

# ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

10059 SUSA (TO)

Circolare interna n. 103

Febbraio 2003

## OSSERVAZIONI DALLO SPAZIO

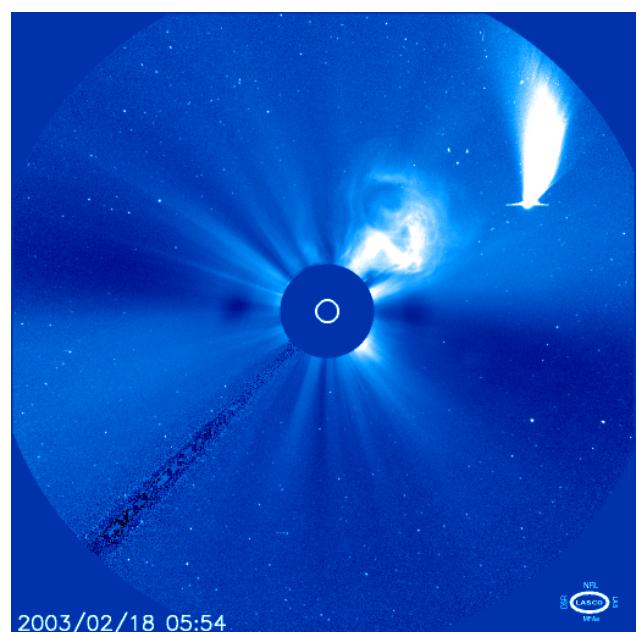
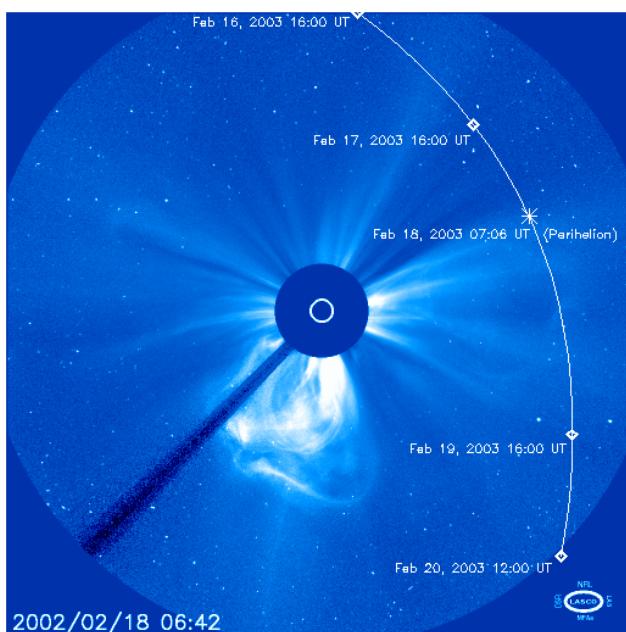
Il centro di controllo del satellite ESA-NASA per osservazioni solari SOHO (SOlar and Heliospheric Observatory) da diversi anni pubblica in tempo reale sulla rete Internet le immagini ottenute dalle numerose camere di ripresa di quest'ultimo: dalla sua posizione (orbita attorno al punto lagrangiano L1 del sistema Terra-Sole) esso infatti puo' osservare la nostra stella 24 ore al giorno con straordinaria risoluzione.

I dati ottenuti servono principalmente ad approfondire la conoscenza dei fenomeni solari e sono perciò rivolti ai ricercatori professionisti; tuttavia anche gli astrofili possono accedervi e trovare informazioni utili e interessanti che riguardano l'osservazione visuale.

Per esempio, la camera MDI Continuum mostra l'aspetto del Sole in luce totale (con le sue caratteristiche salienti che siamo abituati ad osservare visualmente al telescopio), mentre il coronografo LASCO C3 fotografa la regione di cielo attorno alla nostra stella (che invece da Terra e' praticamente invisibile).

L'astrofilo che ha il collegamento a Internet potra' quindi seguire l'evoluzione delle macchie solari e i brillamenti anche quando alla sua postazione e' nuvoloso o il Sole e' addirittura sotto l'orizzonte, oppure potra' cercare le stelle brillanti, i pianeti e le comete inquadrate dalla camera LASCO C3.

A questo proposito, ultimamente la cometa C/2002 V1 NEAT di magnitudine -2 ha dato spettacolo quando e' passata al perielio il 18 febbraio c.a., come mostrato qui di seguito:



A sinistra e' mostrato il campo del coronografo LASCO C3 con la traiettoria prevista del passaggio della cometa C/2002 V1 NEAT dal 16 al 20 febbraio c.a.; a destra come e' effettivamente apparsa la cometa attorno al perielio.

Vi invitiamo a compiere regolarmente e in tutta sicurezza delle osservazioni solari dallo spazio al sito:

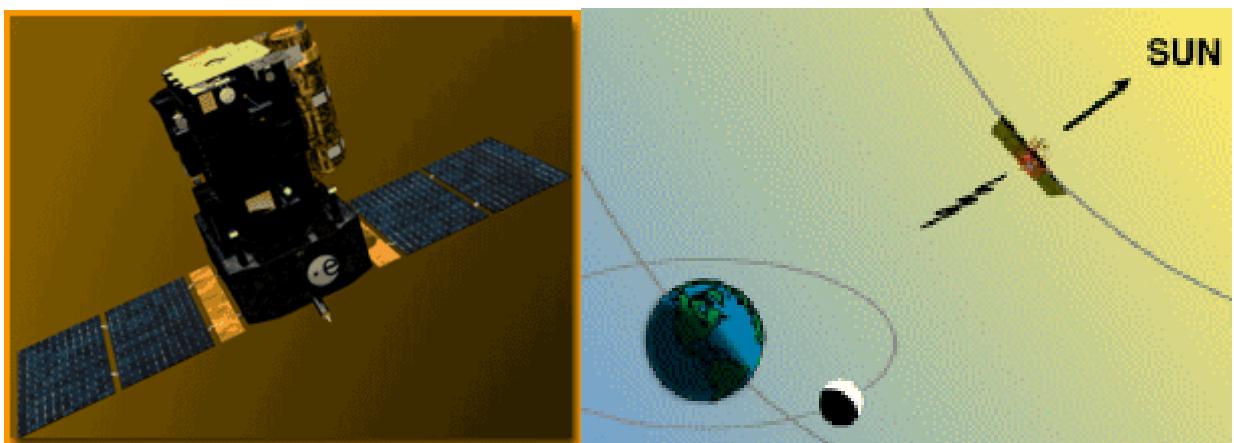
<http://sohowww.nascom.nasa.gov/data/realtime-images.html>

I prossimi appuntamenti che vi consigliamo di non perdere sono i seguenti, e si riferiscono ai passaggi dei pianeti nel campo del coronografo LASCO C3 (con relative indicazioni di posizione):

13-30 marzo	Mercurio	Da destra a sinistra (in basso)
2-12 maggio	Mercurio	Da sinistra a destra
14 giugno – 4 luglio	Saturno	Da sinistra a destra
29 giugno - 12 luglio	Mercurio	Da destra a sinistra
21 luglio - 19 settembre	Venere	Da destra a sinistra
11 agosto - 2 settembre	Giove	Da sinistra a destra
7-15 settembre	Mercurio	Da sinistra a destra
14 ottobre - 8 novembre	Mercurio	Da destra a sinistra
23-30 dicembre	Mercurio	Da sinistra a destra

I prossimi transiti sul disco solare di Mercurio, previsto per il 7 maggio c.a., e di Venere l'8 giugno 2004 (di cui daremo i dettagli nelle prossime C.I.) potranno altresi' essere seguiti in tempo reale usando il satellite SOHO.

Se si e' interessati all'osservazione assidua, dal sito sopra riportato (o dal suo omologo europeo <http://star.mpae.gwdg.de/indexe.shtml>) si potra' anche scaricare uno *screen saver* che automaticamente aggiornera' sullo schermo del computer l'immagine del Sole ripresa dal satellite. Una curiosita': SOHO, similmente ad altri satelliti di osservazione orbitale quali Hipparcos e Hubble, ha come tutti gli osservatori terrestri accreditati dall'International Astronomical Union un codice MPC (Minor Planet Center), cioe' il 249; e il suo 'nome' figura tra gli scopritori di corpi minori del Sistema Solare, in quanto in diverse occasioni il satellite ha avvistato delle comete che dalla Terra erano sfuggite all'osservazione.



A sinistra il satellite SOHO delle agenzie spaziali ESA e NASA; a destra la sua posizione orbitale ad una distanza di 1.5 milioni di km dalla Terra (punto lagrangiano L1).

## ECLISSI NEL 2003

Dalla Valsusa nel c.a. saranno visibili 2 eclissi totali di Luna ed una eclisse parziale di Sole. Vediamo i dettagli dei fenomeni, calcolati per il Caposaldo AAS (MPC 476 Grange Observatory, Bussoleno) ma validi per tutta la media Valle con sufficiente precisione per l'uso pratico (i tempi sono in T.M.E.C., Tempo Medio Europa Centrale, corrispondente all'ora solare italiana):

### 16 maggio – eclisse totale di Luna

EVENTO	h	m	altezza
La Luna entra nell'ombra	3	02.7	16°
Inizio della totalita'	4	13.7	7°
Massimo dell'eclisse	4	40.1	3°
Fine della totalita'	5	06.4	1°
La Luna tramonta	5	08.9	0°

Circostanze dell'eclisse: magnitudine 1.133, la Luna tramonta in eclisse (bordo superiore illuminato).

### 31 maggio – eclisse parziale di Sole

EVENTO	h	m	altezza
Il Sole sorge	4	48.5	0°
Fine dell'eclisse	5	17.5	4°

Circostanze dell'eclisse: magnitudine 0.938 (anulare in Groenlandia, Islanda e Scozia), il Sole sorge in eclisse (percentuale locale massima 45% al sorgere del Sole, bordo sinistro eclissato).

### 9 novembre – eclisse totale di Luna

EVENTO	h	m	altezza
La Luna entra nell'ombra	0	32.4	60°
Inizio della totalita'	2	06.3	52°
Massimo dell'eclisse	2	18.5	51°
Fine della totalita'	2	30.7	49°
La Luna esce dall'ombra	4	04.5	34°

Circostanze dell'eclisse: magnitudine 1.022, la Luna e' visibile per tutto il fenomeno.

Per i primi due eventi sopra riportati consigliamo di salire in quota (o recarsi in pianura, ma in entrambi i casi i dati sopra riportati saranno da considerare approssimati) a causa della scarsa altezza sull'orizzonte dei fenomeni; l'osservazione del terzo invece non presenta particolari problemi di visibilita' in Valle, sia pur con la presenza di montagne.

## L'INCIDENTE DEL COLUMBIA

Il primo febbraio 2003, erano all'incirca le 15:20 in Italia, gli organi di informazione, o *media*, a cominciare dal canale satellitare CNN hanno dato la notizia che il centro di controllo di Houston aveva perso i contatti con lo Space Shuttle Columbia durante il rientro ad alta velocita' in atmosfera; successivamente si e' sparsa la notizia che la navetta si era disintegrata nei cieli del Texas, mentre vari canali trasmettevano le drammatiche sequenze filmate dello Shuttle che, similmente a quanto si era visto non molto tempo fa per la stazione russa MIR, si spezzava in piu' tronconi lasciando una scia incandescente.

Il pensiero di tutti era rivolto alla sorte dell'equipaggio di 7 persone che si trovava a bordo della navetta: si sarebbero salvati? La NASA non aveva ancora emesso comunicati ufficiali, ma gli addetti ai lavori non avevano dubbi che sotto i loro occhi si era consumata una tragedia. Dalla sala controllo missione a Houston, avendo il *flight director* Leroy Cain dichiarato lo stato di emergenza, non filtravano informazioni; chi era presente ha descritto nei controllori di volo un misto di incredulita', di rabbia e di rassegnazione, con la tensione che era salita alle stelle.

I voli dello Shuttle, dopo l'incidente occorso al Challenger durante il decollo 17 anni or sono (si veda la C.I. 98), erano considerati dai *media* ormai di routine, e perciò la missione STS-107 non aveva fatto grande scalpore quando prese il via il 16 gennaio: tuttavia per gli appassionati dello spazio prometteva di essere un volo memorabile, e non solo per l'eccezionale durata di 16 giorni in orbita.

La navetta Columbia, il primo Shuttle ad entrare in servizio nel 1981, non avendo sufficiente potenza per raggiungere la Stazione Spaziale Internazionale (ISS) era destinata a missioni su orbite poco inclinate sull'equatore ma di durata record con il *kit* "Extended Duration" nella stiva di carico: il volo precedente era avvenuto nel marzo del 2002, durante il quale era stato riparato con successo il telescopio spaziale Hubble in orbita.

Trovata dopo molti rinvii una finestra tra i frequenti lanci delle altre navette (Atlantis, Discovery ed Endeavour) per il completamento di ISS, la missione STS-107, la ventottesima del Columbia, era completamente destinata alla ricerca in microgravita'; a questo proposito nella stiva era montato il modulo Spacehab RDM, e al suo interno trovavano posto ben 80 diversi esperimenti riguardanti la fisica, la medicina e l'osservazione terrestre.

L'equipaggio era stato diviso in due gruppi che si davano il cambio per operare a turno gli esperimenti durante le 24 ore sfruttando al meglio il tempo e potendoli cosi' portare tutti a termine: la missione sarebbe stata un notevole successo se i risultati fossero stati riportati a terra.

Gli astronauti di questo volo erano il comandante Rick Husband, il pilota William McCool e gli specialisti Michael Anderson, Kalpana Chawla, David Brown, Laurel Clark e l'israeliano Ilan Ramon.

Occupandomi per motivi professionali delle missioni logistiche dello Shuttle verso ISS con il modulo italiano MPLM, avevo seguito STS-107, in cui pero' quest'ultimo non era presente, tramite i canali NASA cui ho accesso diciamo per puro interesse ai voli spaziali, ma non solo: infatti all'inizio della mia carriera avevo contribuito alla progettazione del modulo singolo Spacehab (questa volta al suo sedicesimo volo) dal quale l'RDM, di capacita' raddoppiata, era stato derivato.

Ricordo che quel pomeriggio avevo assistito con alcuni colleghi al lancio del Columbia dalla sala controllo del centro ALTEC, presso l'Alenia Spazio a Torino (nei cui stabilimenti tutti i moduli Spacehab erano stati costruiti su commissione dell'ex McDonnell-Douglas, ora Boeing), mentre era in corso una teleconferenza con NASA per dare ufficialmente l'OK a nome dell'Agenzia Spaziale Italiana riguardo alla resistenza strutturale di MPLM nel prossimo volo, all'epoca previsto a marzo 2003.



*L'equipaggio dell'STS-107 al completo: da sinistra a destra i componenti sono David Brown, Rick Husband, Laurel Clark, Kalpana Chawla, Michael Anderson, William ('Willie') McCool e Ilan Ramon.*

Nei giorni successivi avevo seguito la missione tramite i comunicati NASA, e come astrofilo osservatore avevo anche cercato di avvistare lo Shuttle dal Grange Observatory, ma senza successo: infatti l'inclinazione della sua orbita lo faceva apparire normalmente piuttosto basso sull'orizzonte, e spesso in momenti non favorevoli per orario e condizioni atmosferiche.

Il sabato pomeriggio in cui era previsto il rientro del Columbia ero collegato a NASA TV via Internet: allorché fu annunciata la perdita del contatto con l'equipaggio attorno alle 15 ora italiana, quando mancavano appena 16 minuti al previsto atterraggio in Florida, pensai ad un evento consueto dovuto ai disturbi causati dal plasma (gas incandescente e elettricamente conduttivo) che si forma attorno alla navetta durante il rientro.

Man mano che passavano i minuti e lo *speaker* riportava che le chiamate del CAPCOM (ovvero l'astronauta a Houston incaricato di tenere i contatti con l'equipaggio) si susseguivano senza risposta, volli pensare a un guasto della strumentazione di bordo e perciò aspettai un contatto visivo dalla pista apposita, la *runway* 33, al Kennedy Space Center.

Dopo interminabili minuti di attesa infruttuosa, e purtroppo ben consci dell'epilogo, decisi di sintonizzarmi su CNN.

Ora che e' passato appena un mese e' troppo presto per trarre conclusioni sulla dinamica dell'incidente, ma e' possibile fare un resoconto degli eventi appurati che possono avervi contribuito, e riportare la sequenza degli avvenimenti che hanno preceduto la distruzione del Columbia: iniziamo da quest'ultima, ricostruita dalla commissione d'inchiesta diretta dall'ammiraglio Harold Gehman (tutti i tempi sono in ora solare italiana, il giorno e' quello dell'incidente).

14:15:30 – mentre lo Shuttle si trova sull'Oceano Indiano in configurazione di rientro (portelli della stiva chiusi, volo rovesciato e prua in direzione opposta al moto), vengono azionati i due motori principali di manovra orbitale per diminuire la velocità ed iniziare la traiettoria di rientro: finora non risultano malfunzionamenti e il tempo al Kennedy Space Center e' perfetto per l'atterraggio.

14:18:08 – i motori si sono spenti, la riduzione nella velocità e' stata di appena 300 km/h rispetto ai circa 27.000 km/h che aveva inizialmente la navetta, sufficienti pero' a causare un'abbassamento della traiettoria verso terra.

14:50:53 – la traiettoria di rientro e' perfetta, e il Columbia, ormai orientato per il volo planato con la prua sollevata ad una inclinazione di 40° rispetto all'orizzonte, attraversa gli strati piu' densi dell'atmosfera raggiungendo il picco del riscaldamento aerodinamico sull'Oceano Pacifico, a nord-est delle isole Hawaii; la sua quota e' di circa 74 Km, la sua velocità e' di circa 24 volte quella del suono a tale quota (mach 24.12). La telemetria indica che tutto e' regolare, la navetta sta imbardando alternativamente a destra e a sinistra per ridurre la velocità e impedire che la protezione termica (le famose "piastrelle" di silicio e carbonio) si riscaldi troppo negli stessi punti.

14:52:17 – mentre lo Shuttle si trova al largo delle coste californiane ad un'altezza di 72 km e ad una velocità di mach 23.58, iniziano i primi problemi: uno dei sensori nell'alloggiamento del carrello dell'ala sinistra segnala un'aumento imprevisto della temperatura rispetto ai valori nominali.

14:52:41 – altri sensori sul carrello mostrano aumenti della temperatura, finora di entita' contenuta. Astrofili in California riprendono filmati e fotografie in cui sono visibili frammenti brillanti che si staccano dallo Shuttle mentre sta rientrando nell'oscurità'.



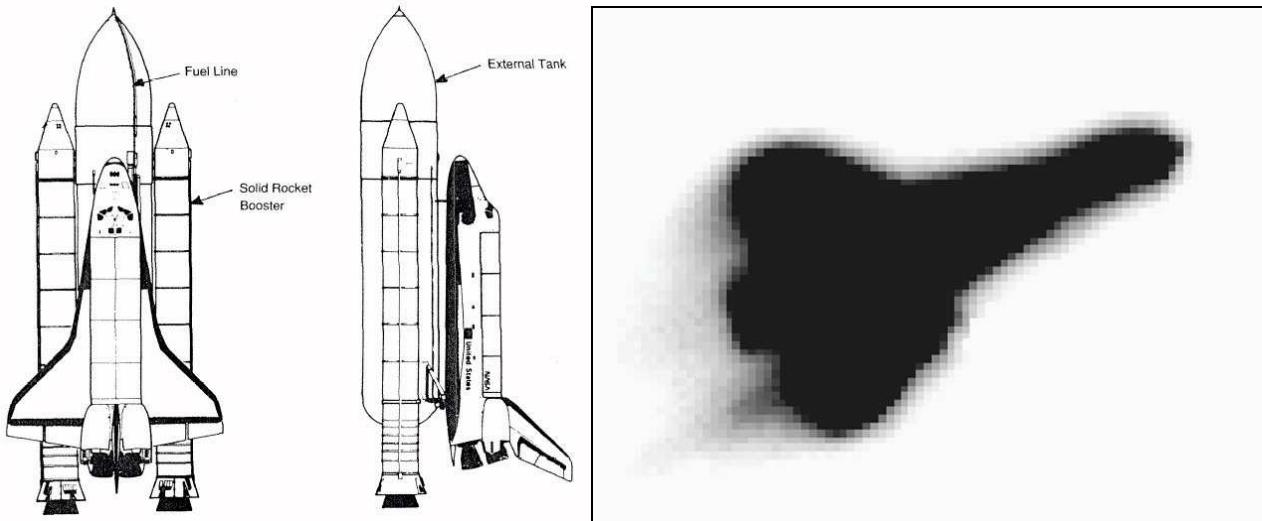
La mappa dei sensori dell'ala sinistra del Columbia, con l'ordine in cui hanno manifestato le letture anomale.

14:52:59 – un sensore di temperatura situato su una superficie mobile di comando dell'ala sinistra (timone) smette di funzionare; il Columbia si trova ad un'altezza di 71 km e la sua velocità è di mach 23.25.

14:53:10 – in pochi secondi diversi sensori posti su altrettanti circuiti idraulici per azionare le superfici di comando dell'ala sinistra subiscono un guasto interrompendo la trasmissione dei dati a terra: fino a quel momento avevano segnalato una temperatura perfettamente nella norma.

14:54:10 – le interruzioni nei dati inviati dai sensori si susseguono; lo Shuttle ha appena sorvolato la città di Sacramento ad una quota di poco inferiore ai 70 km e ad una velocità di mach 22.64. C'è un primo *black-out* nelle comunicazioni, della durata di 10 secondi, dovuto al plasma che circonda la navetta.

14:53:20 – le trasmissioni telemetriche riprendono, segnalando che il sistema computerizzato di guida sta correggendo un aumento della resistenza dell'ala sinistra del Columbia (segno che la struttura comincia ad essere intaccata pesantemente perdendo la sua forma aerodinamica). Da un sito di rilevamento dell'aeronautica americana viene ripresa un'immagine in cui è visibile un danno rilevante al bordo d'attacco dell'ala.



A sinistra, la vista schematica dello Shuttle al lancio con l'enorme serbatoio esterno (External Tank, ET), riempito di ossigeno e idrogeno liquidi, e i due razzi a propellente solido (Solid Rocket Booster, SRB); a destra, l'immagine ripresa dall'aeronautica statunitense durante il rientro del Columbia che evidenzia il danno strutturale all'ala sinistra del velivolo (il bordo frastagliato del contorno inferiore) e la sua scia incandescente.

14:53:22 – alcuni sensori di temperatura sulla fusoliera esterna sinistra segnalano un anormale aumento di temperatura. Nella sala controllo a Houston si discute del problema dei sensori che hanno smesso di funzionare (può trattarsi di un guasto strumentale) oppure mostrano una temperatura in aumento (ma il valore non è tuttavia tale da destare preoccupazione).

14:55:21 – la resistenza dell'ala sinistra aumenta, causando l'intervento sempre più frequente dei motori d'assetto a razzo (la veterana ingegnere di volo Kalpana Chawla, di origini indiane, ed il pilota 'Willie' McCool, alla sua prima missione, cominciano sicuramente ad accorgersene); la quota del Columbia è di 68 km, e si trova ad una velocità di mach 21.92.

14:55:49 – lo Shuttle, finora nell'ombra terrestre, viene illuminato dal Sole; sta attualmente sorvolando lo Utah.

14:56:03 – continuano le letture preoccupanti della temperatura sulla fusoliera sinistra; smettono di funzionare altri sensori sull'ala. Il controllo d'assetto è appena passato automaticamente dai motori di manovra azionati dal propellente alle superfici aerodinamiche delle ali, perché la pressione atmosferica è diventata sufficiente; lo Shuttle si trova sull'Arizona ad un'altezza di 67.5 km e la sua velocità è di mach 21.44.

14:56:30 – altri gruppi di sensori sull'ala sinistra smettono di trasmettere, come se fossero stati tagliati loro i cavi di alimentazione, mentre altri segnalano aumenti anormali di temperatura; la navetta inizia un'altra serie programmata di manovre di imbardata alternativamente a destra e a sinistra. L'altezza del Columbia è ora di 67 km esatti e la velocità è di mach 21.13.

14:57:19 – il sensore della pressione del pneumatico 1 del carrello sinistro smette di funzionare, seguito dopo 5 secondi da quello del pneumatico 2; la velocità è ora scesa a mach 20.45 e la navetta si trova sul New Mexico ad una altezza di circa 66 km. Sta per iniziare una serie di brevi *black-out* nelle comunicazioni.

14:57:43 – altri sensori di temperatura sulla parte esterna dell'ala sinistra smettono di funzionare; la serie di malfunzionamenti impensieriscono il *flight director* Leroy Cain, che però è rassicurato dai controllori di volo: la traiettoria e l'assetto della navetta sono finora nominali, mentre l'impianto idraulico per le correzioni di rotta funziona perfettamente. L'altezza è di 65.5 km, la velocità di mach 20.09.

14:58:03 – le superfici di comando che agiscono per contenere l'effetto dell'aumentata resistenza alare stanno per raggiungere la massima inclinazione meccanica consentita. Il Columbia si trova quasi sul confine con il Texas ad un'altezza di 64.6 km e la sua velocità è di mach 19.77. I dati della telemetria sono frammentari a causa dei disturbi.

14:58:56 – a bordo dello Shuttle risuonano vari allarmi avaria, in particolare quello del carrello sinistro, perche' i sensori di riserva hanno smesso del tutto di funzionare; i *black-out* nelle comunicazioni sono frequenti.

14:59:24 – il CAPCOM effettua una chiamata: “Columbia, qui Houston, riguardo al carrello sinistro...”, ma una conversazione non e' possibile. Il *flight director* si informa presso il controllore della manutenzione meccanica (MMACS): “E' dovuto ad errori strumentali, e' cosi'?” . La risposta e': “questi sensori sono...”, segue una pausa mentre viene scorsa la telemetria, “tutti guasti”. Il sistema di controllo aerodinamico dello Shuttle non riesce piu' a correggere l'assetto e vengono riazionati i motori a razzo. A bordo sicuramente questa procedura anomala non sara' sfuggita.

14:59:32 – e' l'ultimo messaggio vocale dal Columbia, il comandante Rick Husband prende la parola per rispondere alla domanda del CAPCOM: “OK, ma poco fa...” e la trasmissione si interrompe. Quasi contemporaneamente e' perduto il contatto con quasi tutta la telemetria della navetta. Lo Shuttle si trova a 61 km sul Texas, non lontano dalla citta' di Dallas, e sta volando a mach 18.16 (circa 20.000 km/h).

Probabilmente a bordo del Columbia si e' verificato un danno grave, che ha interrotto l'alimentazione del fluido idraulico per muovere le superfici mobili di comando dell'ala sinistra: a questo punto, la navetta e' diventata ingovernabile. Si sa (qualche dato disturbato e' stato ancora captato dalle stazioni a terra) che invece l'ossigeno ha continuato ad arrivare in cabina (la temperatura all'interno era di 24° C alla perdita del contatto), come pure l'elettricità che alimentava la strumentazione di bordo.

Le immagini filmate riprese dai videoamatori e da un elicottero dell'esercito mostrano il Columbia dapprima ancora integro (per almeno 30 secondi dopo la perdita del contatto radio), e successivamente appaiono staccarsi delle piccole scie ai due lati, forse i portelli della stiva di carico, seguite da parti piu' consistenti della fusoliera, delle ali e del timone verticale; e' visibile anche una forte esplosione, dovuta probabilmente al propellente residuo nei serbatoi principali.

In quei momenti interminabili tra la perdita del controllo dello Shuttle e la sua distruzione possiamo immaginare il terrore degli astronauti, essendosi resi conto che la navetta era troppo veloce e si trovava troppo in alto per tentare di abbandonarla (esiste una procedura d'emergenza chiamata *ditching*, che prevede di far saltare il portello e di lanciarsi col paracadute). E' possibile che non abbiano potuto neanche alzarsi dai seggiolini a causa della tremenda accelerazione cui erano sottoposti.

La tragedia si e' consumata in una ventina di secondi, tutte le scie incandescenti si sono affievolite esaurendosi: pochi istanti dopo e' iniziata sul Texas una pioggia di rottami di piccola e media taglia, parti di alluminio, piastrelle termiche, materiale composito al carbonio, parti di motori a razzo, serbatoi, e purtroppo anche resti umani. Fortunatamente nessuno al suolo e' stato colpito; si sono raccolti finora circa 8000 detriti per complessive 11 tonnellate, mentre le ricerche in tutti gli Stati attraversati, specialmente nelle zone piu' impervie e nei laghi, continuano tuttora.

La commissione d'inchiesta sta radunando i rottami in un hangar al Kennedy Space Center per ricostruire la loro posizione nella navetta: di particolare interesse e' ovviamente l'ala e la fusoliera sinistra; il materiale raccolto ammonta solo al 10% del peso totale dello Shuttle, mentre il resto si e' praticamente vaporizzato nell'atmosfera.

Riguardo alle cause dell'incidente, e' ovviamente ancora presto per trarre delle conclusioni, e secondo le prime indiscrezioni la commissione potrebbe pronunciarsi solo tra un mese.

Una delle direzioni in cui si sta indagando e' l'impatto con l'ala sinistra, registrato nei filmati del lancio, di una porzione del rivestimento isolante del serbatoio esterno (ET) dello Shuttle, mentre questo era in volo supersonico; ne poteva conseguire un danno alle piastrelle termiche, ma vi sono state altre missioni in cui cio' e' successo senza che si manifestassero poi problemi durante il rientro. Un serbatoio identico a quello del Columbia e' stato recentemente posto sotto sequestro per indagini presso lo stabilimento della Boeing a Michoud, vicino a New Orleans.

Una seconda ipotesi riguarda un possibile impatto meteoritico sullo Shuttle avvenuto il secondo giorno in orbita: infatti un radar dell'aeronautica statunitense aveva registrato a un certo punto un oggetto approssimativamente di 30 x 40 cm che si allontanava dalla navetta. Si sta esaminando la telemetria per trovare dei segni che un tale impatto abbia divelto, ad esempio, delle piastrelle termiche, ma si sta anche controllando che non si trattasse di acqua scaricata fuori bordo, oppure il risultato di getti del controllo d'assetto.

Le piastrelle mancanti o danneggiate potrebbero aver causato al rientro del Columbia l'irruzione del plasma incandescente in qualche parte dell'ala sinistra, fondendo la struttura e i cavi di alcuni sensori, mentre altri piu' lontani registravano solo un modesto innalzamento della temperatura.

La commissione d'inchiesta si dovrebbe pronunciare sia sui motivi che hanno causato il disastro del Columbia, sia sulle possibili azioni correttive da intraprendere per evitare che queste cause si ripetano in futuro; conoscendo la scopolosita' della NASA riguardo alla sicurezza dei voli spaziali, nessuno dubita che le raccomandazioni saranno applicate alla lettera . Attualmente i voli della flotta dei rimanenti Shuttle sono sospesi, e conseguentemente lo sviluppo di ISS e' bloccato (la prossima missione avrebbe dovuto portarvi il nuovo equipaggio di 3 astronauti per dare il cambio al precedente, tuttora in servizio, che sara' per ora rifornito con le navicelle "Progress" russe).

Si prevede inoltre che l'interruzione dei voli non debba durare cosi' a lungo come successe dopo l'incidente del Challenger nel 1986, dato l'impegno della NASA verso i *partner* internazionali .

Citando il presidente Bush nel suo discorso alla nazione il giorno dell'incidente: “Oggi piangiamo la morte di 7 astronauti coraggiosi. Ma il volo umano nello spazio continuera'.”, mi rendo conto che umanamente ha molto piu' valore il senso del comunicato congiunto delle famiglie dei membri dell'equipaggio: “Continuate nella memoria dei nostri cari scomparsi”.

## GROTE REBER

*Il 20 dicembre 2002 è morto Grote Reber, pioniere della radioastronomia. Ottenne negli anni '30 una mappa radio del cielo con un'antenna parabolica di 9 metri, che si era costruita nel giardino di casa. E' stato anche un attivo radioamatore (codice W9GFZ). A lui è stato dedicato un asteroide che porta il suo nome, (6886), Grote.*

*Lo ricordiamo con un articolo di MARIA MAGGI, apparso su "L'OSSEVATORE ROMANO", anno CXLIII, n. 6, 9 gennaio 2003, pag. 3, che riproduciamo con l'autorizzazione della Direzione del quotidiano. Le immagini inserite sono tratte dal sito Internet del National Radio Astronomy Observatory di Green Bank, West Virginia (USA).*

E' morto pochi giorni fa in Tasmania Grote Reber, pioniere della radioastronomia. Stava per compiere 91 anni. Era stato il primo a costruire, sessantacinque anni fa, un radiotelescopio per studi astronomici, aprendo una nuova finestra sull'universo e permettendo così in seguito le scoperte fondamentali dei quasar, delle pulsar e della radiazione cosmica di fondo, residuo del *big bang*.



Grote Reber nel 1930 a fianco del pannello di controllo del suo radiotelescopio.

Grote Reber, di famiglia d'origine olandese, nacque a Chicago nel 1911. Studiò all'Illinois Institute of Technology e, dal '33 al '47, lavorò come radiotecnico in diverse ditte di apparecchiature radio di Chicago. Fin da ragazzo fu un abilissimo radioamatore, ma il suo interesse per la radioastronomia cominciò nel 1933, dopo che ebbe letto alcuni articoli di Karl Jansky, l'altro pioniere della radioastronomia, che l'anno prima aveva scoperto l'origine non terrestre di alcune

interferenze radio nelle trasmissioni transatlantiche.

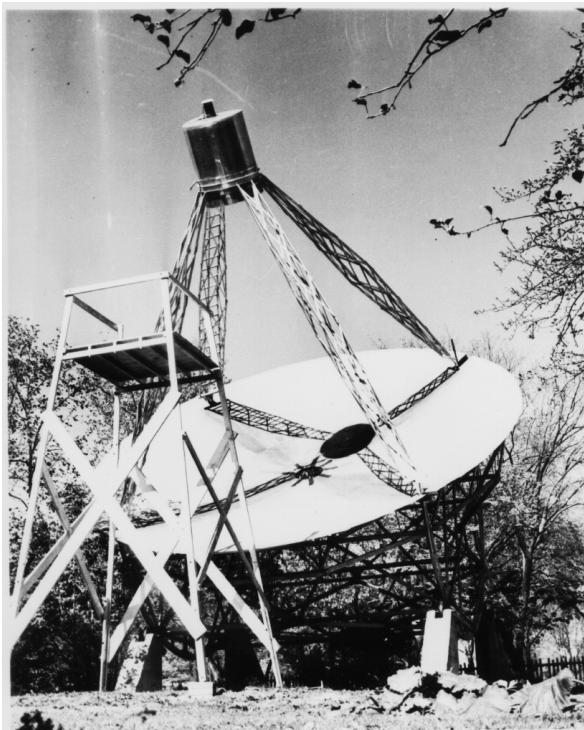
Jansky era radioingegnere dei "Bell Telephone Laboratories": lavorò in un paesino a 100 km da New York a un progetto per l'eliminazione dei rumori di fondo, che disturbavano i circuiti transoceanici della Compagnia. Nel 1929 fece il disegno e iniziò la costruzione della antenna e dell'apparato ricevente, che furono ultimati l'anno dopo. Si trattava di una specie di gabbia, lunga venti metri, larga quattro e alta cinque: sistemata su ruote, impiegava una ventina di minuti per girare su un cerchio di mattoni, raccogliendo segnali parassiti da tutte le direzioni.

Analizzando i "rumori" ricevuti, Jansky si accorse che oltre alle scariche elettriche di origine atmosferica, industriale e urbana (scintille elettriche provocate da motori di fabbriche, da automezzi o elettrodomestici), c'era anche un sibilo persistente di origine sconosciuta. Studiando a lungo questo disturbo si accorse che dopo un anno il massimo d'intensità proveniva dalla medesima direzione trovata nelle osservazioni di un anno prima.

Jansky stabilì con certezza nel '32 che non poteva avere origine terrestre, ma proveniva da una posizione fissa nella sfera celeste nella costellazione del Sagittario. Era la direzione del centro galattico. Nel 1933 Jansky annunciò di aver scoperto radioonde provenienti dal centro della Via Lattea.

Leggendo gli articoli di Jansky, Reber capì subito l'importanza della scoperta. Dopo aver tentato inutilmente di farsi assumere ai Bell Labs per lavorare con Jansky, si dedicò agli studi di radioastronomia da autodidatta. Analizzando da ingegnere il problema della

ricezione di onde dallo spazio, concluse che l'antenna migliore era un piatto a profilo parabolico. Nel 1937 si costruì da solo un radiotelescopio nel giardino di casa, a Wheaton (Illinois). Montò un paraboloide prefabbricato di 9,20 metri di diametro, lo dispose su una montatura di legno e lo collegò a un registratore situato in cantina.



Il radiotelescopio di 9 m di diametro  
autocostruito da Grote Reber nel giardino di casa.

Le onde erano focalizzate in un punto, a 5,85 metri sul disco, in cui vi era un cilindro contenente una radio ricevente che amplificava i deboli segnali cosmici di milioni di volte, rendendoli abbastanza intensi da essere registrati in un grafico. Lo specchio si poteva spostare in direzione nord-sud con qualunque inclinazione sull'orizzonte: nel corso di una giornata, gli sfilava davanti tutto l'arco del cielo.

Reber cominciò nel 1939 ad "ascoltare" il lento passaggio della Via Lattea affrontando i problemi di quali lunghezze d'onda sondare nelle diverse zone del cielo. L'antenna a disco parabolico, a differenza di quella di Jansky, era la forma migliore (e allora innovativa) per la ricezione di una larga banda di onde radio. Dapprima pensò, seguendo le convinzioni dell'epoca, che, se le radiazioni avevano origine termica, si sarebbero mostrate di

maggiori intensità piccole lunghezze d'onda. Si concentrò quindi su onde di nove centimetri (3300 MHz), aspettandosi un segnale molte volte più grande di quello intercettato da Jansky, ma senza risultato.

Allora provò con onde di 33 cm (900 MHz), ancora inutilmente. Finalmente, alla mezzanotte del primo ottobre 1938, con onde di 1.87 metri (160 MHz), registrò un'emissione radio proveniente dalla Via Lattea, confermando la scoperta di Jansky. Si accorse anche, fin da questi primi risultati, che l'origine della radiazione cosmica non poteva essere solo termica.

Reber continuò per diversi anni, fino al '43, le osservazioni con il suo radiotelescopio, scoprendo che oltre alla regione di emissione maggiore posta nel Sagittario vi erano altre zone con emissioni più deboli ma circoscritte, come quella del Cigno e in Cassiopea. Fu in grado di completare così il primo rilevamento di radioonde dal cielo, producendone la prima radiomappa. Pubblicò questi risultati innovativi, vincendo un iniziale disinteresse sia degli astronomi sia degli ingegneri che ignoravano ciascuno i campi di studi degli altri, su riviste di astronomia e di ingegneria. Ben presto gli scienziati capirono che era iniziato un nuovo promettente filone di ricerca e da allora fiorirono in varie parti del mondo antenne sempre più grandi ed accurate.



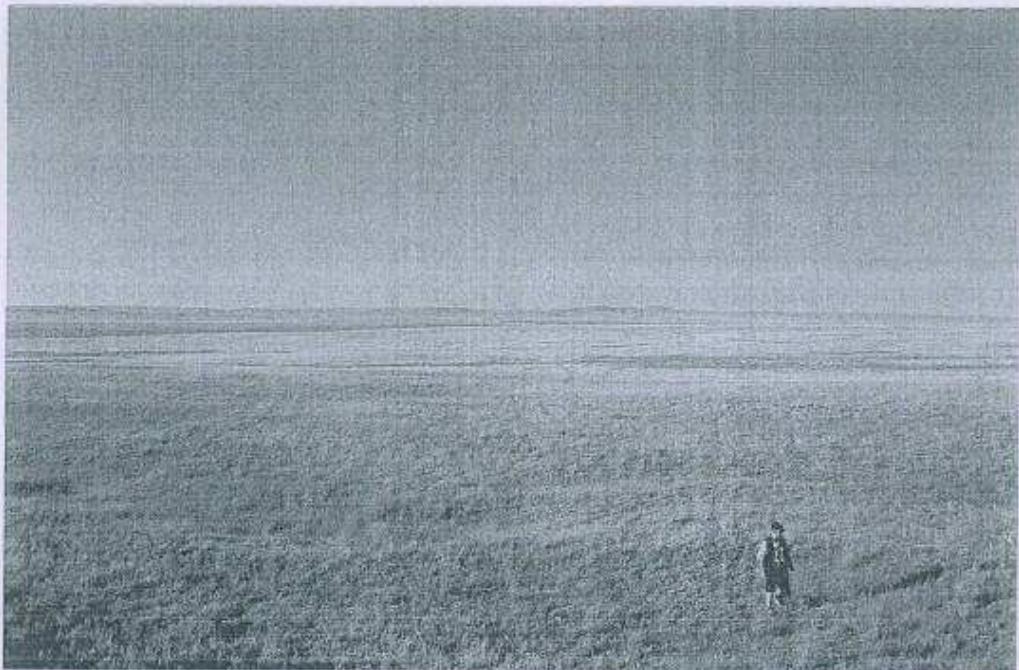
Lo stesso radiotelescopio ora a Green Bank.

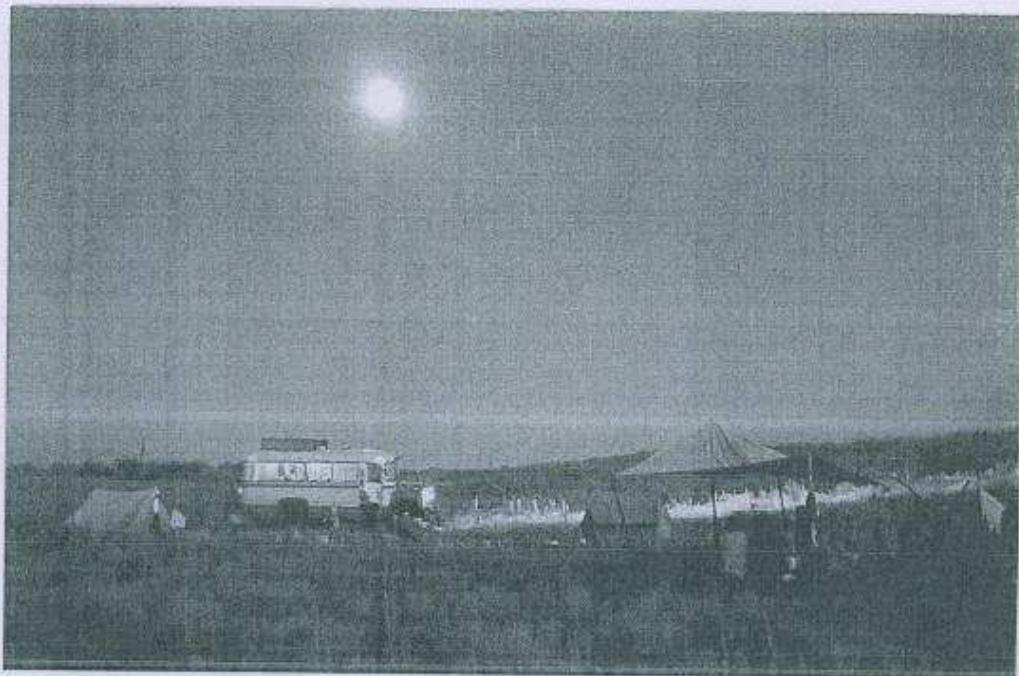
Grote Reber donò poi il suo radiotelescopio al National Radio Astronomy Observatory di Green Bank, West Virginia, nel 1960, dove oggi rimane come monumento storico.

MARIA MAGGI

## ESPERIENZE DI UN ASTROFILO SEGUSINO IN KAZAKISTAN

Tra giugno e luglio 2002 sono stato invitato a partecipare come fotografo ad una spedizione scientifica incaricata di svolgere ricerche sui rettili e sulla flora del Kazakistan, in particolare nella zona sud orientale di quel paese sterminato. Infatti il Kazakistan si stende dalla Cina al Mar Caspio per più di 2.700.000 kmq (l'Italia 300.000) con 17.000.000 di abitanti, dei quali ben 15.000.000 concentrati nelle tre maggiori città: Alma-ata, Karaganda e Astana (la capitale). A pochi chilometri dalle periferie, quindi, si trova un territorio sconfinato e praticamente disabitato. Questo ha costituito un problema per l'organizzazione logistica della spedizione, costretta a muoversi con provviste sufficienti per parecchi giorni, ma ha rappresentato una meravigliosa opportunità per un appassionato di stelle! Infatti un paese vasto e poco o nulla abitato vuol dire poca o nessuna luce artificiale. Se poi aggiungete che, trovandosi nel bel mezzo della steppa asiatica, il Kazakistan è completamente piatto, potete immaginare lo spettacolo che mi si è offerto la prima notte (e molte seguenti...). Orizzonte amplissimo, aria asciutta e ferma, temperatura intorno ai 20°, e soprattutto buio, buio e ancora buio. Sopra di me un planisfero incredibile, una semisfera completa, attraversata da est a ovest da una Via Lattea mai vista così netta, così luminosa, così stellata. Quando dico da est a ovest intendo davvero da est a ovest: l'orizzonte era talmente basso e lontano che da ogni minima altura o rialzo si percepiva la rotondità della Terra. Sdraiato a terra sul materassino da campeggio mi sono permesso il lusso mai provato di ammirare le stelle stando disteso a pancia in giù! Sì, perché la testa appoggiata ai gomiti era più alta dell'orizzonte.





Notte dopo notte, ho veduto ruotare il firmamento. Ho osservato Giove e Marte percorrere le costellazioni, e queste sorgere e tramontare. Mi sembravano diverse, come nuove, a tratti difficili da riconoscere, come se fossero annigate e confuse in molte altre stelle. Mi sono sentito vicino nel tempo a Fenici e Arabi, Egizi e Babilonesi e a generazioni di nomadi e di migranti che prima di me hanno alzato al cielo lo sguardo, cercando una ragione, un segno o una speranza. Durante la nostra esplorazione abbiamo incontrato poche persone. Alcune di queste erano pastori nomadi, soprattutto di cammelli. Non ho potuto fare a meno di considerare l'influenza di un paesaggio così immenso sui loro pensieri, e, per un poco, mi sono sentito un loro fratello della notte.

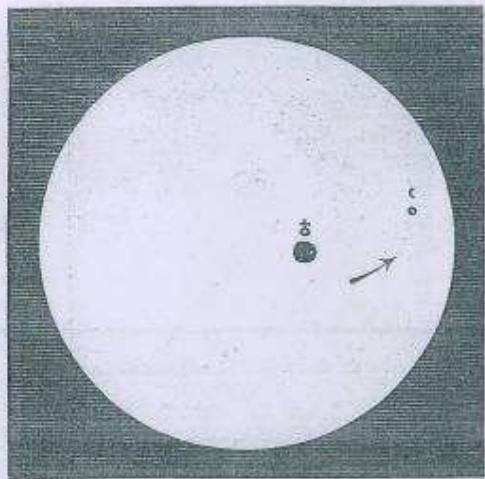
Luca Giunti



## TRANSITO DI TERRA E LUNA SUL SOLE

Anche la Terra transita talora sul Sole per i pianeti più esterni. In attesa del transito di Mercurio sul Sole del 7 maggio p.v. - di cui parleremo nel prossimo numero - "rivediamo" il passaggio della Terra e della Luna sul Sole avvenuto il 12 novembre 1879 per un osservatore che si fosse trovato su Marte. Il precedente passaggio era stato nel 1800, il successivo sarebbe stato nel 1905.

Il disegno è tratto dall'opera "Le Terre del Cielo" di Camillo Flammarion, edito da Sonzogno, Milano, nel 1913.



## ATTIVITA' DELL'ASSOCIAZIONE

- **Prossime riunioni.** - Si terranno il 12 marzo e il 9 aprile p.v. in sede, in Susa - C.so Trieste, 15 (ingresso da Via Ponsero, 1) alle ore 21.15.
- **Comunicazioni via e-mail.** - I Soci sono invitati a comunicare il loro indirizzo e-mail all'Associazione ([grange@mclink.it](mailto:grange@mclink.it)), in previsione di un eventuale invio telematico, precedente alla spedizione postale, della *Circolare interna* e di altre eventuali comunicazioni.
- **Edizione a colori.** - La presente *Circolare interna*, come già altre in passato, ha fotografie a colori, non riproducibili - per motivi di costi - nell'edizione stampata, ma presenti nella versione telematica, disponibile su Internet all'indirizzo sotto riportato.

### ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

c/o Dott. Andrea Ainardi - Corso Couvert, 5 - 10059 Susa (TO) - Tel. 0122 622766  
E-mail: [ainardi@tin.it](mailto:ainardi@tin.it) Internet: <http://astrolink.mclink.it/ass/grange/>

"Grange Observatory" Lat. 45°8'31"N, Long. 7°8'29"E H.470 m s.l.m.

Codice MPC 478. International Astronomical Union  
c/o Ing. Paolo Pognant - P.O. Box 71 - 10053 Bussoleno (TO) - Tel. FAX 0122 640797  
E-mail: [grange@mclink.it](mailto:grange@mclink.it) Internet: <http://www.geocities.com/grangeobs>

Sede sociale: Corso Trieste, 15 - 10059 Susa (TO) (ingresso da Via Ponsero, 1)  
Riunione: secondo mercoledì del mese, ore 21.15, eccetto luglio e agosto.

Sede osservativa: Arena romana di Susa (TO)

Quote di iscrizione 2003: soci ordinari: euro 12.00; soci juniores (fino a 18 anni): euro 8.00

Responsabili per il triennio 2000-2002:

Consiglio direttivo: Presidente: AINARDI Andrea Segretario: CAMPANA Massimo  
Tesoriero: PERDONCIN Roberto Vicepresidenti: POGNANT Paolo, GIUNTI Luca  
Revisori: IVOL Aldo, ROPPOLO Mario, TONDA Ferdinanda

Circolare interna n. 103 - Anno XXXI

Pubblicazione riservata ai Soci e a richiedenti privati. Stampata in proprio