per il funzionamento della camera. Sopra questo contenitore era posto un lamierino di colore nero (colore più efficace per le fotografie). L'ambiente della camera è stato ricavato da un cristallizzatore da laboratorio capovolto e collocato sul lamierino. Sul fondo del cristallizzatore sono state applicate strisce di feltro imbevute di alcool isopropilioco (preferito all' acqua per un più basso punto di evaporazione). Nel punto di contatto è stata collocata della plastilina per assicurare la tenuta ermetica dell'ambiente.

Principio di funzionamento. A differenza della camera ad espansione in questo caso la sovra saturazione è ottenuta dal gradiente termico nei diversi punti della camera. Infatti nella parte superiore la temperatura ambiente permette l'evaporazione dell'isopropilico. Il vapore per gravità scende verso il fondo ed entra in una regione sensibilmente più fretta (-40°C) garantiti dalla presenza del ghiaccio secco. In questa nuova situazione le molecole che prima che prima erano in una condizione stabile, si ritrovano in una situazione di super saturazione a causa delle minori

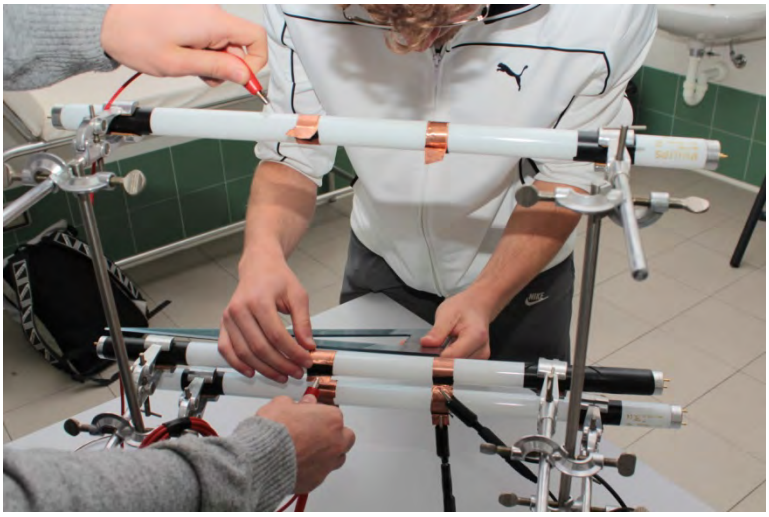
temperature. A questo punto il principio di identificazione del raggio è analogo a quello della camera di Wilson.

La nostra esperienza. Dovendo realizzare un rivelatore di particelle cariche abbiamo scelto di considerare questo strumento a causa della relativa semplicità e dell'opportunità che permette di visualizzare le traiettorie delle particelle. Abbiamo escluso la realizzazione di una camera ad espansione a causa dei ridotti intervalli di sensibilità al passaggio di particelle (che avrebbero reso difficoltosa la ripresa dello stesso). Inoltre sarebbe stata necessaria una strumentazione molto più sofisticata a causa delle ridotte pressioni coinvolte. Costruita quindi la camera, abbiamo comunque riscontrato problemi riguardo principalmente alla difficoltà di fotografare le tracce. In seguito ai numerosi tentativi siamo riusciti ad ottenere un apparato abbastanza efficiente. I corretti equilibri tra temperature e isolamento del recipiente hanno permesso di ottenere generalmente condizioni favorevoli per la visualizzazione delle tracce. L'aspetto su cui abbiamo dovuto realizzare più prove è stata invece la fotografia di queste tracce. Infatti le sottili tracce di vapore e i numerosi riflessi dovuti sia al contenitore sia al fondo rendevano difficile il rilevamento dei raggi. Anche in questo caso diversi tentativi e miglioramenti apportati sia al sistema di illuminazione sia ai materiali di cui era costituita la camera, hanno permesso l'ottenimento di buoni risultati.

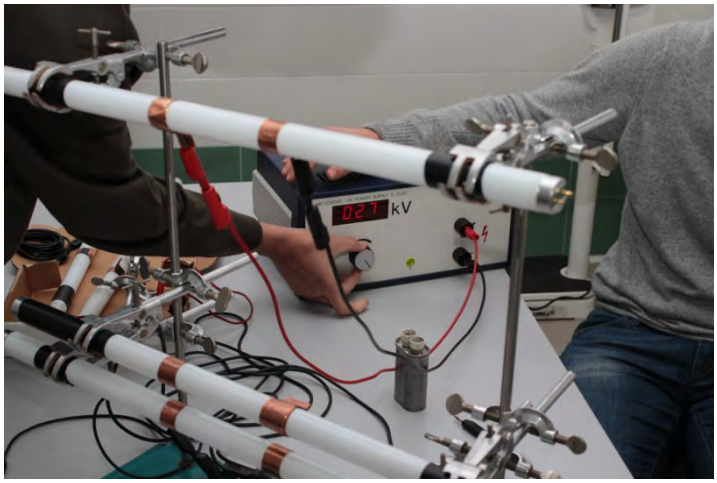
Due tracce di raggi cosmici rilevati dalla nostra camera.

RIVELATORE CON LAMPADE A FLUORESCENZA

Principio di funzionamento Oltre alla camera a nebbia in cui le particelle cosmiche vengono evidenziate grazie agli effetti che hanno su un gas soprasaturo, abbiamo anche realizzato un rivelatore di raggi cosmici basato sugli effetti di ionizzazione dei gas. I raggi cosmici sono infatti particelle ad elevata energia (da 10^{12} a 10^{20} eV) e ne consegue che la loro capacità ionizzante sarà molto elevata. Creando un campo elettrico in un gas rarefatto (si veda in seguito la descrizione dell'apparato) è possibile vedere le tracce del passaggio attraverso questo di una particella cosmica. L'alta energia è sufficiente per ionizzare le molecole del gas presente. Si formano quindi degli ioni che, accelerati dal campo elettrico in cui è immerso il gas, danno luogo ad una scarica elettrica visualizzabile tramite la luminescenza generata.



La nostra esperienza. Basandosi su questa proprietà abbiamo realizzato questo apparato. Esso è costituito da tre tubi al neon montati su un supporto che permette la diversa disposizione e la variazione della distanza tra i singoli. In questo modo ci è stato possibile eseguire diverse prove delle possibili sistemazioni al fine di ottenere quella migliore. Su ogni tubo sono avvolte una copia di fascette di rame, anch'esse libere di scorrere sulla superficie esterna in modo da permetterci di regolare anche in questo caso la distanza per ottenere la combinazione più efficace. Costruito l'apparato, è stato collegato ad un generatore ad alta tensione da laboratorio. I collegamenti sono stati fatti in parallelo in modo che sulle fascette dello stesso lato dei tre tubi fosse presente lo stesso potenziale. Eseguendo prove su questo sistema ci siamo subito resi conto di alcune complicazioni. Posizionando i tre tubi in modo che due risultassero accoppiati e un terzo molto più elevato abbiamo creato le condizioni per analizzare al meglio le luci



prodotte. Infatti in questa configurazione, sapendo che la direzione dei raggi cosmici è raramente perfettamente perpendicolare al suolo, ci è stato possibile notare se le luminescenze prodotte non fossero effetto di problematiche riguardo all'elettronica del sistema. Durante le prime prove si accendevano spesso i tre tubi contemporaneamente oppure i lampi generati avevano ritmo regolare. Entrambi questi casi dovevano essere risolti poiché i lampi non potevano essere legati ai raggi cosmici (che non sono né tutti perpendicolari né regolari nel tempo) ma a variazioni nella tensione in uscita nell'alimentatore. Ci siamo infatti resi conto che spesso bastava una minima variazione di tensione per notare dei lampi nei tubi. Un ulteriore problema riscontrato in questa prima fase è stata la calibrazione del corretto voltaggio da applicare. Dalle prove avevamo dedotto

che l'intervallo di tensione da utilizzare era racchiuso tra i 1000 e i 2000 Volt ogni 10 cm di distanza tra le fascette, tuttavia si riscontrava che, molto probabilmente a causa della non perfettamente uguale pressione all'interno dei diversi tubi, ogni lampada aveva dei propri parametri di tensione. Così abbiamo modificato la distanza delle fascette in modo che a parità di tensione applicata dal generatore ogni tubo al neon avesse le condizioni necessarie per la scarica secondo la pressione interna. A questo punto, sistemati i problemi legati ai "difetti" dei tubi, abbiamo fatto una serie di esperimenti e in effetti i risultati sono migliorati. Tuttavia abbiamo notato che si verificavano ancora situazioni anomale (spesso si accendevano i tubi agli estremi, impossibile data la traiettoria lineare dei raggi cosmici che non avrebbe potuto evitare quello centrale oppure a volte persistevano le luminescenze sincronizzate). Ipotizzando che questi effetti fossero dovuti alla non perfetta regolarità della corrente diretta emessa dal generatore (si poteva trattare di un'onda lievemente pulsante, i cui picchi influivano sulle scariche nei tubi) abbiamo collegato in parallelo all'alimentatore un condensatore ad alta tensione che stabilizzasse il più possibile la tensione applicata sulle fascette. Riprendendo la sperimentazione con questo sistema i risultati sono sicuramente migliori e abbiamo registrato i primi esempi di un rivelatore effettivamente funzionante. Rimanevano alcuni errori ineludibili legati ai neon (non progettati certo per diventare rivelatori di raggi cosmici) e all'onda non ancora perfettamente piana della tensione applicata. Benché il condensatore stabilizzasse la differenza di potenziale, probabilmente la sua capacità era troppo ridotta per assicurare la completa uniformità nella tensione. L'ultimo passo paradossalmente è stato eliminare il generatore. Utilizzando la configurazione col condensatore in parallelo abbiamo caricato quest'ultimo fino ad una differenza di potenziale di 1900 volt e arrivati a questa tensione abbiamo staccato e spento il generatore. In questa condizione la differenza di potenziale alle fascette era garantita dal condensatore e aveva il grande vantaggio di essere molto più uniforme e indipendente dalle eventuali variazioni del generatore. Con questa ultima configurazione abbiamo registrato il video allegato in cui si vedono diversi lampi. A volte si accende la coppia di neon inferiore che manifesta un raggio cosmico passante per entrambi. Ci sono casi in cui si accendono i vari tubi indipendentemente, effetto dovuto a raggi cosmici non allineati col sistema. Infine più rari casi in cui tutti i tubi si accendono contemporaneamente,

fenomeno legato al passaggio di un raggio cosmico perfettamente perpendicolare al suolo. Inoltre con questa configurazione abbiamo eliminato i problemi legati al sincronismo di accensione tra i tubi. Uno svantaggio minore legato a questa configurazione è la sua durata breve. Il condensatore infatti tende a scaricarsi ad ogni lampo e questo sistema permette la rivelazione di raggi per un tempo ridotto (inferiore al minuto). Tuttavia questo arco di tempo è sufficiente per “vedere” buone rivelazioni di raggi cosmici.

LE GALASSIE NANE

Liceo Statale “Marie Curie” - Tradate
Esame di Stato A.S. 2012-2013
Scandroglio Andrea
Classe 5ª AS PNI

SOMMARIO

1. Premessa.

2. Introduzione.

3. Che cos'è una galassia.

4. L'origine delle galassie.
    4.1 The top-down theory.
    4.2 The bottom-up theory.
    4.3 La suddivisione delle galassie
        4.3.1 Galassie ellittiche.
        4.3.2 Galassie a spirale.
        4.3.3 Galassie a spirale barrata.
        4.3.4 Galassie irregolari.

5. La materia oscura.
    5.1 Hot dark matter.
    5.2 Warm dark matter.
    5.3 Cold dark matter.
    5.4 Il ruolo della materia oscura nella formazione delle galassie.

6. L'energia oscura.

7. Le galassie nane (dwarf galaxies).
    7.1 Il problema dei satelliti mancanti.
    7.2 Informazioni dalle galassie nane.
        7.2.1 I buchi neri e le galassie nane.
        7.2.2 La materia oscura nelle galassie nane.
    7.3 Le galassie nane attorno ad Andromeda.
    7.4 Galassie nane ultra-compatte.

8. Conclusione e ringraziamenti.

9. Sitorgrafia e bibliografia.

PREMESSA

Sono sempre stato attratto dall'universo, e in particolare dalle galassie. Nella prima parte dell'anno scolastico abbiamo trattato le coordinate celesti e le stelle, però non siamo riusciti ad introdurre la cosmologia ed è per questo che ho deciso di farlo autonomamente. Ho incontrato le galassie nane quasi per caso: ignoravo completamente la loro esistenza, quando un giorno ho sentito al TG della scoperta di alcune di loro attorno alla galassia di Andromeda e ho deciso di approfondire l'argomento. Tramite la mia insegnante di scienze ho così contattato il professore Cesare Guaita, presidente del G.A.T. (Gruppo Astronomico Tradatese), che mi ha suggerito di rivolgermi al Dr. Stefano Zibetti dell'Osservatorio Astronomico di Arcetri, che mi ha dato un notevole aiuto suggerendomi siti, pubblicazioni e argomenti da trattare.

INTRODUZIONE

Le galassie nane sono un tema molto attuale, in quanto la loro esistenza è nota solo da pochi decenni. Per meglio comprendere alcuni problemi che ancora oggi gli scienziati si pongono riguardo ad esse è però necessario introdurre prima le galassie più in generale: le teorie riguardanti la loro formazione, la loro suddivisione e la materia oscura, di cui si sa ancora molto poco ma che è fondamentale nello studio della cosmologia. Nel mio lavoro ho però deciso di non approfondire l'energia oscura, che in questo caso non è così influente. Essendo di così recente scoperta le galassie nane sono ancora poco conosciute: sono molti gli scienziati che le stanno studiando, ma le numerose scoperte cui sono arrivati hanno sì dato risposta ad alcune domande, ma a loro volta ne hanno generate altre che sono ancora senza una soluzione. Esse sono le galassie più numerose dell'Universo e gli studiosi sono sempre più convinti che svelare i misteri che le avvolgono li aiuterà a comprendere definitivamente il processo evolutivo dell'Universo e di tutte le galassie, in quanto sembra che le galassie maggiori non siano altro che il punto di arrivo di un processo di "fusione" di più galassie nane.

CHE COS'È UNA GALASSIA?

Le galassie sono insiemi di gas, polvere interstellare e stelle, di cui ne possono contenere da alcuni milioni fino a centinaia di miliardi. Le dimensioni variano da circa 300 parsec (per le galassie più piccole si parla di "galassie nane") a 30000, mentre la massa varia da 10^6 masse solari fino a 10^{12}.

L'ORIGINE DELLE GALASSIE

La formazione delle galassie è un processo iniziato nell'Universo circa 13 miliardi di anni fa, e continua tutt'ora. Fino a qualche anno fa le teorie proposte per spiegare come questa potesse avvenire erano sostanzialmente 2: la "top down theory" e la "bottom up theory"

THE TOP DOWN THEORY

Secondo questa teoria le galassie si sarebbero originate da gigantesche nubi di materiale che, avendo una gravità interna maggiore della pressione esercitata dalla nube stessa, sarebbero collassate in nubi più piccole. Questa teoria permette anche di comprendere come le galassie non siano tutte simili, bensì abbiano ad esempio forma diversa: se la nube originaria ruotava lentamente le stelle si sono originate prima che questa potesse prendere una forma più appiattita, a "disco", con il risultato che la galassia rientra nel gruppo delle "galassie ellittiche". Viceversa, se la nube ruotava con una velocità maggiore, la galassia che ne è derivata risulta più appiattita, rientrando quindi nel gruppo delle "galassie a spirale".

Recentemente questa teoria è stata leggermente modificata: è possibile che le nubi da cui si sarebbero formate le galassie originariamente fossero riunite in nubi ancora più grandi, e questo spiegherebbe meglio l'origine degli ammassi e dei superammassi di galassie.

È facile capire come questo processo sia molto lento, e questo potrebbe indurre a pensare che ci siano galassie in via di formazione ancora oggi. Recentemente infatti è stata scoperta la galassia "I Zwicky 18", nella quale sembra stiano nascendo stelle solamente da

La galassia nana "I Zwicky 18"

500 milioni di anni (un tempo breve in confronto all'età dell'Universo). Questa galassia rientra però nel gruppo delle "galassie nane", la cui formazione è meglio spiegabile attraverso l'altra teoria, la "bottom-up theory".

THE BOTTOM-UP THEORY

Secondo questo modello, chiamato anche modello di "assemblaggio gerarchico", le nubi da cui hanno avuto origine le galassie sarebbero state molto più piccole (nell'ordine di circa 1 milione di masse solari) e, al posto di collassare in nubi di dimensioni minori, si sarebbero "fuse" insieme dando origine alle galassie, le quali poi si sarebbero organizzate in ammassi e superammassi grazie alla forza di gravità reciproca. Questo modello inoltre risulta più valido per quanto riguarda le galassie nane: essendosi originate da nubi più piccole le galassie presenti maggiormente nell'Universo dovrebbero essere di piccole dimensioni, cosa che viene effettivamente riscontrata attraverso le osservazioni.

Attualmente però ha preso il sopravvento la teoria dell'assemblaggio gerarchico di queste strutture, che deve essere ricollegato all'assemblaggio delle galassie.

LA SUDDIVISIONE DELLE GALASSIE

Le galassie presenti nel nostro Universo sono miliardi, però possono tutte essere raggruppate in 4 gruppi, a seconda della loro forma: le galassie ellittiche, a spirale, a spirale barrata e irregolari.

GALASSIE ELLITTICHE

La maggior parte delle galassie vicine alla Via Lattea rientra in questo gruppo, che rappresenta circa il 18% delle galassie conosciute. La loro forma, come ricorda il nome, è perfettamente ellittica, con contorni lisci e regolari, e la loro luminosità è massima al centro per poi diminuire progressivamente verso il margine. Sono state ulteriormente suddivise in 8 sottogruppi, a seconda della loro eccentricità: di fianco alla lettera E nel loro nome (tale lettera indica che la galassia fa appunto parte delle galassie ellittiche) viene scritto un numero da 0 a 7 (E0 indica le galassie perfettamente sferiche, E7 quelle con rapporto tra gli assi pari a 3/10). Le galassie ellittiche

M 110, una tipica galassia ellittica

sono costituite principalmente da stelle vecchie (molte delle quali tendono al colore rosso) che compiono un'orbita ellittica (in alcuni casi più circolare) attorno al centro di massa della galassia, all'interno della quale la formazione di nuove stelle è ormai cessata da miliardi di anni. Un problema ancora irrisolto è legato alle stelle presenti in questo tipo di galassie: si discute infatti se la notevole omogeneità dell'età (che può essere maggiore di 10 miliardi di anni) di queste stelle sia dovuta ad un rapido accrescimento iniziale dei gas, e come questo sia potuto avvenire.

GALASSIE A SPIRALE

NGC 3621, una galassia a spirale

Come nel caso delle galassie ellittiche il loro nome è molto utile per capirne la forma: le galassie a spirale infatti se osservate perpendicolarmente alla loro massima estensione appaiono costituite da una parte centrale molto brillante da cui prendono origine due o più braccia a forma appunto di spirale. Se viste invece "di taglio" hanno una forma molto appiattita ed allungata, con un rigonfiamento in corrispondenza del nucleo centrale. Questo è dovuto al loro moto di rotazione (con una velocità tangenziale anche di 300 km/s), che non avviene però con una velocità costante: questa è crescente dal centro verso l'esterno, per poi diminuire nuovamente. La zona centrale ricorda molto una galassia ellittica: le stelle che si trovano qui sono infatti piuttosto vecchie, mentre quelle nelle braccia esterne sono giovani e di conseguenza azzurre e molto più brillanti. Nelle braccia si trova anche molta più materia interstellare, che si presenta soprattutto in regioni HI e HII. Anche questo tipo di galassie è stato suddiviso in più sottogruppi: si va dalle S0 (nucleo ellittico privo tuttavia di braccia esterne) alle Sc (nucleo più ridotto e braccia molto estese), passando per le Sa e le Sb.

GALASSIE A SPIRALE BARRATA

NGC 1300, una galassia a spirale barrata

Si tratta di galassie molto simili a quelle a spirale, ma con una sostanziale differenza: il loro nucleo è attraversato da una fascia costituita da gas e stelle e dalle cui estremità prendono origine le braccia. Il criterio utilizzato per suddividerle in sottogruppi è analogo a quello delle galassie a spirale: si va infatti dalle SB0 alle SBc.

GALASSIE IRREGOLARI

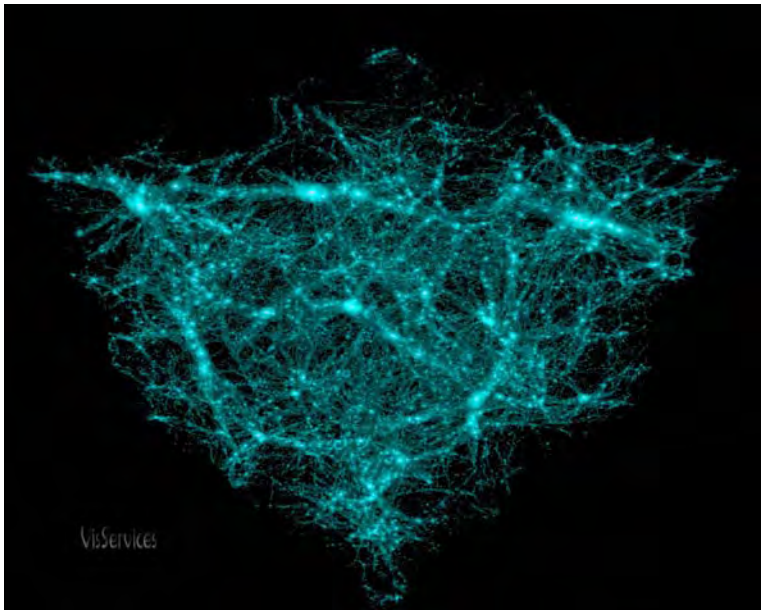
A differenza degli altri gruppi finora analizzati, le galassie irregolari non hanno contorni ben

definiti, e sono anche prive di un nucleo centrale o di braccia a spirale. Presentano grandi quantità di gas e polvere interstellare e sono costituite principalmente da stelle azzurre molto brillanti, spesso organizzate in ammassi stellari (per ammasso stellare si intende un gruppo di stelle, anche milioni, legate tra loro gravitazionalmente).

NGC 1427A, una galassia irregolare

LA MATERIA OSCURA

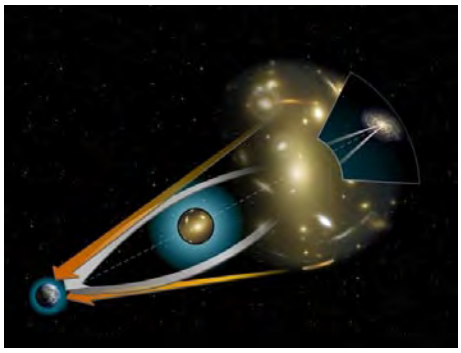
Nell'ultimo periodo gli scienziati hanno cercato di unire le due teorie di formazione delle galassie, introducendo in questo studio anche la materia oscura, che si sa essere presente in quantità maggiore nell'Universo rispetto alla materia regolare e che diventa fondamentale per lo studio delle galassie nane.



Una rappresentazione dei filamenti di materia oscura

La materia oscura, contrariamente alla materia regolare o "barionica", non emette alcuna radiazione elettromagnetica (per questo motivo viene definita "oscura"), ed è studiabile solo grazie all'interazione gravitazionale che ha con la materia barionica. Si pensa che nugoli di materia oscura si ammassino insieme fino a formare dei filamenti, alle cui intersezioni si concentrano le galassie e gli ammassi. La sua introduzione è necessaria per spiegare alcuni effetti gravitazionali che non sarebbero possibili se fosse presente solamente la materia barionica. Se si considera ad esempio un galassia a spirale si è osservato che le stelle più periferiche ruotano attorno al centro della galassia con velocità vicine ai 200km/s. Se la galassia fosse composta solamente da materia barionica ben presto queste stelle la abbandonerebbero, in quanto la loro velocità di rotazione è quattro volte superiore alla velocità di fuga della galassia. Ma dato che non si osservano galassie che stanno disperdendo stelle in questo modo, l'unica soluzione è che all'interno di queste ci sia della materia non visibile che non viene tenuta in considerazione quando se ne calcola la massa. Un altro fenomeno

utile per comprendere perché si è resa necessaria la materia oscura è quello della lente gravitazionale. Per lente gravitazionale si intende la deflessione della radiazione luminosa emessa da una sorgente a causa di una consistente massa posta tra l'osservatore e la sorgente stessa. Una massa molto grande (come può essere ad esempio quella di un ammasso di galassie, che è nell'ordine di 10^{14} o 10^{15} masse solari) provoca una deformazione dello spazio-tempo che devia il raggio di luce deformando così l'immagine della sorgente che lo ha emesso (che può ad esempio essere una galassia, la quale può addirittura apparire "allungata"). Grazie a questa deflessione della luce è possibile calcolare la massa del corpo che l'ha deviata (maggiore è la massa maggiore sarà la deviazione del fascio di luce), come ad esempio quella di un ammasso di galassie, la quale però risulta molto maggiore rispetto alla massa calcolata osservando la materia barionica che lo compone (e che da sola non sarebbe in grado di modificare in modo così evidente la traiettoria della radiazione luminosa). L'unica conclusione possibile è che ci deve essere della materia aggiuntiva non osservabile normalmente. Questa materia ha preso il nome di "materia oscura", ed è possibile verificare che essa compone circa il 90% della massa totale dell'Universo considerando ad esempio la Via Lattea. La velocità V(r) di rotazione di una stella a distanza r dal centro della galassia viene espressa dalla relazione:



Una rappresentazione di una lente gravitazionale

$$V(r) = \sqrt{\frac{GM(r)}{r}}$$

($M_{(r)}$ è la massa della galassia entro la distanza r considerata), da cui si ricava che la massa totale è: $M_{(r)}=(r*V_{(r)}^{2})/G$. In particolare se si considera il Sole (r=8.5kpc e $V_{(r)}$=220km/s), si ricava che la massa della Via Lattea entro l'orbita solare vale: 9,5 x 10^{10} masse solari (massa del sole ~ 2×10^{30} kg). Si stima però che l'alone di materia oscura che circonda la nostra galassia si estenda anche fino a 100kpc (distanza alla quale la velocità di rotazione è di circa 250km/s), per cui la massa totale della Via Lattea è nell'ordine delle 10^{12} masse solari, dato da cui si può dedurre che la massa di polveri, gas e stelle è solo 1/10 della massa totale della Via Lattea.

La materia oscura diventa così indispensabile per capire i meccanismi dell'Universo, e sono numerose le particelle conosciute (o teorizzate) che potrebbero comporla. Queste particelle possono essere massicce o di massa più piccola, e in base a questo sono state teorizzate la Hot Dark Matter, la Warm Dark Matter e la Cold Dark Matter.

HOT DARK MATTER

La materia oscura calda è un'ipotetica forma della materia oscura caratterizzata da una velocità ultrarelativistica delle sue particelle, caratteristica che la contraddistingue dalle altre due forme. Per questo motivo si pensa che la particella che compone questo tipo di materia sia il neutrino. I neutrini, la cui esistenza era già stata predetta da Pauli nel 1931, hanno infatti massa molto piccola e non interagiscono con la forza elettromagnetica o la nucleare forte, ma solo con la gravitazionale e la nucleare debole, e per questo motivo è molto difficile osservarli. Questo tipo di materia oscura è stato postulato per spiegare come si siano formati ammassi e superammassi dopo il Big Bang, ma da solo non riesce a spiegare l'esistenza delle singole galassie in quanto i neutrini sono particelle troppo veloci per aver permesso al gas primordiale in espansione di formare galassie prima di dissolversi rapidamente. Per questo sono state introdotte anche la materia oscura tiepida e fredda.

WARM DARK MATTER

La materia oscura tiepida può essere considerata una via di mezzo tra quella calda e quella fredda, ed è stata introdotta per spiegare il problema dei satelliti mancanti o altre questioni legate a strutture su piccola scala. Sono 2 le particelle che la potrebbero comporre: il neutrino sterile e il gravitino. Il neutrino sterile viene così definito perché interagisce solo attraverso la forza gravitazionale, contrariamente al neutrino che invece interagisce anche attraverso la forza nucleare debole. Il gravitino (particella che non è stata ancora osservata) sarebbe invece il supersimmetrico del gravitone (la particella responsabile delle interazioni gravitazionali). Con il termine supersimmetrico si intende una particella che, pur avendo le medesime caratteristiche della particella di partenza, ha però spin diverso e una massa molto più grande (nessuna particella supersimmetrica è stata osservata fino ad ora).

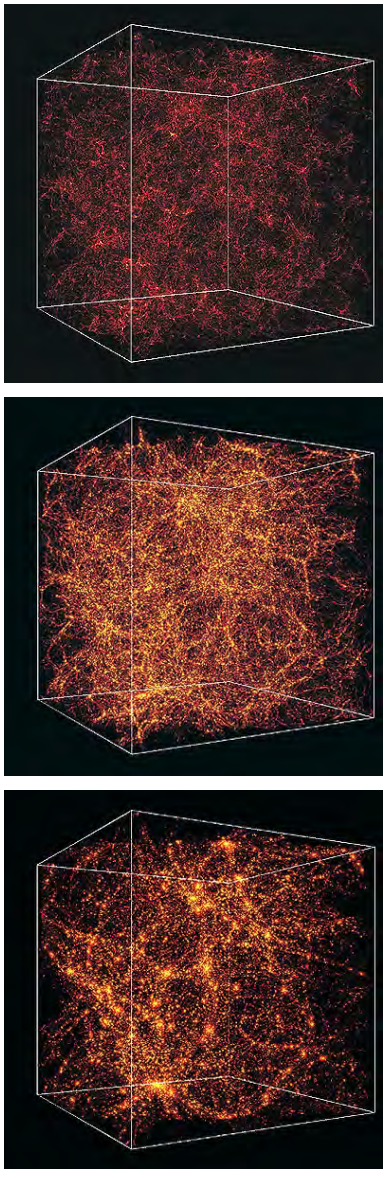
COLD DARK MATTER

A differenza degli altri 2 tipi di materia oscura analizzati fino ad ora le particelle che comporrebbero la materia oscura fredda hanno una velocità molto inferiore (da qui l'aggettivo "fredda"). Il principale candidato per la materia oscura fredda è il neutralino, la particella supersimmetrica dei bosoni neutri presenti nel Modello Standard, ovvero del fotone, del bosone Z (entrambi con spin 1 e responsabili rispettivamente dell'interazione elettromagnetica e debole neutra) e dei due bosoni di Higgs (i quali hanno spin 0. In questo caso è stata però apportata una modifica, in quanto il Modello Standard possiede un singolo bosone di Higgs, ma è una modifica necessaria per avere una teoria supersimmetrica). Il neutralino è quindi un fermione (ovvero una particella dotata di spin semi-intero) con spin 1/2 dotato solamente di interazione debole.

Una seconda particella che viene considerata all'interno di questa teoria è l'assione, particella introdotta per spiegare come alcune reazioni possano avvenire pur violando la simmetria CP (carica e parità).

IL RUOLO DELLA MATERIA OSCURA NELLA FORMAZIONE DELLE GALASSIE

Per meglio comprendere il ruolo giocato dalla materia oscura nel processo di formazione delle galassie è utile analizzare il lavoro svolto da un gruppo di scienziati presso l'Università di Chicago nel 2006. Le simulazioni effettuate grazie a dei supercomputer mostrano come la materia oscura raduni la materia barionica dal suo stato iniziale omogeneo fino a formare la rete di galassie e ammassi. Già studi precedenti avevano mostrato le caratteristiche di questo modello, chiamato "the cold dark matter model", e i ricercatori di Chicago hanno comparato i risultati dei loro studi con le osservazioni astronomiche più dettagliate disponibili riscontrando una notevolissima somiglianza. Andry Kravstov, professore di astronomia e astrofisica e supervisore di questo studio, ha spiegato come il modello usato sia in realtà molto semplice e basato su pochissimi presupposti. Le simulazioni che Kravstov e il suo team avevano effettuato negli ultimi 2 anni avevano predetto che galassie di diversa luminosità si sarebbero ammassate in modo diverso quando l'Universo era più giovane rispetto a quanto accade oggi. Kravstov sosteneva che ogni galassia aveva una maggiore probabilità di avere una vicina di luminosità simile nelle prime fasi di formazione dell'Universo, e le osservazioni, ottenute attraverso i progetti "DEEP2" e "Sloan Digital Sky Survey", sembrano convalidare questa sua supposizione. Il progetto DEEP2 (Deep Extragalactic Evolutionary Probe 2), servendosi del telescopio Keck nelle Hawaii, ha effettuato dettagliate osservazioni di come erano ammassate le galassie 7 miliardi di anni fa, mentre il Sloan Survey ha fornito maggiori informazioni riguardo gli ammassi di galassie in epoche più recenti. Le simulazioni effettuate dai



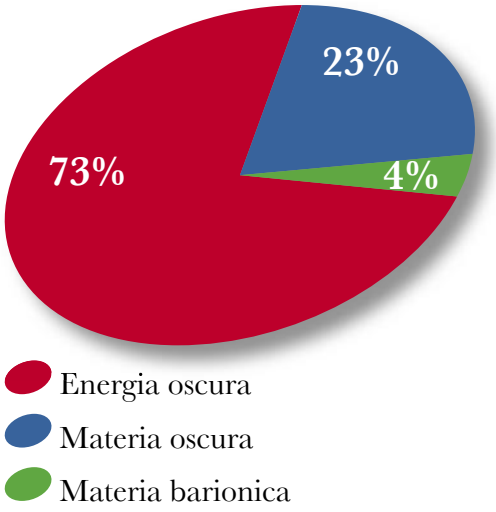
Le 3 simulazioni riguardo la materia oscura realizzate grazie ai supercomputer. La prima dall'alto mostra la disposizione della materia oscura 470 milioni di anni dopo il Big Bang, la seconda 2,1 miliardi e la terza 13,4 miliardi (oggi).

ricercatori di Chicago si basavano solamente sul presupposto che le galassie si formassero al centro degli aloni di materia oscura. Secondo questa teoria infatti la materia normale, formata da idrogeno, elio e pochi altri elementi più pesanti, si raccoglierebbe in forma gassosa proprio intorno a questi aloni. Una volta che questi gas si sono raffreddati e condensati, raggiungono una densità sufficiente per innescare il processo di formazione delle stelle. Riscontrando una grande somiglianza tra i dati delle osservazioni e le simulazioni, i ricercatori hanno avuto maggiore certezza del fatto che le galassie tendono a formarsi in regioni ad alta densità di materia oscura, che sono anche legate alla luminosità delle galassie. Si è infatti osservato che le galassie più brillanti non sono distribuite in modo omogeneo, bensì sono raggruppate in strutture più grandi. Vale invece il contrario per le galassie più piccole e meno luminose: queste infatti sono disposte in modo più eterogeneo, a conferma del fatto che la materia si concentra nei nodi dei filamenti di materia oscura (dove la forza di gravità è maggiore) dove quindi si formano la maggior parte delle galassie.

Il doppio telescopio Keck sul Mauna Kea, Hawaii

L'ENERGIA OSCURA

La maggior parte del nostro Universo non è però formata da materia oscura o barionica, bensì da energia oscura. Si sa ancora molto poco riguardo questa forma di energia, ma un dato abbastanza certo è che essa componga all'incirca il 70% dell'Universo, mentre materia oscura e barionica il restante 30%. Gioca un ruolo molto importante riguardo l'espansione dell'Universo, ma dopo un confronto con il Dr. Stefano Zibetti dell'Osservatorio Astrofisico di Arcetri ho preferito non trattare di questa forma di energia in quando non è fondamentale per lo studio delle galassie nane.



LE GALASSIE NANE

(DWARF GALAXIES)

Le galassie nane sono galassie a tutti gli effetti, ma alcune loro caratteristiche hanno fatto sì che venisse dato loro l'appellativo di "nane". La prima differenza, come suggerisce il nome, risiede

nelle dimensioni: il loro diametro è di poche migliaia di anni luce (anche se alcune possono essere larghe anche solo qualche centinaio di anni luce), molto poco se messe in confronto con le altre galassie (si consideri che la Via Lattea misura diametralmente più di 70.000al). Essendo di dimensioni così ridotte contengono anche molte meno stelle: circa qualche miliardo, mentre la Via Lattea ne contiene 400 miliardi. Ovviamente varia anche la massa: per le galassie nane essa si aggira intorno a 10^7 e 10^9 masse solari, mentre la massa della Via Lattea è nell'ordine di 10^{11} (100 volte maggiore!). Le galassie nane possono essere considerate come dei piccoli satelliti di galassie più grandi di loro: esse infatti ruotano su orbite ellittiche (a volte quasi circolari) attorno ad una galassia principale, con uno schema che potrebbe ricordare la rotazione dei pianeti attorno al Sole. La stessa via lattea ha 14 galassie nane che ruotano attorno ad essa, e i due maggiori esempi sono le due Nubi di Magellano. Attorno a questo tipo di galassie si è però creato un problema: quello dei satelliti mancanti.

La Grande e la Piccola Nube di Magellano

	DIAMETRO	**MASSA**	**NUMERO DI STELLE**
GALASSIA DI ANDROMEDA	$1x10^5$al	$1x10^{12}$ masse solari	$1x10^{11}$
GRANDE NUBE DI MAGELLANO	$1x10^3$al	$1x10^{10}$ masse solari	$1x10^9$

La tabella qui riportata confronta gli ordini di grandezza di diametro, massa e numero di stelle della Grande Nube di Magellano (una galassia nana) e della Galassia di Andromeda.

IL PROBLEMA DEI SATELLITI MANCANTI

Il problema dei "satelliti mancanti" è scaturito in seguito a simulazioni a computer effettuate con il preciso scopo di individuare le galassie nane del Gruppo Locale basandosi ancora una volta sui filamenti di materia oscura (il Gruppo Locale è il gruppo di galassie cui appartiene anche la Via Lattea). Le simulazioni sono però risultate in disaccordo con le osservazioni reali: gli scienziati infatti si aspettavano di trovare centinaia di galassie nane nel gruppo locale, mentre ne hanno osservate circa 38. Le ipotesi avanzate per risolvere questo problema sono sostanzialmente 2. La prima è che le galassie nane siano composte da molta materia oscura ma contengano in relazione ad essa poche stelle, e questo le renderebbe anche così difficili da trovare. La seconda

invece è che le galassie mancanti siano in realtà già state assorbite da una galassia di dimensioni e massa maggiori. Recentemente però è stata proposta una nuova soluzione, molto più semplice delle altre 2: le galassie nane potrebbero semplicemente essere così piccole che individuarle risulta molto difficile. Un gruppo internazionale di ricercatori ha infatti tentato di trovare una soluzione al problema dei satelliti mancanti effettuando delle simulazioni con il progetto CLUES (Constrained Local UniversE Simulations), che si basa sulla posizione e sulla velocità di galassie entro qualche decina di milioni di anni luce per simulare lo spazio attorno alla Via Lattea. Tramite l'analisi di queste simulazioni gli scienziati si sono accorti che alcune galassie nane esterne del Gruppo Locale si muovono con velocità maggiori rispetto al Cosmic Web, e questo potrebbe aver portato alla perdita di parte dei gas in esse contenuto. É proprio questo processo, definito "Cosmic Web Stripping" (dal momento che è la struttura a "filamenti" dell'Universo la causa principale), che ha indotto a pensare che le galassie nane siano così piccole (dal momento che perdono molto materiale) da risultare così difficili da trovare.

INFORMAZIONI DALLE GALASSIE NANE

La scoperta ed il successivo studio delle galassie nane hanno permesso, e permetteranno in futuro, di comprendere molti meccanismi dell'Universo e di trovare anche le soluzioni ad alcuni quesiti che sono da tempo senza risposta. É facile comprendere quanto appena detto se si considera che nelle galassie nane sono presenti strutture che sono più difficili da osservare nelle galassie normali. Infatti le stelle più massicce (con massa generalmente superiore alle 9 masse solari) nelle ultime fasi della loro vita, quando si trovano in carenza di materiali per effettuare le fusioni termonucleari, contraggono il nucleo, fino ad arrivare all'implosione. L'implosione del nucleo genera una violenta onda d'urto che provoca l'esplosione della stella in un fenomeno chiamato "Supernova di II tipo". Nelle galassie nane però questo processo di esplosione di Supernovae avviene molto più lentamente e questo ci permette, tramite la loro osservazione, di capire come doveva presumibilmente essere l'Universo molto tempo fa. Per questo studio è però necessario osservare le nubi di idrogeno presenti nelle galassie nane, ma i dati che sono stati trovati sono, inaspettatamente, in contrasto con i modelli attuali. Questo "mistero" è ancora irrisolto da parecchi anni.

I BUCHI NERI E LE GALASSIE NANE

Dopo un fenomeno di Supernova di II tipo, se la massa rimanente è superiore a 3 masse solari (limite di Oppenheimer), si crea un buco nero. Nelle galassie più piccole è raro che si trovino queste particolari strutture, ma recenti osservazioni di galassie nane distanti 10 miliardi di anni luce dalla Via Lattea hanno rivelato che in esse si trovano dei buchi neri piccoli e

poco luminosi (un buco nero può risultare luminoso nel caso stesse attirando verso di se nubi di gas circostanti). Normalmente i buchi neri sono associati a grandi masse (sono strutture che presentano una densità elevatissima), e per questo gli scienziati hanno iniziato a domandarsi il motivo della loro presenza anche in galassie così piccole. Va osservato che le galassie nane prese in considerazione per questi studi si trovano a 10 miliardi di anni luce dalla Via Lattea, e quindi gli scienziati hanno in realtà osservato come queste apparivano 10 miliardi di anni fa (si consideri che l'età dell'Universo è di 13,7 miliardi di anni). Ma perché nelle galassie più vicine non vengono osservati questi buchi neri? Gli scienziati non sono ancora in grado di dare una risposta definitiva a questo quesito, tuttavia hanno formulato diverse ipotesi. Una possibilità è che queste galassie si siano trasformate nelle galassie massicce che osserviamo oggi, ma questo prevederebbe una evoluzione molto più veloce rispetto a quella teorizzata dai modelli standard. Se, al contrario, queste fossero rimaste piccole, non ci si spiega perché buchi neri analoghi non si osservano nelle galassie nane vicine (alcuni scienziati ritengono che questi semplicemente non siano ancora stati trovati). Va però tenuto presente che le galassie prese in considerazione sono molto distanti, e il tasso di formazione di stelle è anche 10 volte superiore rispetto alla Via Lattea. Questo implica la presenza di una grande quantità di materiale, e si è quindi ipotizzato che parte di esso possa andare ad alimentare il buco nero. Dopo questi studi sono è sorto anche un altro quesito non indifferente: sono venute prima le galassie o i buchi neri che si trovano al loro centro? Anche a questa domanda non esiste ancora una risposta definitiva.

La galassia nana Heinze 2-10
(il punto rosso indica la presunta posizione del buco nero)

LA MATERIA OSCURA NELLE GALASSIE NANE

Lo studio delle galassie nane è risultato molto utile agli scienziati per comprendere meglio la materia oscura. Negli anni passati infatti ci si è resi conto che le galassie nane del Gruppo Locale tendono ad essere dominate dalla materia oscura e per questo si è pensato di andare ad osservare la radiazione gamma che potrebbe provenire dall'annichilazione della materia oscura (cosa che è più difficile da fare guardando verso le altre galassie in quanto il segnale risulta disturbato dal maggior numero di sorgenti di radiazione). Quella che i raggi gamma provengano dall'annichilazione della materia oscura è però, per ora, soltanto un'ipotesi: il segnale osservato infatti è anche coerente con i fotoni gamma emessi dalle pulsar o da particelle ad alta energia che interagiscono con il gas nel centro galattico (una radiazione molto simile è stata osservata recentemente anche al centro della Via Lattea). In ogni caso la forma, lo spettro

e la frequenza dei raggi gamma osservati sono coerenti con le teorie più importanti riguardanti la materia oscura, e futuri studi sulle galassie nane permetteranno di capire definitivamente se questa emissione proviene effettivamente dalla materia oscura. Inoltre questi studi (facilitati, come detto, dal fatto che le galassie nane contengono percentualmente più materia oscura) permetteranno anche di capire, osservando i profili di massa, le proprietà della materia oscura (se è calda, tiepida o fredda).

LE GALASSIE NANE ATTORNO AD ANDROMEDA

Recenti sudi hanno mostrato che circa la metà delle galassie nane satelliti della galassia di Andromeda (una "vicina" della Via Lattea) ruotano attorno ad essa praticamente sullo stesso piano. Già da tempo si sapeva che galassie come la nostra o quella di Andromeda avessero diversi satelliti che ruotavano attorno ad esse, ma si pensava che il loro moto fosse indipendente l'una dall'altra. Il fatto che invece gli astronomi hanno scoperto che la maggior parte di queste piccole galassie ruota su un disco molto largo (circa 1 milione di anni luce) ma a sua volta molto piatto, implica che queste teorie sono inesatte. Questo loro comportamento deve essere attribuito alla formazione oppure alla loro successiva evoluzione e dal momento che le galassie nane, pur essendo piccole e poco massive, sono in numero le più abbondanti dell'Universo, comprendere perché questo sia avvenuto potrebbe far luce anche sulla formazione delle galassie di massa maggiore. Questo studio si basa sul progetto PAndAS (Pan-Andromeda Archaeological Survey) intrapreso tra il 2008 e il 2011 con il telescopio Keck sul vulcano Mawna Kea dell'isola di Hawaii. Questo studio ha collegato e messo insieme informazioni e anni di studi di un gruppo internazionale di scienziati che hanno scoperto un grandissimo numero di galassie satelliti, sviluppato nuove tecniche per misurare le loro distanze e anche utilizzato il telescopio Keck per misurare la loro velocità radiale. Nell'immagine qui a fianco è riprodotto il disco di galassie nane che ruotano attorno ad Andromeda (M31 nella classificazione di Messier): le piccole galassie satellite sono quelle sopravvissute alla formazione della galassia di Andromeda.

GALASSIE NANE ULTRA-COMPATTE

Circa un decennio fa sono stati osservati centinaia di sistemi di stelle molto popolosi, a cui è stato attribuito il nome di "galassie nane ultra-compatte". Si tratta di strutture ancora poco conosciute caratterizzate da un diametro molto piccolo (dai 30 ai 300 al) ma anche da una grande massa (circa un milione di masse solari), caratteristiche simili a grandi ammassi di stelle o a piccole galassie nane. Sono quindi due le ipotesi avanzate per questi sistemi: si potrebbe trattare di ammassi di stelle molto massivi e popolosi oppure di galassie a cui è stato sottratto molto materiale.

CONCLUSIONE

Le galassie nane sono quindi fondamentali per svelare alcuni dei meccanismi di funzionamento dell'universo che ancora sfuggono alla comprensione degli scienziati. Prima tra tutte vi è la materia oscura, la cui teorizzazione si è resa necessaria per spiegare la rotazione delle galassie o altri fenomeni cosmici osservati, ma che non è ancora stata individuata e studiata. In secondo luogo le galassie nane potrebbero permettere agli scienziati di capire i meccanismi di evoluzione dell'universo e delle galassie più massive e, dal momento che risentono molto dell'interazione gravitazionale con le altre galassie, lo studio della loro deformazione e perdita di materiale potrà chiarire anche il comportamento e le trasformazioni delle galassie in ambienti ostili (affollati da tante galassie). In conclusione: le galassie nane sono strutture scoperte abbastanza recentemente e che presentano ancora molti interrogativi, ma gli scienziati sono sempre più convinti che una loro comprensione potrà aprire loro orizzonti molto più ampi e chiarire anche questioni aperte da diversi anni.

RINGRAZIAMENTI

Per questo lavoro vorrei ringraziare la professoressa Sonia Sala, il Dr. Cesare Guaita Presidente GAT e il Dr. Stefano Zibetti dell'Osservatorio Astrofisico di Arcetri il quale mi ha fornito numerosi siti e pubblicazioni da consultare e si è reso disponibile per leggere e correggere la mia tesina.

SITOGRAFIA

• Wikipedia, “galaxy, hot dark matter, warm dark matter, cold dark matter”

• Nick Strobel (1 maggio 2013), Astronomynotes, “Galaxy Origins”, http://www.astronomynotes.com/galaxy/s10.htm

• Martin White, Astro.berkely, “hot dark matter”, http://astro.berkeley.edu/~mwhite/darkmatter/hdm.html

• Steve Koppes (13 luglio 2006), chronicle.uchicago, “Simulations show dark matter’s role in galaxy formation”, http://chronicle.uchicago.edu/060713/darkmatter.shtml

• Ethan Siegel (20 aprile 2011), scienceblogs, “How Gravitational Lensing Shows Us Dark Matter”, http://scienceblogs.com/startswithabang/2011/04/20/how-gravitational-lensing-show/

• Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam (AIP) (1-2-2013), sciencedaily, “Astronomers Ask ‘Where Are All the Dwarf Galaxies?’”, http://www.sciencedaily.com/releases/2013/02/130201090359.htm

• science.nasa, “Dark Energy, Dark Matter”, http://science.nasa.gov/astrophysics/focus-areas/what-is-dark-energy/

• John P. Millis, about.com, “Dwarf Galaxies”, http://space.about.com/od/Galaxies/a/Dwarf-Galaxies.htm

• R. Jay GaBany, cosmotography, “The Big Deal About Dwarf Galaxies”, http://www.cosmotography.com/images/dwarf_galaxy_dark_matter.html

• James S. Bullock (23 settembre 2010), Cornell University Library, “Notes on the Missing Satellites Problem”, http://arxiv.org/abs/1009.4505

• Corrado Ruscica (6 febbraio 2013), astronomicamens, “Il problema delle galassie nane mancanti”, http://astronomicamens.wordpress.com/2013/02/06/il-problema-delle-galassie-nane-mancanti/

• Corrado Ruscica (31 ottobre 2012), astronomicamens, “É tempo di ‘merenda’ per la Via Lattea”, http://astronomicamens.wordpress.com/2012/10/31/e-tempo-di-merenda-per-la-via-lattea/

• Corrado Ruscica (3 agosto 2012), astronomicamens, “Galassie nane, laboratori ideali per comprendere l’evoluzione dell’universo”, http://astronomicamens.wordpress.com/2012/08/03/galassie-nane-laboratori-ideali-per-comprendere-levoluzione-delluniverso/

• Corrado Ruscica (20 luglio 2012), astronomicamens, “Anche le galassie nane possiedono un nucleo attivo”, http://astronomicamens.wordpress.com/2012/07/20/anche-le-galassie-nane-possiedono-un-nucleo-attivo/

• Redazione Media Inaf (16 settembre 2011), media.inaf, “Anche le galassie nane hanno il buco

nero", http://www.media.inaf.it/2011/09/16/anche-le-galassie-nane-hanno-il-buco-nero/
• S. Mieske, M. Hilker, and I. Misgeld (2012), Astronomy & Astrophysics, "Ultra-compact dwarf galaxies are bright star clusters", http://www.aanda.org/index.php?option=com_content&task=view&id=788&Itemid=277

BIBLIOGRAFIA

• Federico Motta Editore (1990), Enciclopedia Motta, voce "Galassia".

2d) Congressi e osservazioni pubbliche.

Il 2013 è stato un anno molto importante per quanto riguarda i congressi scientifici.
Dal nostro punto di vista il Congresso principale si è svolto a Bormio dove, dal 4 all' 8 Febbraio si è tenuti l' **XI° Congresso Nazionale di Scienze Planetarie**, cui hanno partecipato oltre 200 scienziati italiani che si occupano di oggetti del Sistema Solare. Una novità importante rispetto alle edizioni precedenti (il Congresso Italiano di scienze Planetarie si svolge ogni due anni) è stata la folta rappresentanza di giovani ricercatori, spesso disposti a lavorare anche gratis pur di non abbandonare il campo di ricerca cui sono particolarmente affezionati. Noi del GAT abbiamo approfittato di Bormio 2013 per presentare una importante ricerca sulle microsferule meteoriche trovate nei dintorni del cratere sahariano di Kamil, formatosi 5000 anni fa per opera di un meteorite metallico di oltre 1 tonnellata. Il lavoro, realizzato al SEM (Microscopio Elettronico a Scansione) ha destato notevole interesse ed è tuttora in fase di completamento su materiali provenienti da altri crateri da impatto sahariani. Poi c'è la volontà di mandare tutta la ricerca a MAPS (Meteoritic and Planetary Science), la rivista americana leader del settore.
Dal 24 al 26 Maggio si è poi svolto **il 46° Congresso dell' UAI (**Unione Astrofili Italiani) per la prima volta a Tradate, presso l' Osservatorio FOAM 13. Il Congresso dell' UAI è annuale ed è una tradizione che esponenti del GAT vi partecipino da almeno 25 anni. Essendo però quest'anno il congresso a Tradate, era inevitabile che ne 'approfittassimo' il più possibile, presentando ben cinque relazioni scientifiche originali:

-Shreibersite e nascita della vita
- Microsferule presso il cratere Kamil
- Il transito di Venere sul Sole di mezzanotte
- Curiosity: molecole organiche su Marte?
- La spedizione VHANESSA.

Di tutte queste comunicazioni era OBBLIGATORIO completare ed inviare alla Segreteria del Congresso le relazioni scritte (+immagini) complete entro il 5 maggio, pena l'esclusione dal Congresso: un lavoro davvero stressante, protrattosi da Gennaio ad Aprile 2013, che ha comunque dato egregi risultati (vedi qui di seguito allegati i testi delle varie relazioni) dal punto di vista scientifico (che poi è quello che conta).

A parte i Congressi, sono state come sempre molto numerose le manifestazioni /osservazioni pubbliche cui siamo stati chiamati con i nostri telescopi. Qui però val la pena di ricordarne soprattutto una: la partecipazione alla splendida manifestazione **Festival delle scienze, del 9 Giugno a Cislago**. Una decina di stand dedicati ad altrettante scienze sperimentali (Geologia, Biologia, Chimica, botanica, Astronomia, ecc. ecc) che offrivano ai visitatori la possibilità di partecipare a semplici esperimenti in tempo reale: da questo punto di vista la nostra esperienza in campo astronomico si è rivelata al tempo stesso divertente e vincente.
Più tradizionale la nostra partecipazione alla classica **Festa di Primavera del 2 Giugno** ad Abbiate G. che ci ha dato la possibilità di far osservare in diretta il Sole con le sua macchie e di mostrare per la prima volta in pubblico i lavori molto importanti realizzati sulla cometa Panstarrs, che abbiamo seguito con grande attenzione (e sacrificio !) nei mesi di Marzo e Aprile.
Sia a Cislago che ad Abbiate G. il pubblico è stato molto numeroso e curioso: questo a dimostrazione che quando le cose vengono fatte bene e con competenza la gente ne capisce il significato e risponde con grande slancio ed interesse.

Una manifestazione molto speciale cui abbiamo partecipato è stata **STAR HUNTER**, tenutasi a Lugano nelle ultime tre settimane di Settembre 2013. L'organizzatore (una ditta specializzata di Bresso) ha predisposto, nell'atrio coperto di un grosso centro commerciale a Sud di Lugano, un grosso stand dove erano a disposizione giochi 'spaziali' di ogni tipo per bambini in età scolare (scuola Elementare e Media). Un vero divertimento per i bambini, che indossavano piccole tute spaziali e terminavano la giornata all' interno di una specie di capsula spaziale dove venivano fotografati per ricordo dagli organizzatori.
Di grande effetto era anche la presenza di una Rover lunare e di alcune tute spaziali bianche in grandezza naturale, nonchè di una bella mostra astronomica (dove per bella non si intende tanto la parte estetica – che pure c'era- quanto la molto più importante parte scientifica) che spaziava dal Sole + pianeti, alle stelle, alle galassie e perfino agli ultimi pianeti extrasolari ed alla recenti mappe della radiazione di fondo cosmico del satellite Planck).
A noi del GAT era stata chiesta la gestione di un piccolo planetario da 6 metri gonfiabile, all'interno del quale, per una decina di ore al giorno (!) si susseguivano quasi senza sosta visitatori piccoli e grandi (ossia ragazzi con genitori). In sostanza alla mattina dovevamo allestire il Planetarietto (svolgimento dell' involucro e collegamento meccanico/elettrico con una pompa che insufflasse all'interno dell'aria per mantenere eretta la struttura); poi, con un piccolo strumento portatile, dovevamo proiettare all'interno della cupola la volta celeste boreale e spiegarne il significato per circa 30 minuti, ai 20-25 presenti di ogni tornata. Un lavoro certamente divertente ma anche molto faticoso, sia per l'elevato numero di ore in cui eravamo impegnati sia per le complicate operazioni di 'carico e scarico' delle persone dalla cupola sotto pressione d'aria. Fortunatamente siamo riusciti a gestirci al meglio grazie al contributo disinteressato di molti dei nostri soci, che avevano dato la loro disponibilità nel corso di una riunione che avevamo appositamente organizzato un paio di mesi prima.
Va detto che l'età media dei ragazzi che chiedevano di entrare nel nostro Planetarietto quasi mai superava gli 11-12 anni, anche se quasi sempre c'era l'accompagnamento di uno o di entrambi i genitori. Ragazzi di età maggiore si presentavano raramente, praticamente solo in occasione di visite scolastiche (alla manifestazione erano state infatti invitate molte scuole del Canton Ticino e di Lugano in particolare).
In generale siamo rimasti molto soddisfatti di questa esperienza così particolare per varie ragioni:
-innanzi tutto abbiamo imparato molto bene l' utilizzo e la gestione del Planetarietto, nell' ottica magari di procurarcene uno simile per le scuole di Tradate.
-In secondo luogo tutti i nostri soci che si sono prestati per le spiegazioni delle costellazioni sotto la cupola gonfiata, hanno ricevuto complimenti ed a volte anche applausi: per un astrofilo, che queste cose le fa disinteressatamente e per passione, questo è sicuramente il miglior premio ai propri sforzi ed al proprio tempo messo a disposizione.
-In terzo luogo anche gli organizzatori hanno mostrato di gradire molto la nostra presenza e la nostra competenza: è possibile che, in un prossimo futuro, venga ancora chiesta la nostra collaborazione per manifestazioni analoghe.

XI Congresso Nazionale di Scienze Planetarie

Bormio, 4 - 8 Febbraio 2013

Sala Congressi della Banca Popolare di Sondrio
Via Roma, 131

PROGRAMMA

DOMENICA – 3 Febbraio

18:00 – 19:00	**Registrazione** presso l'hotel Baita dei Pini in via Peccedi, 15
19.00 – 20.00	**Aperitivo di benvenuto presso l'hotel Baita dei Pini**

LUNEDI' – 4 Febbraio

8:30 – 09:30	**Registrazione**

VENERDI' – 8 Febbraio

SESSIONE 9: GEOLOGIA PLANETARIA E LUNA
Chairman: F. Marzari

10:10 – 10:30	**Impact craters: In investigating the interior of planetary bodies** Martellato E., Cremonese G., Marzari F., Preusker F., Benkhoff J., Foing B.H., Massironi M., Oberst J.
10:30 – 10:50	**Impact crater search: Results, problems and future work** Cigolini C., Di Martino, M.
10:50 – 11:10	**Microspherules near the Kamil crater: a SEM study** Guaita C., Bignami L., Pezzotta F., Zilioli M.
11:10 – 11:30	**Nuovi risultati sull'esosfera e sull'acqua lunare** Lucchetti A., Borin P., Cremonese G., Marzari F., Bruno M.
11.30 – 12:00	

Mem. S.A.It. Vol. 75, 282
© SAIt 2013
Memorie della

Micro-spherules near the Kamil crater

L. Bignami[1], C. Guaita[1], F. Pezzotta[2], and M. Zilioli[2]

[1] GAT Astronomical Center/Milano Planetarium
[2] Museo di Storia naturale di Milano (Sezione di Mineralogia)

Abstract. A large number of metallic micro-spheres has been found near the 45 m Kamil crater (22°01′06″N, 26°05′15″E), produced about 5000 years ago by an extraordinary metallic meteorite (20% Nickel, 0.5% P as shreibersite). A complex SEM inspection inside and outside these micro-spherules provided some good indication about the source and the mechanism of formation of the spherules.

Key words. Meteorites – impact craters

1. Introduction

A large amount of the extraterrestrial material falling yearly to the Earth (about 50,000 ton) consists possibly of micro-spherules of dimension between 20 and 400 micron (CS, Cosmic Spherules) (Brownlee 1998). They form when a meteoritic object enters the atmosphere: it disintegrates by frictional heating, producing an amount of micro-fragments that naturally gain a spherical or oblate shape when the local temperature rises up to 1500° C. Depending on the kind of original meteorite, CSs can be made up of metals or glass. Unfortunately, also the human activity produces micro-spherules (both metallic and glassy); so it is often difficult to find the real source of CSs, except when they should be recovered in regions of the Earth well away from any human activity. Some examples of this kind are the deserts of sands (Sahara) and ice (Antartica) (Taylor et al. 2000) or very old sediments, that formed well before the beginning of any human activity (Maurette et al. 1987). In general, CSs tend to increase where there is indication of important cosmic impacts. It is the case of big meteoric storms or of the cruscing of big fireballs during the passage in atmosphere (Klekociuk et al. 2005). It is the case of the Tunguska event (June 30, 1908) (Longo et al. 1994) and of asteroidic impacts that gave rise to mass extinctions. A classical example is the K/T boundary, connected with the dinosaurs extinction of 65 million of years ago (Bohor et al. 1998). A more recent example (Le Compte et al. 2012) is related to the discovery of an excess of metallic CSs inside the Murray Springs sediments (an archeologial site of Clovis culture, in southwestern Arizona) dating about 12,900 years ago: a possible indication of the landing of a cosmic object that promoted the end of Clocis culture. Against this backdrop, it is clear that the boundaries of a meteoric crater, better if quite young, discovered in a desert region and never explored before, appear as the best location for the discovery of CSs. An ideal crater of this kind, is the Kamil crater, a round track of 45 meters, created few thousands year ago, by

Send offprint requests to: C. Guaita

an iron meteorite 1.3 meter in diameter, on the border between Egipt and Sudan (22°01′06″N, 26°05′15″E). The Kamil crater was identified by V. de Michele (the former curator of the Mineralogical Section of Natural History Museum of Milano) in pictures taken by QuickBird satellite on October 2005 (Folco et al. 2011). A couple of italo-egiptian geophysical expeditions, undertaken on February 2010 and 2011, revealed that the crater is surrounded by a large amount of big and small iron meteoritic fragments of extraordinay composition (Ni=19.8%, Co=0.75%, P=0.5%, Ir=0.39 ppm) (D'Orazio et al. 2011). The morphological properties of the crater are indication of an impact age of about 5,000 years (Urbinim et al. 2012). During the February 2011 expedition R. Cogliati drew many samples both inside and outside the crater (1), in order to check for the possible presence of metallic CSs, produced by the melting of the iron meteorite during its passage trough the atmosphere. This paper is devoted to the search for CSs inside these samples and to a careful SEM study in order to understand their mechanism of formation and also their origin.

2. Experimental part

The SEM search for metallic micrometeorites directly inside sand samples from the Kamil crater was quite impossible: indeed, having the SEM a very small field of view, the finding of CSs should be the same as the checking for some ants in the entire Milan Duomo Square... So it was necessary to make a concentration of possible micro-meteorites by manually exploring many sand samples under optical microscope. This action was made by a difficult but efficient technique, developed by F. Martegani (GAT, Tradate): all micro-particles of metallic appearance were drawn by a wet small stick (a toothpick is very good), so avoiding the systematic zipping off of the electrified micro-particles at the moment of the capture. Each single particle so caught was stored on the surface of a standard SEM sample-holder (a 5 mm graphitic bi-adhesive disc). A following careful SEM exploration was made under many different purposes:

- first at all, we checked for the presence of CSs and for a study of their chemical composition.
- second, we made a control of the external appearance of all possible CSs to compare their morphological properties (Guaita & Martegani 2008) with those discovered in the past for similar objects, recovered from rain waters inside and outside the Italy. These surface morphologies, often linked to dimension, can be summarized in four main patterns 1) compact as orange-skin 2) crystalline 3) polygonal as soccer ball 4) filigreed. For this research we used a SEM Jeol JMS-5610LV located at the Mineralogical Section of Natural History Museum of Milano, utilizing both the BSE detector (backscattered electrons) and the SE detector (secondary electrons, specially suited to surface studies); the SE detector worked at the best if the surface of the spherules was coated by a gold or graphite thin layer under vacuum
- Thirdly, we would understand the MECHANISM of formation of these spherules, studying, if possible, also the INTERNAL structure. The SEM scrutiny inside some spherules was really very difficult. We succeeded in this operation thanks to two special methods of sample preparation. In the first method, we embedded some CSs (dimension= 30-100 micron) at different depths inside a matrix of araldite (a thermosetting resin); after, we polished with great care, under continuous control by optical microscope, in order to stop the work as soon as the polishing scraped off about half of a single spherule. In the second method, we carefully pressed some spherules between two slides, after having chosen them under optical microscope. Sometimes we were able to break up the spherules in fragments that, being enclosed between the slides, could be recovered for a following SEM inquiry.
- Eventually, we would try to understand the SOURCE of these spherules, checking for a possible link (a priori very reasonable) with the metallic meteorite that produced the Kamil crater, around which a large

amount of iron fragments was found (for an estimate of about 1.7 ton).

3. Results and discussion

In summary, we can say that near the Kamil crater (without big differences between inside and outside) a large number of metallic (basically Fe3O4) CSs were found. All surface morphologies yet known in the past were also recognized. On the interior, the microspherules appeared always hollow. *Even if it is beyond doubt the cosmic origin of these micro-spherules, surprisingly they don't show any link to the impact that produced the crater* 5,000 *years ago*. Here's how we reached for this conclusion.

3.1. Presence of micro-spherules

An abundant presence of CSs of dimension between 10 and 200 micron was attested: their geometric shape is always very regular. No quantitative difference was noticed (in the amount of CSs) between sand collected inside and outside the Kamil crater. The CSs (investigated by the SEM-EDS probe) appeared always composed of oxidized iron (mainly magnetite) without any trace of Nickel. The glassy micro-spherules (that's composed of stony material) were very rare (and very small). The same iron composition was yet verified in the past for other spherules of uncertain origin (Guaita & Martegani 2008), but, now, this fact appears even more surprising taking in account the great amount of Nickel contained in the Kamil meteorite (about 20%). An anthropogenic origin of these spherules can be surely excluded, because of the remote and never explored location where they were found. So only two other possibilities remained: the spherules could result from meteoric material of the crater under some strange selection process that favoured Fe (against Ni) during the melting/solidification phase, or the spherules could have a (cosmic) origin NOT linked to the presence of the crater.

3.2. Surface morphologies

The surface morphologies of the metallic spherules (investigated by SEM with BSE and SE detectors) showed the four main known patterns linked to magnetite crystals (Fig. 2, 3, 4, 5, 6). Furthermore, for the first time, a new intermediate morphological form was observed, consisting of polygons (*soccer ball* type), structured as rows of elongate microcrystals (Fig. 7). An other interesting observation is related to the formation of the crystals. Often the crystalline structure appears to start from a local irregularity/contamination and from here it appears to gain a star shape all over the remaining surface (Fig. 8): it is clear the impression that just local impurities are involved in promoting the crystallization process or its acceleration.

3.3. Interior of the microspherules

One of the more interesting results of this work was the first ever inspection of the internal structure of metallic CSs. When broken CSs were casually encountered, some of them seemed to show an empty interior (or, what is the same, a very thin surface crust) (Fig. 9); others, on the contrary, seemed to show a compact interior (Fig. 10). What was really going on there? It was a matter of two different solidification processes or of two different aspects of the same process? To understand this point, we explore with the SEM the interior of some CSs prepared with the two methods described in the experimental part (polishing of spherules embedded in Araldite and breaking of spherules between two slides under optical microscope). The basic result of this work can be summarize as so: the CSs always show an internal cavity of variable dimension and position. In our opinion, the air enclosed during the formation of micro-drops of melted material, expands for thermic reasons and, again for thermic reasons, becomes very reactive towards the Fe of the spherule (oxidizing it to magnetite). Very often the internal soul is off centre, and so the walls of the spherules could seem very thin in some zones and very thick in other zones: being the thinnest walls also the most frag-

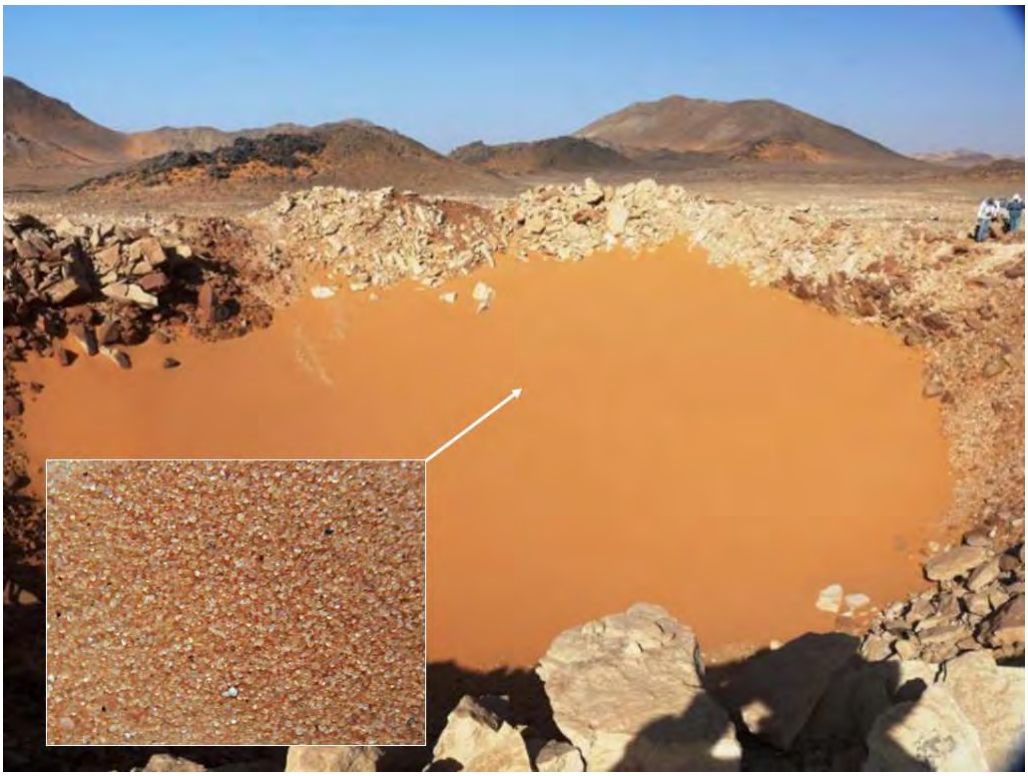


Fig. 1. The Kamil crater and an enlargement of the internal sand, where some glimpses of metallic micro-spherules are visible.

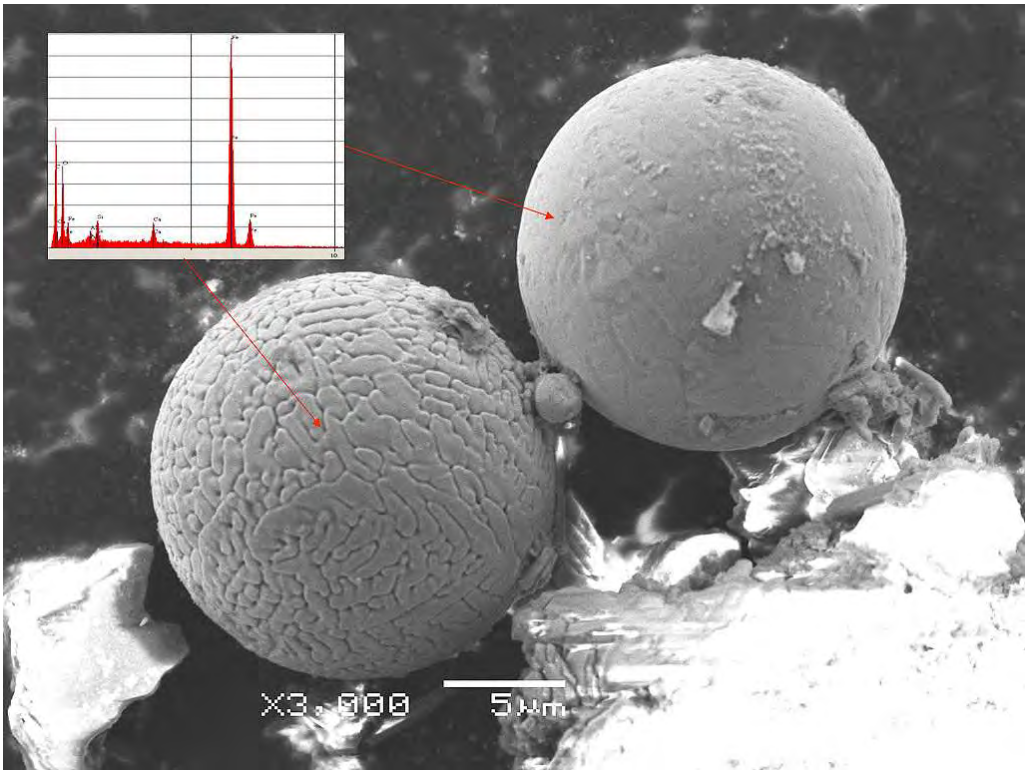


Fig. 2. Two *filigreed* micro-spherules, that show a metallic composition (oxidized Fe) (the C peak on the left is due to a graphitic layer applied to improve the SEM response).

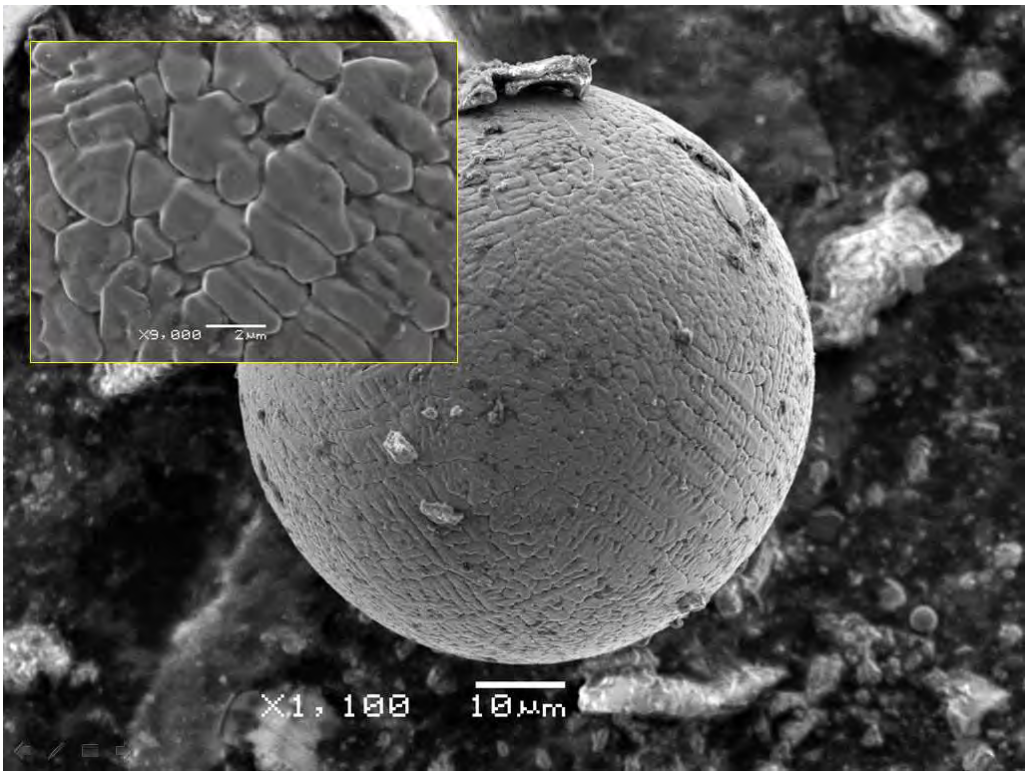


Fig. 3. A *filigreed* micro-spherule with an enlargement on the complex morphology of the surface.

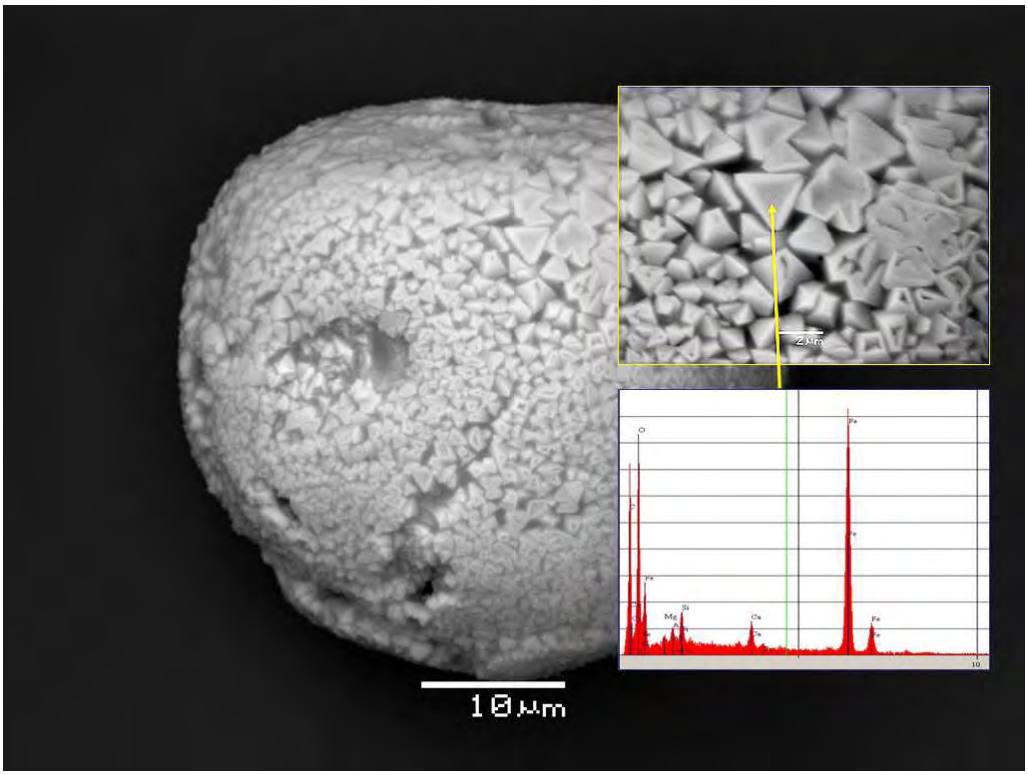


Fig. 4. A distorted micro-spherule with the surface covered by wonderful magnetite crystals.

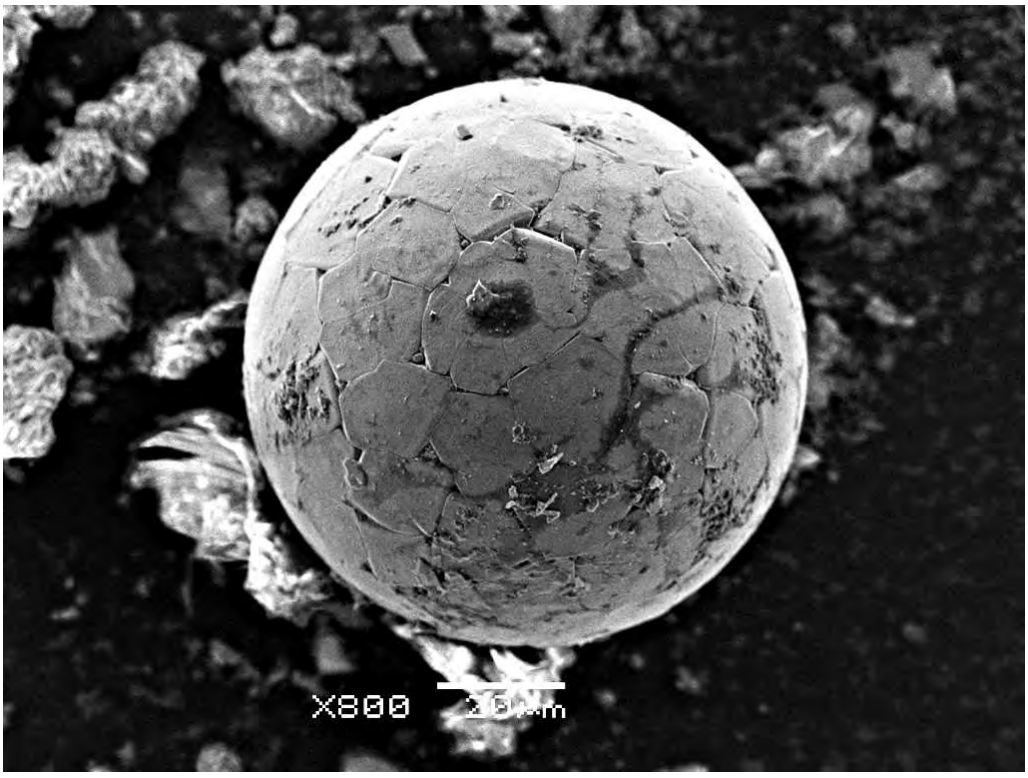


Fig. 5. A micro-spherule with a polygonal (*soccer-ball* type) surface morphology.

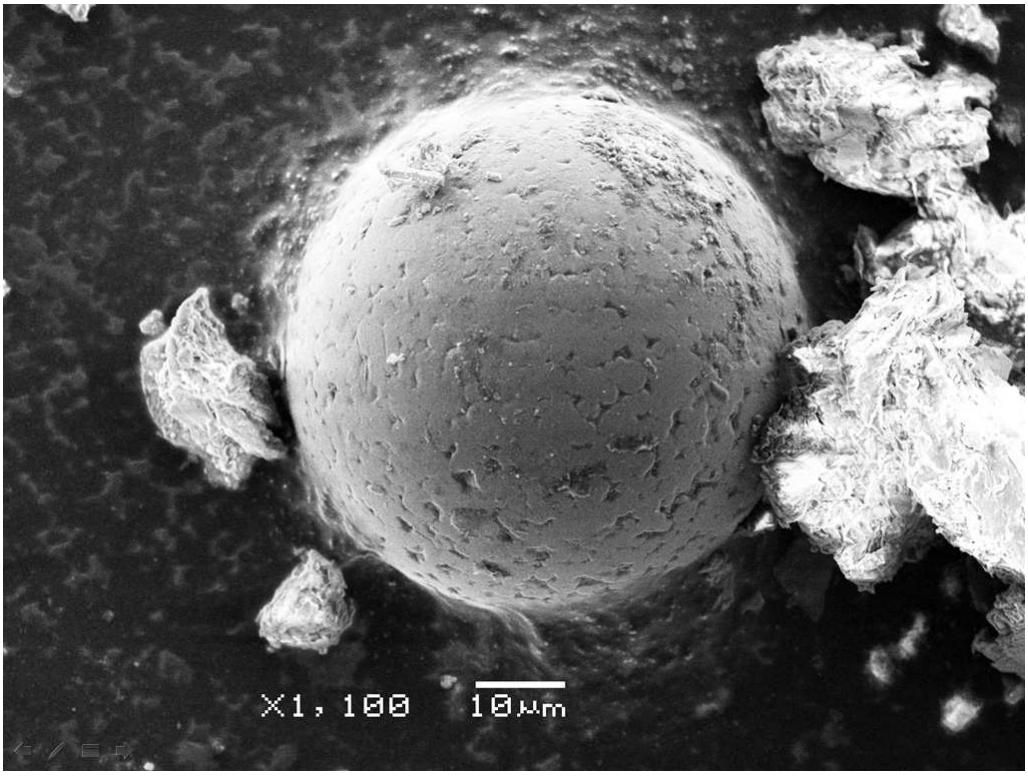


Fig. 6. A micro-spherule with a quite compact (*orange-skin* type) surface morphology.

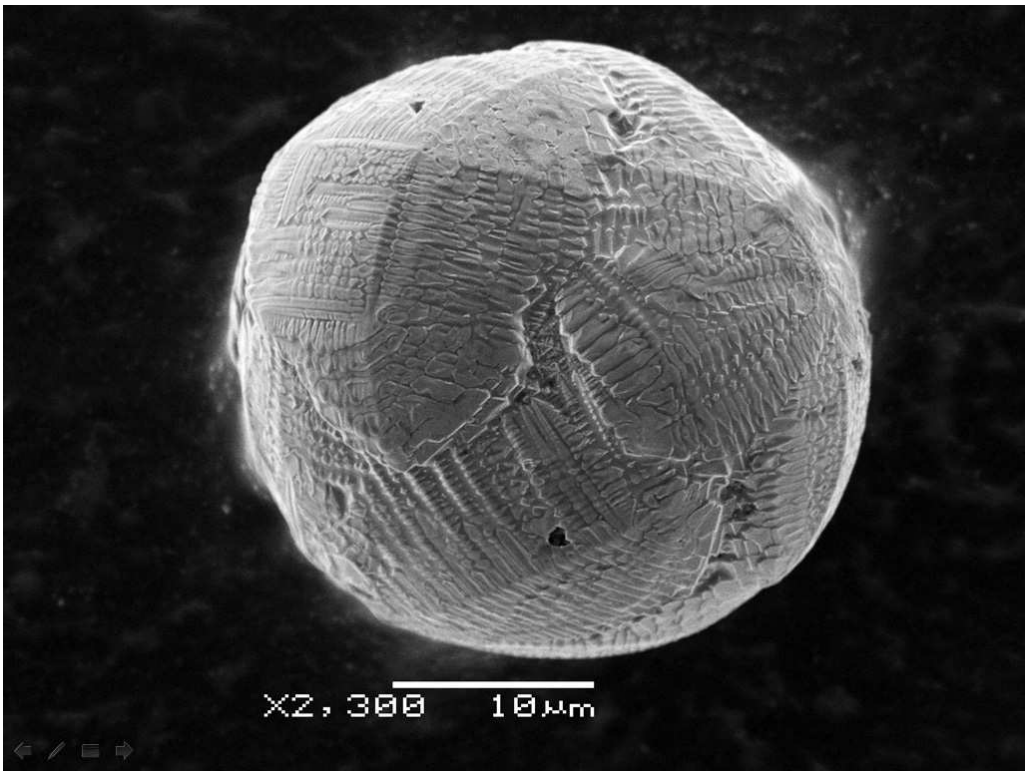


Fig. 7. A micro-spherule with a new kind of surface morphology, in which *soccer-ball* and *orange skin* patterns are mixed.

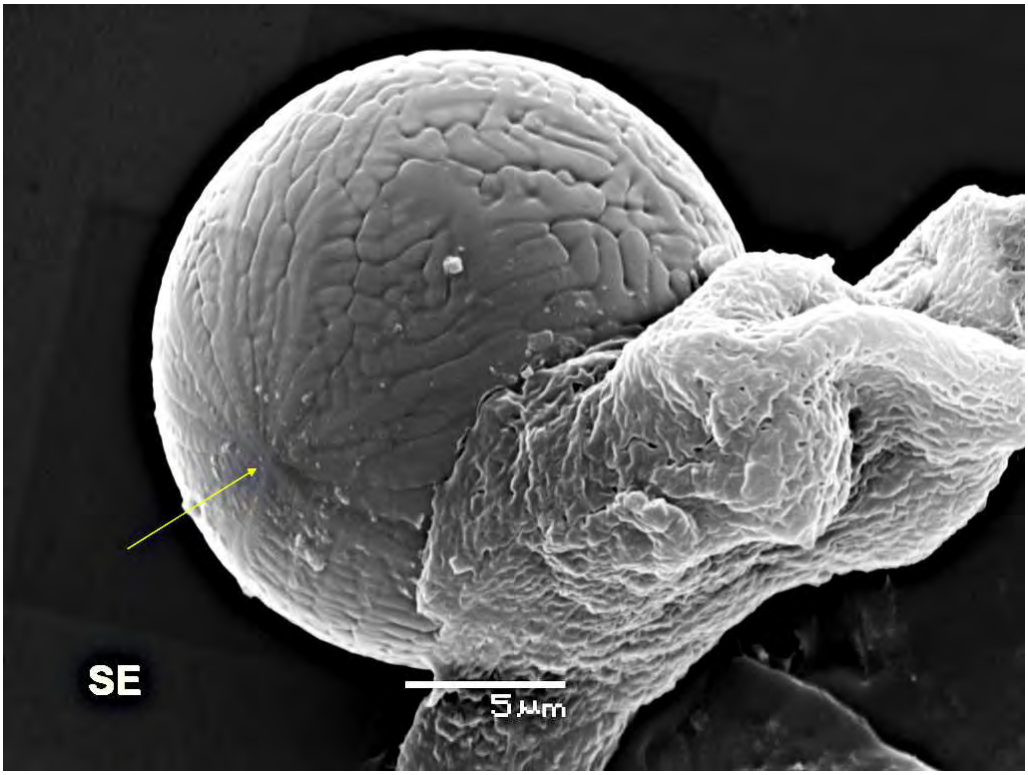


Fig. 8. A micro-spherule with a surface where a foreign body could have seeded a star-crystallization.

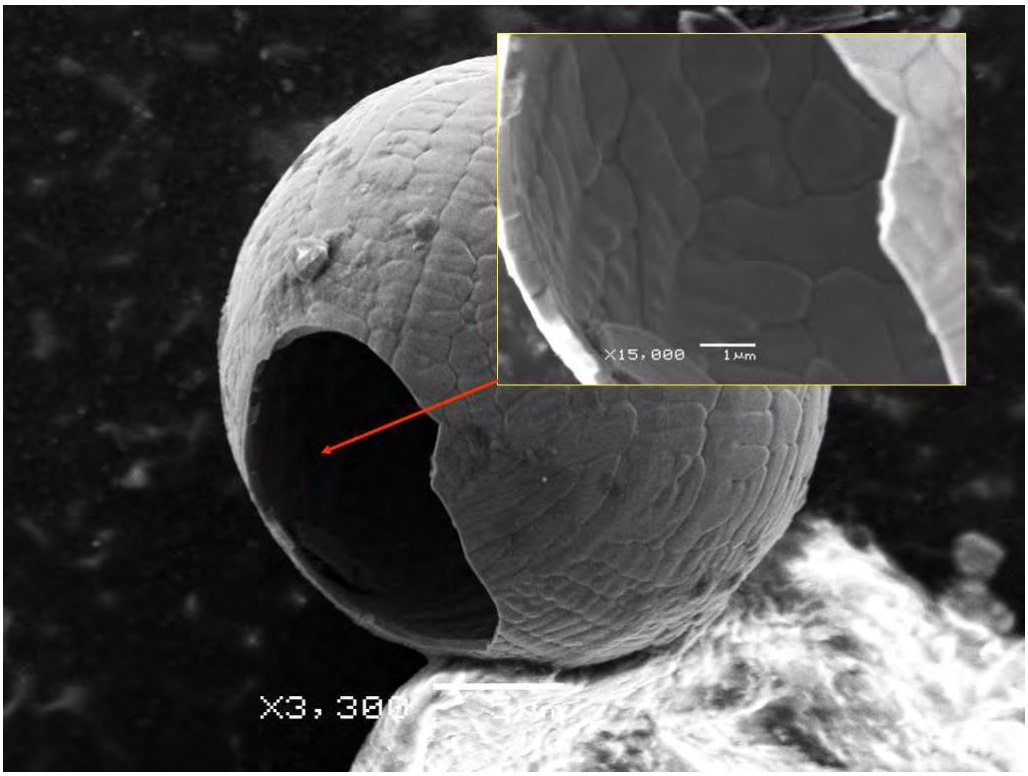


Fig. 9. A broken micro-spherule, with a similar inside and outside morphology. Apparently the sphere is hollow and its crust is very thin.

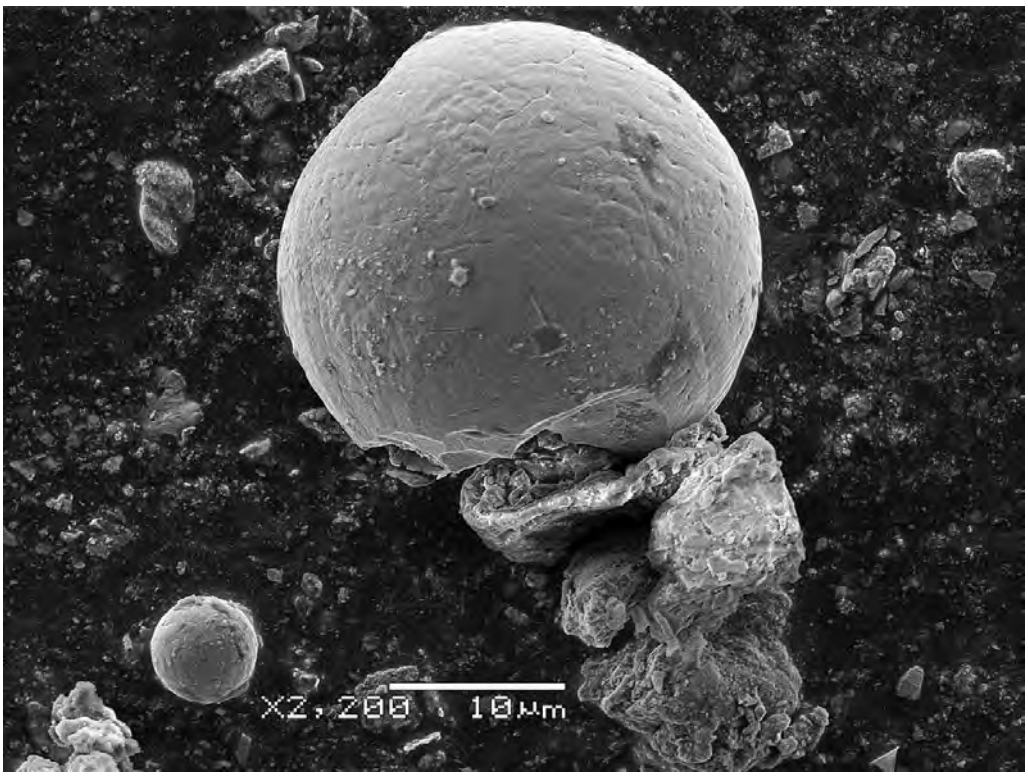


Fig. 10. A broken (filigreed) micro-spherule, that apparently shows a compact interior.

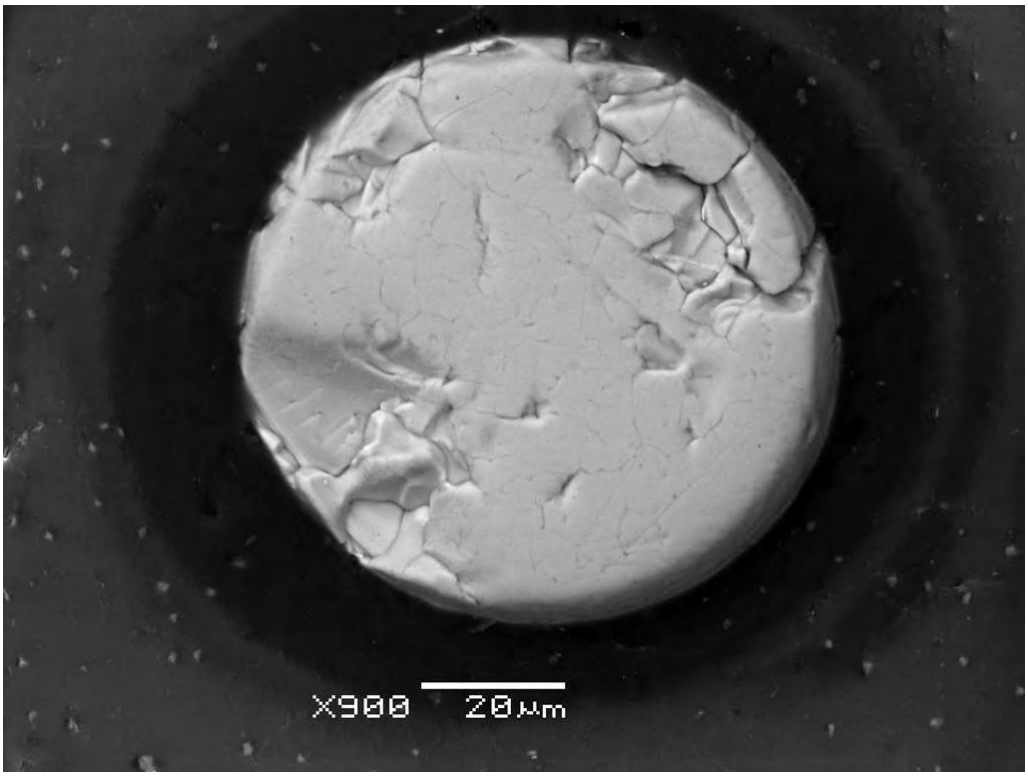


Fig. 11. A polished micro-spherule. Apparently, the matrix is compact but, actually, the polishing etched only the most thick part of its crust.

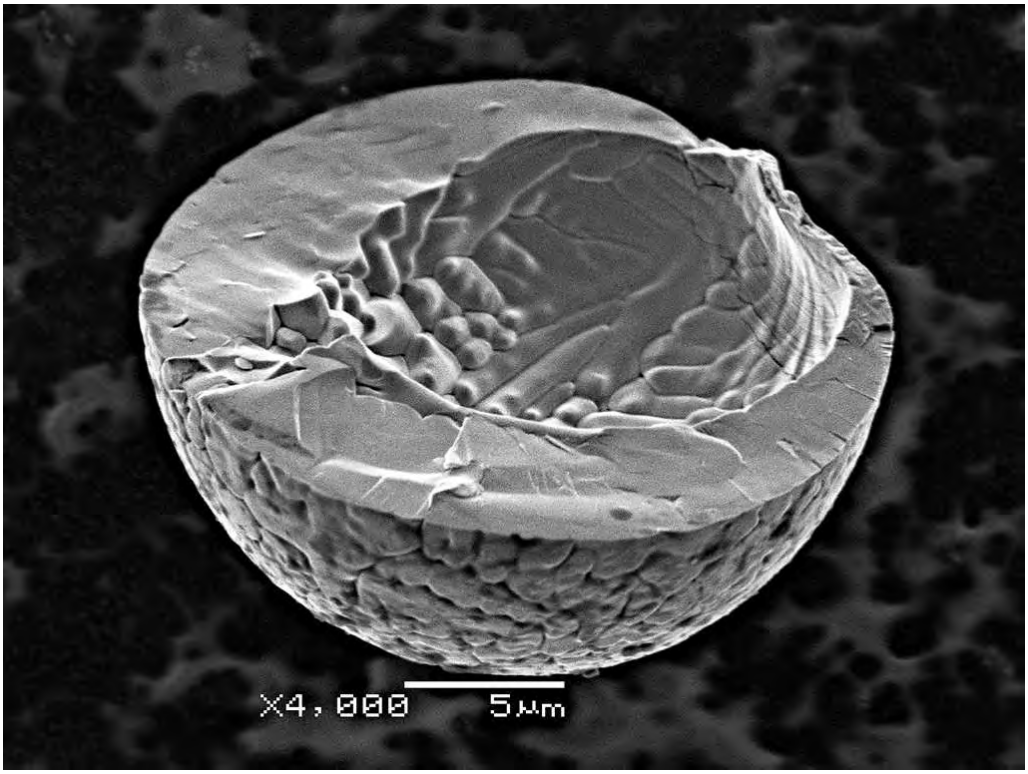


Fig. 12. This impressive picture support the idea that all micro-spherules has a cavity inside. Because this soul isnt normally located rightly at the centre, some part of the walls appears as thick and some other part appears as thin.

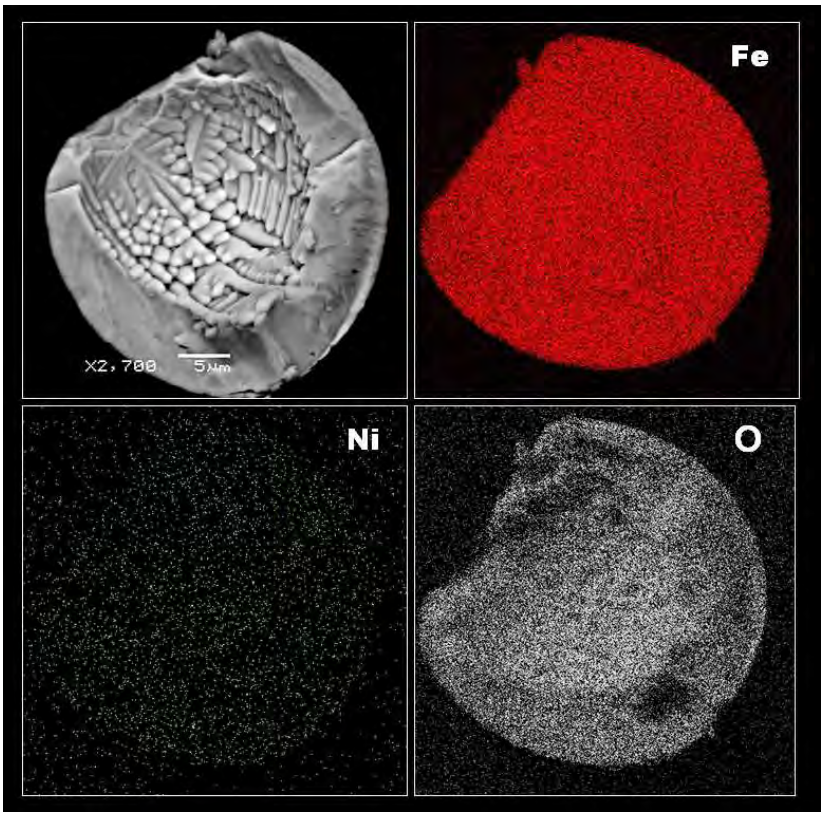


Fig. 13. SEM-EDS map of the interior of a broken micro-spherule: it is clear that also the interior has an iron composition, without real presence of Nickel.

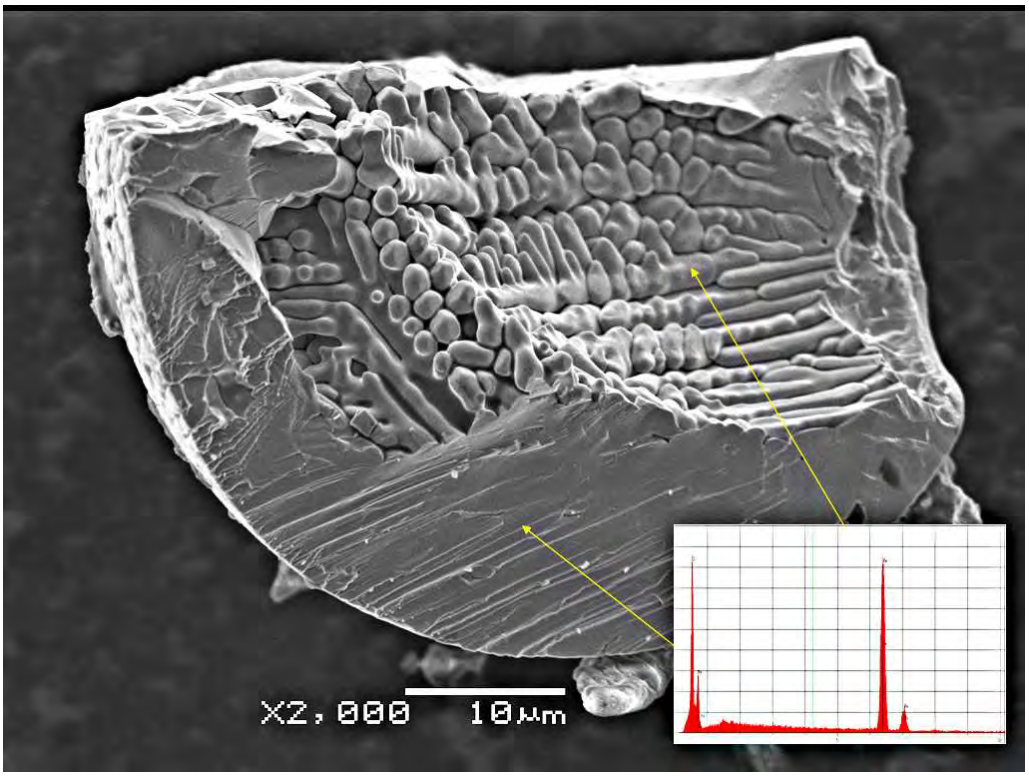


Fig. 14. SEM picture of the thick wall of a broken micro-spherule: under the EDS probe, both the wall and the internal crystals show an iron composition.

Fig. 15. Micro-spherules collected by Roberto Cogliati in the sand of the Amguid crater.

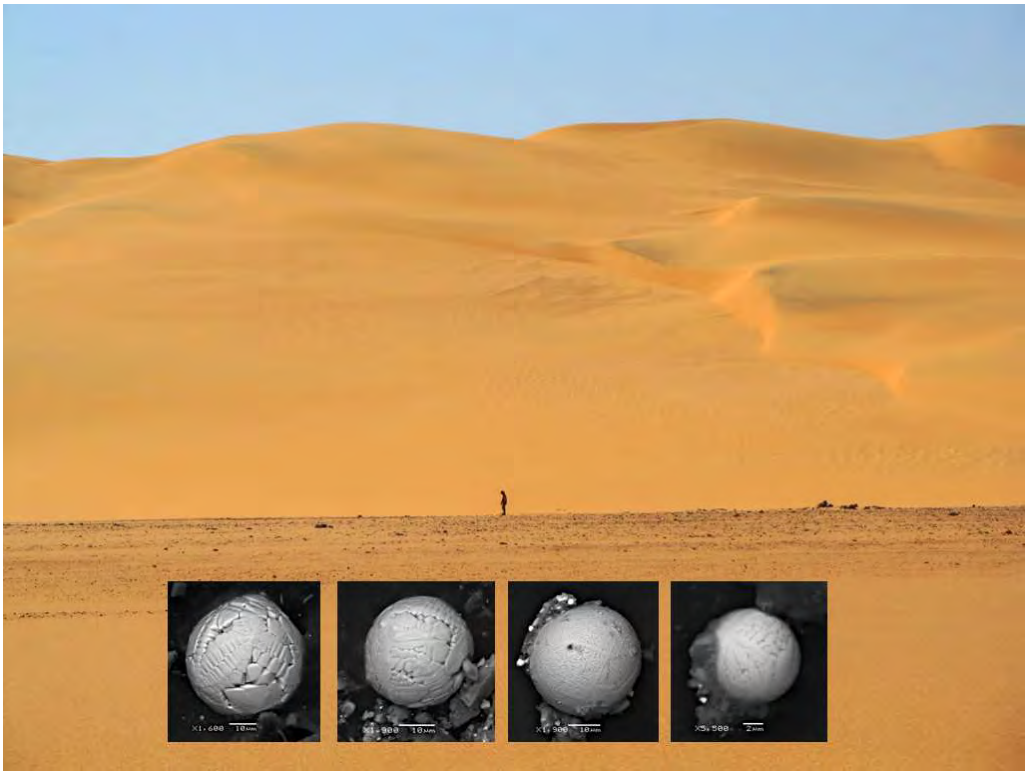


Fig. 16. Micro-spherules found in the sand of the Libian Desert Glass.

ile, it is obvious that the CSs showing natural breaks on the surface could also seem totally hollow inside. On the other hand, it is obvious that a CS polished on its thick wall (Fig. 11), will appears fully compact inside. The SEM-SE pictures clearly attested that the same external crystalline structure is present also inside, with features exactly enabled by the available space. Furthermore, we also observed inside the same examples of seed-promoted star-crystallization yet found on the surface. The availability, between hundreds of fragments, also of CSs exactly half-splitted permitted to demonstrate unambiguously the presence of a asymmetric internal soul, because the walls of a single spherule could often appear very thick in some positions and very thin in other positions (Fig. 12). We were also able to enter the interior of the CSs with the SEM-EDS probe, so verifying that the magnetite was the main component both for the internal crystalline structures and for the wall connecting the inner and the outer surfaces (EDS analyses on single internal crystals and Fe, Ni, O micro-maps) (Fig. 13 and Fig. 14).

3.4. Origin of the micro-spherules

As already mentioned, an anthropogenic origin of the micro-spherules recovered around the Kamil crater, can be rule out, being this desert location away from any human settlement and probably never explored before February 2010. So the origin of the spherules has to be cosmic. The information (EDS probe) that the spherules are practically Ni-free makes very difficult a link with the metallic meteorite the created the Kamil crater, whose Ni content is about 20% . Above all, two other observations seem very revealing. First (Fig. 15), we have checked for and found the same kinds of CSs also in a sand sample recovered (R. Cogliati, April 2011) inside an other saharian crater: the Amguid crater ($26°05'15.3''$ Nord, $4°23'42.7''$ Est), 500 m diameter and $100,000$ year aged. Second (Fig. 16), we found the same CSs also in a sand sample that R. Cogliati recovered in the Libian Desert Glass, more than 500 km away from Kamil and Amguid craters. The meaning of all these observations is clear: the saharian CSs are present everywhere, so their cosmic origin is not linked to the material of specific impact craters, but arises from a continuous influx from the upper atmosphere, where meteoric material melts under frictional heating, producing melted submillimeter particles so light that their surface tension (that tends to confer a spherical shape) far overcomes the gravity.

4. Conclusions

The main result of this research is the (more than likely) demonstration that the primary source of the metallic micro-spherules found everywhere in the world is of cosmic nature. But because there are also some human activities that produce micro-spherules, the finding of them in densely urbanised areas (for example by the classic recovery from rain water) makes their origin quite uncertain. Now, on the contrary, with the discovery of the same micro-spherules in samples of saharian sand drawn in regions very far apart, both near and away from impact craters, the cosmic origin of the spherules seems unquestionable. According to the most recent estimates, almost a cosmic micro-particles of 10-50 micron falls daily and almost a cosmic micro-particle of 100-200 micron falls yearly, over each m^2 of terrestrial surface. This kind of estimates, normally made recovering and melting artic/antartic ice or exposing to space particular capture equipments (McDonnell et al. 1984), are impossible to be made in a desert ambient as Sahara. In any case, since we found hundreds of CSs of 10-300 micron in samples of few hundreds grams of saharian sand, this means that these CSs piled up slowly during hundreds (or thousands) of years. But the contribution of the impacts to the presence of CSs, even if reasonable in general, is in this case very difficult to evaluate, both because the same CSs have been found also away from the impacts and because the impact areas taken in account (Kamil and Amguid), even if very young geologically speaking (5000 and $100,000$ years), had plenty of time to be overcome by the fall of natural CSs. Furthermore, there is a very troublesome concern about the

Kamil crater: the fact that the spherules are systematically composed of oxidized Fe without any trace of Ni, whereas the Ni content of the abundant siderite material spread all around the crater reaches for about 20%. On this point we are still working theoretically (can an alloy Fe/Ni 80/ 20 keeps apart pure Fe during the melting?) but also experimentally. This means that we will try to produce synthetic micro-spherules starting from the sideritic material of the Kamil meteorite, in order to compare their morphological and compositive properties with those of the micro-spherules found on the field.

Acknowledgements. We thank Roberto Cogliati (GAT, Tradate) for suppling the saharian sand samples, Franco Martegani (GAT, Tradate) for the careful manual recovery of microsferules from inside the sand samples, Mario di Martino (INAF-OAT) for suppling a small sample of Kamil meteorite.

References

Brownlee, D. 1998, Nature, 395, 113
Bohor, B.F. et al. 1998, Meteoritics, 30, 182
D'Orazio, M. et al. 2011, MAPS, 46, 1179
Folco, L. et. al. 2011, Geology, 39, 179
Guaita, C. & Martegani, F. 2008, Mem. S.A.It Suppl., 12, 110
Klekociuk, A.R. et al. 2005, Nature, 436, 1132
Le Compte, M.A. et al. 2012, PNAS, 109, E2960
Longo, G. et al. 1994, Planetary and Space Science, 42, 163
Maurette, M. et al. 1987, Nature, 328, 699
McDonnell, J. et al. 1984, Nature, 309, 237
Taylor, S. et al. 2000, MAPS, 35, 651
Urbinim S. et al. 2012, MAPS, 47, 1842

Programma 46° Congresso UAI 24-26 Maggio 2013

Sabato 25 Maggio 2013

09.30	Apertura Segreteria Congresso
10.00-12.20	**Sessione Sistema Solare** Chairman: **Cesare Guaita**
10.00-10.20	Introduzione del Chairman: "Shreibersite e nascita della vita"
10.20-10.40	Microsferule presso il cratere Kamil. L. Bignami, C. Guaita, F. Pezzotta, M. Zilioli
10.40-11.00	Il progetto T3: alla ricerca di comete tra gli asteroidi. L. Buzzi, G. Masi , R. Behrend, S. Foglia, G. Galli.
11.00-11.20	Il transito di Venere sul Sole di mezzanotte. P. Bardelli, C. Guaita, D. Roncato.
11.20-11.40	Astrometria presso l'osservatorio GiaGa MPC 203. G. Galli
11.40-12.00	Curiosity: molecole organiche su Marte? C. Guaita
12.00-12.20	La ricerca dei Fenomeni Transienti Lunari: i primi risultati ottenuti dalla SdR Luna. di A. Mercatali
12.20-13.00	**Sessione Strumentazione, Astrofotografia e Tecnica** Chairman: **Federico Manzini**
12.20-12.40	Introduzione del Chairman: Caratteristiche morfologiche della chioma interna delle comete 260P e PANSTARRS.
12.40-13.00	La spedizione VHANESSA. M. Arcani, C. Guaita, A. Paganoni.
13.00-14.00	Pausa Pranzo
14.30-15.30	**Riunione delle Sezioni di Ricerca** Modera il Coordinatore SdR UAI, S. Pluchino Programma ed OdG: 1. Status attuale delle Sezioni di Ricerca UAI 2. Presentazione delle attività in corso per ciascuna SdR 3. Discussione sul potenziamento e miglioramento della ricerca in UAI 4. Varie ed eventuali
15.30-17.30	**Assemblea dei Soci UAI – Operazioni di voto degli organi sociali**
17.30-18.30	Coffee-Break e Trasferimento all'Hotel Romagna
18.30-19.00	**Premiazioni: Premio Falorni, Premio Ruggeri, Premio Astroiniziative**
19.00-20.00	**Premio Lacchini a Piero Bianucci** **e Lectio Magistralis del premiato - presso Sala Conferenze dell'Hotel Romagna**
20.30	**Cena sociale presso l'Hotel Romagna**

TRADATE

Presenza massiccia del Gat alla tre giorni dell'Unione Astrofili Italiani

Il congresso si svolgerà dal 24 al 26 maggio all'osservatorio astronomico nel Parco Pineta ed è organizzato dalla fondazione Foam13. Gli appassionati cittadini presenti con diverse relazioni

BIELLA 2008: il GAT pluri-premiato al 41° congresso UAI

Per gli astrofili veri, l'appuntamento annuale con il congresso UAI (Unione Astrofili Italiani) è imperdibile. **Se poi il Congresso si svolge a casa propria, diventa addirittura obbligatoria una partecipazione massiccia**, costi quel che costi, in tutti i sensi. E' il caso del 46° Congresso UAI, che quest' anno ha trovato collocazione presso la Fondazione FOAM 13 di Tradate da **Venerdì 24 a Domenica 26 Maggio prossimi.**

Il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese partecipa da quasi 30 anni al Congresso annuale dell' UAI **con proprie ricerche originali**: va infatti ricordato che il Convegno DEVE essere dedicato soprattutto alle ricerche sul campo più che alla divulgazione o alla didattica. In questo ambito il GAT ed alcuni suoi soci ricevettero un ambito premio nazionale in occasione dell' affollatissimo Congresso **UAI di Biella del 2008**.

Nel caso specifico del presente 46° Congresso, **il GAT presenterà ben sei lavori** che hanno richiesto un impegno davvero imponente durante i passati tre mesi: bisogna infatti ricordare che i **testi completi dei lavori dovevano obbligatoriamente essere mandati all' UAI entro il 5 Maggio**, pesa la esclusione dal Congresso. Il grosso di questi lavori sono stati inseriti in quella che, tradizionalmente, è la sezione più importante del Congresso, vale a dire la **Sezione Sistema Solare** di Sabato mattina 25 Maggio. Luigi **Bignami, Cesare Guaita, Federico Pezzotta e Michele Zilioli** presenteranno due lavori di grande spessore, che hanno richiesto centinaia di ore al SEM (Microscopio Elettronico a Scansione). Il primo (***Shreibersite e origine della vita***) suggerisce la tesi affascinante che vengano da rocce spaziali (meteoriti insomma) tutti gli elementi fondamentali per la vita, compreso il Fosforo del DNA che si trova abbondante nientemeno che nei meteoriti metallici. Il secondo lavoro (***Microsferule presso il cratere Kamil***), realizzato dai 4 autori precedenti con il fondamentale contributo di due altri soci del GAT (Franco Martegani e Roberto Cogliati) presenterà immagini davvero shoccanti di centinaia di microsferule metalliche scoperte nel deserto del Sahara nei pressi di un cratere da impatto formatosi 'solo' 5000 anni fa. Un terzo lavoro (***Curiosity: molecole organiche su Marte?***), che ha come unico autore Cesare Guaita, dimostra che le recenti analisi che la sonda Curiosity ha effettuato su Marte sono perfettamente compatibili con l'esistenza di possibile vita batterica. Sempre nella Sezione Sistema Solare, un 4° lavoro del GAT (***Il Transito di Venere sul Sole di Mezzanotte***) realizzato da Paolo Bardelli, Cesare Guaita, Danilo Roncato e Giuseppe Palumbo, tratterà della spedizione del GAT in Lapponia del 6 Giugno 2012 per osservare in toto l'ultimo transito di Venere sul Sole di questo secolo, dai cui dati è stato possibile ricavare in chiave moderna la distanza Terra-Sole. Sempre Sabato (al pomeriggio) nell'ambito di un'altra importante sezione del Congresso (la **Sezione Strumentazione**) Marco Arcani (assieme ad Antonio Paganoni e Cesare Guaita) presenterà in prima assoluta in Italia i risultati definitivi della ***Spedizione VHANESSA***, un volo in pallone fino s a 6000 m di quota alla riscoperta dei raggi cosmici che nel Gennaio 2012 il GAT ha completamente organizzato e finanziato dopo due anni di duro lavoro per la preparazione. Sotto la sapiente guida di Marco Arcani, sono stati realizzati parecchi rivelatori di muoni via via più sofisticati che hanno funzionato benissimo e sono poi stati adottati anche da scuole ed Istituzioni locali e sovranazionali. Un recente articolo accettato e pubblicato sulla nota rivista internazionale *Astrophysical Particles* concede al GAT la priorità assoluta su questa tecnica semplice ma nel contempo estremamente efficace.

La 6° relazione del GAT si colloca infine nella **Sezione Divulgazione** di Venerdì pomeriggio 24 Maggio: sarà tenuta da Antonio Paganoni sul tema ***Astrolandia 2013,*** la splendida mostra planetaria tenutasi con grande successo a Comerio nelle scorse settimane.

24/05/2013 VNews/GAT

46° Congresso UAI, Tradate, 24-26 maggio 2013

SHREIBERSITE E NASCITA DELLA VITA.

A carefull SEM analysis of a number of iron meteorites have shown a generalize presence of reduced P as schreibersite. The schreibersite is the only P compound able to decompose in water forming P-C and P-P linkages required by biological metabolism. This work supports the hypothesis that a main source of 'biological' P was the big rain of cosmic material on the primordial Earth, during the Late Heavy Bombardement.

L. Bignami*, C.Guaita*, F. Pezzotta**, M. Zilioli**

*GAT, Gruppo Astronomico Tradatese
** Museo di Storia naturale di Milano (Sezione di Mineralogia)

Introduzione.

In certi tipi di asteroidi (le Condriti Carboniose) sono presenti i mattoni fondamentali delle proteine (amminoacidi terrestri e non terrestri) e degli acidi nucleici (zuccheri e basi nucleiche) mentre nelle comete sono abbondanti le molecole da cui questi mattoni possono derivare naturalmente (HCN per le basi nucleiche e HCHO per gli zuccheri). Ma la formazione naturale degli acidi nucleici (DNA/RNA) necessita di un altro elemento fondamentale, il P (fosforo). Il P è un elemento molto raro in natura: la sua abbondanza cosmica è 1000 volte inferiore a quella del Carbonio e praticamente non esiste nell'acqua del mare dove, verosimilmente, sono nate le prime forme di vita (Tab.1). Ne esiste invece una certa quantità (0,13%) sulla superficie terrestre dove viene apportato (attualmente come nel lontano passato) da fenomeni geologici-vulcanici: si tratta normalmente di P sotto forma di fosfati, sali completamente insolubili nell'acqua. Il P endogeno solubile era quindi praticamente assente negli oceani primordiali della Terra ed è sempre stato un grosso problema capire come gli zuccheri (più di preciso il ribosio) siano riusciti a formare con il P una molteplicità di legami P-C (Fosforo-Carbonio) indispensabili per fare da supporto alle basi nucleiche e come lo stesso P sia riuscito a fare legami multipli P-P (Fosforo-Fosforo) necessari per fare da supporto all' ATP (Adenosin-Trifosfato), una delle principali molecole in grado di accumulare e cedere energia nei sistemi biologici.

Il fatto che la Terra non riesca a produrre in maniera endogena il P adatto a formare legami P-C e P-P è molto 'fastidioso' per capire l'origine della vita (sulla Terra come altrove). Da qui la nascita, in questi ultimi anni di un' ipotesi alternativa, questa volta di natura esogena: che questo tipo fondamentale di P venga da fuori della Terra, ossia dallo spazio. Di fatto, il P è certamente presente in varie forme nei meteoriti. Nei meteoriti rocciosi (le condriti ordinarie) il P è spesso presente come Fosfato, una forma ancora una volta inadatta alla sintesi biologica. Differente è invece il caso dei meteoriti ferrosi (le sideriti, dove l'impronta digitale cosmica è la presenza di una % di Nichel che può superare il 20%): qui il P è spesso presente in una forma molto particolare, denominata Schreiberstite, ovvero $(Fe, Ni)_3P$, nella quale i legami con la matrice metallica sono molto labili e facili da dissociare in presenza di acqua. La Schreibersite, che venne scoperta nel 1848 dal geologo austriaco Karl Franz Anton von Schreibers in un meteorite ferroso caduto in Slovacchia, è caratterizzata da notevole incremento del rapporto Ni/Fe rispetto al resto della matrice ed è assente solo nei meteoriti ferrosi a basso (<5%) contenuto di Nichel. Nel 2007 il gruppo di S. Lauretta (Univ. dell' Arizona) ha scoperto che la Schreiberstite si decompone facilmente in presenza di acqua [1], 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) e tra di loro a produrre ipofosfati (sali di fosforo con legami P-P).

Nell' ottica di capire quanto è diffusa e in che forma morfologica è presente la Shreibersite nei meteoriti ferrosi, abbiamo condotto una ricerca ed uno studio sistematico al SEM (Microscopio Elettronico a Scansione) di una serie di meteoriti ferrosi dell'archivio del Museo di Storia Naturale di Milano [2]. Per questo lavoro abbiamo utilizzato il SEM Jeol JMS-5610LV della Sezione di Mineralogia del Museo, dotato anche di sonda EDS per analisi compositive puntuali e mappature.

Le sideriti.

Le sideriti (dal greco '*sideros*', ferro) sono una classe di meteoriti differenziate che proviene dal nucleo di un asteroide (di tipo M) distrutto dalla collisione con un altro corpo cosmico. Costituiscono circa il 7% delle meteoriti conosciute come numero ma (data il loro elevato peso specifico), il loro peso complessivo sfiora il 90% del totale di tutti i meteoriti. Sulla superficie di molte sideriti sono ben visibili delle cavità, chiamate *regmaglipti*, prodotte da vortici di aria che, durante l'attraversamento dell'atmosfera, riescono a scavare la roccia facilitati dalle alte temperature dovute allo shock termico. Oltre il 95% della massa delle sideriti è costituita da Ferro, Nichel e (max 1%) Cobalto. In più sono spesso presenti piccolissime quantità di Germanio, Gallio, Iridio. Il valore del rapporto tra il Nichel e questi metalli in tracce è uno dei parametri di classificazione delle sideriti: ne sono nate 13 classi chimiche differenti. Per scopi pratici, però, si preferisce far riferimento alla % di Nichel rispetto al Ferro. Un liquido metallico composto in prevalenza da ferro e nichel, solidificando può dare origine a due leghe di composizione diversa: si chiama Kamacite la lega con basso contenuto in Ni (4-7,5%) e Taenite la lega ad elevato contenuto in Ni (20-65%). Nel corpo progenitore la Teanite pura si ha quando la temperatura è elevata, mentre la Kamacite comincia a formarsi progressivamente durante il raffreddamento. E' evidente che la matrice di una siderite sarà costituita soprattutto da cristalli di Kamacite se la % di Nichel è <7%, mentre sarà costituita da una miscela di Taenite e Kamacite per % di Nichel molto più elevate.

Le sideriti costituite soprattutto da Kamacite (Nichel <6%) si chiamano Esaedriti perché hanno una struttura cristallina cubica. Con una % di Nichel del 7-17%, le sideriti contengono cristalli di Kamacite compenetrati a cristalli di Taenite ed assumono il nome di Ottaedriti. In questo caso (ma non nel caso delle Esaedriti) attaccando con acido nitrico una sezione del meteorite, si formano appariscenti strutture a lamelle parallele dette figure di Widmanstätten (dal nome di Alois von Beckh-Widmanstätten, che per primo le rilevò nel 1808), dovute al fatto che, essendo la Taenite più resistente all'acido, quest' ultimo corrode preferenzialmente la Kamacite. Lo spessore delle strisce di Kamacite nei disegni di Widmanstätten è determinato dalla quantità di taenite presente. Ciò ha portato a classificazioni descrittive, come Kamaciti "grezze", "medie" e "fini".

Infine se la % di Nichel supera il 17% la matrice di una siderite è costituita interamente da minutissimi cristalli di Teanite che non producono figure di Widmanstätten e per questo vengono definite Atassiti. Pur trattandosi di sideriti molto rare, a questa categoria appartiene la meteorite ferrosa di maggior massa finora rinvenuta: *Hoba West* di 60 tonnellate trovata nel 1920 vicino Grootfontein, Namibia.

Nella maggior parte delle ottaedriti possono essere presenti anche piccole quantità di Zolfo (S= 0,02-5%), Carbonio (C=0,05-2%)) e Fosforo (P= 0,1-1%) inevitabilmente in forma ridotta o elementare date le condizioni originarie prive di acqua ed ossigeno. Lo Zolfo forma col Fe un solfuro ferroso (la Troilite, di formula FeS). Il C forma un Carburo con Ferro-Nichel-Cobalto (la Cohenite, di formula $(Fe,Ni,Co)_3P$). Infine il P forma un Fosfuro con Fe-Ni: si tratta della già ricordata Schreibersite, di formula $(Fe,Ni)_3P$ che è stata oggetto di accurata indagine in questo lavoro.

Parte sperimentale

Sono stati cercate inclusioni di Shreibersite in queste 7 meteoriti metalliche del Museo di Storia Naturale di Milano: Canyon Diablo (Ottaedrite, USA 1861), Bendego (ottaedrite, Brasile 1874),

Odessa (ottaedrite USA, 1922), Gibeon (ottaedrite, Namibia 1936), Sikhote Alin (ottaedrite, Russia, 1947), Seymchan (ottaedrite, Russia 1967), Kamil (Atassite, Egitto, 2010).
Dalla matrice interna di ogni siderite è stato prelevato un campione di pochi millimetri (l'operazione, data la durezza dei materiali, va condotta con cura ed è molto più difficile che per una meteorite rocciosa) che è stato poi affogato in un cilindro di resina termoindurente (araldite) di 3x3 cm: questo per rendere agevole la lucidatura superficiale del campione (lappatura) indispensabile per l'esplorazione al SEM. La lappatura è stata condotta manualmente su dischi di carta abrasiva progressivamente più sottili, ancorati ad un disco rotante sotto costante flusso d'acqua. L'operazione è stata completata con una lucidatura su disco di feltro ruotante, intriso di polvere di diamante da 0,5 micron sospesa in vasellina. Si è continuato con la polvere di diamante finchè la superficie finale non mostrava più evidenti rigature al microscopio ottico.
Le varie sezioni sono state accuratamente esplorate al SEM con il rivelatore BSE (elettroni di Backscattering, meglio sensibili alla composizione) per avere immagini parziali e globali e con la sonda EDS per fare un controllo puntuale della composizione in varie zone. Infine, sempre con la sonda EDS, sono state effettuate mappature su ampie zone, per la ricerca della distribuzione di Ferro (Fe), Nichel (Ni), Fosforo (P), Ossigeno (O), eventualmente Cobalto (Co).
Non senza sorpresa, ci siamo accorti che la Shreibersite è sempre presente. La sua quantità e la morfologia delle sue inclusioni è sempre differente anche se si riscontra un fatto generale altrettanto sorprendente: laddove c'è Shreibersite il rapporto Ni/Fe è sempre sistematicamente molto aumentato (a volte raddoppiato!) rispetto al valore medio della matrice. Al punto che basta fare una prima mappatura del Nichel e individuare le zone dove esso appare più concentrato: lì, è quasi sempre presente anche il P . Ecco qui di seguito alcuni dei risultati più interessanti.
Nella ***Canyon Diablo*** (Fig1a,1b,1c) la matrice presenta un rapporto Fe/Ni= 93/7. Il Ni (rispetto al Fe) aumenta da 3 a 4 volte in una serie di isole dove è molto netta la presenza del P in assenza di tracce di O: si tratta di un'indicazione chiara della presenza di Shreibersite. La cosa interessante (e ben difficile da spiegare) è la struttura tridimensionale delle isole di Shreibersite nella Canyon Diablo. Una matrice primaria più scura (al SEM-BSE) ad alto tenore di P (Fe/Ni=75/25), è disseminata da inclusioni più chiare (al SEM-BSE) a più basso tenore di P (Fe/Ni=80/20). Il tutto è racchiuso da una specie di corteccia continua più chiara, della stessa composizione delle inclusioni!
Nella ***Bendego*** (Fig2a,2b) la matrice presenta un rapporto Fe/Ni= 95/5 ed è intaccata da molte fessure e fratture, che giustificano la presenza generalizzata di ferro ossidato (striature grigie al SEM-BSE). Il Ni (rispetto al Fe) aumenta di ben 6 volte (Fe/Ni=70/30) in corrispondenza di alcune strisce di 'zolle chiare' (al SEM-BSE) dove è molto netta la presenza di P e dove è praticamente assente l' O che dissemina invece in maniera generalizzata la matrice: alto tenore di Ni, presenza di P ed assenza di O sono l'impronta digitale della Shreibersite.
Nella ***Odessa***,(Fig3a,3b) la matrice presenta un rapporto Fe/Ni=94/6, unitamente a molte fratture e zone chiaramente infragilite rispetto ai dintorni. E' in queste zone che si trovano sottili inclusioni di Shreibersite, dove è presente il P ed il Ni (rispetto al Fe) può aumentare fino a 7 volte rispetto alla matrice (Fe/Ni=60/40): forse è proprio la Shreibersite a causare la fragilità locale della matrice. E' però interessante far notare che esistono anche delle inclusioni allungate chiare (al SEM-BSE) ad alto tenore di Ni (es. Fe/Ni=75/35) SENZA presenza di P, quindi senza collegamento con Shreibersite: la genesi di queste seconde inclusioni è ben difficile da immaginare.
Nella ***Seymchan*** (Fig4a,4b) è presente un fenomeno analogo (eccesso di Ni con e senza P) anche più accentuato. La matrice presenta un rapporto Fe/Ni=93/7 ed è intaccata da grosse fratture ricche di depositi di Cr_2O_3 (cromite). Ampie porzioni di matrice (grigia al SEM-BSE) presentano inclusioni filamentose chiare (al SEM-BSE) ad alto contenuto di Ni (Fe/Ni=80/20). Ci sono inoltre fratture minori (ad alto contenuto di Ni) i cui bordi sono chiaramente sfaldati in piccole zolle simili ad icebergs: qui è netta la presenza di P, quindi la presenza di shreibersite.
Assolutamente straordinaria appare la meteorite ***Kamil***. (5a,5b,5c). Ne furono ritrovati circa 1,7 ton nel Febbraio 2009 da una spedizione italo-egiziana guidata da L.Folco e M. di Martino nei dintorni

di un 'giovane' cratere (età<5000 anni) di 45 metri situato sul confine Sudan-Egitto meridionale (22°01′06″N, 26°05′15″E) e scoperto in precedenza da V. de Michele (ex curatore del Museo di Scienze Naturali di Milano) su un' immagine satellitare dell' Ottobre 2005.
La Kamil è una atassite, in quanto contiene una quantità di Ni mediamente molto elevata anche se disomogenea (nelle nostre misure EDS il rapporto Fe/Ni va da 83/17 a 78/23). Questa matrice, molto compatta, è pesantemente intaccata e infragilita da 'fiumi' costituiti da centinaia di 'micro-zolle' di Shreibersite dove Fe/Ni~60/40, quindi con un raddoppio del tenore di Ni rispetto alla matrice. Sorprendenti sono le 'sponde' di questi 'fiumi': qui infatti la % di Ni rispetto al Fe risulta più che dimezzata (Fe/Ni=92/8), come se, per qualche ragione, lì si fosse accumulata della Kamacite !

Conclusioni.
Questa indagine dimostra che la Shreibersite è praticamente 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. In alcuni casi (o meglio in alcune zone della matrice), però, si ha un analogo aumento della % di Ni senza presenza di P. Cosa faccia aumentare localmente il Ni anche al di fuori della Shreibersite è davvero difficile da spiegare: potrebbe per esempio esserci un collegamento con la velocità di raffreddamento della lega Fe-Ni all'atto della sua formazione.
Se la Shreibersite è sempre presente nelle sideriti, si può fare una stima della quantità di P apportato da queste meteoriti ogni anno sulla Terra. Il flusso annuale attuale di meteoriti si può stimare in circa 4.10^5 kg/y [3]. Dato l'elevato peso specifico dei meteoriti metallici, si può stimare che, nonostante essi siano circa il 7% del totale, la loro massa sia almeno il 50% del peso totale, quindi che il loro flusso attuale sia circa $2.\ 10^5$ kg/y (2). Dallo studio delle varie classi di Sideriti, la quantità media di P si può stimare in circa 0,5% [4], quindi il flusso annuale attuale di P shreibersitico si colloca attorno a 10^3 Kg/y. 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 di corpi cosmici sulla Terra primordiale fosse, per alcune decine di milioni di anni, almeno 10^5 volte superiore a quello attuale [5]. Di conseguenza il flusso annuo di P shreibersitico dovette essere di circa 10^8 kg/y. Va aggiunto che, immaginando che il rapporto oceani/terre non fosse moto diverso dall'attuale (0,72), dovettero cascare nell'acqua oceanica, durante il periodo LHB, circa $7{,}2.10^9$ kg/y (72.10^{11} gr/y = $2{,}3\ .10^{11}$ moli/y) di P potenzialmente attivo dal punto di vista biologico. Immaginando che il volume globale antico di acqua fosse simile a quello attuale di $1{,}5.10^{15}$ litri [6], si ricava, per ogni anno, un apporto annuo molare M (moli/litro) di P 'attivo' negli oceani primordiali di circa $2{,}3.10^{11}$ gr/ $1{,}5.10^{15}$ l = $1{,}54\ .10^{-4}$ moli/l. In realtà si tratta di una stima corretta numericamente, ma eccessiva dal punto di vista pratico perché non tutto il P shreibersitico è biologicamente disponibile: infatti una parte si degrada immediatamente durante l'impatto del meteorite, una parte si degrada nell'ambiente, una parte rimane inaccessibile all'interno del meteorite di partenza. Non si tratta di poca cosa, perché si può stimare [7] che non più del 5% del P shreibersitico sia alla fine disponibile. Come dire che l'apporto molare annuo di P sideritico 'attivo' si abbassa a circa $7{,}5.10^{-6}$ moli/l. Un valore che, alla fin fine, si può considerare anche una buona indicazione della concentrazione molare media all'equilibrio durante tutto il periodo LHB, la cui durata fu di 10-100 milioni di anni.
Ci si potrebbe chiedere, a questo punto, se una concentrazione molare di P negli oceani primordiali dell'ordine di 10^{-5}-10^{-6} M fosse sufficiente per innescare e soprattutto per mantenere dei processi biologici. La risposta non è semplice. Di fatto, secondo gli studi più recenti [8] la concentrazione molare minima di P per innescare processi biologici si colloca tra 10^{-3} e 10^{-5} M, quindi è di uno o due ordini di grandezza maggiore rispetto all'apporto shreibersitico delle sideriti. Vanno però aggiunte un paio di osservazioni molto importanti. Intanto se la concentrazione molare media di P

negli oceani primordiali fu attorno a 10^{-5} nulla esclude che localmente questa concentrazione sia stata anche molto maggiore: anzi, questa è una cosa assolutamente ovvia nel caso dei moltissimi grandi impatti che caratterizzarono il periodo LHB. In secondo luogo bisogna considerare che le sideriti non sono la fonte esclusiva di Shreibersite. Un apporto seppur minimo viene anche dalle condriti ordinarie ed un apporto probabilmente molto sostanzioso viene e venne nel passato dalle IPD (Interplanetary Dust Particle) il cui flusso annuale, secondo certe stime, può addirittura superare di uno o due ordini di grandezza quello delle sideriti[9] .

Bibliografia.

[1]M. Pasek 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)

[2]Folco L. et al. *The meteorite collection of the Civico Planetario and the Museo Civico di Storia Naturale in Milan,Italy MAPS,* **37** (Supplement), B95-B103 (2002)

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

[4]Masahide Y. et al. *Texture, Chemical Composition and Genesis od Shreibersite in Iron meteorite,* Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. IV, **23**, no. 2, pp. 255-280 (1992)

[5] Zahnle K. and Sleep N., *Impacts and the early evolution of life.* in
Comets and the origin and evolution of life ThomasPJ, ChybaCF, HicksRD, McKayCP(eds)
Springer-Verlag,Berlin, 2006

[6] Garrison T. *Oceanography: An Introduction To Marine Science*, Tomson Book/Cole 2005.

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

[8]Nelson D.& Cox M., *Lehninger's principles of biochemistry,*
4th edn. W.H.Freeman and Company, New York, 2005

[9]Love SG&Brownlee DE, *A direct measurement of the terrestrial mass accretion rate of cosmic dust,* .Science, **262**, pp 550–553 (1993)

Diciture delle figure

1a) Immagine SEM-BSE di una sezione della Canyon Diablo con inserite alcune misure di composizione effettuate con la sonda EDS.
1b) Una delle inclusioni di Shreibersite della Canyon Diablo con le analisi EDS in regioni a diversa riflettività BSE.
1c)Mappe EDS di alcune zone della Canyon Diablo ricche di P che dimostrano la presenza di Shreibersite.

2a)Immagine SEM-BSE di una sezione della Bendego, con inserite alcune misure compositive EDS
2b) Mappe EDS di alcune zone della Bendego ricche di P che dimostrano la presenza di Shreibersite

3a) Immagine SEM-BSE di una sezione della Odessa, con inserite alcune misure compositive EDS
3b) Mappe EDS di alcune zone della Bendego in cui si evidenziano alcune zone ad alto contenuto di Ni, che **solo in parte** coincidono con zone ad alto contenuto di P (quindi con inclusioni di Shreibersite

4a) Immagine SEM-BSE di una sezione della Seymchan, con inserite alcune misure compositive EDS
4b) Mappe EDS di alcune zone della Seymchan in cui si evidenziano alcune zone ad alto contenuto di Ni, che **solo in parte** coincidono con la presenza di P, quindi di Shreibersite

5a) Immagine SEM-BSE di una sezione della Kamil, con inserite alcune misure compositive EDS. Si riscontrano alcune zone chiaramente infragilite, su cui è stata cercata Shreibersite (vedi riquadro)
5b)Questa spettacolare immagine SEM-BSE + molteplici analisi EDE di una ‘fiumana’ di micro-zolle altamente fragili della Kamil, mostra chiaramente che le ‘ micro-zolle’ sono fatte di Shreibersite.
5c) Questa splendida mappa EDS del fiume di ‘micro-zolle’ scoperto all’interno della Kamil, evidenzia sia la presenza di Shreibersite sia il fatto che le sponde del ‘fiume’ siano ricche di Kamacite (%Ni di 1/3 riapetto alla matrice atassitica.

Tab1: le abbondanze (come numero) dei principali elementi chimici del Cosmo legati in qualche modo agli esseri viventi.

46° Congresso UAI, Tradate, 24-26 maggio 2013

MICROSFERULE PRESSO IL CRATERE KAMIL.

A large number of metallic microspheres has been found near the 45 m Kamil crater (22°01'06"N, 26°05'15"E), produced about 5000 years ago by an extraordinary metallic meteorite (20% Nichel, 0,5% P as shreibersite). A complexe SEM inspection inside and outside these micro-spherules provided some good indication about the source and the mechanism of formation of the spherules.

L. Bignami*, C.Guaita*, F. Pezzotta**, M. Zilioli**

*GAT, Gruppo Astronomico Tradatese
** Museo di Storia naturale di Milano (Sezione di Mineralogia)

1) Introduzione.

Tra le circa 50.000 ton di materiale extraterrestre che cascano in media ogni anno sulla Terra, la componente forse più importante è costituita da microsferule di dimensioni comprese tra 20 e 400 micron (CS, Cosmic Spherules). [1] Esse si formano quando un oggetto meteorico si disgrega per attrito con l'atmosfera emettendo micro-frammenti che, scaldandosi fino a 1500°C, acquisiscono inevitabilmente una forma sferica od oblata. A seconda del meteorite da cui provengono, le CS possono avere composizione metallica oppure vetrosa. Purtroppo anche l'attività antropogenica produce micro-sferule, sia metalliche che vetrose, quindi la loro provenienza è spesso difficile da individuare con certezza. A meno che vengano rinvenute in regioni della Terra completamente esenti dall'attività umana. Siti di questo tipo sono per esempio i deserti di sabbia (Sahara) o di ghiaccio (Antartide) [2] oppure sedimenti molto antichi, quindi formatisi quando l'attività umana doveva ancora iniziare [3]. In generale le CS anche hanno una netta tendenza ad aumentare in corrispondenza di importanti impatti cosmici. E' il caso di grandi tempeste meteoriche o della disintegrazione in atmosfera di grossi bolidi [4]. E' il caso dell' evento di Tunguska del 30 Giugno 1908 [5] e, anche di eventi asteroidici che produssero distruzioni di massa. Un esempio classico riguarda il confine K/T di 65 milioni di anni fa, legato all'estinzione dei dinosauri [6]. Un esempio più recente [7] riguarda il rinvenimento di eccesso di micro-sferule metalliche nei sedimenti di Murray Springs (un sito archeologico della civiltà Clovis situato nell' Arizona Sud-orientale) risalente a 12.900 anni fa: si pensa che questo sia l'indizio della caduta di un corpo cosmico che contribuì alla stessa fine della civiltà Clovis. Date queste premesse, è chiaro che scoprire un cratere meteorico, magari abbastanza giovane, in una regione desertica mai prima esplorata, appare come la situazione migliore per la ricerca, nei suoi dintorni, di CS, micro-sferule cosmiche. Un cratere assolutamente ideale, da questo punto di vista, è il cratere Kamil, un'impronta di 45 m di diametro creato poche migliaia di anni fa da un meteorite metallico di 1,3 metri, sul confine tra Egitto e Sudan (22°01′06″N, 26°05′15″E). Il Kamil Crater venne identificato in immagini satellitari riprese dal satellite QuickBird nell' Ottobre 2005, da V. De Michele (ex curatore del Museo di Storia Naturale di Milano). [8] Quindi, venne raggiunto da due spedizioni scientifiche italo-egiziane nel Febbraio 2010 e nel Febbraio 2011, che rinvennero una grande quantità di grossi e piccoli frammenti meteorici metallici dalle caratteristiche compositive straordinarie (Ni=19.8%,Co=0.75%, P=0,5%, Ir=0.39 ppm) [9]. Le caratteristiche morfologiche del cratere indicano che si tratta di un impatto di età non superiore a 5000 anni [10]. Durante la spedizione al cratere Kamil del Febbraio 2011 sono stati prelevati (da R. Cogliati), campioni di sabbia sia all'interno che all'esterno del cratere (Figura1), con lo scopo di indagare sulla eventuale presenza di microsferule metalliche da fusione del meteorite metallico durante la sua entrata in atmosfera. Il presente lavoro è relativo alla ricerca di micro-sferule su questi campioni e ad un loro studio molto approfondito al SEM per capirne sia le modalità di formazione sia l' origine.

2)Parte sperimentale.

Cercare al SEM eventuali micro-meteoriti metallici direttamente nella sabbia desertica del Kamil si è rivelata un' operazione praticamente impossibile: dato infatti il campo molto ristretto del SEM sarebbe stato come pretendere di trovare 'qualche formica in tutta la piazza del Duomo di Milano'. E' stato quindi necessario 'concentrare' i possibili micro-meteoriti esplorando 'manualmente' vari campioni di sabbia al microscopio ottico. Questa operazione è stata condotta con una tecnica molto laboriosa ma efficace, messa a punto da F. Martegani: tutto quanto poteva essere assimilato a micro-campione metallico veniva prelevato con un una punta di legno (uno stuzzicadente va benissimo) inumidita con acqua: questo evitava che la elettrizzazione delle particelle le facesse schizzare via al momento della 'cattura' e, nel contempo, permetteva ad ogni singolo campione di veniva depositato (in numero di qualche decina) su uno dei lati dei supporti biadesivi di grafite (tondini di 5 mm) che si usano normalmente per le indagini al SEM.

Lo scopo di una successiva accurata esplorazione al SEM era molteplice:

-innanzi tutto si voleva verificare la presenza o meno di microsferule e la loro composizione chimica

-in secondo luogo si voleva controllare se l'aspetto esterno delle eventuali microsferule aveva le caratteristiche morfologiche già riscontrate in passato [11] su oggetti analoghi prelevati in acque piovane di varie regioni italiane e non. Queste morfologie superficiali, spesso legate alle dimensioni, si possono riassumere in quattro tipi fondamentali: 1) compatta a 'pelle d'arancia' 2) cristallina 3) poligonale 4) filigranata. Questa indagine è stata effettuata con il SEM Jeol JMS-5610LV della Sezione di Mineralogia del Museo, utilizzando sia il rivelatore BSE (elettroni di backscattering) che il rivelatore SE (elettroni secondari particolarmente adatti allo studio delle superfici) e, in questo secondo caso, è stato utile ricoprire le sferule con uno strato di oro o grafite sotto vuoto.

-In terzo luogo si voleva capire il MECCANISMO di formazione di queste sferule, studiandone, se possibile, anche la struttura INTERNA. Per capirlo abbiamo dovuto guardare con il SEM all'interno di alcune sferule. La cosa, davvero molto difficile, è stata possibile grazie a due metodologie di preparazione dei campioni. In un caso abbiamo inglobato delle microsferule (dimensione media di 30-100 micron) a diverse profondità superficiali in una matrice di resina termoindurente (Araldite) e poi abbiamo effettuato una lappatura molto cauta della superficie, controllando di continuo al microscopio ottico lo stato del lavoro e fermandoci non appena la lappatura aveva raggiunto una delle sferule e ne aveva abraso circa la metà. In altri casi abbiamo scelto alcune sferule al microscopio ottico e le abbiamo compresse con cautela tra due vetrini, riuscendo a volte a ridurle in frammenti che, essendo confinati tra i vetrini, potevano essere recuperati per una successiva indagine al SEM

-Infine, cosa ancora più importante, si voleva cercare di capire l' ORIGINE di queste sferule, ossia cercare di capire se c'era un collegamento (intuitivamente assai plausibile) con il meteorite metallico che aveva prodotto il cratere Kamil ed i cui frammenti disseminavano ancora abbondantemente i dintorni del cratere (per una stima di circa 1,7 tonnellate).

3) Risultati e discussione.

In sintesi si può dire che nei pressi del cratere Kamil (senza grosse differenze tra interno ed esterno) sono state rinvenute moltissime micro-sferule di natura metallica (essenzialmente Fe_3O_4) con tutte le morfologie superficiali note. Internamente le microsferule sono sistematicamente risultate vuote. L'origine di queste microsferule è sicuramente cosmica ma non legata all'evento dell'impatto che produsse il cratere.

Ecco come siamo arrivati a queste conclusioni.

3.1 ***Presenza di microsferule***

E' stata accertata una 'copiosa' presenza di micro-sferule di dimensioni tra 10 e 200 micron, aventi quasi sempre una forma geometrica molto regolare. Non si è notata una sostanziale differenza quantitativa tra sabbia prelevata all' interno ed all'esterno del cratere Kamil. La composizione (indagata con la sonda EDS del SEM) delle micro-sferule è risultata sistematicamente costituita da Ferro ossidato (magnetite) senza tracce di Nichel. Rarissime (e molto minute) sono state le sferule vetrose, ossia formate da materiale silicatico. Questo fatto (composizione di Fe ossidato) era già stato verificato in passato su altre sferule metalliche di incerta origine [11], ma, adesso, la cosa è risultata ancora più sorprendente se si considera l'elevatissimo tasso di Ni del meteorite Kamil (circa il 20%). Fermo restando che un'eventuale origine antropogenica di queste sferule è da ESCLUDERE dato il sito isolato e MAI prima esplorato in cui sono state ritrovate, c'erano evidentemente due possibilità: le sferule potevano derivare dal materiale meteorico del cratere in base a qualche strano processo di selezione del Fe (rispetto al Ni) in fase di micro-fusione/solidificazione, oppure le sferule potevano avere un'origine (cosmica) NON collegata alla presenza de cratere.

3.2) ***Morfologie superficiali.***
La morfologia superficiale delle sferule metalliche (indagate al SEM sia col rivelatore BSE che con il rivelatore SE, a volte più adatto allo studio superficiale) sono risultate perfettamente in linea con le quattro principali conosciute e costituite da cristalli di magnetite di dimensioni e perfezione variabile (Figura2, 3, 4, 5, 6). In più però, è stata individuata per la prima volta una forma morfologica intermedia, costituita da poligoni (tipo soccer ball) a loro volta strutturati in forma di losanghe ovvero di cristalli sottili impacchettati a strati (Figura7). Inoltre, e questo è molto interessante, parecchie volte si è visto che la struttura cristallina sembra partire da una irregolarita/impurezza locale e da qui ripartirsi a 'stella' su tutto il resto della superficie (Figura8): è netta l'impressione che siano proprio delle impurezze locali ad innescare e/o accelerato la cristallizzazione o, comunque, un particolare tipo di cristallizzazione.

3.3) ***Interno delle microsferule.***
Uno dei risultati più interessanti di questo lavoro è stato quello di essere riusciti, per la prima volta, a studiare la struttura INTERNA delle micro-sferule metalliche. Il fatto è che, quando si incontrano alcune sferule casualmente fratturate, alcune sembrano mostrare un interno cavo (o se vogliamo una crosta superficiale molto sottile) (Figura9) ed altre, invece, sembrano mostrare un interno compatto (Figura10). Si trattava di due differenti processi di solidificazione o di due aspetti differenti di un processo comunque unitario? Per capirlo abbiamo dovuto guardare con il SEM all'interno di alcune sferule con le due metodologie descritte nella parte sperimentale (lappatura di sferule immerse in resina termoindurente e rottura per compressione tra due vetrini sotto il microscopio ottico). Il risultato basilare di questo lavoro si può così riassumere: le microsferule sono SEMPRE dotate di una cavità interna di dimensione e posizione variabile rispetto al centro della sferula. Si tratta di aria inglobata al momento della formazione di micro-gocce di materiale fuso, che si ditata per ragioni termiche e che, sempre per ragioni termiche, diventa molto reattiva con il Fe presente nella sferula (ossidandolo a magnetite). Accade assai spesso che l 'anima' interna sia molto decentrata rispetto al baricentro, per cui le sue pareti possono apparire molto sottili in certe zone e molto spesse in altre zone: siccome le pareti più sottili sono anche quelle più fragili, è ovvio che le micro-sferule con rotture superficiali 'naturali' appaiano spesso come completamente cave all'interno. Se invece una sferula viene lappata (Figura11), è altrettanto ovvio che se la lappatura coincide con una parete spessa, fa apparire la sferula come completamente compatta internamente. Immagini SEM-SE hanno chiaramente dimostrato che la struttura cristallina visibile all'esterno è presente anche all'interno esattamente con le fattezze permesse dallo spazio disponibile. Addirittura, abbiamo potuto riscontrare anche all'interno casi di stellatura da innesco simili a quelli ritrovati a volte sulle superfici. La disponibilità, tra centinaia di frammenti, anche di micro-sferule esattamente rotte a metà, ci ha permesso di dimostrare in

maniera inequivocabile il discorso dell'anima interna non simmetrica, laddove le pareti della stessa sferula apparivano in certe zone molto spesse ed in altre zone molto sottili (Figura12). Siamo anche riusciti ad entrare all'interno delle micro-sferule con la sonda EDS del SEM: in questo modo abbiamo verificato che erano costituite da magnetite sia le superfici cristalline interne che le pareti di collegamento tra interno ed esterno (analisi EDS su singoli cristalli interni locali e micro-mappe di Fe, Ni ed O) (Figura 13 e Figura14)

3.4) ***Origine delle microsferule.***

Per quanto riguarda l' origine delle micro-sferule raccolte presso il cratere Kamil, va innanzi tutto esclusa (come già accennato) un'origine antropogenica, dato che si tratta di un sito isolato e probabilmente mai esplorato prima del Febbraio 2009. L'origine quindi dev'essere cosmica. Il fatto che le micro-sferule siano praticamente esenti da Nichel rende difficile un collegamento col materiale del meteorite metallico che produsse il cratere (che di Nichel ne contiene ben il 20%). Soprattutto, però, ci sembrano molto significativi due altri fatti. Innanzi tutto abbiamo ricercato e ritrovato al SEM lo stesso tipo di microsferule anche in un campione di sabbia raccolto (sempre da R.Cogliati) in un altro cratere sahariano: il cratere Amguid (26 ° 05' 15.3 " Nord, 4° 23' 42.7" Est) del diametro 500m e di età di circa 100.000 anni. Inoltre, abbiamo ritrovato le stesse micro-sferule anche in un campione di sabbia sahariana raccolta circa 300 km lontano da entrambi i due crateri. Questi significa una cosa sola: che le micro-sferule sahariane ci sono dappertutto, quindi, pur essendo di provenienza cosmica, non sono legate al materiale dei singoli crateri da impatto, ma ad una caduta continua dall'alta atmosfera, dove si formano quando vario materiale meteorico si fonde per attrito in minutissime particelle così leggere che la tensione superficiale (che tende a sfericizzarle) prevale nettamente sulla gravità.

4)Conclusioni.

Il risultato più importante di questa ricerca è la più che probabile dimostrazione che la fonte primaria delle microsferiche metalliche che si ritrovano ovunque nel mondo è di natura cosmica. Siccome però ci sono anche alcune attività umane che producono microsferule, il ritrovamento delle stesse in zone altamente urbanizzate (per esempio col classico sistema della raccolta da acque piovane) rende la loro origine impossibile da definire. Adesso invece, con la scoperta delle stesse microsferule in sabbie del deserto del Sahara prelevate in punti molto distati tra loro, sia vicino che lontano da crateri da impatto, l'origine cosmica delle microsferule appare indiscutibile. Secondo le stime più recenti [12] su ogni m^2 di superficie terrestre cade ogni giorno almeno una micro-sferula cosmica da 10-50 micron ed ogni anno almeno una micro particella cosmica da 100-200 micron. Stime di questo tipo, che vengono normalmente fatte raccogliendo e sciogliendo ghiaccio delle regioni antartiche, sono ovviamente impossibili da fare in un ambiente desertico come il Sahara. Una cosa però possiamo dire: siccome noi abbiamo trovato centinaia di microsferule di dimensioni variabili da 10 a 300 micron in campioni di poche centinaia di grammi di sabbia sahariana, significa che queste microsferule si sono lentamente accumulate per centinaia (o migliaia di anni). Il contributo degli impatti alla presenza di microsferule, se plausibile in generale, è però difficile da valutare in questo caso, sia perché si ritrovano le stesse microsferule anche lontano dagli impatti, sia perché le zone degli impatti presi in considerazione (Kamil ed Amguid) pur essendo geologicamente 'giovani' (5000 e 100.000 anni) hanno avuto tutto il tempo per essere soverchiate dalla caduta di microsferule cosmiche naturali. Non va inoltre trascurato un dato molto 'fastidioso' relativo al cratere Kamil: il fatto che le sferule siano sistematicamente composte da Ferro ossidato senza traccia di Nichel, laddove il materiale sideritico che si ritrova in abbondanza nei distorni del cratere ne contiene ben il 20%. Su questo punto stiamo ancora lavorando sia dal punto di vista teorico (può una lega di Fe-Ni al 20% di Ni, segregare del Fe puro in fase di fusione?) che dal punto di vista pratico, nel senso che vogliamo tentare di produrre micro-sferule 'sintetiche' a partire dalla siderite di Kamil per verificarne sia l'aspetto morfologico che compositivo.

Bibliografia.

[1] Brownlee D., *Nature*, **395**, 113-115 (1998)
[2] Taylor S. et al., *MAPS*, **35**, 651-666 (2000)
[3] Maurette M. et al., *Nature*, **328**, 699-701 (1987)
[4] Klekociuk A.R. et al., *Nature*, **436**, 1132-1134 (2005)
[5] Longo G. et al., *Planetary and Space Science*, **42**, 163-177 (1994)
[6] Bohor B.F. et al., *Meteoritics*, **30**, 182-191 (1998)
[7]Le Compte M.A.et al, *PNAS*, **109**, E2960–E2969 (2012)
[8] L. Folco et . al., *Geology*, ***39***, 179-182 (2011)
[9] D'Orazio M., et al. *MAPS*, **46**, 1179-96 (2011)
[10] S. Urbini et al., *MAPS*, **47**, 1842-68 (2012)
[11] C.Guaita e F. Martegani, *Mem. S.A.It Suppl*. **12**, 110-24 (2008)
[12] McDonnell J. et al., *Nature*, **309** ,237–240 (1984).

Diciture delle figure.

Figura 1:
Il cratere Kamil ed un ingrandimento della sabbia interna, dove si intravede qualche microsferula. metallica.
Figura2
Due microsferule a losanghe, la cui composizione è fondamentalmente ferrosa (Ferro ossidato) (il picco del C a sinistra è dovuto a grafitizzazione, utile per migliorare la risposta del SEM).
Figura3
Una microsferica 'a losanghe' con uno zoom sulla complessa morfologia superficiale.
Figura4
Una microsferula deformata con la superficie ricoperta da bellissimi cristalli di magnetite.
Figura5
Una microsferula con morfologia superficiale tipo soccer ball.
Figura6
Una microsferula con morfologia superficiale a 'pelle d'arancia'.
Figura 7
Una microsferula con un nuovo tipo di morfologia superficiale, incrocio tra soccer e pelle d'arancia.
Figura8
Una microsferula nella quale la morfologia superficiale sembra sia stata innescata da un frammento estraneo da cui si diparte una stellatura che poi si estende su tutta la superficie.
Figura9
Una microsferula rotta, all' interno della quale il SEM è riuscito a evidenziare una morfologia (a losanghe) uguale a quella esterna. Apparentemente sembra si tratti di una sfera cava dalla corteccia molto sottile.
Figura10
Una microsferula (a losanghe) rotta, che apparentemente sembra mostrare un interno compatto.
Figura11
Una microsferula lappata. Sembrerebbe possedere una matrice compatta ma, in realtà, la lappatura ha solo intaccato la parte più spessa della sua corteccia.
Figura12

Questa immagine davvero sensazionale, dimostra che ogni sferula presenta in genere un vuoto all'interno. Siccome quest' anima' non è necessariamente situata esattamente al centro, le pareti possono essere in alcune parti spesse e in altre parti sottili.

Figura13

Mappa SEM-EDS dell'interno di una microsferula fratturata: è evidente come anche l'interno sia di natura completamente ferrosa, senza evidente presenza di Nichel.

Figura14

Immagine al SEM della parete spessa di una microsferula fratturata: sia la parete che i cristalli interni mostrano, alla sonda EDS, composizione ferrosa.

46° Congresso UAI, Tradate, 24-26 maggio 2013

TRANSITO DI VENERE SUL 'SOLE DI MEZZANOTTE'

Some GAT amateur astronomers (Gruppo Astronomico Tradatese) were able to observe the ENTIRE Venus transit of June 6th, 2012, by an expedition beyond the North Polar Circle. These observations, coupled with partial observations made from Italy, permitted a calculation of the Sun-Earth distance.

Rel. Paolo Bardelli*, Cesare Guaita*, Danilo Roncato*

*Gruppo Astronomico Tradatese

1) Introduzione

Il prossimo transito di Venere avverrà a partire dalle 23:58 T.U. dell' 11 Dicembre 2117, quindi il transito dello scorso 6 Giugno 2012 era la nostra ultima opportunità di osservare questo fenomeno [1], che avevamo già imparato a seguire nei dettagli durante il precedente transito dell' 8 Giugno 2004 [2].

Bisognava quindi sfruttare al massimo l'occasione del 2012. Una possibilità era quella di recarsi in qualche regione della Terra dove il fenomeno (che iniziava alle 22.10 T.U.) si verificasse completamente in pieno giorno (Cina, Estremo Oriente, Australia Orientale, Canada settentrionale). Un'altra possibilità era accollarsi un viaggio meno lungo (e meno costoso!) recandosi in un luogo dove, semplicemente il Sole non tramonta mai[3].

Come noto questa situazione si verifica al di là del Circolo Polare Artico (66°32'35" N) a partire da fine maggio. Da qui l'idea del GAT (Gruppo Astronomico Tradatese) messa a punto un anno prima con gli amici del CACB (Circolo Astrofili di Cinisello Balsamo), di recarsi nella regione Scandinava, precisamente in Lapponia finlandese più a Nord di Rovaniemi, dove appunto passa il Circolo Polare (tempo locale= T.U. + 3).

La meta prescelta era inizialmente la cittadina di Sodankyla (67°25′00″N e 26°35′35″E) sia perché sede di un famoso Osservatorio geofisico specializzato nello studio delle aurore, sia perché le condizioni meteorologiche ad inizio Giugno apparivano le più promettenti.

Ma per quanto riguarda il meteo ci eravamo clamorosamente sbagliati perché per quasi tutta la settimana del transito Sodankyla è stata sotto una cappa di nuvole e di pioggia.

Fortunatamente due amici del CACB (Cristiano Fumagalli e Nino Ragusi), che ci avevano preceduti in maniera autonoma recandosi molto più a Nord di noi, nei pressi del lago Inari, ci comunicarono, verso le 17 del 5 Giugno 2012, che da quelle parti il tempo era splendido. Fu immediata la decisione di spostarci subito verso Nord fino a quando non avremmo visto il Sole.

Alle h 21:00 (locali) del 5 Giugno, carichiamo gli strumenti e partiamo verso il lago Inari (Figura1). Il passaggio nella tundra lapponica con luce costante è incantato e solitario. Verso le 23:30 abbiamo finalmente di fronte a noi un Sole luminoso ed accecante e ci rendiamo conto che era il famoso "Sole di mezzanotte"!

Poco dopo le 24:00 raggiungiamo il paese di Ivalo vicino al lago cercando un posto dove fermarci per osservare il fenomeno che inizierà alle h 01:10 locali (primo contatto): Verso le 00:40 identifichiamo quello che per noi è il sito ideale a circa 22 km dalla città di Inari che da il nome al lago (Lat.=68°46'54.71"N, Long= 27°24'38.32"E, altitudine=148 m.): qui il cielo è completamente sereno.

Iniziamo a collocare gli strumenti vicino alla strada dalla parte opposta del lago; il Sole è appena sopra le colline di fronte; manca poco all'inizio del fenomeno … ma … ci rendiamo conto che il Sole, nel suo moto quasi parallelo all'orizzonte (ricordiamo che siamo oltre il 68° parallelo), sta sparendo dietro la cima di una collina in fondo al lago, rischiando di farci perdere la fase iniziale del fenomeno. Senza perderci d'animo, ci sobbarchiamo una autentica velocissima scalata fin sopra la collina che era alle nostre spalle, dove il Sole si vedeva senza ostacoli: l'inizio del 'transito' era salvo ! (Figura 2, 3 e 4)
Dopo un paio d'ore di cielo limpido (Figura5), qualche nuvola comincia a disturbare la visione del fenomeno senza però compromettere le osservazioni, facilmente realizzabili tra una nuvola e l'altra. Quando manca ormai circa un'ora alla fine, il cielo si è talmente coperto da impedirci qualunque osservazione. Ancora una volta non ci perdiamo d'animo e tentiamo il tutto e per tutto: riprendiamo il bus in direzione opposta a quella iniziale (ossia verso Rovaniemi-Sodankila) perché ci sembra che in quella direzione il cielo sia più chiaro che sul lago Inari. Ancora una volta la decisione è quella giusta ! Man mano infatti che torniamo verso Sud succede l'ennesimo miracolo: iniziamo a ritrovare sprazzi di cielo aperto con il Sole che s'intravede. Ad un certo punto le schiarite aumentano e quando qualche leggera nuvola passa davanti al Sole, facendo quasi da filtro, ci rendiamo conto che Venere è ben visibile, sul disco solare. Paolo e Danilo, iniziano così a scattare (a raffica) delle foto a bordo del bus in movimento, utilizzando anche una vecchia pellicola per le radiografie, come filtro appoggiato sul finestrino (Figura 6).
Alle h 08:00 il fenomeno è terminato da circa 10 minuti; Paolo e Danilo iniziano a vedere sulle loro macchine fotografiche che cosa sono riusciti a riprendere della parte finale del "transito", consapevoli di aver scattato foto in condizioni assurde … ma … restano senza fiato! Le foto sono belle, nitide, perfette, addirittura è stata ripresa anche la "black drop"! [4]

2) Parte sperimentale
La strumentazione più completa era quella di Paolo Bardelli che ha utilizzato una fotocamera Canon 50D applicata ad un teleobiettivo Sigma 120/400 + duplicatore 2x Kenko + filtro solare Astrosolar. Il tutto fissato sulla montatura equatoriale modificata del suo vecchio telescopio 114/900 Konus. La montatura ha funzionato egregiamente, anche se il peso e la batteria al seguito hanno creato non pochi problemi al momento dell' imbarco. Paolo B. ha portato in Lapponia anche una seconda macchina Canon 400D con uno zoom 17/85, posizionata fissa su un cavalletto per realizzare una sequenza di 5 ore sul moto del Sole di mezzanotte: la sequenza, pur suggestiva, è stata però rovinata dalle nuvole che continuamente transitavano veloci all'orizzonte.
Più semplice ma altrettanto efficace la strumentazione di Danilo Roncato: una fotocamera reflex Canon EOS1000D con teleobiettivo Canon 75-300mm f/4-5.6, + filtro Astrosolar della BAADER, il tutto montato su cavalletto fisso.
Più classica la strumentazione di Cesare Guaita: un riflettore catadiottrico da 90 mm f/11 (C90) equipaggiato con un filtro di Mylar fabbricato da Alberto Sommi (Legnano, Antares) + cavalletto fisso a testa equatoriale regolabile per la latitudine. Lo stesso strumento e filtro erano stati utilizzati con successo per le eclissi totali di Sole del 22 luglio 2009 in Cina e dell' 11 Luglio 2010 all' isola di Pasqua.
Il Sole molto basso sull'orizzonte ed il saltuario passaggio di nuvole hanno reso spesso difficoltosa la scelta dei tempi di posa. In genere si è scelta una sensibilità piuttosto elevata (800 ASA) e tempi di posa variabili da 1/5sec, 1/60sec e 1/400sec in funzione della nitidezza del disco solare.
Notevole il fatto che per la prima metà del fenomeno il Sole, causa la sua altezza di soli 2-3° sopra l'orizzonte, è sempre apparso ovalizzato nelle immagini fotografiche.

3) ***Risultati e discussione.***
Il target scientifico fondamentale era quello di riprendere nei dettagli sia la fase iniziale che la fase finale del transito a quella latitudine, di fare confronti con i dati pur parziali in uscita ripresi a latitudini inferiori (per esempio Lorenzo Comolli ed Alessandro Sordini hanno ottimamente

lavorato in Italia al Pian dell'Armà a 44°42'N, 9°12'E) per poter ripetere il famoso esperimento di calcolo della distanza Terra-Sole proposto da E. Halley a partire dal transito del 1761. [5]
Il primo contatto è stato il più difficile da stimare data la turbolenza del disco solare: 1h 10min 50s in tempo locale (22h 10min 50s T.U.).
Il secondo contatto è avvenuto alle 1h 24min 57s locali (22h 24min 57s T.U.) con evidente 'black drop'.
Secondo le stime migliori, il terzo contatto (con goccia scura decisamente meno apprezzabile a causa della più elevata altezza del Sole) è avvenuto alle 7h 33min 45s (4h 33min 45s T.U.), mentre il quarto contatto (ossia l'uscita definitiva del disco di Venere dal Sole) è avvenuto alle 7h 50min 13s (4h 50min 13s T.U.).
Per il calcolo della distanza Terra-Sole abbiamo adottato un metodo didattico proposto dall' Università di Bologna [6]. Si tratta di un metodo geometrico approssimato che, comunque, era perfettamente adeguato alle nostre misurazioni, anch'esse inevitabilmente approssimate.
Il metodo è basato sulle misure dei tempi di transito presi da due punti diversi della superficie terrestre A e A', lontani il più possibile secondo la direzione perpendicolare al piano dell'eclittica (Figura7).
Il transito di Venere sul Sole disegna (da A e da A') due corde C e C' tanto più separate quanto maggiore è la distanza tra gli osservatori (e tanto più spostate verso Sud quanto più l'osservazione è condotta verso Nord). In un certo istante Venere, dai due siti di osservazione, apparirà in due punti diversi, rispettivamente B e B'. Per il calcolo della distanza Terra-Sole è necessario conoscere la distanza tra i punti di osservazione A e A' (un dato facile da ottenere) e la separazione tra le due corde (ovvero tra B e B') sia in termini angolari (angolo f in gradi) sia in termini lineari (km). Questi secondi dati, sono calcolabili conoscendo la durata del transito nei due luoghi di osservazione A e A'. Il problema era che noi avevamo una intera corda dal lago Inari, ma non avevamo una seconda corda misurata a latitudini molto più basse. Per questo ci siamo serviti di un artificio, abbiamo cioè utilizzato la corda teorica calcolata per Roma: qui (come nel resto d'Italia) il transito era visibile solo parzialmente, ma prolungando geometricamente il tragitto parziale di Venere era possibile ricostruire il tragitto completo (con l'avvertenza di rispettare il parallelismo con la corda 'finlandese' e controllando che la corda 'italiana' fosse, seppur di poco, di dimensioni inferiori a quella 'finlandese'). Dai nostri dati il transito in Finlandia è durato 6h08m48s (3° contatto - 2° contatto), mentre la durata (teorica) del transito per Roma risultava di 6h04m04s (quindi 04m44s in meno). Considerando che il disco di Venere si sposta sul Sole di circa 4'/h le due corde risultavano rispettivamente di 24,5867' (Finlandia) e 24,2711' (Roma). Essendo la distanza AA' (tra Roma e il lago Inari)=2966 km, con calcoli abbastanza semplici (vedi Tabella 1) si può calcolare che la distanza BB' tra le corde è di 7626,86 km, ovvero 0,003108°. Ne consegue una stima della distanza Terra-Sole=140.595.096,38 km, un valore certamente in difetto, ma assolutamente compatibile con le approssimazioni fatte e le imprecisioni sperimentali delle misure (soprattutto per quanto riguarda la valutazione del 2° contatto in Finlandia, resa assai difficile dal Sole basso e da una notevole turbolenza).

Bibliografia.

[1] Gingerich O., *NATURE*, **485**, 306 (2012)
On the track of the transit

[4] M.Ya.Marov, "Mikhail Lomonosov and the discovery of the atmosphere of Venus during the 1761 transit". In *Transits of Venus: New Views of the Solar System and Galaxy*, Proceedings IAU Colloquium No. 196, D.W. Kurtz, ed., Cambridge University Press, pp. 209–219 (2004)

[3] Pasachoff M. *NATURE*, **485**, 303 (2012)

Last chance to see

[2] Tanga, P. et al. *ICARUS* **218**, 207–219 (2012).
Sunlight refraction of the mesosphere of Venus during the transit of June 8th, 2004

[5] Maor E., *Sky&Tel.* , 28-33 (Giugno 2012)
The 1761 transit of Venus.

[6] http://www.scienzagiovane.unibo.it/Venere/calcolo.html

Diciture delle figure.

Figura1
La postazione del GAT sul lago Inari, presso la città di Ivalo.

Figura 2
Il 1° contatto ripreso con Canon 1000D + Tele 75-300 (f/4-5,6) + filtro Astrosolar. Posa di 1 se a 800 ISO (foto Roncato)

Figura3
2° contatto (h1,24 locali) e 3° contatto (7,33 locali) ripresi con Canon 350D applicata a catadiottrico C90 (apertura 90 mm f/11) + filtro Mylar su cavalletto fisso. Posa di 1/100 sec con sensibilità di 800 ASA. I numerosi gruppi di macchie hanno grandemente facilitato l'allineamento delle immagini. (foto Guaita)

Figura4
Le fasi immediatamente successive al 2° contatto riprese con Canon50D + Tele 400 mm + duplicatore + filtro Astrosolar su montatura equatoriale motorizzata. Pose di 1/40 sec con sensibilità di 250 ASA (foto Bardelli)

Figura5
Il Sole delle 2 di notte sul lago Inari (foto C.Guaita, inserto P.Bardelli).

Figura6
Il 3° contatto ripreso da P. Bardelli alle 7h33m45s in condizioni 'impossibili': posa automatica con Canon 50D+Tele 400, attraverso il filtro delle nuvole, dal finestrino del pulman in movimento !

Figura7
Lo schema geometrico utilizzato per il calcolo della distanza Terra-Sole.

Tabella1
I calcoli essenziali per ricavare la distanza Terra-Sole a partire dai dati raccolti in Lapponia.

46° Congresso UAI, Tradate, 24-24 maggio 2013

CURIOSITY: MOLECOLE ORGANICHE SU MARTE?

First analytical results from SAM instrument onboard of Curiosity are coherent with the presence, on Mars, of organic molecules possibly linked to bacterial metabolism. These data require also a modern revision of the debated results obtained by Viking landers.

Rel Cesare .Guaita (Gruppo Astronomico Tradatese/Planetario di Milano)

1)**Introduzione.**

Le prime indagini dirette tendenti a scoprire tracce presenti o passate di vita biologica su Marte, vennero condotte 35 anni fa dalle due sonde Viking, con risultati molto controversi, talmente controversi che nessuno è ancora riuscito a darne una interpretazione completa (ed univoca!) dopo 35 anni.

In sintesi gli strumenti GC-MS (spettrometro di massa collegato ad un gascromatografo), dopo aver scaldato fino a 500 °C molti campioni di sabbia marziana, evidenziarono la presenza di H_2O e CO_2 (Fig.1) e l'enigmatica emissione (ritenuta allora un inquinamento terrestre) di 10-20 ppb (parti per miliardo) di CH_3Cl (cloro-metano) e 20-30 ppb di CH_2Cl_2 (cloruro di metilene) (Fig.2), ma nessuna traccia di sostanze organiche complesse [1] .

Questo risultato, che fece escludere la presenza di qualunque forma di vita marziana, è sempre apparso molto strano per almeno due ragioni.

La prima è che un altro esperimento dei Viking, denominato LR (Labeled Release, rilascio di anidride carbonica radioattiva) e condotto a temperatura ambiente, diede un risultato biologico sostanzialmente positivo (Fig.3). L' idea alla base dell' esperimento LR è il fatto, ben noto, che tutti i microorganismi terrestri metabolizzano le sostanze organiche liberando CO_2. Ovvio che microrganismi che si cibassero di sostanze organiche a base di C radioattivo (^{14}C) dovranno emettere $^{14}CO_2$, ossia anidride carbonica radioattiva. Ebbene, fu straordinario constatare che il terreno marziano emetteva davvero $^{14}CO_2$ quando veniva irrorato da una soluzione acquosa di amminoacidi al ^{14}C e che questa risposta si azzerava se il terreno veniva preventivamente 'sterilizzato' a 160°C. [2] . Nel 2002 J.D. Miller dimostrò che la $^{14}CO_2$ [3]veniva emessa con un ritmo circadiano (ossia con una periodicità identica a quella del giorno marziano) tipicamente biologico. Una conclusione raggiunta nel 2012 anche da G. Bianciardi in base ad una complessa analisi statistica [4]

La risposta nulla dei due strumenti GC-MS a bordo dei Viking è però 'sospetta' anche per una ragione più banale: indipendentemente dalla presenza di prodotti metabolici di microorganismi attivi o fossili, il suolo marziano avrebbe comunque dovuto mostrare la presenza delle molecole organiche non biologiche che arrivano di continuo su qualunque pianeta a bordo di comete e condriti carboniose. La recente scoperta [5] che una dozzina di meteoriti marziani contiene sostanze organiche semplici e polimeriche è un'ulteriore prova a questo riguardo.

Una possibile spiegazione alle incongruenza delle analisi dei Viking è venuta nell' estate 2008, quando la sonda Phoenix scoprì che le sabbie polari di Marte erano ricche (2%) di Perclorato di Magnesio-$Mg(ClO_4)_2$[6]: si tratta di un sale inerte a bassa temperatura che però, ad alta temperatura, diventa così ossidante da distruggere qualunque composto carbonioso. Quindi, se si suppone che anche i terreni dei Viking fossero ricchi di perclorati, l'analisi di molecole organiche (biologiche e non) con uno strumento altamente stressante dal punto di vista termico come era il GC-MS (che lavorava a 500°C) ne doveva provocare la distruzione durante lo stesso processo analitico! [7]

Nel caso di analisi condotte in condizioni blande i perclorati sono invece del tutto inerti per cui una risposta positiva diventa veramente indice della presenza di sostanze biologiche. Proprio quanto successe su Marte con il già ricordato esperimento LR dei Viking…

2) **Viking e perclorati.**

Alla fine del 2010 sull' autorevolissimo JGR (Journal of the Geophysical Research) R.N. Gonzales (Univ. del Messico) e C. McKay (Ames Research Center) hanno pubblicato un lavoro [8] che ha ulteriormente pilotato l'esperimento LR verso una interpretazione positiva (in senso biologico).

In sostanza è stato testato un campione del terreno terrestre più simile a quello marziano, nella regione cilena di Yungay, in pieno deserto di Atacama, dove non piove praticamente mai e la concentrazione batterica è estremamente ridotta ma NON nulla (32 ppm, parti per milione di carbonio organico): scaldando questo terreno a 500°C con un GC-MS simile a quello dei Viking i pochi batteri presenti producevano chiara emissione di sostanze organiche come benzene, toluene, acido formico. Se però lo stesso terreno veniva scaldato a 500°C dopo essere stato preventivamente ADDIZIONATO del 2% di Perclorato di Magnesio, le sostanze organiche di prima sparivano, lasciando il posto all' emissione di CO_2 e H_2O e, clamorosamente, anche di CH_3Cl e CH_2Cl_2 : evidentemente il perclorato agiva sugli organici o distruggendoli in toto (dando H_2O +CO_2) oppure reagendo con essi a formare cloruro di metile e cloruro di metilene (Fig.4). Un risultato a sensazione che getta una luce del tutto nuova sull'interpretazione dei dati del GCMS dei Viking !

Ai tempi dei Viking, l' emissione di CH_3Cl e CH_2Cl_2 da parte del terreno scaldato dai GC-MS non suscitò grande interesse perché tutti pensarono che si trattasse di un inquinamento da solventi terrestri. Questa interpretazione era supportata dal fatto che, in quei due composti clorurati, il rapporto isotopico $^{37}Cl/^{35}Cl$= 0,319 misurato dallo spettrometro di massa dei Viking era identico a quello terrestre. In realtà, ci si rese conto in seguito che il rapporto $^{37}Cl/^{35}Cl$ va ritenuto praticamente costante in tutto il Sistema Solare: il suo valore, infatti, coincide con quello terrestre nei sali di Cloro contenuti delle meteoriti più antiche (le condriti carboniose) ed anche in certe meteoriti marziane. D'altra parte si potè anche stabilire che nessuno aveva mai utilizzato CH_3Cl o CH_2Cl_2 per l'assemblaggio delle strutture dei Viking, quindi NON ce ne potevano essere tracce a bordo. Tanto è vero che le prove in bianco effettuate dallo strumento GC-MS (leggi: riscaldamento SENZA presenza di suolo marziano) non mostrarono alcuna emissione di CH_3Cl o CH_2Cl_2 (cosa che invece avrebbe dovuto avvenire se si trattava di tracce di solventi terrestri adsorbiti nella struttura).

Quindi, con una valutazione a posteriori, l' emissione di CH_3Cl e CH_2Cl_2 va ritenuta di provenienza marziana. Il problema è capirne il vero significato. Ebbene, la recente ricerca di Navarro-Gonzales e McKay sembra dimostrare che si tratta di un chiaro segnale organico/biologico, legato alla possibile presenza di perclorati nei due siti di atterraggio dei Viking. Purtroppo i Viking NON erano in grado di ricercare perclorati, quindi la eventuale presenza di questi sali va 'letta' solo in certi indizi particolarmente significativi.

I Viking, erano comunque equipaggiati (strumento RXFS) per la ricerca generica di Cloro nel terreno marziano, tanto è vero che il Viking 1 ne trovò circa lo 0,1% sul sito di atterraggio di Cryse (22,7°N, 48,2°Ovest) e il Viking 2 ne trovò quasi l' 1% sul sito di atterraggio di Utopia (48,3°N e 226° Ovest). E che il Cloro sia presente in maniera sistematica su Marte è dimostrato dal fatto che Pathfinder (1997) ne trovò circa lo 0,6% su Ares Valley (19,3°N e 33,6°Ovest), che Spirit ne trovò circa lo 0,7% nel cratere Gusev (14,6°N e 175,5° Est), che Opportunity ne trovò circa oltre il 2% su Meridiani Planum (1,9°S e 354,5° Est). Il problema è: qual è, nel terreno marziano, il composto che contiene Cloro? Dopo la imprevedibile scoperta di Phoenix (estate 2008) che nelle regioni polari marziane (68,3°N e 127° Ovest) c'era abbondanza di Mg $(ClO_4)_2$ (fino al 2%) e solo tracce (0,02%) di altri sali a base di Cloro, la logica direbbe che la relativa abbondanza di Cloro trovato dai Viking sia un indizio molto forte della presenza di perclorati. Essi si formerebbero per azione della intensa radiazione UV sui normali sali di Cloro (tipo cloruro di Sodio, di magnesio

ecc) di cui si è arricchito il terreno marziano in conseguenza dell' evaporazione dell'antica acqua oceanica. La permanenza sul suolo marziano di perclorati (solubilissimi in acqua) è resa possibile dall'estrema aridità ambientale: su Marte sono probabilmente milioni di anni che mancano le piogge capaci di dilavare eventuali perclorati.
E' logico immaginare che i risultati di Navarro Gonzales sul terreno di Atacama siano legati alla ben nota decomposizione di $Mg(ClO_4)_2$ a temperatura >400°C, con liberazione di Ossigeno (O_2) e Cloro (Cl):

$2\ Mg(ClO_4)_2$---------- $MgO + MgCl_2 + \ 7/2\ O_2 \ + 2\ Cl$

Evidentemente l' O_2, estremamente reattivo, distrugge parzialmente benzene, toluene ed acido formico di origine batterica PRIMA della loro individuazione analitica, producendo una piccola quantità di CO_2 ed H_2O . Nel contempo la reazione del Cloro del perclorato con parte dei tre composti organici appena menzionati dà luogo a CH_3Cl e CH_2Cl_2. Esattamente quanto rilevato dallo strumento GC-MS a bordo dei Viking, con la differenza che il Viking 1 vide CH_3Cl perché la quantità di Cloro (quindi verosimilmente di perclorato) nel suolo era 10 volte meno che sul sito del Viking 2 (dove venne prodotto un composto MOLTO più ricco di Cloro come il CH_2Cl_2).
Dalle quantità di CH_3Cl (15 ppb) rilasciata dal sito del Viking 1 Navarro-Gonzales e McKay hanno calcolato (utilizzando come standard la quantità di CH_3Cl emessa dal terreno di Atacama, dove c'erano 32 ppm di Carbonio organico) una presenza effettiva di materiale organico (biologico e/o meteorico) su Marte compreso tra 1,5 ppm e 6,5 ppm (in relazione alla % di perclorato, stimabile tra lo 0,01% e lo 0,1%).
Invece dalla quantità di CH_2Cl_2 (20 ppb) rilasciata dal sito del Viking 2 la quantità effettiva calcolata di materiale organico presente su Marte arriva a 2,6 ppm per una concentrazione di perclorato attorno allo 0,1% .
In generale dunque, i risultati combinati delle analisi marziane di Phoenix e delle analisi di Navarro-Gonzales nel deserto di Atacama, ci hanno insegnato che la strategia di ricerca di molecole carboniose su Marte deve in parte cambiare, cercando di non farsi condizionare esclusivamente da metodi termici e, comunque, tenendo nel debito conto l'eventuale presenza di perclorati. Questa nuova strategia è esattamente quella studiata per Curiosity, il rover da 2 miliardi di $ e 900 kg di peso, sceso felicemente all'interno del cratere marziano Gale lo scorso 6 Agosto 2012.
A bordo sono stati collocati una decina di strumenti per analisi sia in distanza (1-10 m) che su campioni diretti.
Lo strumento diretto più importante si chiama SAM (Sample Analysis at Mars), ed è in pratica una versione migliorata e modernizzata dei GC-MS dei Vikings. Il cuore di SAM è costituito da uno spettrometro di massa (MS) 100 volte più sensibile di quello dei Viking (esso individua la natura chimica delle molecole organiche frammentandole preventivamente in porzioni più semplici), da un gascromatografo (GC) (che separa nei singoli componenti eventuali miscele di molecole organiche da mandare nel MS), da uno spettrometro infrarosso a laser (TLS), capace di analizzare qualunque sostanza in fase gassosa sia proveniente dall'atmosfera marziana che in uscita dal GC. Vale il concetto fondamentale che MS e TLS possono lavorare solo su componenti in fase gassosa. In particolare il TLS può scrutare la banda di assorbimento del CH_4 a 3,27 micron con una sensibilità di 1 ppb (una parte per miliardo !). Finora il TLS non ha ancora rivelato metano sul luogo di atterraggio di Curiosity. Se però, in un prossimo futuro il metano sarà individuato (va ricordato che venne scoperto da Terra una decina di anni fa e che sembra avere un andamento stagionale) la sua origine potrebbe essere chiarita da una disamina accurata del rapporto C12/C13 (che è sbilanciato sul C12 nel caso di origine batterica).

3) **SAM : discussione sui primi risultati.**
Finora (Aprile 2013) il SAM ha condotto sul terreno del cratere marziano Gale (Fig.5) due analisi complete, una in Ottobre 2012 e l'altra in Febbraio/Marzo 2013. Alla luce di quanto descritto in

precedenza, si può affermare che SAM ha scoperto, per la prima volta senza equivoci, molecole organiche marziane. Vediamo di capire il perché di questa affermazione.
Tra il Sol 56 (ossia dal 56° giorno di permanenza su Marte, corrispondente al 2 Ottobre 2012) e fino al 16 Novembre (Sol 100) il rover Curiosity ha raggiunto il sito Rocknest, un terreno sabbioso e roccioso situato a circa 500 metri dal luogo (l'interno del cratere Gale) dove Curiosity era atterrato lo scorso 6 Agosto.
La consistenza sabbiosa del terreno lo rendeva naturalmente predisposto ad essere trasferito nello strumento principale, il SAM, per le prime analisi alla ricerca di eventuali molecole organiche.
Innanzi tutto va detto che lo strumento APXS (un fluorimetro per raggi X situato in cima al braccio mobile del rover ed in grado di determinare la quantità esatta di tutti gli elementi chimici presenti in un campione) ha mostrato una notevole uniformità di composizione chimica tra Rocknest e tutti gli altri siti marziani visitati da altre missioni nel passato. Sistematicamente i terreni marziani presentano una piccola quantità di Zolfo e Cloro, anche se l' APXS non può definire i composti in cui questi atomi sono presenti..
Passando al SAM, si è visto che scaldando della polvere marziana fino a 800°C si ha un progressivo svolgimento di vari tipi di sostanze gassose (Fig.6). Di fondamentale significato è stato lo svolgimento di molecole di Ossigeno a 300-400°C. Questo fatto, unitamente alla presenza di Cloro, indica la più che probabile esistenza di Perclorato di Calcio, un sale che si decompone liberando O_2 proprio a questa temperatura. Basta fare a terra una TGA, ossia un' Analisi Termogravimetrica (valutazione della perdita di peso nel tempo facendo aumentare la temperatura) su campioni di vari perclorati di sintesi, per rendersi conto in maniera chiara che il perclorato di Calcio inizia a liberare ossigeno a 350°C, lasciando come residuo inerte del $CaCl_2$ (Cloruro di Calcio) (Fig.7).
Come si ricorderà, fu Phoenix nel 2008 a scoprire per la prima volta la presenza di perclorati nel terreno marziano: il fatto che ne abbia trovato riscontro anche Curiosity dimostra che la diffusione di questi sali su Marte è molto più globalizzata di quanto si potesse pensare. Si tratta di una osservazione fondamentale per quanto riguarda la ricerca di molecole organiche marziane, perché, come ben noto e come già spiegato in precedenza, i perclorati distruggono le sostanze organiche ad alta temperatura, quindi compromettono i risultati analitici di qualunque test venga effettuato scaldando preventivamente il campione per mandarlo in fase gassosa.
Quando la temperatura della fornace del SAM superava i 600°C si aveva svolgimento di SO_2 (anidride solforosa), ad indicazione della possibile presenza di solfati, di origine verosimilmente idrogeologica. Il solfato che meglio si adatta a questo dato è il Solfato di Ferro idrato (Fig8a).
Tra 200 e 500°C si è avuta, inoltre, svolgimento di acqua e di due picchi di anidride carbonica. Si tratta di qualcosa legato al terreno ma di origine incerta. Per svilupparsi ad oltre 200°C l'acqua (parecchia!) non può essere libera ma si deve trovare legata ai minerali del terreno sotto forma di acqua di cristallizzazione (una cosa che può succedere solo se di acqua da quelle parti ne dovette passare tanta). Per quanto riguarda i due picchi di l'anidride carbonica, le simulazioni in laboratorio indicano che potrebbe trattarsi della decomposizione termica di carbonato di Magnesio e carbonato di Ferro Fig8b)
Ma oltre a questa interpretazione abbastanza tradizionale, ce n'è una seconda molto più sottile ed interessante. In sostanza non si può escludere che acqua ed anidride carbonica siano stati visti da SAM come prodotti di decomposizione di sostanze organiche. Questa affermazione deriva immediatamente da un'altra delle scoperte del GCMS a bordo di SAM: parliamo della individuazione di semplici molecole clorurate, soprattutto cloruro di metile (CH_3Cl) ma anche CH_2Cl_2 e $CHCl_3$.
Alla fine di Febbraio 2013 il SAM ha effettuato una seconda serie di analisi (Fig.9), questa volta su un campione di terreno polverizzato prelevato ad alcuni cm di profondità in corrispondenza di una roccia sedimentaria denominata John Klein, situata ad una cinquantina di metri dal sito del primo prelievo. Il riscaldamento fino ad 800°C ha fornito risultati praticamente analoghi alla prima volta: svolgimento di $H_2O + CO_2$, rilascio di SO_2 (da decomposizione dei solfati di cui era ricco il terreno limitrofo) e, soprattutto, emissione di O_2 ad una temperatura compatibile con la presenza

e decomposizione di perclorati. Inoltre, e questo è una conferma di estremo interesse, l'accoppiata GC-MS ha evidenziato ancora una volta una forte emissione di CH_3Cl ed un'emissione minore di CH_2Cl_2.
Per chi ricorda la vicenda dei Viking di 35 anni fa, questi dati analitici hanno quasi dell' incredibile !
Come già sottolineato, anche i Viking avevano a bordo strumenti GC-MS di prima generazione (100 volte meno sensibili di SAM), che dopo aver scaldato fino a 500 °C molti campioni di sabbia marziana, non trovarono nessuna traccia di molecole carboniose: in compenso, evidenziarono la presenza di H_2O e CO_2 e l'enigmatica emissione (ritenuta allora un inquinamento terrestre) di tracce di CH_3Cl (cloro-metano) e CH_2Cl_2 (cloruro di metilene). Grazie all'accennata ricerca di Navarro-Gonzales, potrebbe essere stata la presenza (ipotetica !) di perclorati a produrre quel risultato a partire da composti organici naturali o batterici.
Nel caso dello strumento SAM a bordo di Curiosity i primi risultati sono apparsi molto SIMILI a quelli dei Viking (svolgimento di $CO_2 + H_2O$ e di semplici composti organici clorurati) con una importantissima variante in più: SAM ha rilevato con sicurezza anche la presenza di perclorati. Quindi, se sul fondo del cratere Gale, dove si è posato Curiosity, ci fossero dei composti organici anche complessi, questo era esattamente il risultato analitico che ci si doveva attendere !

4) **Conclusioni.**
Lo svolgimento di O_2 a 300-400°C e l'emissione di semplici derivati clorurati del metano (CH_3Cl, CH_2Cl_2) nei primi due cicli analitici ad alta temperatura dello strumento SAM a bordo di Curiosity è una dimostrazione della presenza nel suolo sia di perclorati che di composti organici anche complessi (tipo acidi grassi e/o amminoacidi naturali o biologici) che i perclorati decompongono durante il processo di riscaldamento, impedendone una identificazione univoca diretta. Fortunatamente, SAM possiede una via d'uscita a questa situazione: si tratta della possibilità di effettuare anche analisi organiche a bassa temperatura con un metodo chimico completamente nuovo per la ricerca marziana. Questa seconda metodica, che verrà applicata ad un 20% dei campioni analizzati (9 su un totale di 74), consiste nella cosiddetta derivatizzazione delle ipotetiche sostanze organiche presenti, per reazione con speciali composti chimici che ne aumentano moltissimo la volatilità. Sono state adottate due metodiche di derivatizzazione. La prima si chiama 'silanizzazione': viene effettuata sospendendo 0,5 gr di terreno marziano in 2 ml di un solvente (DMF, dimetilformamide) ed aggiungendo poi 0,5 ml di un liquido denominato MTBSTFA, che si lega all'istante con eventuali acidi od amminoacidi trasformandoli in composti estremamente volatili. La seconda procedura di derivatizzazione si chiama 'metilazione': viene effettuata sospendendo 0,5 gr di terreno marziano in 1,5 ml di un solvente (metanolo) ed aggiungendo poi 0,5 ml di un liquido denominato TMAH, particolarmente studiato per aumentare la volatilità di eventuali acidi organici tramutandoli in metil-esteri. In questo modo (ossia dopo l' aumento di volatilità ottenuto con la derivatizzzazione) sarà possibile una successiva analisi GC-MS a temperatura modesta, quindi esente dalle interferenze di eventuali perclorati.

Bibliografia.

[1] K.Biemann K.et al, *The Search of Organic Substances and Inorganic Volatiles Compounds in the Surface of Mars*, JGR, **82**, pp4641-68 (1977)

[2] Levin G.& Straat P., *Recent Results From the Viking Labeled Release Experiment on Mars*, JGR, **82,** pp4663-67 (1977)

[3] Miller, J.D., et al "*Periodic analysis of the Viking lander Labeled Release experiment*", Instruments, Methods, and Missions for Astrobiology IV, SPIE Proceedings, **4495**, pp. 96-107 (2002)

[4] Bianciardi G. et al. *Complexity Analysis of the Viking Labeled Release Experiment*, IJAAS, **13**, 14-26 (2012)

[5] Steele A. et al. *A Reduced Organic Carbon Component in Martian Basalts*, Science, **337**, 221.15 (2012)

[6] Hecht M. et al *Detection of Perchlorate and the Soluble Chemistry of Martian Soil at the Phoenix Lander Site* , Science **325**, pp64-67 (1009)

[7] Guaita C., *Phoenix e la scoperta dei perclorati*. Astronomia UAI, 5 pp4-8 (Sett-Ott 2009)

[8] Navarro-Gonzales R. et al, *Reanalysis of the Viking results suggests perchlorate and organics at midlatitudes on Mars'* JGR, **115**, E12, pp1-11 (2010)

Diciture delle figure.

1)Risultati delle analisi GC-MS dei Viking su campioni di suolo marziano (superficiale e sotto rocce) scaldati fino a 500 °C. Le uniche emissioni (specie per VL-2, Viking Lander-2) furono quelle di H_2O e CO_2
2) Dopo riscaldamento a 200°C e passaggio nel GC (GasCromatografo) i campioni Viking mostrarono emissione di $CHCl_3$ e CH_2Cl_2 la cui origine non venne mai capita in maniera soddisfacente.
3) Nell'esperimento Viking di LR (Labeled Release), il terreno marziano emetteva $^{14}CO_2$ quando gli veniva aggiunta una soluzione acquosa di amminoacidi al ^{14}C. Questa risposta si azzerava se il terreno veniva preventivamente riscaldato a 160°C (sotto).
4)Un esperimento fondamentale: un terreno desertico con presenza batterica molto modesta (Yungay, nel deserto di Atacama) analizzato con un GCMS simile a quello dei Viking, produce emissione di varie sostanze organiche da decomposizione termica dei batteri. Se però al terreno viene aggiunto del perclorato l'emissione di organici cessa e si riscontra solo emissione di $CHCl_3$ e CH_2Cl_2 .
5)Una ricostruzione tridimensionale del cratere marziano Gale: qui è stato fatto scendere il rover Curiosity per la presenza, al centro, di una montagna stratificata ('Sharp') alta oltre 5.000 metri.
6)Le prime analisi SAM sono state effettuate da Curiosity sul terreno polveroso del sito di Rocknest: si è avuta emissione termica (in alto) di CO_2, H_2O e di O_2 a 300-400°C (quest' ultima dovuta alla presenza di perclorato di Calcio). Nel contempo (in basso) il GC di SAM ha evidenziato anche emissione di $CHCl_3$ e CH_2Cl_2 .
7)Una TGA (Analisi Termo-Gravimetrica) su composti puri mostra chiaramente che il più probabile perclorato che si decompone oltre i 300°C (liberando O_2) è quello di Calcio.
8)Una TGA (in derivata) su composti puri mostra che (in assenza di composti organici) le emissioni gassose riscontrate dal SAM a Rocknest potrebbero essere dovute a $FeSO_4$ idrato (la SO_2) ed a due tipi di carbonati (la CO_2) .
9) Le prime analisi SAM effettuate da Curiosity su terreno prelevato in profondità nel sito di John Klein hanno sistematicamente fornito risultati analoghi a quelli del sito di Rocknest: essendo presenti perclorati, questi risultati sono esattamente quelli attesi in presenza di sostanze organiche nel terreno.

3 Maggio 2013.

46° Congresso UAI, Tradate, 24-26 maggio 2013

LA SPEDIZIONE VHANESSA.

Abstract: The centenary of the historical balloon flight of Victor Hess that permitted the discovery of cosmic rays, has been celebrated by a group of GAT (Gruppo Astronomico Tradatese) researchers with the aid of two hot air balloons. By a series of instruments, enclosing three home made cosmic rays detectors, several measures has been done up to 6000 m of altitude, with very interesting results. This experiment, unique in Europe, had great resonance also at international level.

Marco Arcani (1), Cesare Guaita(2), Antonio Paganoni(3)

(1)*Astroparticelle.it - Gruppo Astronomico Tradatese - marco.arcani@astroparticelle.it*
via F,lli Bandiera,1 Venegono Inferiore (VA)

(2)Gruppo Astronomico Tradatese - c.guaita@libero.it
via F. Baracca, 6 Tradate (VA)

(3) Gruppo Astronomico Tradatese - antoniopaganoni@live.it
via San Rocco, 1 Comerio (VA)

1)Introduzione:

Con il supporto del Gruppo Astronomico Tradatese, è stata organizzata una spedizione in mongolfiera per celebrare il centenario della scoperta dei raggi cosmici: un moderno remake del famoso volo in pallone del 7 agosto 1912, quando Victor Hess raggiunse un'altitudine di oltre 5000 metri (Figura 1).
Nel suo storico volo, Hess utilizzò tre speciali elettroscopi, chiamati anche elettrometri o "camere ionizzanti", siglate come C1, C2 e C3: le prime due (C1 e C2) con sistema di pressurizzazione interna, mentre l'ultima (C3) a pressione ambiente. Nella media, i dati mostrarono che nella camera C2, che era la più tipica dei tre strumenti, la ionizzazione al terreno era all'inizio di circa 12 unità (ioni/$cm^{3/}s^{1}$). Ad un' altitudine di circa 1000 metri la lettura scese a 10, ma a circa 2000 metri si osservò un nuovo aumento fino a 12. A 3500 metri il livello di ionizzazione aumentò a 16 e, più sorprendentemente, a 5200 metri aumentò a oltre 27, più del doppio del suo valore alla terra!
Col nome di VHANESSA (Victor Hess Airballoon New Expedition Searching Signal of Astroparticles) un acronimo che è stato ispirato a Marco Arcani dalla sua giovanissima figlia (Vanessa), la nostra spedizione è avvenuta il giorno 11 gennaio 2012 , ha raggiunto una quota di quasi 6000 m ed ha effettuato numerose interessanti misure. Gli strumenti di bordo erano due rivelatori di muoni auto costruiti (AMD3 e AMD4), un dosimetro Belvar e un elettroscopio (sempre auto costruito) molto simile alla camera C3 di Hess. Durante tutto il 2011, l'affidabilità e la sensibilità degli strumenti sono state positivamente testate dal livello del mare fino ad oltre

3000 m di quota.

2) **Parte sperimentale.**

Qualche tempo fa, il CERN ha proposto un progetto educativo che riguardava la costruzione di un rivelatore di muoni mediante utilizzo di comuni lampade fluorescenti (i classici tubi neon) opportunamente polarizzati. Questa polarizzazione viene ottenuta avvolgendo strisce di alluminio o rame intorno alla circonferenza di ogni lampada e posizionandole ad una distanza di circa dieci centimetri l'una dall'altra: in questo modo la lampada viene divisa in diverse sezioni. A queste armature deve essere poi applicata una tensione intorno ai 1200 V cc, e il risultato è un tipo di circuito che ricorda il principio di funzionamento degli acceleratori di particelle.
Quando una particella carica attraversa le lampade, avviene una ionizzazione del gas. Come conseguenza viene prodotta una piccola corrente elettrica dell'ordine del nano ampere che si trasforma in un lampo di luce di debole intensità, con un effetto visivo davvero impressionante. La rivelazione delle particelle cosmiche è assicurata da almeno due tubi, uno sopra l'altro che lavorano in coincidenza: la loro attivazione simultanea è segno di una particella con alta energia che attraversa entrambi i tubi. Negli esperimenti iniziali sono stati costruiti un paio di prototipi: uno con due tubi fluorescenti lineari (AMD1) e un secondo con 9 tubi lineari distribuiti a 3x3 (AMD2), per cercare di conferire qualche informazione sulla direzione di arrivo delle singole particelle. Entrambi i sistemi sembravano funzionare abbastanza bene, ma erano privi della capacità di misurare e registrare il flusso di particelle in arrivo, una proprietà indispensabile per una spedizione in alta quota.

2.1)*Rivelatore di muoni AMD3.*

Un modo per registrare i deboli lampi di luce e contarli alla fine è stato trovato ed ha dato luogo alla costruzione di un terzo prototipo denominato AMD3 (Figura 2), equipaggiato con elettronica per il conteggio dei lampi in coincidenza. AMD3, a differenza dei due precedenti prototipi, era basato sulla coincidenza di tre lampade a fluorescenza circolari ed era dotato di un sistema elettronico affidabile in grado non solo di contare ma anche di creare segnali sonori ("fononi").
Durante varie dimostrazioni didattiche con AMD3 è sorto un problema legato alla temperatura di esercizio. In poche parole, essendo AMD3 stato costruito e tarato per funzionare a 20 °C, la sua sensibilità si vedeva diminuire proporzionalmente con la diminuzione della temperatura ambiente. Essendo questo problema causato dalle lampade stesse, era piuttosto difficile da risolvere: questo significava che l'utilizzo di AMD3 per una sperimentazione in campo aperto poteva essere problematico.

2.2)*Rivelatore di muoni AMD4.*

La necessità di uno strumento più affidabile ha spinto Marco A. a costruire un rivelatore basato su due tubi Geiger (GMT *Geiger Muller Tubes*), che funzionassero in coincidenza, come suggerito per la prima volta dai due fisici del secolo scorso: W. Bothe, che ha fornito l'idea concettuale e un primo circuito elettronico e B. Rossi, che ha realizzato un circuito elettronico in grado di utilizzare più di due GMT [1,2].
Il nuovo rivelatore è stato chiamato AMD4 (figura 3) ed è stato costruito in breve tempo utilizzando due GMT modello SBM 20 in acciaio inossidabile. Nonostante la piccola dimensione di circa 8 cm^3 di ciascun GMT, AMD4 ha mostrato una sensibilità dieci volte superiore rispetto all'AMD3 ed è stato costruito col tipico circuito di un contatore Geiger, funzionante secondo il metodo coincidente. Solo una particella sopra a una certa soglia di energia può attraversare entrambe le sonde senza decadere: questo significa che l'elettronica fornisce un impulso di uscita solo quando le due sonde sono simultaneamente attraversate dal passaggio di particelle altamente energetiche come i muoni. Inoltre le particelle possono attivare lo strumento soltanto entro un certo angolo incidente: nel nostro caso vi è un angolo di zenith di 26,56° o meglio una finestra di 53°.

2.3) *L' elettroscopio.*

Per ricordare alcuni degli strumenti di Hess, è stato costruito anche un elettroscopio (Figura 4a), simile a quello utilizzato all'inizio del 20° secolo [3]. Lo spessore di pochi millimetri della cassa metallica ed alcuni problemi meccanici hanno impedito di utilizzarlo sotto pressione, nel tentativo di aumentarne la sensibilità. Comunque, il nostro elettroscopio era molto simile allo strumento C3 di Hess, il quale aveva pareti sottili senza pressione aggiunta ed era utilizzato con lo scopo di rilevare ipotetici raggi beta [4].

2.4) *Prove a terra prima del volo.*

Il corretto funzionamento del rivelatore AMD3 è stato controllato prima della spedizione VHANESSA attraverso un confronto tra il vento solare e i muoni rilevati a terra. AMD3 è stato tenuto acceso per diversi mesi e la sua risposta è stata confrontata con i dati di densità del vento solare fornite dallo strumento Celias (*Charge, Element, and Isotope Analysis System*) della sonda SOHO, ed elaborati dall'Università del Maryland [5]. Abbiamo osservato che in media, il flusso di muoni rilevati da AMD3 diminuiva quando la densità del vento solare aumentava e viceversa: una chiara indicazione della nota modulazione dei raggi cosmici galattici, che sono schermati dalla maggiore intensità del campo magnetico solare durante i periodi di elevata attività solare [6].

Al fine di pianificare al meglio il volo in pallone, abbiamo anche deciso di controllare l'aumento del flusso di muoni con la quota. Per questo motivo nel luglio 2011 alcuni strumenti sono stati portati fino a Plateau Rosà, a 3480 m di altitudine, nei pressi del Laboratorio Testa Grigia, costruito nel 1947 dal CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche) per lo studio della radiazione cosmica. La salita in funivia ha consentito una facile valutazione della risposta degli strumenti con l'altezza. Per motivi di peso e dimensioni, abbiamo utilizzato due contatori Geiger, leggeri e portatili: un dosimetro Belvar PKCG-104 (Figura 4b), uno strumento creato per la misurazione di specifici isotopi, come il Cesio 137, ma sicuramente utile anche per il nostro scopo ed un contatore Geiger FH40T (Figura 4c), un robusto rilevatore militare di costruzione tedesca. Le importanti informazioni ottenute possono essere così riassunte:

-fino a 2.000 m la quantità di radiazione registrata dagli strumenti è stata simile a quella rilevata a quote inferiori. Questo spiega molto bene la difficoltà nella interpretazione dei dati di tutti i pionieri che hanno cercato di comprendere il fenomeno dei raggi cosmici prima del fatidico volo di V. Hess fino a 5350 m [7].

-A partire da 3000 m il flusso di particelle cosmiche ha invece iniziato ad aumentare rapidamente e tutti i nostri strumenti hanno mostrato un comportamento coerente. Di conseguenza ci siamo resi conto che il volo in mongolfiera per studiare i raggi cosmici ci doveva portare ad una quota ben superiore ai 3000 m.

2.5)*La spedizione VHANESSA*

Per il volo ci siamo affidati ad un'azienda svizzera, la Balloon Team SA con sede a Lugano, per alcuni motivi. Prima di tutto, in Lombardia è vietato volare oltre i 700 m, a causa del gran numero di aeroporti. La Balloon Team ci ha convinti soprattutto perché avevano già effettuato voli in mongolfiera sopra ai 5000 m. In particolare nel mese di agosto 2010, hanno fatto una spettacolare ascesa fino a 8000 m sopra il vulcano Kilimanjaro, con a bordo alcuni scienziati dell'Università di Friburgo interessati a studiare l'origine (vulcaniche e/o antropogenica) ed il trasporto degli aerosol in alta atmosfera.

La Balloon Team ha messo a disposizione per VHANESSA non uno ma due mongolfiere, una "piccola" ed una "enorme". Quella piccola, con 3 persone a bordo si occupava dei piani di volo, mentre quella più grande, con 11 persone a bordo (figura 5), è stata riservata per le misure scientifiche. Abbiamo incontrato e superato molti problemi pratici e burocratici: permessi di volo ad alta quota, temperature sotto i -25 °C ed esaurimento delle riserve di ossigeno a 6000 m. Sono stati in particolare questi due fattori ambientali che ci hanno impedito di

salire oltre. La “finestra di volo” si è aperta il 9 Novembre 2011; dopo molte settimane di attesa, le condizioni ideali si sono presentate l'11 gennaio 2012. Una giornata davvero speciale: tempo sereno senza nuvole, alta pressione che garantiva stabilità dell’aria, temperature oltre 5000 m non inferiore a -30 °C e quindi sopportabile per le persone e per gli strumenti, vento oltre 5000 m a 20-30 km/h verso Sud, che ha impedito qualsiasi rischio di atterraggio in direzione delle Alpi. VHANESSA ha preso il volo dalla Svizzera alle 09:36 del 11 gennaio 2012 nei pressi della piccola cittadina di Sant Antonino, che si trova a 40 km da Bellinzona, ed è atterrata a Senna Comasco, in provincia di Como alle 13.25, dopo un volo di più di 80 km (figura 6 , 7 e 8). L'altezza massima di circa 6000 m è stata raggiunta alle 11.15, oltre il ponte Melide, in mezzo al Lago di Lugano. A partire dai 4500 m, tutto l'equipaggio a bordo del pallone principale è stato obbligato ad utilizzare le maschere di ossigeno. Le meravigliose condizioni meteo ci hanno offerto anche un bell’effetto collaterale: la possibilità di scattare straordinarie foto delle zone del lago Maggiore, di Lugano e di Como che abbiamo sorvolato. Queste immagini oltre ad essere di estrema bellezza contengono anche una grande quantità di interessanti informazioni geologiche.

3)**Risultati e discussione.**

Scientificamente parlando, la missione è stata un grande successo. A bordo c’erano i due rivelatori AMD3, AMD4 , l’elettroscopio C3 e il dosimetro Belvar PKCG-104 che abbiamo testato a Plateau Rosà. Tutti gli strumenti hanno lavorato come previsto, consentendo un confronto con la misura registrate da V. Hess cento anni prima.

Le misure sono state effettuate per 5 minuti circa ogni 1000 metri fino a 6000 m, registrando con registratori a nastro e digitali oltre ad essere immediatamente trascritte per sicurezza in apposite tabelle. Tutti gli strumenti hanno lavorato bene e fornito risultati molto interessanti, con una straordinaria somiglianza a quelli registrati da V.Hess. nel 1912.

Come previsto, i raggi cosmici hanno cominciato a farsi sentire a partire da circa 3000 metri.

In particolare, quando si è raggiunto l'altitudine massima di 6000 m, la risposta dello strumento PKCG-104, in grado di registrare tutte le radiazioni, è diventata 4 volte più intensa: passando da 0,152 μSv/h a terra a 0.602 μSv/h (figura 9). Allo stesso tempo, i rivelatori coincidenti AMD3 (figura 10) e AMD4 (figura 11), hanno mostrato una risposta (cpm: particella/min) quasi triplicata rispetto al terreno. Un altro segnale molto eloquente è stato l'aumento della quota dei cosiddetti fononi, generato dai suoni dell’AMD4.

Come si temeva, l’AMD3, dopo un comportamento normale fino a 5000 m, ha sofferto le basse temperature (-25 °C), e nonostante la sovratensione adottata per compensare in parte questo aspetto, non è riuscito ad ottenere l’ultima misura alla massima altitudine.

Per quanto riguarda l’elettroscopio, non essendo possibile sul pallone una valutazione assoluta del valore di ionizzazione, le misure sono state fatte semplicemente contando in quanto tempo si dimezzava la carica. Questo è stato possibile utilizzando la scala graduata interna dello strumento illuminata da una finestra sul retro e osservando attraverso un oculare, che permetteva una stima del tempo di scarica (t ½) dei fili dell’elettroscopio. Con t ½ intendiamo il tempo richiesto per i fili da aperti a raggiungere una separazione dimezzata. Siccome questa è un’operazione piuttosto lunga, sono state fatte un numero limitato di misure. Tuttavia i risultati sono stati molto interessanti (figura 12). Il valore t ½ di partenza di 12 minuti misurati a terra, è diventato circa 10 minuti tra il 3000 e il 4000 e di circa 6, 3 minuti intorno ai 5000 m: gli stessi risultati registrati da Hess!

Il grafico in figura 13 mostra la stretta somiglianza della risposta dei nostri due strumenti principali (AMD4 e PKCG104) rispetto alla camera di C2 di Hess, più sensibile a causa della maggiore volume. Da notare che al fine

di adattare i valori al grafico, i valori di Hess sono espressi al secondo mentre le nostre misure sono espresse al minuto. Da notare anche la differenza di pendenza tra la curva di AMD4 rispetto a quella del PKCG104. La differenza di risposta evidenzia il diverso livello di energia posseduta dalle particelle contate dai due strumenti: in particolare il metodo coincidente dell' AMD4 filtra le particelle meno energiche, perché decadono nel primo tubo Geiger e così non possono raggiungere il secondo.
E 'interessante notare che tutti i nostri strumenti hanno mostrato una lieve diminuzione della risposta a circa 1000 metri di quota. Questo effetto è ben visibile nei rilevamenti di V. Hess ed è un fenomeno reale e non un artefatto. A nostro avviso si tratta di un calo "fisiologico" che si presenta perché a circa 1000 m le fonti terrestri di radioattività naturale diminuiscono ma la quantità di particelle provenienti dallo spazio non è ancora così abbondante.

4)**Conclusioni**

Riassumendo, i nostri risultati sono esattamente uguali a quelli raccolti da V.Hess 100 anni fa. Questo non è così sorprendente se si considera che un secolo è un tempo molto breve in senso astronomico. Ma forse il comportamento invariato dei raggi cosmici potrebbe essere collegato anche ad un motivo fisico.
Facendo un controllo sui cicli del Sole, in particolare sul ciclo Gleissberg di circa 88 anni [8] si trova che, nel 1912, Hess ha raccolto i dati durante un minimo di questo ciclo secolare. Ora dopo 100 anni, siamo quasi nella stesse condizione e così la ben nota influenza dell'attività solare sui raggi cosmici che raggiungono la Terra, potrebbe essere la stessa.

Bibliografia.

[1] A. De Angelis, *L'enigma dei Raggi Cosmici*, pp51-52, Springer 2012

[2] L. Bonolis, *American Journal of Physics,* **79**, 1133 (2011)

[3] T. Wulf, *Phys. Zeit*., **11**, 811 (1910)
[4] V.F. Hess, *Physik. Zeitschr*, **13**, 1084 (1912).

[5] K.W. Ogilvie et al., *J. Geophys. Res*., **112**, A08104 (2007)
[6**]** K. Scherer et al., *Space Science Reviews,* **127** (1–4), 327 (2006)
[7] V.F. Hess, *Sitz-Ber Akad Wiss Wien*, **120**, 1575 (1911)

[8] C. de Jager and S.Duhau**,** *J. of Atmosph. and Solar-Terrestrial Physics*, 71, 239–245 (Feb. 2009)

Diciture delle Figure.

Figura 1: Il decollo della spedizione VHANESSA (a) un moderno remake del principale volo di Victor Hess (b).

Figura 2: Il rivelatore di muoni a tubi fluorescenti AMD3.

Figura 3: Il rivelatore a tubi Geiger AMD4.

Figura 4: L'elettroscopio (a), il dosimetro Belvar (b) e il contatore Geiger FH40T (c).

Figura 5: L'equipaggio al completo della spedizione VHANESSA, da sinistra verso destra Luigi Bignami, Roberto Troian, Antonio Paganoni, Marco Arcani, Serena Giacomin, Francesco Argirò,
Mauro Boscarato, Roberto Greco.

Figura 6: Il pallone principale VHANESSA, pochi istanti prima del decollo.

Figura 7: Veduta verso Ovest del Lago di Como.

Figura 8: Il monte Generoso e il Lago di Lugano sullo sfondo.

Figura 9: L'ottimo responso del dosimetro.

Figura 10: I dati ottenuti dall'AMD3.

Figura 11: I risultati dell'affidabile AMD4.

Figura 12: I valori ricavati dall'elettroscopio.

Figura 13: Il confronto tra i dati di Hess del 1912 e quelli degli strumenti utilizzati a bordo di VHANESSA.

TRADATE

Il congresso astrofili italiani visto dal GAT.

Le considerazioni del Gruppo Astronomico Tradatese dopo il congresso nazionale di categoria che si è svolto a maggio all'osservatorio di Tradate

UN MOMENTO DEL 46° CONGRESSO UAI ALLA FOAM 13 DI TRADATE.

A qualche giorno dalla conclusione **del 46° Congresso dell' UAI (Unione Astrofili Italiani)** che si è tenuto dal 14 al 16 Maggio a Tradate, presso la fondazione FOAM 13, è possibile trarre alcune considerazioni sia organizzative che scientifiche. A Tradate, come noto, esistono due entità astronomiche: **la fondazione FOAM 13 che dal 2007 gestisce l'Osservatorio Astronomico e il GAT (Gruppo Astronomico Tradatese)** che da ben 39 anni fa diffonde in maniera sistematica e tecnicamente molto elevata la cultura scientifica ed astronomica tra la gente ed il mondo della scuola. Inevitabile, che tenendosi il Congresso a Tradate, f**ossero proprio gli studiosi del GAT ad approfittarne maggiormente**, con la presentazione di un nutrito numero di comunicazioni scientifiche originali (tipo: meteoriti ed origine della vita, microsferule cosmiche del deserto sahariano, molecole organiche su Marte, transito di Venere sul Sole visto dalla Lapponia, cattura di particelle cosmiche con rivelatori autocostruiti, ecc).

La **FOAM 13 si è invece distinta soprattutto per una organizzazione del Congresso** molto buona e capillare. Purtroppo la partecipazione degli astrofili italiani è stata scarsa rispetto al passato: **non erano più di 50 i soci UAI presenti e, tra questi, quasi nessuno della Lombardia**. La ragione principale di questa scarsa partecipazione è difficile da spiegare: forse la ragione primaria è stata la collocazione del Convegno a fine Maggio, al posto della tradizionale data di fine Settembre (è ben noto che gli astrofili, proprio perché tali, lavorano durante l'anno ed è proprio nei mesi estivi che trovano più tempo per la loro passione). Le sezioni scientifiche del Congresso sono state come sempre parecchie e val la pena dare qualche cenno alle comunicazioni migliori. **Nella sezione Storica Gouseppe Macalli** (Amici dell' Astronomia di Cassano M.) ha presentato un'ottima retrospettiva di E. Dembowsky, famoso osservatore locale di stelle doppie. Lo stesso G. Macalli ha voluto fare apporre una targa dedicata a Dembowsky al suo bel rifrattore posteggiato presso l' Osservatorio FOAM 13. Emozionante anche la relazione di G. Palumbo **sull' Astronomia di Giacomo Leopardi.** Nella sezione Didattica è stata davvero splendida ed appassionata è stata la 'lezione' di Roberto Baggio sul significato formativo delle Meridiane. Altrettanto appassionata la presentazione di S. Bernasconi (FOAM13) dei programmi didattici studiati dalla FOAM 13 per i bambini della scuola Primaria. Nella sezione Divulgazione A. Paganoni a parlato del successo di Astrolandia 2013 e Luigi Bignami ha presentato statistiche molte interessanti su come la gente ed i responsabili dei media intendano la scienza in generale e l'Astronomia in particolare (chi avrebbe mai immaginato che nel 21° secolo e nella patria di Galileo una percentuale a due numeri non sa se la Luna un satellite e se la Terra gira veramente attorno al Sole….).

In questa sezione è stata collocata anche la bella relazione di Marco Arcani (GAT-FOAM13) sul progetto ADA, ossia sulla proposta di una rete nazionale di rivelatori di muoni di ultima generazione: alla FOAM13 Marco A. ha posizionato il rivelatore AMD5, immediata e inevitabile derivazione di 4 rivelatori precedenti realizzati negli anni passati da un progetto voluto e finanziato dal GAT (Gruppo

Astronomico Tradatese). La sezione Sistema Solare è stata, come tradizione, la più corposa. A parte 4 relazioni del GAT già menzionate, **molto interessante è stata la ricerca di comete (ben 10 finora!) nella fascia degli asteroidi presentata da L. Buzzi** (Osservatorio Schiaparelli di Varese). G. Galli ha invece descritto come è riuscito a realizzare un suo osservatorio privato tra le luci di Milano, utilizzato per fare astrometria di asteroidi, mentre A. Mercatali ha parlato di fenomeni lunari 'transienti' (impatti meteorici sul lato buio, eruzioni vulcaniche sul lato illuminato). La sessione Strumentazione è stata nobilitata da M. Arcani (GAT), con la prima presentazione in Italia dei risultati di 'VHANESSA, volo in pallone a 6000 metri unico in Europa, che il GAT ha accettato di organizzare per il 100° anniversario della scoperta dei raggi cosmici.

L'improvvisa ed imprevista assenza di Federico Manzini (Stazione Astronomica di Sozzago) ha invece molto diminuito l'interesse di alcune sue ricerche su un paio delle ultime comete. Assolutamente interessante è stata la sezione Inquinamento luminoso durante la quale Marco Scardia (Oss. Merate) ha mostrato che questa subdala forma di inquinamento sta addirittura raggiungendo il tempio mondiale di La Silla, in Cile. Una bella notizia è venuta da M. Di Sora, riconfermato presidente dell' UAI: l' UAI ha ripresentato in Parlamento la proposta 'Cieli bui' che, limitando le ore notturne di illuminazione, avrebbe fatto risparmiare 500 milioni ma che venne assurdamente bocciata da certi ben individuabili (e populisti) partiti del precedente governo. Nella sezione Galassie Chiara Mazzuchelli (Amici dell' Astronomia di Cassano-FOAM 13) ha presentato una sintesi del suo interessante lavoro di tesi, dedicato alla materia oscura nelle galassie a disco.

Assolutamente interessante e molto apprezzata (perché tipica degli astrofili veri) la relazione di F. Verza su una decina di nuove curve di luce di stelle variabili. In più, solo in occasione di questo 46° Congresso, la FOAM 13 ha voluto l'introduzione di due sezioni speciali (ossia al di fuori dei programmi normali dell' UAI), per poter presentare suoi lavori. Una sezione (condotta da S. Montebugnoli, radio osservatorio di Medicina)), dedicata al Progetto SETI, ha dato la possibilità a Giuseppe Savio (FOAM13) di parlare di una sua ricerca promossa presso la FOAM 13 su idea di Claudio Maccone e dedicata alla messa a punto di un sensore in grado di catturare segnali laser ottici provenienti da eventuali altri esseri intelligenti: la relazione, bella e tecnica, è stata sicuramente il miglior contributo della FOAM 13 a questo congresso. U**na seconda sezione speciale dedicata all' Astronautica** (condotta da L. Pizzimenti) ha dato la possibilità allo stesso Pizzimenti e a D. Kubler di parlare della copia della capsula lunare CASPER di Apollo 16 e del suo computer di bordo, realizzata presso il laboratorio di A. Paganoni a Comerio. Il 47° congresso dell' UAI si terrà il prossimo anno a Brusimone-Comune di Comugnano (BO) grazie alla candidatura offerta dal gruppo M1-Astrofili Castiglionesi. Con la speranza naturalmente di una maggior partecipazione che a Tradate (dove il rinnovo del Consiglio direttivo dell' UAI, ha visto a Tradate solo 31 votanti + 150 schede arrivate per posta).

7/06/2013 **VNews/GAT**

FESTIVAL DELLA SCIENZA A CISLAGO

9 giugno 2013

venite a sperimentare con la scienza!!!

evento aperto a tutti

FREE WiFi

FREE WiFi

una giornata con esperimenti scientifici presentati da ricercatori, professori e appassionati del mondo scientifico

alcune discipline trattate:

- ASTRONOMIA
- BIOLOGIA
- BOTANICA
- CHIMICA
- FISICA
- PALEONTOLOGIA
- ZOOLOGIA
- NUTRIZIONE
- SC. AMBIENTALI
- INFORMATICA
- DIDATTICA SCIENTIFICA

programma:

ore 10.30 - palestra primaria "G. Mazzini" via G. Cesare Cislago Varese

ore 11.30 - aperitivo della scienza

ore 14.30 - trova il colpevole - a cura del CUSMIBIO di Milano

ore 15.30 - merenda della scienza

ore 16.00 - osservazione del Sole a cura del G.A.T.

ore 17.30 - esperimenti con Ricercatori

ore 19.30 - termine Festival della scienza

FLItalia

PASCO

CROCEROSSA ITA. IANA CISLAGO

OLONA e DINTORNI

CUSMIBIO

9 Giugno 2013: grande folla al nostro stand allo splendido festival della scienza di Cislago

2 Giugno 2013: il nostro stand 'solare' alla tradizionale Festa di primavera di Abbiate G.

STAR HUNTER ®

CACCIATORI DI STELLE

Lugano- Star Hunter, Settembre 20133
Fuori e dentro la cupola del Planetarietto…

Lugano-Star Hunter, Settembre 2013
In attesa di entrare nella cupola del Planetarietto.

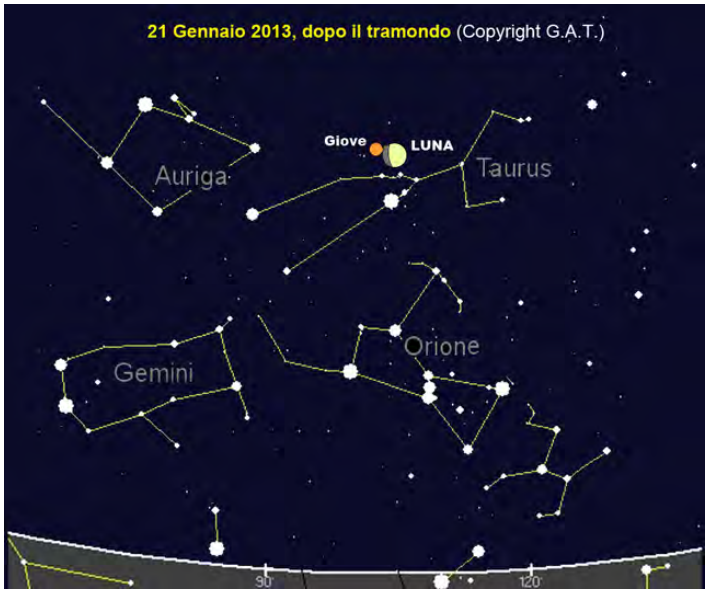
2e) Studio di fenomeni astronomici.

Il 2013 è stato per gli astrofili VERI un anno senz' altro entusiasmante, sia in positivo che in negativo, grazie soprattutto a due comete, la Panstarrs e la Ison..
Il primo evento importante si è verificato la sera del 15 Febbraio, quando il piccolo asteroide (50 metri) **2012 DA è passato a meno di 28.000 km dalla Terra**, spostandosi dalle parti dell' Orsa Maggiore. Grande merito del nostro Lorenzo Comolli è stato quello di essere riuscito, con una strumentazione particolarmente adattata per questo, ad inseguire e fotografare l'asteroide, nonostante il suo VELOCISSIIMO spostamento relativo nel cielo (dovuto alla sua estrema vicinanza).
Il 17 Febbraio Giuseppe Macalli, assiduo osservatore dalla Luna da quando entrò giovanissimo nel GAT, ha fatto una scoperta importante: quella del ***probabile impatto di un piccolo asteroide sul bordo occidentale del Mare delle Crisi***, con sollevamento di un pennacchio di materiale rosso.
Poi, da inizio Marzo fino a metà Aprile, è arrivata ***la cometa Panstarrs C/2011 L4***, la più luminosa degli ultimi 15 anni. Abbiamo seguito la cometa in ogni sera che il tempo lo permetteva. Il 15 marzo L. Comolli ha scoperto (in prima assoluta) che la cometa, assieme ad un largo ventaglio di polvere, mostrava anche una sottile coda di Sodio. La sera del 21 Marzo durante una seduta osservativa in cui ci eravamo portati nelle campagne verso Lonate C. per poter seguire al meglio la cometa bassa sull' orizzonte di ponente, lo stesso L. Comolli ha realizzato alcune sensazionali immagini nelle quali la larga coda di polvere della cometa risultata spezzettata in almeno una ventina di componenti ('bande sincroniche'): l'immagine ha immediatamente fatto il giro del mondo ed è stata riportata il 30 Marzo sul famoso sito APOD della NASA (http://apod.nasa.gov/apod/ap130330.html).
Il mese di Agosto, oltre alla tradizionale pioggia meteorica delle Perseidi della notte del 12 (con eccellenti immagini ottenute da Danilo Roncato) ci ha riservato l'enorme sorpresa dell'esplosione, nella costellazione del Delfino della **Nova Delfini 2013** , la nova boreale più brillante degli ultimi 40 anni (magnitudine visuale di 4,5): seguirla e fotografarla è stato assolutamente obbligatorio (c'è stata una gigantesca campagna di osservazione da parte di astrofili e professionisti di tutto il mondo) ma anche molto, molto emozionate, data la posizione comodissima in cui il fenomeno si è verificato (allo zenit alle 10 di sera !).
Dall' inizio di Novembre c'era grande attesa per l'arrivo di **un'altra cometa, la ISON**, che dovendo rasentare il Sole alla fine di Novembre da soli 1,2 milioni di km poteva riemergere grandiosa o distrutta. Abbiamo ottenuto (come tutti, d'altra parte) immagini molto promettenti della cometa in avvicinamento. Allo stesso modo abbiamo seguito tutti l'incredibile dramma della ISON nella notte del 28 Novembre, quando dallo spazio vari satelliti ne hanno documentato minuto per minuto il passaggio radente al Sole. Purtroppo, come si sa, si è verificata l'eventualità peggiore, nel senso che il calore solare ha letteralmente disintegrato la cometa, facendoci perdere un probabile grande spettacolo nelle prime settimane di Dicembre. Fortunatamente (e incredibilmente!) **un'altra cometa, la Lovejoy 2013 R1** si è sostituita alla ISON dandoci la possibilità di ottenere, di prima mattina all'alba, splendide immagini di una coda gassosa azzurra e di una chioma interna verde e ricca di getti in rotazione. Ancora una volta le immagini di L. Comolli (un vero maestro in questo campo) sono state imbattibili.
Anche **il Sole** ha fatto la sua parte nel 2013, a cominciare dall' inizio di Luglio quando hanno cominciato a formarsi numerose e complesse macchie, che hanno spesso prodotto brillamenti esplosivi ed aurore polari. Da qui il sospetto (tutto da verificare !) che il realtà si tratti di un secondo massimo all'interno del modesto 24° ciclo undecennale di attività. Anche la Luna ha avuto la sua parte nel **MoonWarch 2013** del 12 ottobre.

ASTRONOMIA

Giove e Luna: lunedì sera spettacolare incontro ravvicinato

I consigli del Gruppo Astronomico Tradatese per osservare il fenomeno "il primo grande spettacolo celeste dell'anno"



Lunedì sera 21 gennaio 2013, il cielo ci offre **il primo grande spettacolo celeste dell' anno**. Protagonisti i due astri più luminosi della notte: la Luna (illuminata per il 78%) e Giove, visibilissimo da un paio di mesi nella costellazione del Toro grazie alla sua magnitudine fortemente negativa (m=-2,4). Lunedì notte **la Luna**, nel suo costante moto (verso Est) di rivoluzione attorno alla Terra, **raggiungerà Giove nella costellazione del Toro** e lo avvicinerà a meno di 1° di distanza. Basterà guardare verso Sud quando il cielo sarà sufficientemente buio. Ulteriore suggestione deriverà dalla vicinanza dell'ammasso stellare delle Iadi e della rossa stella Aldebaran ('l'occhio del Toro').

Sarà una configurazione di grande effetto visivo che potrà essere apprezzata al massimo sia ad occhio nudo che con un semplice binocolo. Con una semplicissima macchina digitale posta su un cavalletto, **dotata di un buon zoom ottico e sensibilità media (100-200 ASA)** sarà anche facilissimo immortalare per sempre il fenomeno. Bisogna però ricordare che per la Luna, per evitarne la saturazione, è necessaria una posa breve (max 0,5 sec). Per contro per evidenziare Giove è necessaria una posa più lunga (3-4 sec). Converrà quindi fare due pose, una corta (per la Luna) ed una lunga (per Giove) e poi **sovrapporle eventualmente in fase di elaborazione al computer:** una cosa facilissima con i moderni programmi di trattamento delle immagini.
Ancora più fortunati saranno gli osservatori di gran parte del continente Sudamericano, dall'argentina al Cile: **qui, dalle 5 alle 6 (ora nostra) del 22 gennaio**, la Luna OCCULTERA' addirittura Giove, ossia ne nasconderà completamente il disco ed i satelliti, come successe da noi lo scorso 15 Luglio 2012.

21/01/2013

A cura del Gruppo Astronomico Tradatese redazione@varesenews.it

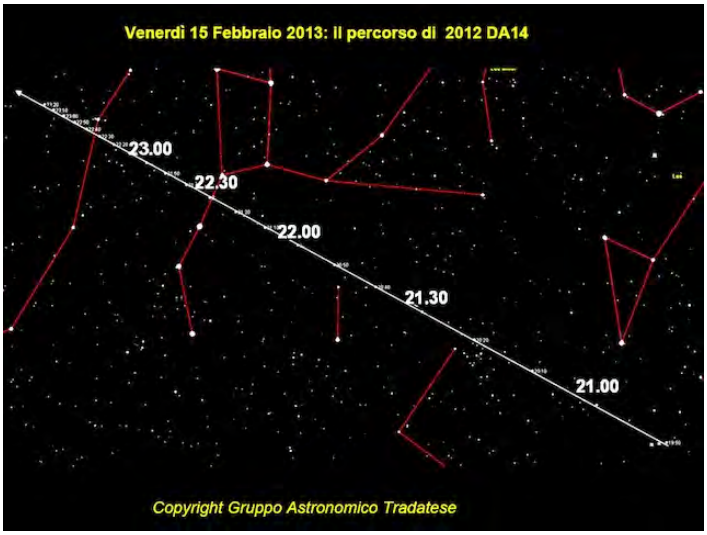
ASTRONOMIA

L'asteroide che sfiora la Terra venerdì sera

Una roccia cosmica di 50 metri passerà "vicino" al nostro pianeta, a meno di 30mila km. I consigli del Gruppo Astronomico Tradatese per osservare il fenomeno

Si chiama **2012 DA14** ed in questi giorni sta suscitando l' interesse di astronomi e astrofili di mezzo mondo. Si tratta di una roccia cosmica di 'soli' 50 metri che nella prima sera di **Venerdì 15 Febbraio sfiorerà la Terra da una distanza mai così ridotta** (per un oggetto di 50 metri): 27.820 km ! Proprio questa distanza, inferiore a quella dei satelliti geostazionari (che orbitano a 36.000 km) renderà questo oggetto facilmente visibile da Terra (magnitudine =7,5 quindi facilissima preda di un binocolo), anche se la sua velocità di spostamento relativa sarà di **ben 1° al minuto (7,8 km/secondo).** Per noi, qui in Italia, le condizioni di visibilità **saranno ottimali da ogni punto di vista**: l'asteroide infatti comincerà da noi ad **essere visibile sotto l' Orsa Maggiore attorno alle 21** di venerdì 15 Febbraio e ne attraverserà la coda attorno **alle 22,30 in una regione talmente povera di stelle da renderne inconfondibile** l'individuazione.

Unico problema la bassa altezza che richiederà una postazione osservativa **piuttosto sgombra verso Nord-Ovest.** Un evento di questo tipo non è mai stato osservato nella storia dell'umanità. Per questo il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese invita tutti, ma veramente tutti, all'osservazione. Sarà NECESSARIO, per l'osservazione visuale, un binocolo (NON un telescopio !) nel cui campo **l'oggetto transiterà in circa 3 minuti**. Sarà anche piuttosto agevole riprendere immagini della traccia che 2102 DA14 lascerà tra le stelle dell' Orsa Maggiore: basterà una macchina digitale su cavalletto fisso, con un obiettivo a grande campo (30-50mm) lasciata aperta, ossia in posa B, per un'oretta verso l'Orsa Maggiore. Ovviamente molto meglio sarebbe se la stessa macchina inseguisse la volta celeste, guidata **dal moto orario di un piccolo telescopio** (che, però, ripetiamolo, come tale è poco utilizzabile perché l'oggetto sfuggirebbe di continuo dal suo campo visivo). 2012 DA14 venne scoperto in Spagna nel Febbraio 2012 grazie ad un programma di ricerca automatica denominato **La Sagra Sky Survey.** Esso orbita attorno al Sole in 368 giorni e, saltuariamente, diventa un NEO di tipo Apollo, ossia si avvicina in maniera 'pericolosa' alla Terra. Solo pericolosa, però. Perché 2102 DA14 NON colpirà mai la Terra. Se lo facesse le conseguenze sarebbe catastrofiche: basti pensare che fu un oggetto di queste dimensioni a produrre 50.000 anni fa il Meteor Crater dell' Arizona ed a distruggere nel Giugno 1908 2000 kmq di foresta siberiana a Tunguska. **Allora perchè tutti si stanno occupando di questo oggetto?** Per il semplice fatto che di oggetti simili si stima che ce ne siano a migliaia e la probabilità che qualcuno prima o poi ci colpisca è piccola ma non nulla: i pessimisti parlano di 100 anni, gli ottimisti di 1000 anni…

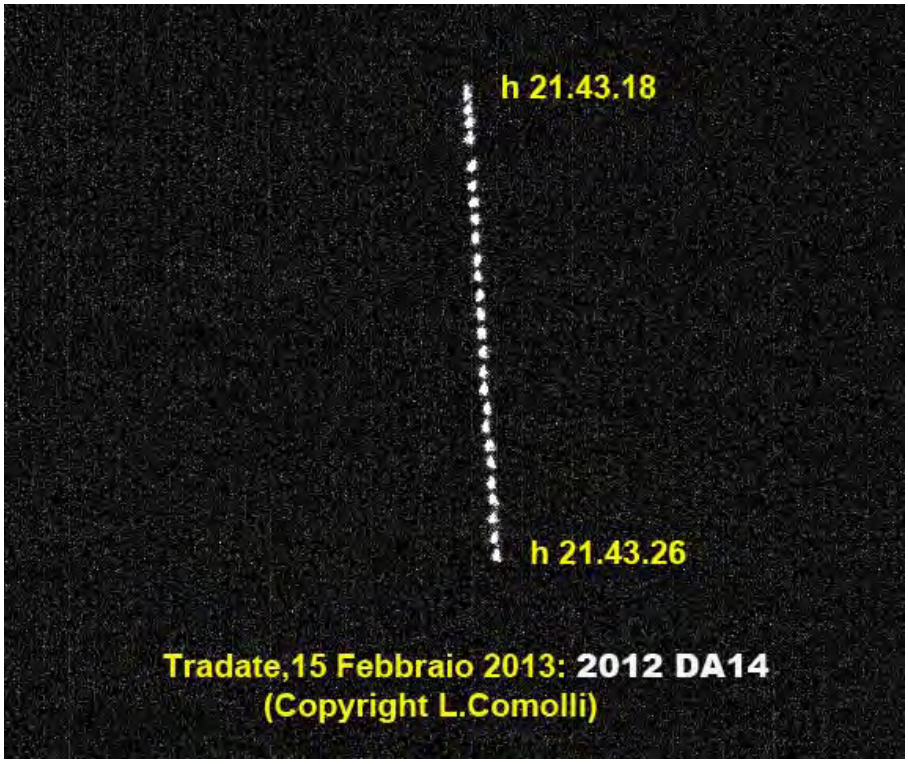


14/02/2013 **A cura del Gruppo Astronomico Tradatese** **manuel.sgarella@varesenews.it**

ASTRONOMIA

Ecco l'asteroide che ha sfiorato la Terra

Fotografata da Lorenzo Comolli del Gruppo Astronomico Tradatese l'asteroide passato vicinissimo al nostro pianeta venerdì sera. Immagine presa e pubblicata anche su uno dei siti della Nasa



Primi risultati della grande campagna osservativa lanciata dal **Gruppo Astronomico Tradatese**. **Ecco l'asteroiede che ha sfiorato la Terra venerdì sera.** «Nonostante una forte foschia che permetteva di percepire solo le stelle più luminose (magnitudine limite=3) - racconta il presidente del gruppo **Cesare Guaita** - l' Ing. **Lorenzo Comolli** (GAT di Tradate e Gruppo A&G Bernasconi di Saronno) è riuscito ad ottenere alcune spettacolari immagini del passaggio dell' asteroide 2102 DA14 dal suo Osservatorio privato situato in pieno centro di Tradate, con una camera I-nova pla-mx applicata al suo **telescopio Newtoniano auto costruito da 310 mm (F/5)**».

«Quel masso di 50 m si muoveva così velocemente – dice Lorenzo - **che a malapena riuscivo ad inseguirlo** con la pulsantiera del moto orario del telescopio a 2x. Il suo veloce spostarsi tra le stelle dell' Orsa Maggiore è stato individuato anche visualmente tramite il mio binocolo 20x110».

Per renderne realistico l'aspetto Lorenzo ha ripreso **l'asteroide ad intervalli di 0,3 secondi**, evitando in questo modo di realizzare la classica (e meno estetica!) 'strisciata' di luce. Nel contempo ha realizzato anche alcuni spettacolari filmati che saranno disponibili nei prossimi giorni. Immagine presa e pubblicata anche su uno dei siti della Nasa

16/02/2013

M.S.manuel.sgarella@varesenews.it

TRADATE

Occhi verso l'alto: arriva la cometa Panstarrs

La cometa sarà la prima visibile a occhio nudo nel nostro emisfero da oltre 15 anni: l'appuntamento, attesissimo ed imperdibile, è per i giorni centrali del mese di marzo 2013

La cometa PanSTARRS ripresa il 15 Febbrario 2013 in Australia

Mentre stanno diffondensosi strane voci su una debolissima cometa che potrebbe colpire Marte il 19 ottobre 2014 e voci altrettanto strane su possibili osservazioni che dall'Italia sono rese praticamente impossibili dall' estrema bassezza della cometa sull' orizzonte, l'interesse degli studiosi di cose celesti è focalizzata in queste settimane su una **cometa straordinariamente promettente**, ormai prossima alla visibilità ad occhio nudo.

La nuova cometa in arrivo si chiama **PANSTARRS C/2011 L4** e venne scoperta il 6 giugno 2012 da un telescopio di 1,8 m per la ricerca automatica di comete ed asteroidi, situato sull'isola hawaiiana di Maui e denominato proprio PanSTARRS (Panoramic Survey Telescope & Rapid Response System).

La C/2011 L4 è una cometa nuova che sta raggiungendo per la prima volta l'interno del Sistema Solare da Sud Verso Nord, essendo partita un migliaio di anni fa dalla lontanissima Nube di Oort. Proprio perché cometa 'NUOVA' sono molto incerte le stime di luminosità che essa mostrerà nel momento del passaggio alla minima distanza dal Sole di 'soli' 50 milioni di km che avverrà il prossimo 10 marzo (ossia tra 10 giorni !). Si va dalle stime più pessimistiche di magnitudine m=3 (la luminosità delle stelle dell'Orsa Maggiore o Minore) a stime più ottimistiche di m=0 (luminosità paragonabile a quelle delle stelle più luminose del cielo).

In ogni caso una cosa è certa: **la cometa sarà la prima VISIBILE AD OCCHIO NUDO nel nostro emisfero da oltre 15 anni**. L'appuntamento, attesissimo ed imperdibile, è per i **giorni centrali del mese di marzo** (in particolare dal 10 al 20 marzo). Bisognerà guardare verso Ovest, un mezz'ora dopo il tramonto ad una decina di gradi sopra l'Orizzonte: sarà quindi INDISPENASILE **disporre di un orizzonte perfettamente sgombro** e, naturalmente, di condizioni climatiche favorevoli (giornate di vento sarebbero le più gradite ed auspicabili). **Attenzione però perché la data in assoluto migliore sarà la sera del 12** (ed anche del 13) marzo, quando la cometa si troverà vicinissima alla falce di Luna crescente. Sarà un'occasione straordinaria per uno spettacolo assolutamente straordinario: in un buon binocolo sarà possibile vedere CONTEMPORANEAMENTE, quasi a contatto, una sottile falce di Luna e la nuova cometa con la sua densa coda di polvere e gas. E' la prima volta, dalla introduzione delle macchine digitali, che compare una cometa visibile ad occhio nudo: il **GAT, Gruppo Astronomico Tradatese** **invita tutti non solamente ad osservare ad occhio nudo e con binocoli, ma anche a fotografare con macchine digitali** (obiettivi da 50-200 mm e sensibilità di 200-400 ASA sono ideali). La verità è che le prime immagini della cometa da Australia ed Argentina (dove era visibile fino a fine Febbraio) sono MOLTO promettenti: la cometa appare infatti molto polverosa, quindi dovrebbe essere potenzialmente molto brillante tra qualche giorno quando salirà nel nostro emisfero e si avvicinerà, come detto, alla minima distanza dal Sole del 10 marzo.

1/03/2013

redazione@varesenews.it

TRADATE

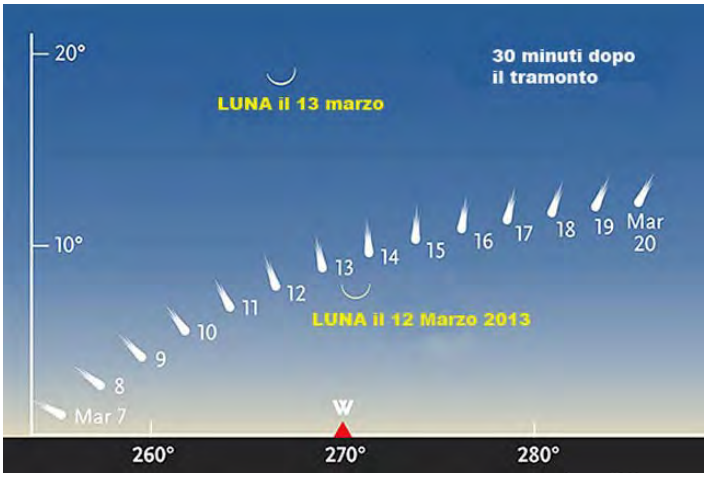
In arrivo una grande cometa visibile ad occhio nudo

È la prima volta, dalla introduzione delle macchine digitali, che compare una cometa ben visibile. I consigli del Gruppo Astronomico Tradatese per osservare il fenomeno

La cometa PanSTARRS ripresa il 15 Febbrario 2013 in Australia

La nuova cometa in arrivo si chiama **Panstarrs C/2011 L4** e venne scoperta il 6 Giugno 2012 da un telescopio di 1,8 m per la ricerca automatica di comete ed asteroidi, **situato sull'isola hawaiiana di Maui e denominato proprio Panstarrs** (Panoramic Survey Telescope & Rapid Response System). La C/2011 L4 è una cometa nuova che sta raggiungendo per la prima volta l'interno del Sistema Solare da Sud Verso Nord, essendo partita un migliaio di anni fa dalla lontanissima Nube di Oort. Proprio perché cometa 'NUOVA' **sono molto incerte le stime di luminosità che essa mostrerà nel momento del passaggio** alla minima distanza dal Sole di 'soli' 50 milioni di km che **avverrà il prossimo 10 marzo**.

Si va dalle stime più pessimistiche di magnitudine m=3 (la luminosità delle stelle dell'Orsa Maggiore o Minore) a stime più ottimistiche di m=0 (luminosità paragonabile a quelle delle stelle più luminose del cielo). In ogni caso una cosa è certa: la cometa sarà la prima cometa **visibile ad occhio nudo** nel **nostro emisfero da oltre 15 anni**.



L'appuntamento, attesissimo ed imperdibile, è per i giorni centrali del mese di Marzo 2013 (in particolare dal 10 al 20 Marzo). Bisognerà guardare verso Ovest, un mezz'ora dopo il tramonto ad una decina di gradi sopra l'Orizzonte: sarà **quindi indispenasile disporre di un orizzonte perfettamente sgombro** e, naturalmente, di condizioni climatiche favorevoli (giornate di vento sarebbero le più gradite ed auspicabili). Attenzione però perché **la data in assoluto migliore sarà la sera del 12 (ed anche del 13) Marzo**, quando la cometa si troverà vicinissima alla falce di Luna crescente: Sarà, quella della sera del 12, un'occasione straordinaria per uno spettacolo assolutamente straordinario: in un buon binocolo **sarà possibile vedere contemporaneamente, quasi a contatto, una sottile falce di Luna** e la nuova cometa con la sua densa coda di polvere e gas.

È la prima volta, dalla introduzione delle macchine digitali, che compare una cometa visibile ad occhio nudo: il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese invita tutti non solamente ad osservare ad occhio nudo e con binocoli, ma anche a fotografare con macchine digitali (obiettivi da 50-200 mm e sensibilità di 200-400 ASA sono ideali). La verità è che le prime immagini della cometa da Australia ed Argentina (dove era visibile fino a fine Febbraio) **sono molto promettenti**: la cometa appare infatti molto polverosa, quindi dovrebbe essere potenzialmente molto brillante tra qualche giorno quando **salirà nel nostro emisfero e si avvicinerà**, come detto, alla minima distanza dal Sole del 10 Marzo.

4/03/2013 VNews

ASTRONOMIA

Le quattro code della cometa Panstarrs

Una nuova foto della cometa scattata dagli appassionati del Gruppo Astrononico Tradatese e registrata sul sito della Nasa

Tra Mercoledì e Venerdì, avendo il tempo ventoso reso estremamente nitido l' orizzonte di ponente, **Gruppi di Astrofili di tutta la Provincia** (il GAT di Tradate, il Gruppo Bernasconi di Saronno, lo Schiaparelli di Varese, l' Antares di Legnano) hanno realizzato **una valanga di immagini della cometa PanSTARRS,** finalmente resasi visibile in tutto il suo splendore. Il momento migliore per ottenere immagini nitide si collocava (e si colloca tuttora, se il tempo migliorerà) **tra le 19 e le 20 della sera**, quando la cometa, con la sua coda triangolare di polvere, tramonta piano piano alla sinistra del Monte Rosa. Verso le 19,30 qualunque binocolo permette di cogliere l'astro chiomato in tutta la sua bellezza.

Macchine digitali su cavalletto fisso con teleobiettivi da 100 fino a 300 mm con pose brevi (2-3 sec) e sensibilità elevata (800-1600 ASA) permettono di ottenere immagini davvero spettacolari. Il **GAT, Gruppo Astronomico Tradatese si è come sempre mobilitato in massa**, ottenendo centinaia e centinaia di immagini. Il massimo, in assoluto, è stato realizzato Venerdì 15 Marzo da Lorenzo Comolli (Gruppo Astronomico Tradatese) **grazie ad una spedizione a Capanne di Casola** assieme agli amici del Gruppo A&G Bernasconi di Saronno. La somma di 100 (sì cento !) immagini da 4 sec (800-3200ASA) ottenute con macchina digitale Canon 60D applicata ad un rifrattore apocromatico TEC140 (Focale=1011mm) ha permesso di ottenere **l'impressionante immagine allegata**, nella quale, per la prima volta, **la cometa PanSTARRS mostra ben 4 code**: una azzurra di plasma, ossia di ossido di Carbonio ionizzato (CO+) ed eccitato dalla radiazione solare ad emettere attorno a 0,42 micron, e tre di polvere, una diffusa a forma di ventaglio e due molto sottili e rettilinee. **Mentre la coda azzurra e la coda a ventaglio sono tipiche di ogni cometa**, le due code rettilinee sono molto interessanti e peculiari: potrebbe trattarsi di una o due code di Sodio, un dettaglio rarissimo e scoperto per la prima volta dagli astronomi di Asiago nella cometa Hale-Bopp.

L'immagine di Lorenzo, **finora unica al mondo per la sua bellezza**, compare già da molte ore sul famoso sito della NASA spaceweather.com a questo indirizzo
http://spaceweather.com/gallery/indiv_upload.php?upload_id=78977

18/03/2013
VNews/Gruppo Astronomico Tradatese

ASTRONOMIA

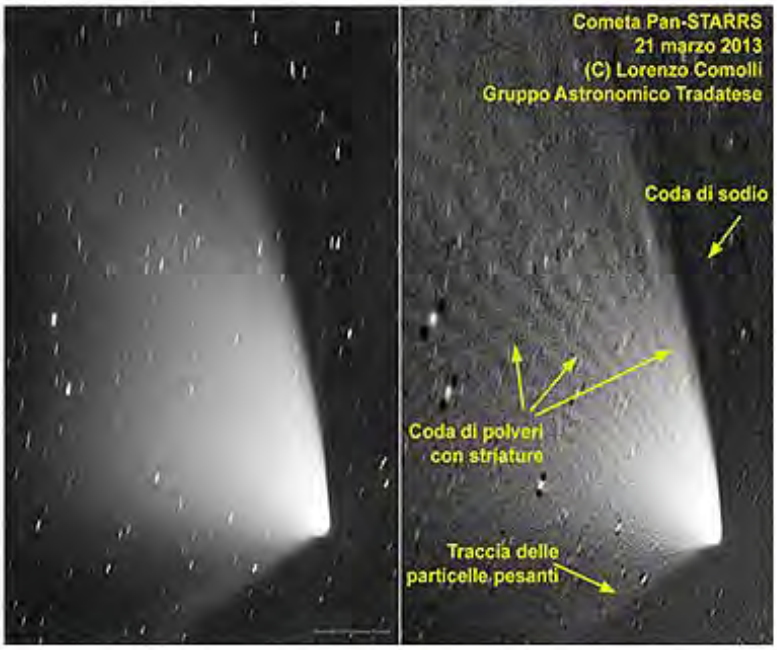
BANDE SINCRONICHE NELLA COMETA PANSTARRS !

Decine di appassionati del Gruppo Astronomico Tradatese hanno realizzato immagini della cometa passata nei cieli nei giorni scorsi. Ecco le loro deduzioni

21 Marzo 2013, h19: il GAT si prepara per la cometa...

Per la grande campagna osservativa sulla cometa PanSTARRS, organizzata dal GAT, **Gruppo Astronomico Tradatese** (centinai di immagini già arrivate via E-mail dai soci!), **la sera di Giovedì 21 Marzo, dalle 19 alle 20,30 è stata decisiva.** In un grande prato situato sul confine tra Tradate e Lonate C. e rivolto esattamente a ponente, verso il Monte Rosa, un folto gruppo di studiosi guidati da **Giambattista Cafferati, Paolo Cascone, Cesare Guaita, Domenico e Lorenzo Comolli**, ha piazzato una moltitudine tra binocoli, teleobiettivi, telescopi, macchine fotografiche digitali e CCD per sfruttare appieno una delle ultime serate limpide utili per l'osservazione della cometa (che tramonta un'ora circa dopo il Sole), **prima del suo progressivo allontanamento ed indebolimento.** In effetti la PanStarrs **si è già molto indebolita rispetto ad una settimana fa.** Ormai invisibile ad occhio nudo, solo verso le 19,45 è apparsa nei binocoli e nei telescopi con una coda

La PanSTARRS con Tele 200 (G.Cafferati)



non più lunga di 1-2°: da questo momento sono scattate a ripetizione le macchine fotografiche e, soprattutto la camera CCD 11k di Lorenzo Comolli, applicata al rifrattore apocromatico TEC140 **che inseguiva direttamente il nucleo della cometa.** La somma di una decina di immagini da 120 sec ha fornito per la prima volta una immagine della cometa davvero impressionante: l' ampia coda di polvere è infatti risultata suddivisa in una ventina di code secondarie, dette 'bande sincroniche' **normalmente visibili solo in alcune grandi comete (come la West del 1976 o la Hale-Bope del 1997).** La scoperta di **'bande sincroniche** ' è di enorme importanza perché si tratta di materia che viene emessa dal nucleo ad intervalli separati da periodi di inattività:
È naturale pensare che sul nucleo esista una fonte primaria di attività (un 'getto') che si accende e si spegne passando dal giorno **alla notte in conseguenza del periodo di rotazione del nucleo cometario**: in altre parole è logico collegare la larghezza delle bande sincroniche al periodo di rotazione del nucleo cometario, che dovrebbe essere piuttosto breve (ore e non giorni) e che, comunque, trova nelle 'bande sincroniche' **un ottimo strumento per la sua determinazione**.
Nelle stesse immagini è risultato molto attenuata (ma non sparita !) un'altra delle grosse scoperte 'tradatesi' sulla PanSTARRS, vale a dire una sottile coda di Sodio, **visibile subito a destra del ventaglio di polvere principale**.
I primi indizi assoluti dell'esistenza di una coda di Sodio (evento rarissimo in una cometa) sono stati ottenuti da L. Comolli nella sera del 15 Marzo. Nei giorni successivi sono venute le conferme. Una, spettacolare, **di tipo spettroscopico, è venuta da due astrofili aquilani** (P. Beraldi e G. di Carlo) che hanno rilevato una fortissima emissione del Sodio con uno spettrografo LHIRES III applicato ad un Celestron 5 (telescopio catadiottrico da 15 cm). L'altra è venuta da M. Fulle, uno dei massimi professionisti cometari, **che ha rilevato la coda di sodio in immagini riprese con un teleobiettivo da 400mm sul monte Korada, in Slovenia**.
24/03/2013 *GAT-VNews*

ASTRONOMIA

Immagini “pasquali” della cometa Panstarrs

Non finiscono di stupire le immagini realizzate nelle ultime ore degli studiosi del Gruppo Astronomico Tradatese

Galleria foto

Pasqua 2013: caccia notturna alla cometa...

Nonostante l’inquinamento luminoso e la cementificazione, a Tradate è ancora fortunatamente possibile **trovare dei siti adatti ad osservare il cielo stellato**. Si tratta delle grandi campagne che, nel rione Ceppine, separano Tradate da Lonate C., dove, percorrendo alcune strade sterrate (per esempio via Campi Longhi) si riesce ad osservare senza ostacoli sia l’ orizzonte Ovest (quello verso il Monte Rosa) sia l’orizzonte Est (quello opposto, verso Tradate guardando da Lonate).

Per gli appassionati del GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, si tratta delle ultime, preziosissime postazioni dove posizionare strumenti anche molto sofisticati in occasione di grandi fenomeni celesti. Uno di questi fenomeni è la cometa PanSTARRS, letteralmente ‘aggredita’con ogni mezzo
e ad ogni ora appena il tempo atmosferico instabile di questi giorni lo permetteva. In questi giorni **la cometa si trova prospetticamente situata a pochi gradi dalla famosa galassia di Andromeda** ed essendosi ormai allontanata parecchio dal Sole (e di conseguenza indebolita !), è ormai osservabile sia alla mattina prima dell’alba sia alla sera dopo il tramonto. Un’occasione da non perdere nella giornata di Pasqua, resa nitidissima da un forte vento di tramontana. Nel GAT c’ è grande entusiasmo per gli eccezionali risultati ottenuti da Lorenzo Comolli e collaboratori lo scorso 21 Marzo, che la NASA ha voluto gratificare DIRETTAMENTE, mettendo **le immagini riprese nelle campagne di Tradate, in prima pagina del sito APOD, il più noto a livello internazionale**
http://apod.nasa.gov/apod/ap130330.html
E siccome entusiasmo porta entusiasmo, al GAT , dopo 10 giorni di tempo sempre cattivo, non si è voluto perdere l’occasione di sfruttare al massimo l’occasione pasquale, con una sveglia alle 5 di mattina per immortalare **la cometa a due passi dalla Galassia di Andromeda**, sopra l’orizzonte di Tradate. Lorenzo ha usato 11 minuti di posa guidata con un teleobiettivo da 200 mm, ma in realtà, chiunque lo può fare con un teleobiettivo da 200 mm e qualche secondo di posa fissa a sensibilità di 800-1600 ASA. Nel contempo la cometa è stata anche fotografata nella stessa alba di Pasqua con un rifrattore Pentax da 500 mm (40 minuti di posa guidata) e poi anche di sera con lo stesso rifrattore apocromatico TEC 140 da 1000 mm che aveva permesso la realizzazione delle ormai famose immagini del 21 Marzo (40 minuti di posa guidata dalle 21,34). Subito sono apparse grosse variazioni rispetto a 10 giorni prima: il ventaglio di polvere si è notevolmente allargato e, incredibilmente, **sono scomparse sia le bande sincroniche** del 21 marzo (una decina di sottili code che rendevano impressionante il ventaglio di polvere) **sia la coda di Sodio** scoperta sempre a Tradate in immagini del 15 marzo. Evidentemente sulla cometa, in progressivo allontanamento dal Sole, si è molto attenuata l’attività del getto (o dei getti) che l’avevano resa tanto spettacolare nelle due settimane precedenti.

2/04/2013 VNews

Pasqua 2013: la cometa di mattina...

Pasqua 2013: alba con ANDROMEDA e cometa...

Pasqua 2013: la cometa di sera...

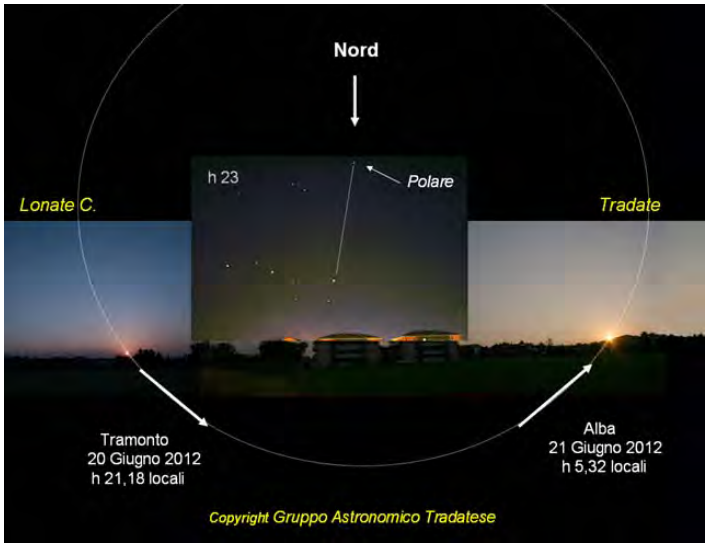
Pasqua 2013, h 5,35: ANDROMEDA + Cometa !

2/04/2013 VNews / Gruppo Astronomico Tradatese

TRADATE

Il solstizio d'estate visto dagli appassionati del GAT di Tradate.

Il fenomeno dalla mattina di venerdì 21 giugno. Il Gruppo Astronomico Tradatese ripropone la bella immagine scattata un anno fa



Alle 7,04 (ora locale) di Venerdì 21 Giugno inizia l'estate boreale 2013. Si tratta del **solstizio d'estate, ossia del giorno più lungo dell'anno** (la durata è esattamente di 15h 46 min, dal momento che il Sole sorge alle 5,32 e tramonta alle 21,18), in quanto il Sole tramonta verso Ovest e sorge da Est alla massima distanza settentrionale: questo fa sì che **il Sole percorra sopra l' orizzonte l'arco più ampio di tutto l'anno**, quindi rimanga sopra lì orizzonte per il tempo massimo possibile.
L'immagine allegata, veramente straordinaria e relativa al solstizio estivo 2012, descrive in maniera pittorica ed intuitiva il fenomeno. In sostanza, con una normalissima macchina digitale, è stato ripreso l'orizzonte Ovest al tramonto del Sole del 20 Giugno 2012 poi, la mattina SEGUENTE (21 Giugno), è stato ripreso l' orizzonte Est al sorgere del Sole: tra i due punti di sorgere e tramontare del Sole si colloca esattamente il punto cardinale Nord. Una immagine del cielo notturno (qui a mezzanotte) permette poi di evidenziare la posizione esatta della stella Polare, attorno a cui, come ben noto, TUTTO nel cielo ruota, Sole compreso. E' immediato rendersi conto che la porzione di cerchio che il Sole compie attorno alla Polare al Solstizio è molto ridotto SOTTO l'orizzonte (al solstizio si ha anche la notte più CORTA dell' anno !), mentre è massima al di sopra dell' orizzonte (rendendo massima la lunghezza del giorno).
Da questa stessa immagine è anche facile capire perché **al di là del circolo polare il Sole non tramonta mai d'estate**: se ci spostassimo verso Nord, ossia a latitudine progressivamente crescente, vedremmo la Polare spostarsi progressivamente più in alto: quando si superano i 66° di Latitudine, il cerchio del percorso del Sole nel cielo NON intercetta più l'orizzonte e si potrà ammirare il famoso 'Sole di mezzanotte'!

Con l'inizio dell' estate è anche esploso il periodo più caldo dell' anno. Colpa del fatto che la Terra raggiunge la minima distanza dal Sole? Assolutamente NO. Fa più caldo esclusivamente perchè i raggi del Sole ci raggiungono quasi a perpendicolo, e **la distanza della Terra dal Sole non centra assolutamente nulla**. Anzi, attorno al solstizio boreale la Terra è prossima alla massima distanza dal Sole (afelio) di 152,097 milioni di km, che verrà raggiunta il 5 luglio alle h 17 di tempo locale.
Due giorni dopo il solstizio 2013, c'è un altro raro (e fotogenico!) fenomeno astronomico: **una Luna PIENA al perigeo** (la cosiddetta **SUPER-LUNA** 2013**)** . La Luna sarà piena alle 13 (ora locale) di Domenica 23 Giugno 2013, esattamente 32 minuti prima di essere passata alla minima distanza dalla Terra (perigeo) di 'soli' 356.991 km. La sera di Domenica prossima ci regalerà quindi un grande spettacolo (che tutti potranno fotografare con normalissime macchine digitali): il diametro della Luna (33'28") sarà il massimo possibile, quindi anche la sua luminosità sarà la MASSIMA possibile, ben del 30% superiore a quando si ha Luna piena all' apogeo (massima distanza dalla Terra) (avvenne lo scorso 19 marzo con la Luna a ben 404.261 km ed un diametro inferiore del 14%).

20/06/2013 GAT/VNews

TRADATE

Un meteorite ha colpito la luna? Parte l'indagine del GAT

Giuseppe Macalli da Cassano Magnago ha visto la traccia dell'impatto, ovviamente "limitato". Ora il Gruppo Astronomico Tradatese vuole approfondire lo studio

Un meteorite potrebbe aver colpito la luna il 17 febbraio 2013 e **un astronomo di Cassano Magnago, Giuseppe Macalli**, che fa parte del Gruppo Astronomico Tradatese, potrebbe essere lo scopritore di un nuovo cratere.
Macalli «in particolare **è un osservatore acutissimo della Luna, della quale non solo conosce ogni minimo cratere, ma della quale realizza anche meravigliose mappe**, disegnandole con le proprie mani. Giuseppe è anche un grande appassionato di strumenti antichi e, di recente (unico in Italia) è venuto in possesso di un telescopio rifrattore di marca Alinari da 120 millimetri risalente agli anni 50, che ha provveduto a restaurare con le proprie mani con lo scopo primario di utilizzarlo per le sue osservazioni lunari e planetarie». La recente partecipazione ad un congresso italiano e la relazione del livornese Antonio Mercatali (Responsabile della sezione Luna dell' Unione Astrofili Italiani) ha dato il via alla ricerca: Mercatali ha parlato degli **FLT (Fenomeni Lunari Transienti)**, i cui principali responsabili sono possibili emissioni di gas dalla superficie lunare oppure impatti esterni di corpi meteorici. Dopo la relazione di Mercatali, il cassanese Macalli ha immediatamente capito che, forse, nel suo archivio si celava una grande scoperta, realizzata a metà di Febbraio 2013. Quella notte, da casa sua, **Macalli stava puntando il suo telescopio Alinari sul Mare delle Crisi, una distesa lavica di 500 km** situata sul bordo destro della Luna, con lo scopo di realizzarne un disegno dettagliato a mano. Il Mare delle Crisi è per l'astronomo cassanese un "luogo" (seppur lontanissimo) particolarmente caro, da quando è entrato in possesso (tra i pochissimi in Italia) di un frammento di polvere lunare proveniente da questa regione e portata a Terra dalla missione sovietica Luna 16 alla fine di Settembre 1970.

Il racconto della scoperta in diretta del possibile impatto è affascinante: «Improvvisamente (erano le

19,50 del 17 Febbraio 2013), nei pressi del cratere Picard (un impronta di 25 km all'interno del Mare delle Crisi) Macalli ha **osservato e *disegnato* con cura una macchia luminosa di colore rosso scuro che si è formata quasi … dal nulla**, ed è perdurata per quasi un minuto. Aggiunge lo scopritore: «Come Mercatali ha ben spiegato durante il recente 46° Congresso UAI, fenomeni di questo tipo (i già accennati FLT) sono rarissimi e di eccezionale interesse scientifico. Il fatto è che sono **assolutamente imprevedibili e l'unico modo per osservarli è quello di essere nel posto giusto al momento giusto**. Per me, che osservo la Luna da una vita, è stato davvero un grosso colpo di fortuna». La modestia di Giuseppe, tipica degli astrofili veri, gli fa parlare di «colpo di fortuna» : in realtà - aggiungono quelli del Gat - «si è trattato di un colpo di bravura fuori dal comune, accoppiato ad una costanza (osservativa !) ed ad una abilità (nel disegnare!) che pochi posseggono al giorno d'oggi in Italia». **Scientificamente non è facile giudicare quale fenomeno abbia coinvolto il nostro satellite** quella notte: «**prevale l'idea che sia stato un grosso impatto meteorico** che ha sollevato un enorme pennacchio di polvere poi illuminato dal Sole radente. Come dire, insomma, che sulla Luna potrebbe essersi formato un nuovo piccolo cratere, forse alla portata degli occhi di quel formidabile satellite che è LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter). L'idea del GAT, Gruppo Astronomico Tradatese è quella di **indagare sulle recenti immagini ad altissima risoluzione** che LRO ha realizzato o realizzerà sul Mare delle Crisi, alla ricerca della nuova impronta lunare. Sarebbe una scoperta eccezionale, da condividere con tutti: anche se solo di Macalli sarebbe l'emozione di aver visto l'impatto dal vero, anche se lontano centinaia di migliaia di chilometri.

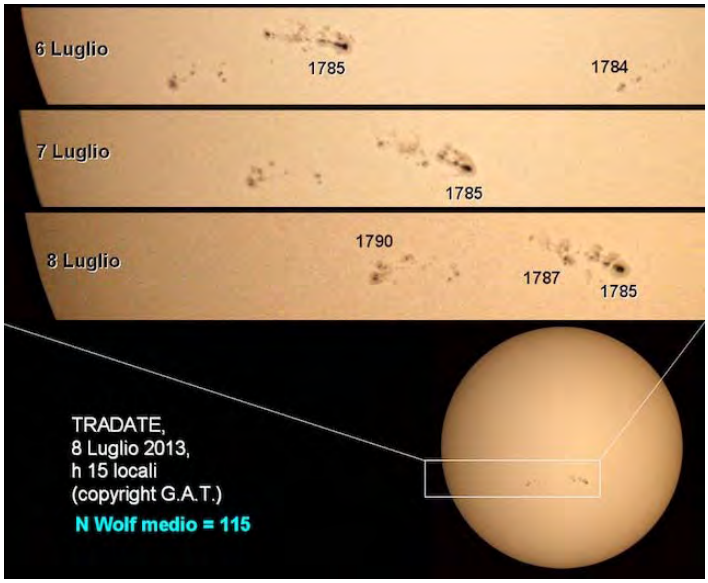
25/06/2013

redazione@varesenews.it

ASTRONOMIA

Il Sole all'apogeo mostra le sue macchie solari

Le immagini scattata dal Gruppo Astronomico Tradatese in questi giorni di massima distanza della stella dalla Terra



Spettacolari immagini solari riprese dal Gruppo Astronomico Tradatese. Il Sole si sveglia all'apogeo, ossia alla massima distanza dalla Terra di 152 milioni di km raggiunta alle 7 della mattina del 5 Luglio, **sembra che si sia improvvisamente risvegliato da un torpore che durava da moltissime settimane.** Sull'equatore solare si è infatti formata la macchia più estesa e complessa dell'attuale (pur modesto) 24° ciclo di attività.

In casi di questo tipo chi, come il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, si occupa da una vita di fenomeni celesti, si deve attivare immediatamente. **Le prime immagini riprese dal GAT dal centro di Tradate con una normale Canon 350D** applicata ad un riflettore da 20 cm dotato di opportuno filtro solare, sono subito apparse di eccezionale interesse: in esse, infatti era presente un 'filare' di macchie esteso per qualcosa come 15.000 km (più o meno il diametro di Giove o, se vogliamo, 11 volte il diametro della Terra) che terminava con la grossa macchia AR 1785 nata già più di un mese prima. In altre immagini riprese il giorno seguente, il complesso di macchie (che, ricordiamolo, sono regioni solari rese più fredde da intensissimi campi magnetici locali), **ha subito una incredibile metamorfosi,** essendosi per così dire allungato di ben 40.000 km ! Quest'oggi, 8 Luglio le macchie si sono ulteriormente 'stirate' e, soprattutto, si sono portate praticamente al centro del disco solare, quindi direttamene affacciate alla Terra.

In questa situazione la probabilità **che la Terra venga investita da particelle emesse da violente esplosioni solari è elevata**. Secondo la NOAA (National Oceanographic and Atmospheric Administration) esiste oltre il 50% di probabilità che si produca un brillamento del tipo M (dove M sta per medio) e almeno il 10% di probabilità di un violentissimo brillamento di tipo X, capace di compromettere linee elettriche e comunicazioni radio. In ogni caso **è una situazione ideale per la formazione di aurore polari** che, stante la stagione, sono però visibili solo nell'emisfero meridionale (Australia, Filippine, Sud Africa) dove è pieno inverno e di notte il cielo è buio. Da noi invece, con il Sole estivo di mezzanotte sul circolo polare, le aurore, che pure ci saranno, non saranno visibile. Bisognerà aspettare almeno fino a metà Settembre quando tornerà la notte artica, sperando che anche allora il Sole faccia, come si dice… la sua parte.

Intanto, però, questa gigantesca regione attiva **AR 1785** potrà essere seguita facilmente anche dai non esperti: infatti una normalissima fotocamera digitale dotata di un buon zoom la potrà immortalare al tramonto, dove oltretutto, sarà facilmente distinguibile anche ad occhio nudo.

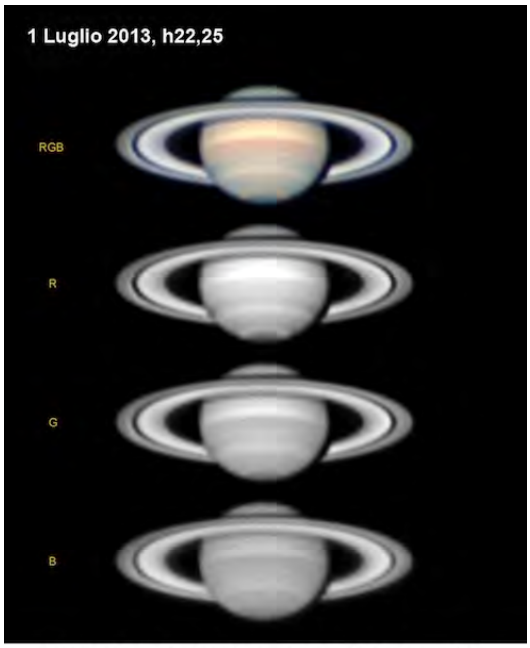
10/07/2013

VNews/Gruppo Astronomico Tradatese

TRADATE

Cheese! Una foto tutti insieme per Saturno

Mobilitazione globale per il Gruppo Astronomico Tradatese, in occasione di un evento unico verificatosi su Saturno: una sonda ha fotografato da lì la Terra, la Terra risponde con milioni di foto di Saturno. Ecco come fare



Saturno da Tradate (Copyright GAT-L.Comolli)

Mobilitazione globale per il **GAT, Gruppo Astronomico Tradatese**, in occasione di un evento unico ed irrepetibile verificatosi dalle parti di Saturno, ad oltre 1,5 miliardi di Km di distanza. Mobilitazione che aveva (ed ha ancora nei prossimi giorni) come scopo quello di riprendere immagini a grande campo di Saturno, per partecipare ad un'affascinante **progetto mondiale.**

Eccone i dettagli. Tra le 23,27 e le 23,41 di venerdì 19 Luglio tutti gli uomini della Terra sono stati ripresi dallo spazio! Il merito va alla **sonda Cassini,** che, in orbita attorno a Saturno, ha aspettato che il Sole fosse dietro il pianeta, per riprenderne gli anelli dalla parte non illuminata. In questa situazione, appena fuori dall'anello E (uno dei più esterni) la camera ad alta risoluzione della sonda ha inquadrato un puntino azzurri lontanissimo: era la nostra Terra che per la prima volta veniva ripresa con lo scopo preciso di farne un 'ritratto' globale (in passato altre volte la Terra venne ripresa dallo spazio ma in maniera causale e parziale). In occasione di questo evento l' IAU (Unione Astronomica Internazionale) ha lanciato in tutto il mondo un fantastico programma denominato The day the Earth Smiled (che potremmo tradurre così: il giorno che la Terra si mise in posa) invitando tutti gli uomini della Terra a guardare ed a realizzare foto a grande campo di Saturno (che in questo momento è visibilissimo, essendo idealmente collocato a Sud-Ovest nella costellazione della Vergine).

Il GAT (Gruppo Astronomico Tradatese) si è immediatamente mobilitato per l'occasione coinvolgendo tutti i suoi soci ed invitandoli a realizzare foto a grande campo di Saturno per poi inviarle a questo sito: http://www.astronomerswithoutborders.org/submit-an-event-tdtes.html

Per realizzare questo tipo di foto **basta una normale macchina fotografica** + obiettivo da 50 mm su un cavalletto fisso ed una posa di qualche sec con sensibilità di 400-800 ASA: meglio se nella foto, oltre al fondo cielo con Saturno nella Vergine, vengono riprese anche delle persone attorno alla macchina fotografica. Tutti possono ancora partecipare all'evento, dalla nostra Provincia come da tutta Italia: si possono infatti inviare foto **fino al 22 Luglio** e vengono accettate anche foto realizzate a partire dal 1 Luglio 2013 (vedasi spettacolare immagine di Saturno qui allegata realizzata proprio il 1° Luglio dal centro di Tradate). Alla fine tutte le foto (ne stanno arrivando migliaia da tutto il mondo) verranno assemblate in un gigantesco mosaico che verrà sovrapposto all'immagine ripresa dalla Cassini questa notte: così, basterà cliccare sul mosaico per avere centinaia di posizioni zoomate con persone di tutto il pianeta. Bello, fantastico e, soprattutto, semplice ed irrepetibile !

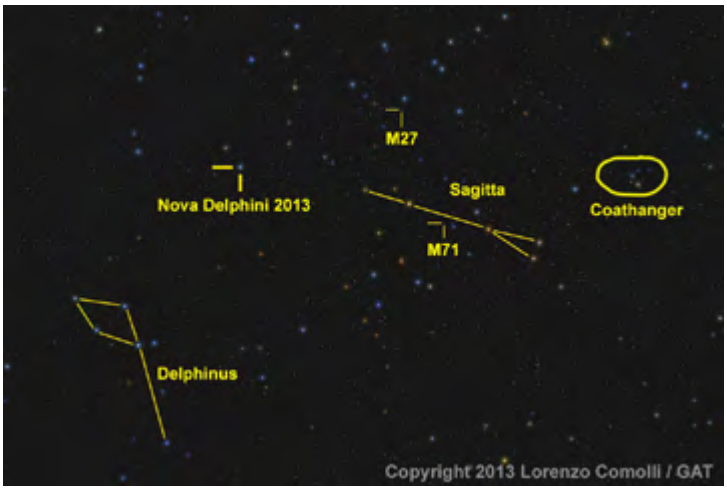
21/07/2013

redazione@varesenews.it

TRADATE

A naso in su per Nova Delphini, la stella golosa

Importante osservazione scientifica del Gruppo Astronomico Tradatese: una "nova" avvistabile con un semplice binocolo



Lo scorso 14 Agosto 2013 un astrofilo giapponese ha scoperto che tra le due piccole costellazioni estive del Delfino e della Sagitta **si era accesa improvvisamente una nuova stella**. La posizione è ottimale, in quanto situata proprio allo zenit quando da noi sono circa le **h 23.** Un evento del genere ha normalmente l'effetto di un autentico 'terremoto' tra tutti gli studiosi professionisti e dilettanti di cose celesti, nel senso che qualunque altra attività viene abbandonata per seguire immediatamente il fenomeno.

"Va ricordato che una stella "nova" non è una stella che nasce sotto i nostri occhi - spiegano gli esperti del GAT di Tradate - bensì **un sistema binario di due stelle, nel quale una delle due succhia di continuo materiale dalla seconda**: ad un certo punto il materiale accumulato è tale che la stella esplode rovinosamente aumentando a dismisura la sua luminosità. Nel caso specifico della Nova Delphini 2013, la luminosità della stella è aumentata di qualcosa come 10.000 volte in poco più di 24 ore, arrivando alla visibilità ad occhio nudo".

Gli studiosi del GAT hanno aspettato con ansia il buio di ieri notte, per realizzare, grazie a Lorenzo Comolli, le prime immagini dal centro di Tradate e per fare le prime stime visuali della luminosità della Nova, che è tuttora in crescita. In tutte le immagini la Nova è apparsa inconfondibile e caratterizzata da un'intensa colorazione blu. **L'astro risultava perfettamente visibile anche osservandolo visualmente con un normale binocolo.**

Si stima che la Nova continui ad aumentare di luminosità ancora per alcuni giorni: questo significa che, **nei prossimi giorni, chiunque potrà osservare con un binocolo questo fantastico evento celeste** ed eventualmente immortalarlo utilizzando una macchina digitale ad elevata sensibilità.

"E' interessante aggiungere che la Nova Delphini 2013 è esplosa vicinissima ad una stella analoga: la Nova Cigni del 1970. I più anziani del GAT di Tradate se la ricordano benissimo, anche perché fu di importanza scientifica eccezionale: l'italiano Piero Tempesti (morto di recente ultranovantenne) fu infatti il primo astronomo al mondo che si rese conto del già accennato meccanismo (nana bianca che succhia materia ad una compagna in un sistema binario) alla base dell'esplosione di queste stelle". Alle 23, tutti con il naso in su, sguardo allo zenit e binocolo a portata di mano: la stella golosa è uno spettacolo alla portata di tutti.

17/08/2013

ma.ge.redazione@varesenews.it

TRADATE

Macchie solari: 24° ciclo con due massimi?

Scoop del GAT, durante qualche minuto di "tregua" dalle piogge. Erano almeno cinque anni che il Sole non mostrava questa attività.

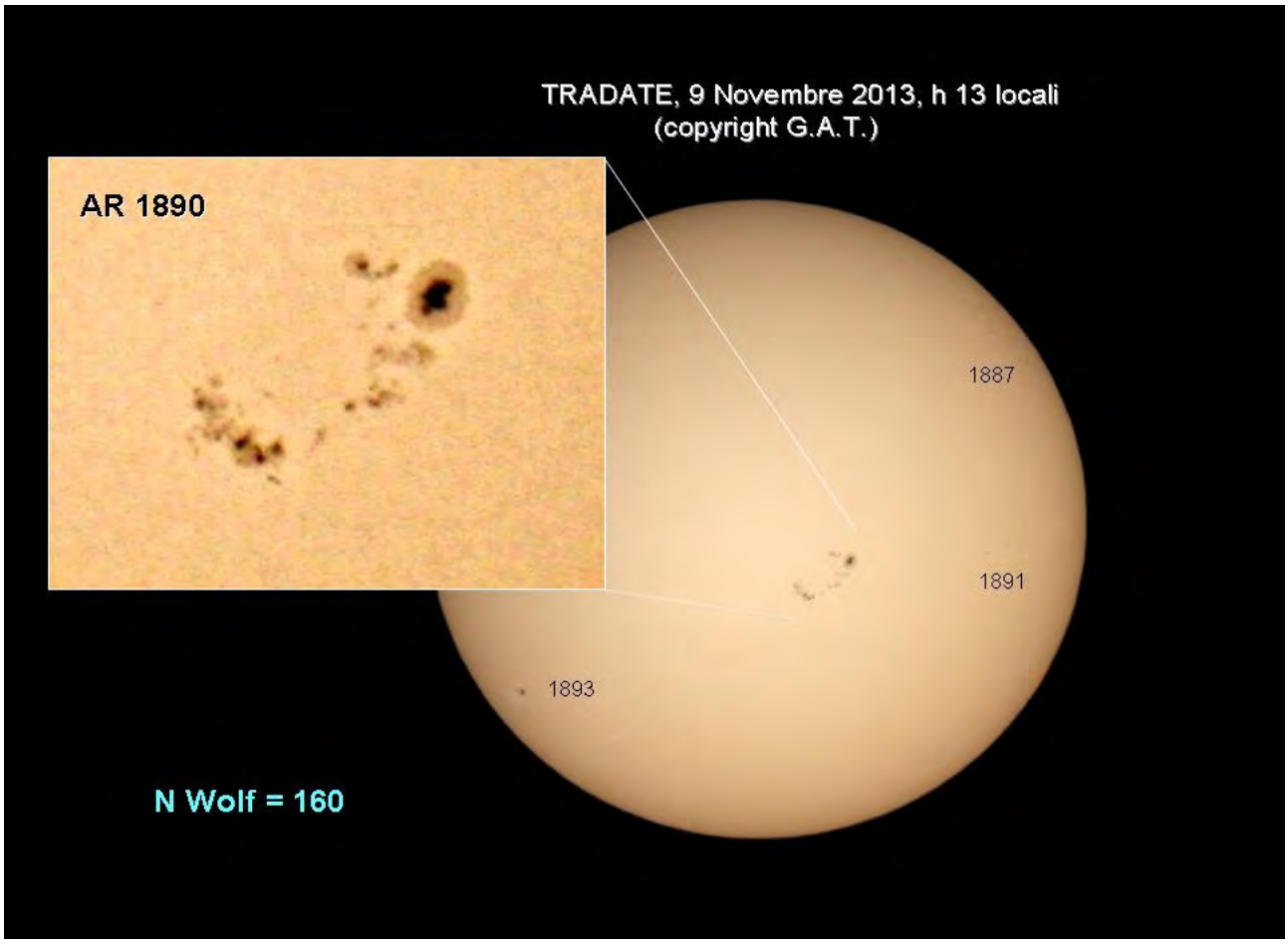
30 Ottobre 2013, h13: il SOLE visto dal centro di TRADATE (Copyright G.A.T.)

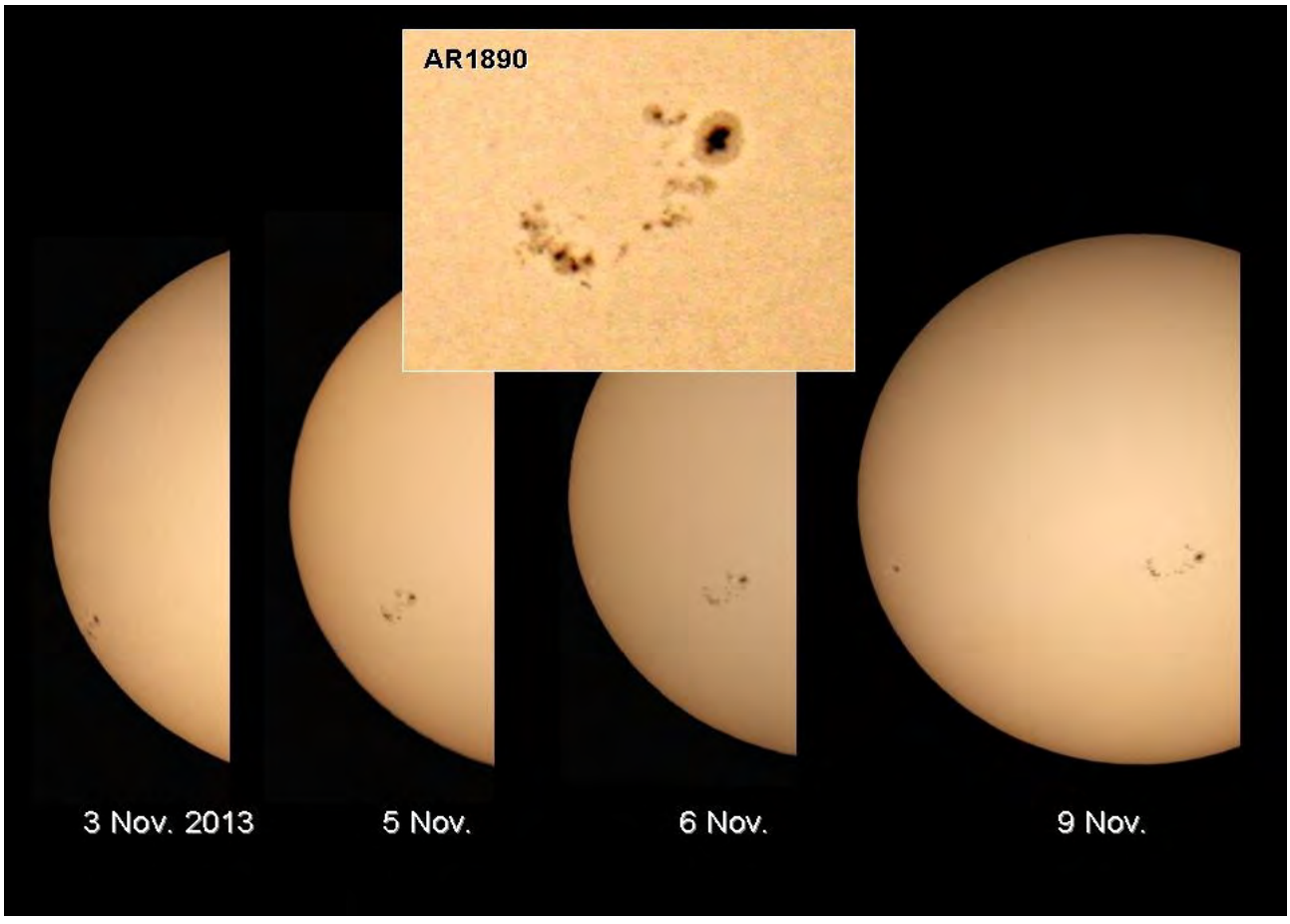
Ad un astrofilo attento basta spesso un fugace buco tra le nuvole, per effettuare qualche importante osservazione scientifica. E' quello che è successo ieri , 30 Ottobre 2013, alle 13 al centro di Tradate, quando la nuvolaglia che staziona da giorni sui cieli della nostra Provincia, si è miracolosamente squarciata per un paio di minuti. Più che sufficienti a quelli del GAT, **Gruppo Astronomico Tradatese**, per riprendere le immagini solari forse più interessanti degli ultimi anni.

In esse **il Sole appare chiaramente e clamorosamente ricoperto di macchie** come … ai vecchi tempi. Erano almeno cinque anni che la nostra stella non mostrava questa attività e, in questo senso, i numeri parlano chiaro. In sintesi il numero di Wolf (indice primario del numero di macchie e di gruppi di macchie) ha rasentato la soglia di 200, il valore più alto in assoluto di tutto il (pur debole) 24° ciclo di attività (finora lo stesso numero raramente aveva superato il valore di 100-120). Che il 24° ciclo stia producendo un 2° massimo più intenso di quello modesto dei mesi precedenti? La verità è che le attuali macchie non sono per niente banali. Tendenzialmente tutte queste macchie sono costituite da due poli scuri vicini. Questo indica che dalla superficie del Sole stanno emergendo dei forti campi magnetici DIPOLARI: sono questi campi magnetici che oscurano la superficie solare in quanto ne 'raffreddano' localmente la temperatura (da 6000 a 4500°C). E fin qui nulla di trascendentale. La cosa interessante è però che, in un paio di casi (**le macchie AR 1882 e AR 1884**, dove AR= Active Region) i singoli poli magnetici sono popolati da una moltitudine di macchie minori. Questa è una situazione ideale perché si abbiano degli intrecci di linee magnetiche e si producano gigantesche esplosioni ('brillamenti') con emissione di immense quantità di materiale (CME: Coronal Mass Ejection) che può raggiungere la Terra producendo grandi aurore sui circoli polari. Per esempio un CME si è staccato due giorni fa dalla regione attiva AR 1882 e si stima che domani (31 Ottobre) raggiunga la Terra e produca aurore.

Ancora **più 'turbolenta' ed in evoluzione sembra la regione attiva AR 1884**: fra pochi giorni, quando la rotazione solare la porterà ad affacciarsi alla Terra, potrebbe produrre qualche brillamento di classe X (i più intensi!), con aurore generalizzate su tutto il nostro pianeta a fine settimana. Per questa ragione, tempo permettendo, il GAT invita nei prossimi giorni a tener sotto particolare osservazione questo assembramento di macchie: un piccolo telescopio, un filtro solare ed una normale reflex digitale sono gli unici strumenti necessari. Pose molto veloci (1/200 – 1/400 di sec) ed una sensibilità medio bassa (100-200 ASA) eviteranno che le immagini vengano troppo degradate dalla turbolenza atmosferica. Perché, è bene ricordarlo, per osservare il Sole l' unica condizione è volerlo fare.

31/10/2013

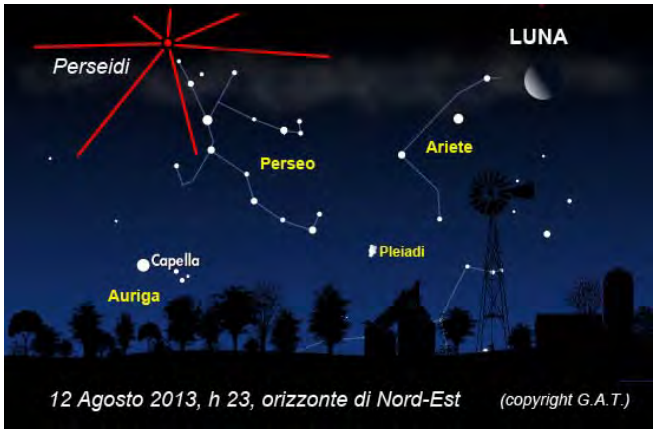

TRADATE, 9 Novembre 2013, h 13 locali
(copyright G.A.T.)
AR 1890
1887
1891
1893
N Wolf = 160


AR1890
3 Nov. 2013
5 Nov.
6 Nov.
9 Nov.

ASTRONOMIA

Prepariamoci alle "Lacrime di San Lorenzo"

I consigli del Gruppo Astronomico Tradatese per osservare il fenomeno: il massimo delle Perseidi 2013 è previsto tra le 20,15 e le 22,45 del 12 Agosto con picco alle 21.30



È un appuntamento **a cui nessun serio gruppo di Astrofili e nessun Osservatorio astronomico pubblico può rinunciare**: si tratta delle 'lacrime di san Lorenzo', il famoso sciame di meteore d'Agosto che, provenendo prospetticamente dalla direzione della costellazione di Perseo, vengono definite 'Perseidi' dagli addetti ai lavori. Nel corso di un anno gli sciami meteorici s**ono almeno una ventina, ma le Perseidi hanno una valenza speciale** per varie ragioni. Innanzi tutto capitano in piena estate, quando le notti tiepide invitano chiunque ad osservazioni mirate. Poi si tratta di meteore antichissime e studiatissime, **essendo note da quasi 2 mila anni**.

Soprattutto sono state tra le prime meteore **ad essere correttamente interpretate scientificamente.** Si tratta di detriti rilasciati lungo tutta l' orbita di 130 anni dalla cometa Swift-Tuttle: siccome l'orbita della cometa interseca casualmente quella della Terra, succede che, una volta all'anno (e SEMPRE nello stesso periodo) **la Terra si tuffa a gran velocità contro le particelle della Swift-Tuttle,** facendo sì che esse entrino nella parte più alta della nostra atmosfera (50-70 km) a ben 59 km/s, il che ne provoca l'immediata vaporizzazione per attrito con l'emissione delle ben note fantastiche scie luminose. In passato la parte più densa dei detriti della Swift-Tuttle veniva intercettata dalla Terra nella notte del 10 Agosto (da qui il nome di 'lacrime di San Lorenzo'). Da alcuni decenni, però, questa data si sposta sempre in avanti. Nel caso specifico, il massimo delle Perseidi 2013 **è previsto tra le 20,15 e le 22,45 del 12 Agosto** (con picco di 60-100 meteore/h attorno alle 21,30), per cui la notte migliore è sicuramente quella tra **Lunedì 12 e Martedì 13 Agosto 2013,** dopo mezzanotte, quando sarà minimo il disturbo della leggera falce di Luna crescente (in Ariete), ormai bassa sull' orizzonte di ponente.

In realtà, a parte il massimo descritto, **la regione celeste di detriti attraversati dalla Terra è molto ampia:** basti dire che si può osservare qualche Perseide dal 17 Luglio al 24 Agosto, con intensificazione dal 9 al 14 Agosto. Come dire che anche le due notti che precedono e seguono il massimo sono buone per l'osservazione, soprattutto nel caso malaugurato di tempo nuvoloso durante la notte del 12.

Il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, che ha una esperienza più che trentennale nell'osservazione di questo e di altri sciami meteorici, **fornisce alcuni consigli semplici e di sicuro effetto.** Condizione N.1: è necessario osservare verso Nord-Est (qui infatti sorge la costellazione di Perseo) da un luogo ESENTE da inquinamento luminoso, meglio in alta montagna o su una spiaggia buia in riva al mare.

Condizione N.2: bisogna stendersi a terra o mettersi su qualcosa simile ad una sedia a sdraio, disponendosi eventualmente a semicerchio se si è in un gruppo di parecchie persone. In questo caso si può fare una statistica, registrando il numero di meteore ogni 5 minuti per costruire un utile istogramma dell'andamento dello sciame.

Condizione N.3: le meteore bisogna … guadagnarsele, nel senso che non bisogna avere fretta, ma attendere con pazienza, magari divertendosi ad osservare (in luoghi bui !) **la meravigliosa Via Lattea estiva.** Con le moderne macchine REFLEX digitali è anche agevole riprendere le Perseidi più luminose.

E' necessario porre la macchina fotografica su un cavalletto fisso, con un obiettivo **da 30-50 mm rivolto verso la costellazione di Perseo,** ed una sensibilità di 200-400 ASA. Siccome le 'stelle cadenti' arrivano all'improvviso, è ovviamente impossibile riprenderle all' istante: **si devono quindi fare pose continuative di 5-10 minuti,** sperando di ritrovare, tra le strisce stellari, anche qualche scia meteorica. In alternativa, una posa anche più breve potrà essere chiusa non appena si fosse percepito visualmente **l'arrivo di una Perseide sufficientemente luminosa**.

6/08/2013 **redazione@varesenews.it**

TRADATE

Perseidi 2013, le osservazioni al GAT

Gli appassionati del Gruppo Astronomico Tradatese 'stregati' dalle stelle cadenti

Il max delle Perseidi 2013 ripreso da Danilo Roncato (Copyright G.A.T.)

Ci sono state tante notti serene e piene di stelle cadenti ! Il massimo delle famose meteore d'Agosto 2013 note come 'lacrime di San Lorenzo, che gli studiosi chiamano anche Perseidi (in quanto prospetticamente provenienti dalla costellazione di Perseo) si è avuto regolarmente nella notte tra Lunedì 12 e Martedì 13 Agosto, con una media (secondo i dati mondiali dell' IMO, International Meteor Organization) di 120-140 scie luminose all'ora. La Terra, però, ha incominciato ad intercettare questi detriti lasciati sulla sua orbita dalla cometa Swift-Tuttle già attorno al 28 Luglio. Il 5 Agosto, dall'Alpe dell' Agnello, Lorenzo Comolli (GAT /Astrofili di Saronno) è riuscito ad immortalarne una proprio sopra la testa della statua della Madonnina che domina quella vetta. Un gruppo di astrofili del GAT (Danilo, Pietro, Luigi con la moglie, Cesare) si è recato nella notte di sabato 10 Agosto ai piedi del Monastero di Torba: qui è stato possibile osservare (e fotografare) un numero massimo di 10-15 meteore/ora. Il giorno dopo, Domenica 11 Agosto, un altro gruppo di astrofili del GAT (Cesare, Mariolina, Luigi, Pietro, Lorenzo, Franco, Giuseppe) si è recati nel parco di Villa Inzoli dove, a partire dalle 22,30 quando sono state spente le luci, è stato possibile vedere un numero di Perseidi, anche luminose, nettamente superiore a quelle del giorno precedente (50-60 meteore/ora secondo i dati dell' IMO). Il vero show, però, si è verificato nella notte di Lunedì 12 Agosto quando, osservando da luoghi rigorosamente esenti da inquinamento luminoso e purchè gli occhi fossero ben abituati al buio (tempo necessario : almeno 30 minuti) è stato possibile percepire anche 1-2 meteore al minuto (come accennato 120-140 meteore/ora secondo l' IMO). Il GAT ha predisposto osservazioni a Comerio (sotto la guida di Antonio, Piermario e Giuseppe) e ad Agra (sotto la guida di Cesare e Federica) ma il vero 'vincitore' della nottata è stato Danilo Roncato (che oltre che socio del GAT è anche un grande appassionato di fotografia) che si è recato sotto l'ultima cappella del Sacromonte di Varese, ivi trovando un sito completamente buio ed esente dalle luci del santuario. Con la sua nuovissima Canon EOS 6D, equipaggiata con un obiettivo grandangolare di grande luminosità (Samyang 14, f/2,8 !), che offriva una visione di buona parte del cielo nella regione attraversata dalla Via lattea, ha eseguito una moltitudine di pose su cavalletto fisso, con tempi di 6 sec a 3200 ISO. L'assemblaggio di 24 di queste pose (realizzate tra le 23,50 e l' 1,00 della notte) hanno permesso di visualizzare in maniera magnifica lo schizzare delle Perseidi da un unico punto del cielo (il 'radiante') situato in piena Via Lattea nella costellazione di Perseo. Nel contempo, assieme alle Perseidi, sono state riprese anche altre meteore 'sporadiche' (in quanto radialmente NON allineate verso il Perseo) che, comunque, sono sempre presenti in qualunque notte limpida e serena.

14/08/2013 **redazione@varesenews.it**

TRADATE

Tutti al “moon watch” nel parco dell’ex Biblioteca

Iniziativa del Gruppo Astronomico Tradate che mette a disposizione i telescopi per la sera di sabato 12 ottobre aderendo all’iniziativa di osservazione della Luna in programma in tutto il mondo

TRADATE: il grande successo del MoonWatch 2012.

Come ogni anno il **Gruppo Astronomico Tradatese** aderisce all’ iniziativa promossa a livello mondiale dall’**International Observe the Moon Night** (InOMN): lo scopo è di fare osservazioni della Luna contemporaneamente **nello stesso giorno in tutto il mondo**.
Nel team promotore della InOMN sono coinvolti la **Nasa** ed altre importanti istituzioni tipo **Astronomical Society of the Pacific**, **Nasa Night Sky Network, Lunar and Planetary Institute.**
In Italia sono coinvolti tutti gli astrofili e gli Osservatori amatoriali aderenti all’ UAI (Unione Astrofili..Italiani) e tutti gli Osservatori astronomici professionali aderenti all’ INAF (Istituto Nazionale di Astrofisica).
. .
A Tradate l’appuntamento del GAT **è nel parco della Villa Comunale di Via Mameli 13 a partire dalle 21 di sabato 12 ottobre.** Si tratta di una manifestazione rivolta a tutti e particolarmente adatta a ragazzi e genitori di ogni tipo di scuola, dalle elementari alle ultime classi liceali. «Sarà un’occasione per proporre **osservazioni dirette della Luna con i telescopi del GAT** e per approfondire temi quali la genesi, le caratteristiche fisiche, le missioni spaziali relative al nostro satellite naturale – spiegano dal gruppo -. La Luna al primo quarto, **con gli splendidi contrasti di ombre sui crateri** che attraversano il terminatore (ossia il confine tra giorno e notte) sarà una vera sorpresa per chi, magari, la scruterà da vicino al telescopio per la prima volta.

Sarà possibile osservare **in maniera ottimale alcune importanti formazioni come i crateri Platone, Archimede e Clavius, e gli Appennini**, massima catena montuosa del nostro satellite. Soprattutto sarà davvero molto emozionante, **Sabato sera 12 Ottobre**, sentirsi mentalmente uniti con astrofili ed osservatori astronomici di tutto il resto del mondo che, nello stesso momento, staranno facendo lo stesso tipo di osservazioni del nostro satellite. Per il suo carattere anche fortemente simbolico, **l’evento si deve svolgere obbligatoriamente Sabato 12 ottobre 2013**: sarà sospeso (senza recupero) in caso di caso di cattivo tempo».

9/10/2013
redazione@varesenews.it

GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

TRADATE, Sabato 12 Ottobre 2013, h21,
parco Villa Comunale di Via Mameli 13

Come ogni anno, anche quest' anno il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, aderisce all' iniziativa promossa a livello mondiale dall' **International Observe the Moon Night (InOMN)** **http://observethemoonnight.org : *lo scopo è di fare osservazioni della Luna CONTEMPORANEAMENTE nello stesso giorno in tutto il mondo***

Nel team promotore della InOMN sono coinvolti la NASA ed altre importanti istituzioni tipo Astronomical Society of the Pacific, NASA Night Sky Network, Lunar and Planetary Institute.
In Italia l' appuntamento è promosso da **INAF (Istituto Nazionale di Astrofisica)** e **UAI (Unione Astrofili Italiani).**

La manifestazione, rivolta a tutti e particolarmente adatta a ragazzi e genitori di ogni tipo di scuola, dalle elementari alle ultime classi liceali, sarà un'occasione per proporre osservazioni DIRETTE della Luna con i telescopi del GAT e per approfondire temi quali la genesi, le caratteristiche fisiche, le missioni spaziali relative al nostro satellite naturale.
Per il suo carattere anche fortemente simbolico, l'evento si deve svolgere obbligatoriamente Sabato 12 ottobre 2013: sarà sospeso (senza recupero) in caso di caso di cattivo tempo.

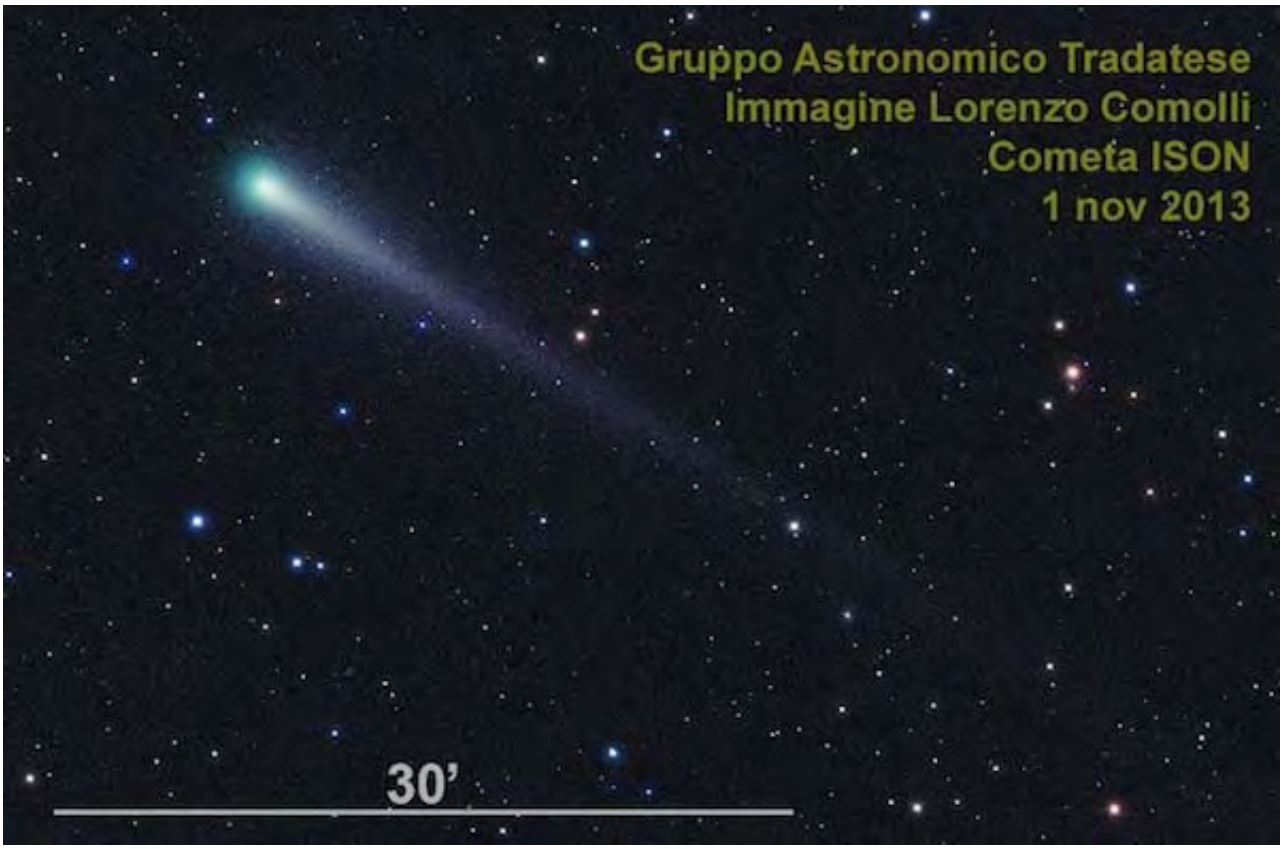
La Segreteria del G.A.T.

SCIENZE

Il "giallo cosmico" della cometa Ison

Il passaggio vicino al sole, il prossimo 28 novembre, potrebbe creare una fantastica coda luminosa tra le più spettacolari che si ricordino. Oppure disgregare il nucleo facendo crollare tutte le aspettative

*Il Gat, Gruppo Astronomico Tradatese, ci invia le prime immagini della **Cometa Ison**. Ci sono grandi aspettative tra gli appassionati perché il prossimo passaggio vicino al sole (intorno al 28 novembre) potrebbe determinare, nel migliore dei casi, **una fantastica coda luminosa** tra le più spettacolari che si ricordino. Oppure disgregare il nucleo facendo crollare tutte le aspettative. Quello che succederà rimane un mistero. Il GAT spiega il perché.*



Potrebbe essere la **"cometa del secolo"**, oppure potrebbe anche essere una delusione. Di sicuro l'attesa per l'ormai prossimo avvicinamento al Sole della **cometa ISON** previsto per fine novembre, è ormai molto grande. Tanto è vero che tutti i principali astronomi professionisti e dilettanti mondiali, tutti i massimi osservatori a terra e nello spazio (Space Telescope compreso) sono già in massima allerta. Anche il GAT, **Gruppo Astronomico Tradatese** è ovviamente mobilitato. Dopo gli ottimi risultati scientifici ottenuti in marzo sulla cometa Panstarrs, **Lorenzo Comolli**, assieme ad un nutrito gruppo di amici astrofili, si è recato nella notte tra il 31 ottobre e il 1 novembre a Bogli, sull'Appennino Ligure, dove l'orizzonte di levante era sufficientemente sgombro e non inquinato dalle luci, da permettere, verso le 5 di mattina, di ottenere le prime attesissime immagini della ISON . Una posa totale di 22 minuti con una camera CCD applicata ad un rifrattore apocromatico TEC140 ha perfettamente

inquadrato la cometa che è apparsa bella anche se ancora debole (magnitudine=9), con una coda blu di circa ½ grado e una chioma intensamente colorata in verde.

Questo indica che, ad un mese dal perielio, la cometa è già discretamente attiva: **la colorazione blu-verde** è infatti conferita dall'emissione di grandi quantità di CN (cianogeno) e C2 (carbonio biatomico). Scoperta il 21 settembre 2012 da due astrofili russi appartenenti all'International Scientific Optical Network (ISON), da cui la cometa ha preso il nome, la cometa mostrava una magnitudine visuale di circa 18 (decisamente elevata per la distanza di 650 milioni di km a cui si trovava l' oggetto). I primi calcoli orbitali mostrarono che si trattava di una cometa NUOVA, quindi mai prima passata vicino al Sole e ricca di materiali volatili. Soprattutto, risultò straordinario il percorso orbitale: la ISON infatti il prossimo 28 novembre passerà a soli 1,2 milioni di chilometri dal Sole, dove riceverà una vampata di calore impressionante (più di 3000°C), pur sfiorando la nostra stella alla vertiginosa velocità di 377 km/s. Una tale vicinanza al Sole ha **sia effetti positivi che negativi**.

L'effetto positivo più evidente è una imponente evaporazione di materiali volatili, con la possibilità che si venga a formare una **fantastica coda luminosa tra le più spettacolari che si ricordino**.
C'è però un effetto negativo che potrebbe essere dominante, vale a dire la completa disgregazione del nucleo (le cui dimensioni non superano i 5 km) per colpa della gravità (oltre che del riscaldamento solare): in questo caso, quello che riemergerebbe dal perielio sarebbe solo un deludente fantasma. **Al momento nessuno sa come si concluderà questo autentico** "**giallo cosmico"**.
A far ben sperare c'è però un evento analogo capitato nel dicembre 1860, quando la cometa Kirch, dotata di un'orbita quasi identica alla ISON (ma non è detto che si tratti della stessa cometa) , riuscì a sopravvivere all'incontro con il Sole, producendo una coda così luminosa da essere visibile anche di giorno. Per adesso il consiglio del GAT è di scorrere con un binocolo l'orizzonte di levante un'ora prima che sorga il Sole, ogni volta che il tempo lo permetta a partire dalla metà di Novembre. Di incrociare le dita il 28 novembre con la ISON invisibile dietro il Sole al perielio e di prepararsi ad uno spettacolo (si spera) indimenticabile per le prime settimane di Dicembre.

9/11/2013
Gruppo Astronomico Tradatese
redazione@varesenews.it

TRADATE

La cometa ISON e il suo passaggio vicino al Sole.

Il GAT racconta l'avventura della cometa che nella notte si è avvicinata al sole rischiando di sparire; invece una porzione molto debole sopravvive e forse è ancora visibile

E' stata una notte indimenticabile ed emozionate, conclusasi con un finale a sensazione, assolutamente imprevedibile a priori. **E' stata la drammatica notte della cometa ISON** che alle 19,45 (ora italiana) del 28 Novembre, è transitata al perielio, sfiorando da soli 1,2 milioni di km dalla superficie infuocata del Sole.

Pur muovendosi ad oltre 500 km/s il suo nucleo di ghiaccio, polvere e carbonio ha subito un riscaldamento di quasi 3000 °C. Questo fatto, unitamente alla fortissima (ed inspiegabile !) diminuzione dell'emissione di acqua e cianogeno dal nucleo, riscontrata tre giorni prima dal radiotelescopio IRAM di Pico Velata, in Spagna, aveva creato un notevole pessimismo sulle sorti della cometa. Nei giorni precedenti la cometa era osservabile SOLO di mattina all'alba, un' ora prima del sorgere del Sole. Ma durante il passaggio al perielio, essendo quasi a 'contatto' col Sole, la ISON era assolutamente inosservabile da terra (sia di mattina che, a maggior ragione, di sera). Fortunatamente, in epoca spaziale, il Sole è direttamente osservabile da tutta una serie di satelliti in orbita, in particolare dalla sonda europea SOHO, che osserva di continuo i dintorni del Sole, nascondendone il disco con due coronografi , uno a campo maggiore (C3) ed uno a campo minore (C2).
E' stato bellissimo per gli astrofili tradatesi del GAT, per quelli saronnesi del Gruppo A&G, Bernasconi, per moltissimi altri dentro e fuori la Lombardia seguire l'evolversi delle immagini di SOHO e commentarle reciprocamente in tempo reale.
La luminosità della ISON, entrata nel grande campo del coronografo C3 alle 2,41 (ora italiana) del 27 Novembre è progressivamente aumentata con la diminuzione della distanza dal Sole, fino a raggiungere una magnitudine di -4 (come Venere in queste notti !).
Alle 22,37 del 27 Novembre **Lorenzo Comolli** è anche riuscito a fare, su un' immagine

C3 di SOHO, una importante osservazione scientifica: quella della presenza, dietro la cometa, di tre code, una di gas esattamente contro-Sole, una di polvere lungo l'orbita ed **una coda di Sodio leggermente più all'esterno** (una osservazione coerente con la scoperta della banda del doppietto del Sodio a 0, 59 micron, effettuata il 16 Novembre dal telescopio da 3,5 metri di Apache Point). Poi, a partire dalle h 13 del 28 Novembre, quando la ISON è entrata nel campo ristretto del coronografo C2 di SOHO , è iniziata la grande attesa, culminata alle 18,36 con una osservazione abbastanza … raccapricciante: **il nucleo della cometa sembrava essersi completamente DISSOLTO,** quando mancava poco più di un 'ora al perielio. La cometa, insomma, sembrava essersi completamente disintegrata, ed era opinione generale che nulla sarebbe riemerso dietro il Sole dopo il perielio.

.

Invece, **mezz'ora dopo il perielio tutto il mondo ha potuto assistere al più incredibile dei colpi di scena**: una porzione molto debole della cometa era in qualche modo sopravvissuta e si apprestava ad allontanarsi nuovamente dal Sole ! Con un ulteriore sorpresa nella mattinata del 29 Novembre, quando il 'fantasma' cometario della sera prima aveva aumentato la sua luminosità (pur allontanandosi dal Sole!). fino a ri-trasformarsi, per una ventina di ore, in una nuova cometa vera e propria.

Poi, è iniziato un lento spegnimento che ha lasciato nello spazio solo un alone di polvere. Forse sarà possibile fare qualche osservazione nelle prossime mattine. Non sarà lo spettacolo grandioso che la ISON avrebbe offerto se fosse rimasta intatta, ma sarà comunque una osservazione importante.

Basterà aspettare la metà della prossima settimana, sperare in mattinate limpide e ventose e guardare con un binocolo verso l'orizzonte Est un'ora prima che sorga il Sole: se quanto resta della cometa risulterà visibile, sarà possibile immortalarla anche con una macchina digitale con obiettivo da 50 mm ed una posa fissa di qualche secondo a sensibilità di 800-1600 ASA. Anche perché ogni giorno che passerà, la ex-cometa sarà più alta sull' orizzonte, quindi più facile da cogliere. Ma il brutale trattamento solare potrebbe riservarci una sorpresa non da poco, per la notte del 14-15 Gennaio 2014: quella notte la Terra attraverserà l'orbita della cometa che, essendo verosimilmente intasata di detriti, potrebbe dar luogo ad una spettacolare pioggia di meteore.

2/12/2013

redazione@varesenews.it

TRADATE

La nuova cometa Lovejoy vista dagli appassionati del GAT

L'immagine scattata da Lorenzo Comolli è stata realizzata nei giorni scorsi.0 Raggiungerà il perielio il prossimo 22 dicembre dalla distanza di circa 120 milioni di km

Davi Levy, famoso astrofilo americano scopritore di una quindicina di comete ed una cinquantina di asteroidi, ebbe un giorno a dire: **"Le comete sono come i gatti: hanno la coda e non sai mai come si comportano'.** Questa affermazione è assolutamente vera in questo periodo davvero straordinario in fatto di comete. Come tutti sanno lo scorso 28 Novembre la ISON, che poteva essere la cometa del secolo, è stata letteralmente disintegrata passando a soli 1,2 milioni di km dalla rovente superficie del Sole.

E' andato così perso lo spettacolo mattutino di una grande coda luminosa visibile sull' orizzonte Est un'ora prima del sorgere del Sole. Ma, come diceva Levy, dalle comete c'è da aspettarsi di tutto. Ed ecco che, incredibilmente, in queste mattine, UN' ALTRA cometa, **apparentemente anonima, ha preso il posto della defunta ISON.** Si tratta della LOVEJOY 2013 R1, così chiamata perchè scoperta lo scorso 7 Settembre dall'australiano Terry Lovejoy, non nuovo a simili imprese. La Lovejoy R1, che è una cometa a lunghissimo periodo (6300 anni !) quindi proveniente dalla lontanissima nube cometaria di Oot, presenta in questo passaggio parametri orbitali estremamente interessanti.

Ha infatti raggiunto il perigeo (minima distanza dalla Terra) lo scorso 19 Novembre da 'soli' 60 milioni di km, diventando nel contempo visibile ad occhio nudo in cieli mattutini molto puliti. **Raggiungerà poi il perielio il prossimo 22 Dicembre dalla distanza comunque notevole di circa 120 milioni di km**. Ebbene, in queste mattine la Lovejoy sta letteralmente dando spettacolo. Lo dimostrano alcune splendide immagini che Lorenzo Comolli, in pieno centro di Tradate ha cominciato a riprendere alle 5 di ogni mattina a partire dal 4 Dicembre. Una posa totale max di 55 minuti (15 per ciascuno dei tre colori fondamentali e 10 per la luminosità) con un CCD SBIG STL 1000 applicato al suo rifrattore apocromatico TEC140, mostra la cometa con una testa verde ed una manciata di code azzurre: si tratta di colori dovuti all'emissione, da parte del nucleo, di due molecole tipiche delle comete attive, il C2 (carbonio biatomico) ed il CN (cianogeno).

Nelle immagini davvero magiche riprese nelle mattine del 5, 6 e 7 Dicembre si notano tre violenti getti uscenti dal nucleo: questo è indice di una attività intensissima e persistente. Ovviamente da parte del GAT, Gruppo Astronomico Tradatese e da parte di tutti gli altri astrofili locali (da Saronno a Varese) è già partita una immediata campagna osservativa per le mattine che ci separano dal perielio 'natalizio' della cometa, facilmente osservabile con un binocolo in questi giorni nella costellazione di Bootes (sotto l'Orsa Maggiore) e poi, verso Natale, nella costellazione di Ercole. Nessuna sorpresa può esser esclusa con l'approssimarsi della cometa al Sole (seppur controbilanciata da un progressivo allontanamento alla Terra). Perchè, è bene ricordarlo, '**le comete sono come i gatti' e, come tali, altamente imprevedibili.**

9/12/2013

GAT/VareseNews

2f) Pubblicazioni durante il 2013.

Oltre ad un centinaio di articoli giornalistici, queste sono le principali pubblicazioni di soci del GAT durante il 2013:

Gennaio 2013
Nuovo ORIONE , pp46-49, LA MAGIA DELLE AURORE BOREALI
LE STELLE, pp32-39, COLLISIONI TRA UNIVERSI (Traduzione)
LE STELLE, pp56-61, PERCHE' GLI ASTEROIDI CERCANO COMPAGNIA ? (Traduzione)

Febbraio 2013
Nuovo ORIONE, pp32-34, L' ENIGMA DELLE ROCCE MARZIANE
Nuovo ORIONE, pp38-42, IN NORVEGIA RINCORRENDO L' AURORA
Nuovo ORIONE, pp58-59, 10 ANNI FA LA TRAGEDIA DEL COLUMBIA
Nuovo ORIONE,pp66-69, DISASSARE LA CAMERA DI GUIDA CON Orion XY Finder
LE STELLE, pp34-41, LUCI AFFASCINANTI NELLE NOTTI POLARI (Traduzione)

Marzo 2013
Nuovo ORIONE, pp43, NICOLA LOUIS DE LACAILLE: LA TERRA NON E' UNA SFERA.
Nuovo ORIONE, pp44-49, IL GHIACCIO DI MERCURIO
Nuovo ORIONE, pp60-63, FOTOGRAFARE TUTTI I MESSIER IN UNA SOLA NOTTE
LE STELLE, pp34-41, L' UNIVERSO ESTREMO (Traduzione)
LE STELLE, pp52-55, LA 'PROCESSIONE' DI METEORE DEL 1913.

Aprile 2012
Nuovo ORIONE,pp48-51, UNA NOTTE A LAS CAMPANAS
LE STELLE, pp50-55, LE PIOGGE DI TITANO (Traduzione)

Maggio 2012
Nuovo ORIONE, pp20-24, I PIANETI IMPOSSIBILI DI KEPLER
Nuovo ORIONE, pp39, ALMA: ORMAI POCHI METRI SOTTO IL CIELO.
LE STELLE, pp42-49, ASTRONOMIA LIQUIDA (Traduzione)
LE STELLE, pp54-60, ESPLORARE CAVERNE DI ALTRI MONDI (Traduzione).

Giugno 2012
Nuovo ORIONE, pp24-27, LE PRIME SUPER-TERRE ABITABILI DI KEPLER
Nuovo ORIONE, pp39, ALMA: ORMAI POCHI METRI SOTTO IL CIELO.
LE STELLE, pp50-57, MERAVIGLIOSI ANELLI DI SATURNO (Traduzione)
LE STELLE, pp62-67, PIANETI, CIOE' VAGABONDI (Traduzione)

Luglio 2012
Nuovo ORIONE pp28-32, LA LUNA 'BAGNATA' DAL SOLE ?
Nuovo ORIONE pp36-37, ESTRAK, LE GRANDI ORECCHIE DELL' EUROPA SPAZIALE.
LE STELLE, pp42-51, QUEI MOSTRI VORACI DI STELLE (Traduzione)
LE STELLE, pp52-57, IL TELESCOPIO DI EINSTEIN (Traduzione)

Agosto 2012
Nuovo ORIONE, pp29, BERNARD LOVELL, IL PADRE DELLA RADIOASTRONOMIA.
LE STELLE, pp50-55, NIENTE VITA INTELLIGENTE SENZA TETTONICA A ZOLLE (Traduzione).

Settembre 2012
Nuovo ORIONE, pp30-33, GIACOMO LEOPARDI, IL POETA CHE AMAVA L' ASTRONOMIA.
Nuovo ORIONE, pp42-47, UN ANNO ATTORNO A VESTA
LE STELLE, pp52-54, CHE COS' E' UN PIANETA ? (Traduzione)
LE STELLE, pp55-63, PIANETI DAPPERTUTTO (Traduzione)

Ottobre 2012
Nuovo ORIONE, pp26-31, SI PUO' OSSERVARE LA LUCE ZODIACALE DALL' ITALIA ?.
LE STELLE, pp52-58, LE TRE DONNE DELLE STELLE (Traduzione)

Novembre 2012
Nuovo ORIONE, pp42-44, UN' ODISSEA DELLA MENTE SUL PIANETA SOLARIS
LE STELLE, pp37-41, CARBONIO SU MARTE 'GIALLO' SENZA FINE.

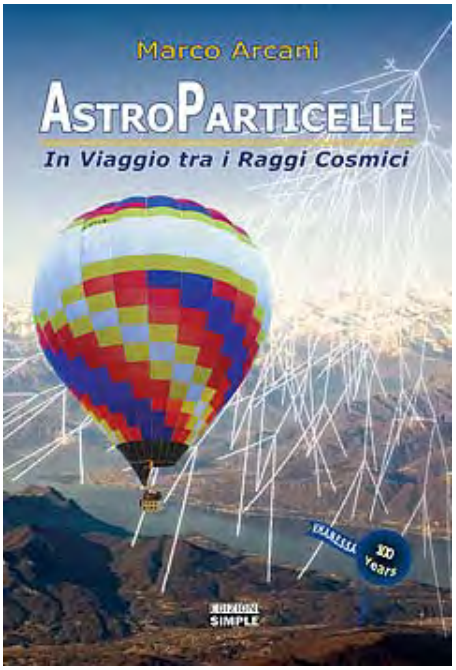
Dicembre 2012
Nuovo ORIONE, pp29, ANNE JUMP CANNON, PIONIERA DELL' ASTROFISICA.
LE STELLE, pp32-38, LA SUPER-BOLLA USCITA DAL BIG-BANG (Traduzione)
LE STELLE, pp63-70, LA STORIA DELL' ACQUA SU MARTE (Traduzione)

A questi articoli si aggiungono quattro numeri ('Lettere') del nostro notiziario, arrivato ormai al N. 137 e (come per ogni Associazione e/o Osservatorio) indispensabile strumento scientifico/informativo per tutti i soci e simpatizzanti. Le Lettere da 133 a 137 si trovano in formato pdf sul nostro sito Internet *http://www.gruppoastronomicotradatese.it*

In più è uscito un nuovo ottimo volume, realizzato da Marco ARCANI sul tema

ASTROPARTICELLE: in viaggio tra i raggi cosmici.

ASTROPARTICELLE di Marco Arcani.



E' giusto e utile che chi conosce a fondo un certo argomento (non solo dal punto di vista teorico ma anche pratico) e sia nel contempo abile nel descrivere a parole le sue conoscenze, decida di raggruppare in un libro tutte le sue esperienze. E' il caso del piacevolissimo volume ***ASTRO-PARTICELLE, in viaggio tra i raggi cosmici***, pp236, Ed SIMPLE, uscito in Settembre 2013 per opera di Marco ARCANI, tecnico informatico-elettronico e socio fin da ragazzo del GAT, Gruppo Astronomico Tradatese.
Durante la 9° Edizione della mostra del GAT su L'esplorazione del Sistema Solare tenutasi per tutto il 2010 presso i locali della ex Biblioteca Civica di vai Mameli 13, Marco ebbe l'idea di esporre alcuni prototipi di rivelatori di muoni, basati sulla risposta sincronizzata di tubi al neon disposti su un unico piano oppure in configurazione tridimensionale (3x3). L'interesse dei visitatori fu subito enorme perchè ciascuno poteva costatare 'in diretta' il fatto che il nostro corpo venga attraversato da milioni di particelle subatomiche di alta energia, apparentemente senza lasciare tracce. Si tratta fondamentalmente di protoni generatisi nel corso di milioni di anni in luoghi lontanissimi dalla Terra: soprattutto supernove galattiche per le energie minori e buchi neri al centro di nuclei galattici per le energie maggiori. Quando questi protoni cosmici colpiscono le molecole dell'atmosfera terrestre generano una cascata di particelle secondarie: tra queste solo i muoni riescono ad arrivare al suolo ed essere rivelati.
Le prime semplici esperienze del 2010, e l'ormai prossimo 100esimo anniversario dello storico volo in pallone a 6000m che permise nel 1912 a Victor Hess di scoprire i raggi cosmici, fecero nascere nella mente di Marco un'idea apparentemente 'impossibile': ripetere l'esperimento di Hess volando fino a 6000 metri con un pallone equipaggiato di strumenti più evoluti di quelli dimostrativi esposti alla mostra sui pianeti ma, comunque, sempre auto-costruiti. Mentre altri Enti, pur interpellati, non mostrarono nessun interesse per questa iniziativa, il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese ne comprese immediatamente l'enorme importanza didattica e scientifica oltre che storica. Nacque così la missione V.H.A.N.E.S.S.A. unica in Europa e risoltasi con un grande successo non solo organizzativo ma anche scientifico (con presentazione di un lavoro ad un congresso internazionale in Germania e con l'accettazione di un articolo sulla prestigiosa rivista Astroparticle Physics).
Marco ha dedicato tutto il 6° Capitolo del suo libro a VHANESSA, e non c'è dubbio che, forse, il suo splendido libro non sarebbe mai nato senza quella 'folle' ascesa in pallone a 6000 m dell' 11 gennaio 2012. La stessa bellissima copertina del libro è un omaggio chiaro e doveroso al volo di VHANESSA.
In totale il libro consta di 7 capitoli nei quali vengono trattati in maniera scientificamente rigorosa e comprensibile a chiunque tutte le tematiche relative al passato, presente e futuro dei raggi comici (vedi http://www.astroparticelle.it/astroparticelle)
La verità è che la fisica delle particelle è la scienza che si occupa dello studio del comportamento delle particelle elementari, mentre la fisica delle astroparticelle è un nuovo campo di ricerca che unisce il mondo subatomico con il mondo astronomico e si occupa della genealogia e delle proprietà assolutamente peculiari di questi frammenti di materia, chiamati raggio cosmici in quanto provenienti dallo spazio profondo.
La carenza di testi in italiano su questi argomenti e la recente celebrazione del centenario della scoperta dei raggi cosmici (ovvero l'inizio cento anni fa della fisica delle astro particelle) sono gli stimoli che hanno condotto l'autore alla stesura di questo volume. Suo grande merito è quello di aver saputo rendere comprensibile la materia a un largo pubblico, affinché tutti abbiano la possibilità di conoscere questi fantastici fenomeni. Un libro quindi consigliabile a tutti coloro che amano la scienza e l'astronomia. Un libro, soprattutto che tutti i soci e simpatizzanti del GAT devono obbligatoriamente leggere: chi, infatti ha seguito dal nascere l'incredibile storia di VHANESSA, si sentirà anche emotivamente vicino allo sforzo con cui l'autore ha voluto a tutti i costi comunicare al resto del mondo la sua passione ed il suo entusiasmo.
Il libro (Euro 22) si può acquistare nelle migliori librerie, si può richiedere direttamente all'editore oppure si può trovare presso la Segreteria del GAT.

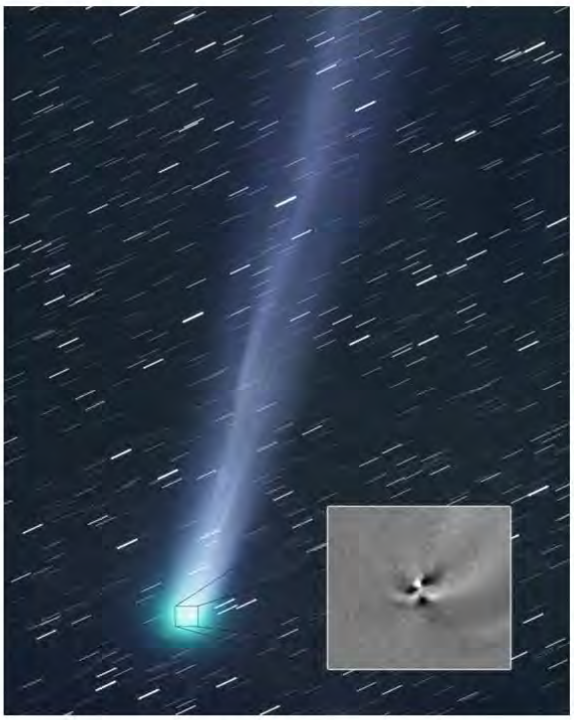
2014 - 40° ANNO !

Gruppo Astronomico Tradatese

Chi è guidato da motivazioni profonde, con poco riesce a fare molto, trovando in questo il segreto per una grande longevità. Questo è da sempre il comportamento degli astrofili veri e del GAT in particolare.

Auguriamo che nel 2014 anche la società civile si possa risollevare, trovando persone guidate solo da passione innata e disinteressata per il bene comune.

La Segreteria del G.A.T.



La cometa Lovejoy 2013 R1 ripresa il 7 Dicembre 2013 dal centro di Tradate (foto di Lorenzo Comolli)