

GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 131

Marzo-Aprile 2012

<http://www.gruppoastronomicotradatese.it>

A tutti i soci



11 Gennaio 2012: la mongolfiera della spedizione VHANESSA, con a bordo 14 passeggeri, in fase di discesa con il sottostante superbo spettacolo naturalistico del lago di Como e delle cime innevate della Alpi. Il GAT, con a bordo una serie di strumenti auto-costruiti per la rilevazione della radiazione ad alta energia proveniente dallo spazio, è salito con VHANESSA fino a 6000 metri di altezza (partenza dai pressi di Lugano ed atterraggio nei pressi di Cantù dopo 4 h di volo) evidenziando in maniera netta un aumento di risposta ai raggi cosmici con l'incremento della quota. Lo scopo della spedizione era quello di rifare in modo moderno l'esperimento che permise 100 anni fa a V. Hess di vincere il premio Nobel.

Questa lettera è interamente dedicata a VHANESSA (Victor Hess Airballoon New Expedition Searching Signal of Astroparticles) un evento tutto nostro, che non avremmo mai pensato di poter realizzare con le nostre esclusive forze sia intellettuali (leggi: realizzazione di una ricerca sperimentale UNICA in Europa) sia finanziarie (leggi, per non equivocare: tantissimo lavoro fatto gratuitamente per risparmiare e finanziamenti esterni ridotti al minimo). Il GAT, con VHANESSA, lo scorso 11 Gennaio 2012, ha voluto rifare in chiave moderna il famoso esperimento in pallone con cui 100 anni fa V. Hess scoprì i raggi cosmici e si guadagnò il Nobel. Dall'esterno è difficile capire cosa è stata per noi questa missione: per questo è necessaria una attenta lettura di questa lettera ma anche la presenza alla imperdibile serata del 19 Marzo, in cui presenteremo per la prima volta in pubblico i risultati ottenuti: che sono STRAORDINARI!

Tutte le informazioni sull'ottimo sito <http://www.astroparticelle.it> Per il resto, sempre molto importanti sono le novità relative ai 2326 pianeti finora scoperti dalla sonda Kepler (1° congresso Kepler in California, 5-9 Dicembre 2011, annuale congresso AAS ad Austin, 9-12 Gennaio 2012). Per esempio è davvero notevole il caso della nana rossa KOI 961 (1/6 del diametro solare, a 120 a.l. di distanza), attorno a cui Kepler ha fatto la prima scoperta di ben tre pianeti di dimensioni inferiori alla Terra (diametro del 0,78, 0,75 e 0,57 %), per quanto vicinissimi (distanza < 2 milioni di km, quindi temperatura di 200°C). Tutta da seguire anche la terza e penultima fase della fantastica esplorazione dell'asteroide Vesta da parte della sonda orbitale Dawn, che, a partire dallo scorso 13 Dicembre 2011, si è portata a soli 230 km di altezza, in un'orbita bassa denominata LAMO (Low Altitude Mapping Orbit), percorsa in 4,3 h. Da questa altezza si otterranno eccezionali dati scientifici ed in particolare sono attesi i dati compositivi dello spettrografo a neutroni, l'unico strumento che, tra l'altro, può individuare eventuale presenza di depositi di ghiaccio.

Non possiamo, infine, trascurare la notizia dello scorso 8 Febbraio 2012, secondo cui l'Istituto Russo per le Ricerche in Antartide, guidato dal prof. Valery Lukin, dopo aver perforato 3766 m di ghiaccio, avrebbe raggiunto le acque del lago Vostok, il più grande e misterioso dei 145 laghi presenti sotto la calotta ghiacciata dell'Antartide. La cautela è d'obbligo, in quanto gli scienziati russi solo nei prossimi mesi studieranno a fondo sia geologicamente che biologicamente le 'carote' ghiacciate raccolte. Una cosa è comunque certa: il lago, isolato da 15 milioni di anni, sembra presentare punti di elevata temperatura e colonie di batteri estremofili. Una vera oasi extraterrestre sulla Terra!

Ecco adesso i nostri appuntamenti della primavera 2012, con il Cine-GRASSI disponibile grazie al Comune, dopo grossi problemi alla caldaia.

Lunedì 19 Marzo 2012 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza di Marco ARCANI ed Antonio PAGANONI sul tema <u>VHANESSA: MISSIONE COMPIUTA !</u> <i>Una serata tutta dedicata alla <u>straordinaria impresa</u> del Gruppo Astronomico Tradatese, che lo scorso 11 Gennaio 2012 è riuscito, con un volo un pallone fino a 6000 metri, a ripetere il famoso esperimento con cui Victor Hess 100 anni fa, scoprì i raggi cosmici, guadagnandosi il premio Nobel. Una iniziativa unica in Europa che ha fornito anche meravigliose immagini d'alta quota. IMPERDIBILE !</i>
Lunedì 2 Aprile 2012 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza del Prof. Alessandro DE ANGELIS (INAF, Univ. di Trieste) <u>L'ENIGMA DEI RAGGI COSMICI</u> <i>Il relatore, in occasione del 100esimo anniversario della scoperta dei raggi cosmici, ha di recente scritto un libro molto interessante, nel quale rivendica anche il dimenticato contributo italiano a questa grande scoperta. A. De Angelis è inoltre responsabile italiano del rivelatore MAGIC (Canarie), uno dei più moderni strumenti per cercare di capire l'origine ancora misteriosa di queste particelle dotate della massima energia conosciuta nell'Universo.</i>
Lunedì 16 Aprile 2012 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Cesare GUAITA (Presidente del GAT) sul tema <u>CENTRO GALATTICO: IL MOSTRO SI STA RISVEGLIANDO.</u> <i>Grazie alle innovative nuove tecnologie 'adattive' dei telescopi di Cerro Paranal (Ande cilene) è ormai certo che nel centro della nostra galassia risiede un buco nero di 4 milioni di masse solari. Il fatto straordinario è che, dopo milioni di anni di quiescenza, il 'mostro' si risveglierà tra non molto fagocitando del materiale che gli sta piombando contro.</i>
Lunedì 7 Maggio 2012 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza del Prof. Piero GALEOTTI (Univ. di Torino) sul tema <u>NEUTRINI PIU' VELOCI DELLA LUCE ?</u> <i>Lo scorso 22 Settembre 2011 ha fatto sensazione in tutto il mondo la notizia, rilasciata dal CERN di Ginevra, della possibilità che i misteriosi neutrini possano viaggiare più veloci della luce. Di questo, delle proprietà più generali dei neutrini e delle loro conseguenze in astrofisica parlerà uno dei massimi esperti in Italia dell'argomento, autore, fra l'altro, della scoperta di neutrini emessi dalla famosa Supernova 1987A.</i>

La Segreteria del G.A.T.

1) 1911-12: V. HESS SCOPRE I RAGGI COSMICI.

Per quanto sembri incredibile, in ogni istante il nostro corpo è attraversato da milioni di raggi cosmici, ossia di particelle provenienti dallo spazio: soprattutto neutrini (alcuni milioni/sec) e muoni (qualche centinaio all'ora). Queste particelle derivano in realtà dall'impatto contro le molecole dell'atmosfera terrestre di altre particelle di altissima energia (a volte enormemente maggiore di quanto potrà mai essere prodotto sulla Terra) provenienti dallo spazio. Per il 90% si tratta di protoni, per il 9% si tratta di nuclei di Elio, per l'1% si tratta di elettroni. Una piccolissima frazione (1/1000) è costituita da raggi gamma: si tratta di una componente molto importante perché essendo esente da carica, non viene deviata dai campi magnetici interplanetari, permettendo di acquisire importanti informazioni sull'origine di questa radiazione. Le energie coinvolte possono arrivare a qualche joule (l'energia di una pallina da tennis!), quindi sono anche milioni di volte superiori a quelle prodotte dall'LHC (Large Hadron Collider) al CERN di Ginevra. Come comprensibile, il numero di particelle diminuisce rapidamente con l'aumentare dell'Energia: per esempio se l'energia raddoppia, il numero di particelle diminuisce di quasi dieci volte. Le particelle a minor energia sono emesse dal Sole (ne arriva 1 al secondo ogni cm²). Per il resto le fonti principali sono le Supernovae galattiche (energia fino a 1/1000 joule) oppure i buchi neri al centro delle galassie vicine (energia >1/1000 joule). Questo fenomeno venne evidenziato per la prima volta, a partire dal Novembre 1911, da [Victor Hess, fisico austriaco, che salendo in quota fino a 5300 metri, con palloni aerostatici gonfiati ad idrogeno, dimostrò che la radiazione aumentava con l'aumentare dell'altitudine](#): scopri così i raggi cosmici (vedi figura qui sotto).



Da molti anni gli scienziati discutevano sulle ragioni per cui un elettroscopio perde gradualmente la sua carica anche quando venga accuratamente isolato. Come noto un elettroscopio è un rivelatore di cariche costituito generalmente da due foglioline metalliche molto leggere (di rame, d'oro, ecc) sospese a un'asta metallica terminante con una sfera metallica. Il tutto è protetto verso l'esterno da un involucro trasparente (es di vetro) da cui l'asta conduttrice esce attraverso un supporto ben isolante di plastica. Avvicinando alla sfera esterna un corpo carico, le foglioline acquisiscono la stessa carica e quindi tendono a divaricarsi in proporzione all'entità della carica presente. Il fatto è che poi, lentamente, le foglioline tendono a riavvicinarsi (quindi a perdere la loro carica) anche se l'elettroscopio viene posto in un ambiente assolutamente schermato. L'unica ragione possibile per spiegare il fenomeno è che ci siano nell'aria delle particelle di

carica opposta a quella dell'elettroscopio che con il tempo lo scaricano. Il problema, all'inizio del secolo scorso, era capire da dove mai provenisse questa radiazione: dalla crosta terrestre o dallo spazio?

Dopo la scoperta della radioattività ci si rese conto che la debole emissione presente normalmente nel suolo terrestre poteva essere sufficiente a far perdere la carica all'elettroscopio. Per dimostrare questo fatto, qualche scienziato nel 1910 effettuò alcune misure sia dalla torre Eiffel che a bordo di palloni. L'idea era che, se la radiazione che scaricava gli elettroscopi proveniva da terra, alzandosi in quota essa avrebbe dovuto diminuire: in realtà i risultati lasciarono perplessi, poiché la radiazione sembrava mantenersi pressoché invariata.

Anche Hess, nelle sue ascensioni in pallone, utilizzò degli elettroscopi (gli unici strumenti allora disponibili) ma li modificò aumentandone la pressione interna per renderli più sensibili. Il concetto era che il livello di radiazione poteva essere valutato dalla velocità con cui un elettroscopio perde la sua carica: se l'elettroscopio si scaricava più velocemente salendo in quota la radiazione doveva provenire dallo spazio, in caso opposto (ossia se salendo in quota l'elettroscopio si scaricava più lentamente) la radiazione era di origine terrestre. Sfruttando questo principio e supportato finanziariamente dalla Accademia reale delle scienze di Vienna, Hess fece decine di voli. Inizialmente era convinto che la radiazione provenisse soprattutto dal Sole: ma siccome Hess non notò alcuna diminuzione di intensità durante voli in pallone di notte e durante l'eclisse di Sole del 17 Aprile 1912, dovette escludere che il Sole fosse l'unica fonte della misteriosa radiazione.

Il suo intuito e la sua convinzione lo spinsero a proseguire i suoi esperimenti verso quote sempre maggiori finché il 7 Agosto 1912 raggiunse la quota di 5350 metri assieme a due compagni (a bordo c'era solo una piccola bombola di ossigeno che veniva passata a chi dei tre mostrava segni di cedimento...). Durante questa missione, il principale dei suoi tre strumenti (si trattava di tre elettroscopi), misurò una ionizzazione al suolo di circa 12 unità (particelle/s.cm³), una discesa a 10 ad un'altitudine di 1000 mt., quindi una risalita a 12 alla quota di 2000 mt. A 3500 mt. il livello di ionizzazione si innalzò a 15 e più sorprendentemente, a 5000 mt. raggiunse le 27 unità, che era il doppio del valore a terra!

Nel suo rapporto pubblicato in quello stesso anno nella *Physikalische Zeitschrift* affermava:

"I risultati delle osservazioni indicano che raggi di grande forza di penetrazione, stanno entrando nella nostra atmosfera dall'alto".

Questa scoperta gli fece assegnare nel 1936 il premio Nobel per la fisica assieme al fisico americano C.D. Anderson che nel 1932 scopri, proprio nei raggi cosmici, le prime tracce di antimateria sotto forma di positroni (elettroni positivi).

[Il GAT, Gruppo Astronomico Tradatese, per ricordare il 100° anniversario della scoperta dei raggi cosmici ha deciso di ripetere in forma 'moderna' l'esperimento di Hess](#), costruendo dei rivelatori e portandoli a 6000 m con un volo in pallone UNICO a livello europeo. Per le ragioni che diremo, questa missione tecnicamente molto complessa è stata denominata VHANESSA:



In realtà Victor Hess non fu l'unico scopritore dei raggi cosmici. Grosso merito va dato anche al fisico italiano Domenico Pacini che nel giugno 1911 aveva adottato una strategia opposta a quella

di Hess: con la nave Fulmine della Regia Marina militare verifico che la radioattività naturale diminuiva del 20% sott' acqua, a tre metri di profondità, deducendo quindi che fosse di provenienza cosmica quella mancante. Pacini però, non poté essere partecipe del Nobel perché ebbe la sfortuna di morire nel 1934, ossia due anni prima della assegnazione del premio ad Hess ed Anderson. Tra gli anni 30 e 50 lo studio dell' interazione dei raggi cosmici primari con le molecole dell'atmosfera terrestre permise di scoprire l'arrivo fino al suolo di altre particelle di cui non si sospettava l'esistenza: si tratta in particolare del muone (una particelle elementare detta anche elettrone pesante, perché ha carica negativa ed una massa 207 volte maggiore di quella dell'elettrone tradizionale) scoperto ancora da Anderson nel 1936 e dei mesoni (particelle NON elementari formate da un quark + un antiquark). I muoni hanno un 'tempo di dimezzamento' di soli 1,7 μ s (si decompongono in un elettrone + due neutrini, uno muonico ed uno elettronico), quindi dovrebbero estinguersi completamente in circa 10 μ s. Dal momento, però, che essi viaggiano a velocità prossime a quelle della luce, il loro tempo di vita si 'dilata' di ben 25 volte (per ragioni relativistiche) durante l'attraversamento dei 15 km più densi dell'atmosfera terrestre. Conseguenza: metà di essi arriva a Terra e può essere rivelata! **Anzi, i muoni sono le uniche particelle cariche legate ai raggi cosmici che riescono ad arrivare fino a suolo** e che qui possono essere rivelate.

2) 2011-12: IL GAT E VHANESSA

In base a queste considerazioni, uno di noi (Marco Arcani, un tecnico elettronico/informatico che stravede per le particelle elementari) durante la 9° Edizione della nostra grande mostra planetaria (rimasta aperta a Tradate per tutto il 2010) ebbe un'idea assolutamente vincente: quella di costruire personalmente e collocare in mostra, tra un'altra decina di esperimenti interattivi, **un paio di rivelatori di muoni (AMD1 e AMD2)** che suscitavano enorme interesse tra ragazzi e professori (vedere i rivelatori accendersi di continuo per l'arrivo dei muoni fu un'esperienza straordinaria per tutti)”:



Il progetto didattico di questi rivelatori (proposto dal CERN qualche anno fa) prevede l'utilizzo di comuni lampade fluorescenti (i classici neon) opportunamente polarizzate. Il funzionamento del rivelatore a tubi è simile a quello di un contatore Geiger: al passaggio di radiazione ionizzante (particelle), il gas contenuto in un ampolla viene ionizzato producendo una scarica elettrica, che si tramuta in una debole accensione impulsiva delle lampade (un effetto visivo davvero suggestivo). Per essere sicuri di rilevare il passaggio di una particella 'cosmica' sono necessarie almeno due lampade, una sopra l'altra (AMD1): la loro l'accensione contemporanea è la firma di una particella che scende verticalmente con grande energia. Mettendo parecchi tubi sia in verticale che in orizzontale (il sistema più complicato che abbiamo costruito era un 3x3) è anche possibile catturare coincidenze di particelle la cui traiettoria è angolata rispetto alla verticale (AMD2). Nel vedere l'enorme interesse didattico suscitato dai suoi rivelatori di muoni, Marco cominciò a metabolizzare, per l'anno 2011-2012, un'idea apparentemente un po' ...folle: quella di portare uno o più

rivelatori in quota con un pallone aerostatico per rifare l'esperienza che rese famoso V. Hess nel 1911-12. Sarebbe stato il modo migliore per celebrare il 100° anniversario di una delle massime scoperte astrofisiche di ogni tempo. Si trattava di un esperimento di straordinario interesse sia scientifico che didattico, unico in Italia ed anche in Europa: un pallone ascensionale (mongolfiera) con a bordo due studiosi del G.A.T. ed opportunamente attrezzato per effettuare misure dosimetriche della radiazione ionizzante presente in atmosfera ad alta quota, avrebbe dovuto raggiungere una quota di almeno 6000 m, misurando strada facendo l'entità e l'intensità della radiazione proveniente dallo spazio. Nasceva così **la missione VHANESSA (Victor Hess Airballoon New Expedition Searching Signal of Astroparticles)**, un geniale acronimo suggerito a Marco A. dal nome della sua bimba di 4 anni (Vanessa, appunto!):



Il primo problema era naturalmente quello di trovare chi potesse finanziare la missione. Da questo punto di vista è stato di importanza fondamentale, per il GAT, essere una associazione di astrofili, ossia di gente che, facendo le cose per passione, più che chieder soldi ce li mette di tasca propria, riducendo comunque al minimo le spese grazie al fatto che i lavori vengono fatti gratuitamente da tutti. Una cosa apparve comunque certa: l'idea era così innovativa che si decise di fare ogni sforzo per renderla possibile. Un piccolo contributo promesso dalla Provincia di Varese ci ha convinto a lanciare definitivamente l'iniziativa.

La difficoltà principale è stato inizialmente quello di **reperire qualcuno cui si potesse affittare il complesso volo in pallone** fino a 6000 metri, una quota completamente al di fuori dei normali voli turistici in mongolfiera. A questo si aggiungeva il fatto che dalla Lombardia, per ragioni di rotte aeree, NON è possibile salire in mongolfiera oltre i 700 metri... Alla fine Marco A., è riuscito a trovare la soluzione ottimale presso una ditta svizzera di Lugano, la Balloon Team, da 20 anni specializzata in voli turistico/scientifici in mongolfiera: ci colpi molto, per esempio, una loro missione scientifica in Africa al di sopra del Kilimangiaro, ad una altezza che, guarda caso, era molto simile a quella che era stata richiesta da noi. D' altra parte, dalla Svizzera, nei pressi di Lugano, non c'era problemi di alta quota: da quelle parti si può salire liberamente anche fino a oltre 6000 metri... Per essere sicuri di poter volare nelle settimane a cavallo del 100° anniversario dell'impresa di Hess (Novembre 2011-Febbraio 2012), prenotammo e saldammo le spese del volo con molti mesi di anticipo (ossia nell'estate 2011).

Tutta l'estate 2011 venne dedicata da Marco A. alla messa a punto degli strumenti ed al loro collaudo. Va anche aggiunto che, trattandosi di una missione 'spaziale', era assolutamente necessario limitare i pesi ed avere strumenti assolutamente affidabili.

Così, i due primi rivelatori di muoni a tubi al neon (AMD1 e AMD2) che con tanto successo erano stati collaudati per un anno (2010) durante la 9° edizione della grande mostra sui pianeti del GAT, sono stati modificati ed unificati in **un nuovo modello computerizzato, che ha assunto la denominazione di AMD3**. Successivamente è stato realizzato da Marco A. anche un nuovo **rivelatore più compatto a tubi Geiger, molto più leggero e 10 volte**

più sensibile, denominato AMD4, che, presentato in Ottobre anche all' INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare), ha subito destato notevole interesse e curiosità.

Il rivelatore AMD4 è costruito col tipico circuito di un rivelatore Geiger, con la differenza che è corredato con due sonde impilate come descritto per i rivelatori a tubi fluorescenti, funzionanti col metodo coincidente, nel senso che l'elettronica stabilisce un impulso in uscita solo se le due sonde sono interessate contemporaneamente dal passaggio di una certa particella. Questo avviene quando l'angolo di incidenza di una particella è poco differente dalla direzione di allineamento dei due rivelatori ma anche quando si hanno particelle di energia sufficientemente elevata (i muoni sono tra queste). Nel caso infatti di una particella di bassa energia, essa si potrebbe decomporre nel primo rivelatore, quindi non entrare nel secondo, quindi non sentire l'effetto di coincidenza.

Il fatto che il nostro strumento fosse particolarmente selettivo (coincidenza ed angolo di incidenza) e per di più con un volume di gas ionizzabile di circa 8 cm³, rispetto ai 2000 cm³ degli strumenti di Hess, ci faceva prevedere una sensibilità inferiore a quella di Hess. Fermo restando, però, che non doveva modificarsi l'andamento generale.

Lo strumento AMD4 è corredato di diverse uscite da cui prelevare il segnale, USB per collegamento al PC, audio (cicalino) e linea audio per esperimenti didattici (all' Astrofest di Erba, ogni volta che arrivava un muone, del riso veniva sparato in aria dal segnale dello strumento attraverso un amplificatore !)

Contemporaneamente Marco A. ha realizzato anche un elettroscopio praticamente identico a quello di Hess. A differenza di quanto riportato su molti "testi scientifici", il funzionamento degli elettroscopi di Hess era basato sull'utilizzo di fili metallici (oro) al posto delle classiche foglie o lamelle d'oro dei comuni elettroscopi. Inoltre due degli elettroscopi di Hess utilizzavano dei vapori di sodio in pressione per aumentarne la conduttività e la stabilità termica (le pareti erano di conseguenza spesse e il comportamento era quello di vere e proprie camere di ionizzazione, non a caso denominate C1 e C2). Il nostro elettroscopio, essendo una ricostruzione prevalentemente di valore storico, è uno strumento molto più semplice: è stato costruito con fili di rame ed è stato utilizzato praticamente senza pressione interna (esattamente come lo era la camera C3 di Hess) per evitare possibili rischi di rotture meccaniche a 6000 m di altezza (è noto, infatti, che salendo in quota la pressione atmosferica diminuisce e quella interna degli strumenti aumenta). L' idea era che abbinando le informazioni dei vari rivelatori (AMD3, AMD4, elettroscopio) sarebbe stato possibile fare una valutazione non solo del numero ma anche della tipologia delle particelle che sarebbero state via via evidenziate ad alta quota.

Alla fine di Agosto 2011, alcuni strumenti sono stati portati sul Plateau Rosà-Testa Grigia a 3480 m di altezza, per testarne la reazione con l'incremento della quota. Tra gli scopi principali c'era anche quello di prendere confidenza con le modalità operative da adottare a bordo del pallone:

Per chi non lo sapesse il Plateau Rosà è uno dei punti più alti d'Europa raggiungibile con funivia con partenza da Cervinia. Un effetto collaterale della spedizione è stata la possibilità di visitare anche il laboratorio-osservatorio MITO del Testa Grigia, un'infrastruttura mimetizzata tra gli impianti di risalita, che venne costruita nel 1948 da un gruppo di fisici romani per lo studio dei raggi cosmici e che attualmente ospita un telescopio da 2,6m specializzato per osservazione nella banda dell'infrarosso.

Chiaro che raggiungere 3500 m di quota non è certo come raggiungere i 6000 m, ma le indicazioni sono state comunque molto interessanti. Per questioni di peso e ingombro purtroppo non è stato possibile portare i rivelatori di muoni. Sono invece stati utilizzati due misuratori di radiazione Geiger, leggeri e portatili, un dosimetro Belvar PKCG-104 (uno strumento creato per la misura di specifici isotopi, tipo cesio 137, che comunque andava bene anche per i nostri intenti) e un contatore Geiger FH40T (uno strumento militare di fabbricazione tedesca, portatile e noto per la sua affidabilità).

Nonostante il tempo inclemente (nevischio e temperatura max di 12°C) del Plateau Rosà, abbiamo eseguito diverse misure indicative, dai cui risultati sono emersi soprattutto due dati:

- la radiazione rilevata intorno ai 2000 m non è molto dissimile che a 1000m o a 200m: questo spiega la difficoltà dei pionieri della fisica 100 anni fa che (armati solo di elettroscopi) non potevano

ottenere misure che confermassero l'intuizione che qualcosa di particolare provenisse dallo spazio.

-Dai 3000m però le cose si fanno molto interessanti nel senso che da qui gli strumenti mostravano una risposta nettamente superiore rispetto alle quote inferiori. E' importante aggiungere che, avendo eseguito le misure contemporaneamente, gli strumenti si sono rivelati coerenti: in sostanza se uno indicava un aumento anche l'altro registrava lo stesso andamento, a dimostrazione che l'affidabilità era estremamente buona.

In definitiva, dopo un anno e mezzo di lavoro, gli strumenti 'moderni' per ripetere l'esperienza di Hess erano pronti: si trattava del rivelatore di muoni a tubi fluorescenti AMD3, del rivelatore di muoni a tubi Geiger AMD4, di un dosimetro per rilevare la radiazione totale (Blevar PKCG-104) e di un elettroscopio simile a quello di Hess.

3) VHANESSA: FINALMENTE SI PARTE !

La 'finestra di lancio' per la missione VHANESSA si è aperta ufficialmente il 9 Novembre 2011. Con la novità che, dato il gran numero di richieste da parte di giornalisti ed operatori televisivi (la TSI, Televisione della Svizzera Italiana, la RAI, MEDIASET, CLASS METEO seguivano a bordo, mentre molte emittenti private seguivano da terra) la Balloon Team ha messo a disposizione di VHANESSA non una ma due mongolfiere: una principale di 14 posti con a bordo due esponenti del GAT (Marco Arcani ed Antonio Paganoni) per la gestione degli strumenti di misura e molti cineoperatori e una mongolfiera minore d'appoggio, per il controllo della rotta, al seguito della prima, guidata da E. Merz (titolare della Balloon Team) con molti altri giornalisti accreditati:



Da quel momento è cominciata una lunga attesa: era infatti necessario che l' Ufficio meteorologico svizzero, che giornalmente registra le condizioni climatiche (vento, temperatura, trasparenza del cielo) dal suolo fino al 6000 metri, individuasse una giornata con condizioni ritenute ottimali (Pressione alta per la stabilità, Temperatura in quota non inferiore a -30°C, venti stabili non superiori a 30 km/h perché va ricordato che una mongolfiera non è direzionabile in alcun modo).

Dopo due mesi di attese e rinvii a causa di condizioni climatiche inadeguate in quota nel Canton Ticino (oltre i 5000 mt, venti anche > 100 km/h e mal direzionati, temperature in quota esageratamente basse che a volte hanno rasentato i -50°C !) l' Ufficio Meteo svizzero ha finalmente dato il là: la data fatidica è risultata quella di Mercoledì 11 Gennaio 2012, grazie ad una giornata straordinariamente favorevole per la nitidezza del cielo, assenza di forti venti in quota e per una temperatura in quota sopportabile ('solo' -25°C).

Il ritrovo è per le 6,30 sul piazzale dello stadio Cornaredo di Lugano. Da qui un lungo corteo di macchine si porta a Sant Antonino (20 km da Lugano verso Bellinzona) accodandosi ai due grossi furgoni che trasportano le mongolfiere ripiegate e sgonfiate. Ci fermiamo sotto la Luna in un grosso piazzale erboso scelto dall'organizzazione per il lancio. Sono le 7,30 e ben presto sui bordi del prato si raduna un folto pubblico di curiosi. Le operazioni di allestimento delle due mongolfiere durano un paio d'ore: per elevarsi in quota utilizzeranno semplicemente 10.000 m³ di aria riscaldata da potenti bruciatori a metano (un sistema molto più sicuro ed efficiente del pericoloso idrogeno con cui era

riempito il pallone di V. Hess). A bordo ci sono anche bombole di ossigeno che saranno necessarie all' equipaggio durante la permanenza ad alta quota:



Sulla mongolfiera principale, guidata dai due piloti Gianfranco Orlando e Flavio Morselli, hanno preso posto assieme a Marco Arcani ed Antonio Paganoni ed ai loro strumenti anche i rappresentanti delle principali televisioni nazionali (Giovanni Marci e Mauro Boscarato per la Svizzera, Roberto Tojan per la RAI, Luigi Bignami per Mediaset, Serena Giacomini e Roberto Greco per Class Meteo TV con un ponte radio diretto via satellite e una diretta via facebook). Tutti avrebbero seguito da vicino, in tempo reale, l'andamento delle misure scientifiche:



I dati delle misure venivano raccolti da registratori a nastro e digitali, collegati direttamente agli strumenti. Contemporaneamente, per maggior sicurezza, ad ogni lettura Antonio P. aveva il compito di compilare apposite tabelle contenenti sia i valori riportati dai quadranti degli strumenti (dettati da Marco A.) sia i parametri di altitudine, ora e posizione gps (dettati da Gianfranco O. prelevando tali dati dalla strumentazione di bordo della mongolfiera):



In una seconda mongolfiera di minori dimensioni, pilotata dal Ernesto Merz (titolare della Ballon Team) assieme a Raffaele DeRossi, hanno invece preso posto altri operatori televisivi con il compito di filmare da vicino le evoluzioni del pallone principale. E' stata un'idea vincente perché, grazie anche alla splendida giornata di sole, sono state ottenute immagini e filmati di incredibile bellezza e suggestione della catena alpina tra il lago di Lugano (luogo della partenza) ed il lago di Como (luogo di arrivo):



La mongolfiera di Marco Arcani ad Antonio Paganoni è salita ad una velocità di 180 metri al minuto, facendo soste di circa 5 minuti ogni 1000 metri fino a 3000 metri per effettuare misure della radiazione cosmica. Oltre i 4000 mt la frequenza delle soste è stata di una ogni 500 mt. A 2000 metri la temperatura era di circa -10°C, ma è poi progressivamente scesa fino a -25°C alle quote più alte. Attorno a 4000 metri tutti i membri della spedizione VHANESSA hanno dovuto indossare le maschere d'ossigeno, resosi necessario per il duro lavoro di bordo sia da parte di chi si occupava di scienza sia da parte degli operatori televisivi:



L'apice a 6.000 metri è stato raggiunto sopra Melide dopo circa 2 ore di volo. Davvero suggestive le immagini sottostanti:



Qui è cominciata la fase di discesa, durata circa un'ora e sospinta da una leggera brezza spirante da Nord. Come risultato l'atterraggio è avvenuto a distanza notevole dal punto di partenza, precisamente in un campo dalle parti di Senna Comasco (non lontano da Cantù), tra lo stupore della popolazione nel vedere l'arrivo di un oggetto tanto gigantesco e pittoresco:



4) VHANESSA: PRIMI RISULTATI SCIENTIFICI.

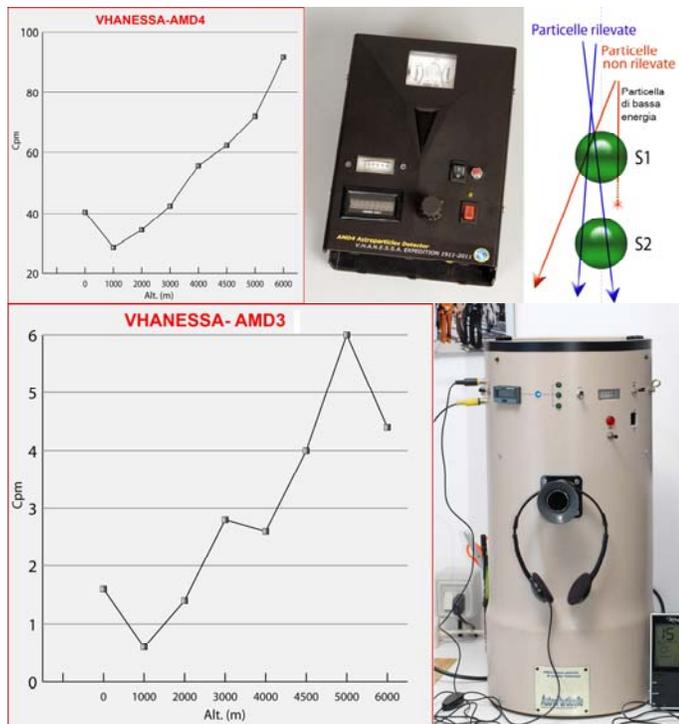
Dal punto di vista scientifico la spedizione è stata un grande successo e di questo, come studiosi del GAT, siamo giustamente orgogliosi.

Tutti gli strumenti hanno infatti funzionato alla perfezione permettendo di fare opportuni confronti con le misure prese da Hess un secolo fa mediante elettroscopi.

Si è visto che (a somiglianza delle misure di Hess) tutti i nostri strumenti hanno mostrato una piccola DIMINUIZIONE delle particelle cosmiche attorno a 1000 metri: si tratta di un calo 'fisiologico' dovuto all'allontanamento dalle fonti di radioattività naturale della Terra senza che ancora sia sensibile l'aumento di particelle provenienti dallo spazio.

I raggi cosmici hanno invece cominciato a farsi 'sentire' a partire da circa 3000 metri, diventando 3-4 volte più intensi alla massima quota di 6000 metri

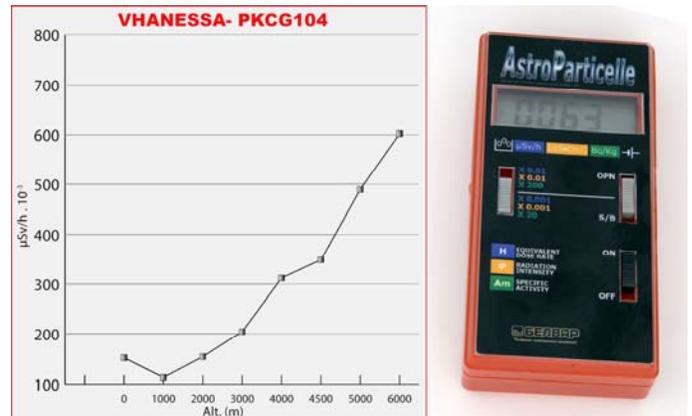
I rivelatori di muoni (AMD3 e AMD4), le uniche particelle che si riescono a rivelare anche al suolo, hanno mostrato una risposta quasi triplicata passando dal suolo alla massima quota



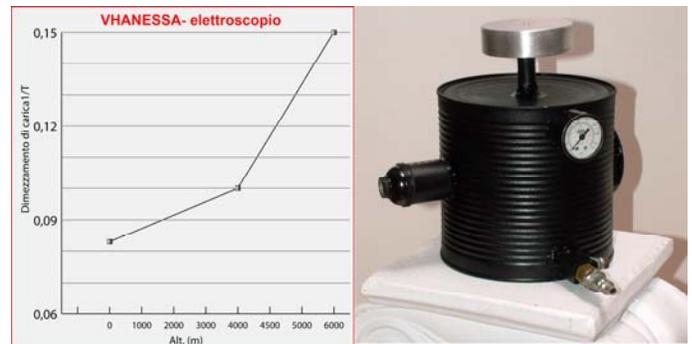
Da notare, nel caso di AMD-3, una sensibilità nettamente inferiore

a AMD-4 ed un calo improvviso a 6000 m, non reale, ma dovuto al fatto che i delicati tubi al neon non sono riusciti a sopportare la bassissima temperatura ambiente (vicino a -30°C).

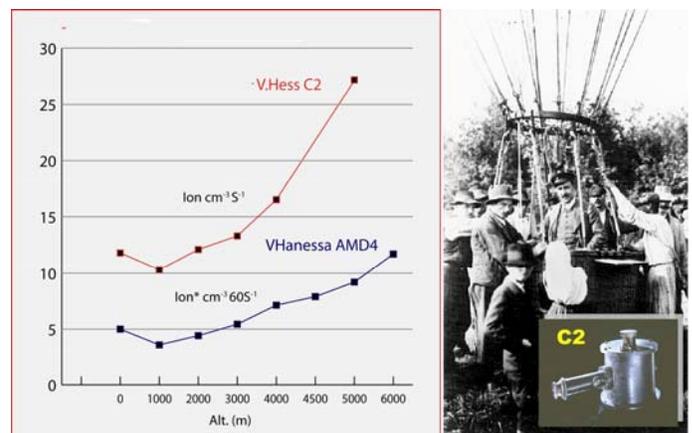
Coerente con questi risultati, è stata la risposta dello strumento PKCG-104 in $\mu\text{Sv/h}$ (micro Sievert all'ora, tipica unità di misura della radiazione naturale). Esso ha però mostrato una maggior sensibilità perché 'sente' la radiazione nella sua GLOBALITA':



Positiva anche la risposta del nostro elettroscopio: per questioni operative, siamo riusciti a prendere due sole misure, una tra i 3000-4000m ed una a 6000m, comunque più che sufficienti per verificare il raddoppio della velocità di scarica rispetto a terra:



Si tratta di dati scientifici davvero importanti perché, come andamento generale, sono perfettamente coerenti con le misure di Hess: anche i suoi elettroscopi, nel volo a 5350 mt di quota del 7 Agosto 1912 che gli procurò il Nobel, mostrarono infatti un aumento tra 2 e 3 volte del numero di particelle rispetto ai valori di partenza (vedi bene il confronto sotto-riportato) :



Nella prima settimana del prossimo Agosto, esattamente in corrispondenza del 100esimo anniversario del volo decisivo di Hess cui abbiamo appena accennato, si terrà in Germania a Berlino, un grande Congresso mondiale sui raggi cosmici: ci saremo anche noi con i risultati di VHANESSA, che di sicuro, dopo ulteriori elaborazioni, ci potranno riservare altre sorprese.